Les pratiques des professeurs de mathématiques de lycée : une approche croisée des influences du sexe, de l'âge et du cursus.

Nathalie Sayac

▶ **To cite this version:**

Nathalie Sayac. Les pratiques des professeurs de mathématiques de lycée : une approche croisée des influences du sexe, de l'âge et du cursus.. Histoire et perspectives sur les mathématiques [math.HO]. Université Paris 7 - Denis Diderot, 2003. Français. NNT : . tel-01256159

HAL Id: tel-01256159

https://theses.hal.science/tel-01256159

Submitted on 14 Jan 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITÉ PARIS 7 – DENIS DIDEROT

UFR de Mathématiques

Année 2003

THÈSE

Pour l'obtention du Diplôme de

DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ PARIS 7

Spécialité : **DIDACTIQUE DES MATHÉMATIQUES**

Présentée et soutenue publiquement

le 9 décembre 2003

par

Nathalie SAYAC

Les pratiques des professeurs de mathématiques de lycée : une approche croisée des influences du sexe, de l'âge et du cursus.

Étude globale à partir de 255 questionnaires et locale à partir de 5 professeurs

Directrice de thèse

Madame Aline ROBERT

Jury

M. Jacques COLOMB	INRP	Examinateur
M. Christophe HACHE	Université Paris 7	Examinateur
Mme Aline ROBERT	IUFM de Versailles	Directrice
M. Jean-Yves ROCHEX	Université Paris 8	Examinateur
Mme Janine ROGALSKI	CNRS	Rapporteur
M. Gérard SENSÉVY	IUFM de Bretagne	Rapporteur

UNIVERSITÉ PARIS 7 – DENIS DIDEROT

UFR de Mathématiques

Année 2003

THÈSE

Pour l'obtention du Diplôme de

DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ PARIS 7

Spécialité : **DIDACTIQUE DES MATHÉMATIQUES**

Présentée et soutenue publiquement

le 9 décembre 2003

par

Nathalie SAYAC

Les pratiques des professeurs de mathématiques de lycée : une approche croisée des influences du sexe, de l'âge et du cursus.

Étude globale à partir de 255 questionnaires et locale à partir de 5 professeurs

Directrice de thèse

Madame Aline ROBERT

Jury

M. Jacques COLOMB	INRP	Examinateur
M. Christophe HACHE	Université Paris 7	Examinateur
Mme Aline ROBERT	IUFM de Versailles	Directrice
M. Jean-Yves ROCHEX	Université Paris 8	Examinateur
Mme Janine ROGALSKI	CNRS	Rapporteur
M. Gérard SENSÉVY	IUFM de Bretagne	Rapporteur

Il y a des hommes qui ressemblent à tous les hommes,
Il y a des hommes qui ressemblent à certains hommes,
Il y a des hommes qui ressemblent à un seul homme.

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier tous les professeurs, de lycée et de collège, qui ont rempli le questionnaire qui a servi de base à ma recherche. Ce travail n'aurait pu se faire sans leur aimable concours. Je remercie tout particulièrement les cinq professeurs m'ayant ouvert la porte de leur classe et m'ayant ainsi permis d'approfondir ma recherche.

Quand on s'engage dans une recherche de ce type, on a certes idée du travail à fournir pour la mener à bien, mais on n'a pas idée du nombre d'amis ou de connaissances que l'on va solliciter pour avoir des avis, aider à sa réalisation, tester des hypothèses, etc. Je ne peux tous les nommer présentement sans m'exposer à un oubli contingent à leur multitude, mais en rédigeant cette thèse, j'ai eu une pensée pour chacun d'eux.

Aline Robert a été la directrice de thèse idéale. Elle a su encadrer mon travail avec beaucoup d'intelligence, me laissant explorer des domaines allant au-delà du cadre habituel de la didactique, tout en veillant à ne pas me laisser m'égarer. Elle a toujours répondu avec bienveillance à toutes mes interrogations et à mes doutes, et m'a ainsi permis d'assumer pleinement la responsabilité de ma recherche. J'avais promis de l'inscrire au Guinness Book des records pour homologuer sa rapidité de lecture, voilà qui est fait, elle est la première didacticienne des mathématiques à entrer dans la compétition.

Je tiens également à remercier les membres de ma famille et mes ami(e)s, qui chacun à sa façon, m'a encouragée par des gestes ou des paroles réconfortantes. Mes enfants Hannah, Jonas et Léa ont également été des aides précieuses pendant quatre ans. Ils m'ont appris à concilier judicieusement travail et divertissement. Je les en remercie vivement et espère ne pas les avoir trop perturbés par mes indisponibilités occasionnelles.

Ma reconnaissance ultime va à François, qui a supporté avec amour et patience tous mes doutes, mes découragements et qui m'a accompagnée dans toutes les étapes de ce travail. Sans son aide précieuse, je n'aurais pu m'investir dans ce travail comme je l'ai fait et prendre autant de plaisir à le faire. Mille mercis et plus encore.

SOMMAIRE

INTRODUCTION 11

Chapitre 1 : PROBLEMATIQUE & MÉTHODOLOGIE 15

A- Problématique générale 15

1) Quelle approche des pratiques ? 15

2) Quelle démarche adopter ? 17

3) Quelles questions poser ? 18

4) Quelle organisation pour notre recherche ? 19

B-Méthodologie générale 20

1) Le questionnaire lycée 20

a- son contenu 20

b- sa diffusion 23

c- son dépouillement 24

2) Les visites 25

a- choix des professeurs 25

b- choix des séances 25

c- analyse des séances 26

3) Les entretiens 26

4) Le questionnaire collège 27

a- son contenu 27

b- sa diffusion 27

c- son dépouillement 27

C- Méthodologie particulière 28

1) Justification des déterminants 28

a- sexe 28

b- âge 30

c- concours 31

2) Justification des questions du questionnaire 32
a- première partie 32
b- deuxième partie 59

3) Utilisation du logiciel SPAD 62
a- tableaux croisés 63
b- caractérisation de variables par modalités 63
c- analyses factorielles et classifications 63

Chapitre 2 : RÉSULTATS LIÉS AUX QUESTIONNAIRES 65

A- Présentation générale de l'exploitation des questionnaires 65
1) gestion des réponses au questionnaire 65
2) décodage des réponses 67
3) choix particuliers 71

B- Résultats globaux question par question 72
1) représentativité de l'échantillon 72
2) résultats de la première partie 73
3) résultats de la deuxième partie 87

C- Résultats du questionnaire collège 92

D- Résultats par déterminant 106
1) Déterminant : sexe 106
a- caractérisation par modalités des classes de la variable sexe 107
b- Les tableaux croisés hommes/femmes 109

2) Déterminant : Age 147
a- caractérisation par modalités des classes de la variable âge 148
b- tableaux croisés par tranches d'âges 150

3) Déterminant : Concours 190
a- caractérisation par modalité des classes de la variable concours 191
b- tableaux croisés par concours de recrutement 192

E- Quelques résultats spécifiques 224

1) type d'établissements 225

2) formateurs 227

3) choix d'énoncés 229

4) choix de mise en œuvre 233

5) organisation des cours 237

6) élaboration des moyennes 243

7) type d'aides 244

F- Résultats liés aux analyses factorielles 249

1) Partition 3 classes 250

2) Partition 4 classes 254

3) Partition 5 classes 261

Chapitre 3 : RÉSULTATS LIÉS AUX VISITES 269

A- Présentation des professeurs visités 269

1) choix prépondérants 269

2) choix secondaires 270

B- Compte-rendu des séances observées 270

1) Monsieur CE3 270

a- présentation de la séance 270

b- analyse globale du problème 271

c- analyse *a priori* des tâches 272

d- déroulement de la séance 273

e- critères d'analyse des pratiques 277

2) Monsieur CE2 279

a- présentation de la séance 279

b- analyse globale du problème 280

c- analyse *a priori* des tâches 280

d- déroulement de la séance 281

e- critères d'analyse des pratiques 284

3) Madame CE1 287
a- présentation de la séance 287
b- analyse globale du problème 287
c- analyse *a priori* des tâches 288
d- déroulement de la séance 288
e- critères d'analyse des pratiques 291

4) Madame AI1 294
a- présentation de la séance 294
b- analyse globale du problème 295
c- analyse *a priori* des tâches 295
d- déroulement de la séance 297
e- critères d'analyse des pratiques 302

5) Madame AE2 305
a- présentation de la séance 305
b- analyse globale du problème 306
c- analyse *a priori* des tâches 307
d- déroulement de la séance 309
e- critères d'analyse des pratiques 313

C- Compte-rendu des entretiens 316
1) entretien Mme AI1 316
2) entretien Monsieur CE2 318
3) entretien Madame CE1 321
4) entretien Madame AI1 323
5) entretien Madame AE2 325

Chapitre 4 : ANALYSE ET SYNTHÈSE DES RÉSULTATS 329

A- SYNTHÈSES PAR DÉTERMINANT 329
1) déterminant sexuel 329
2) déterminant âge 332
3) déterminant concours 343

B- LIENS QUESTIONNAIRES / VISITES/ ENTRETIENS 350

1) Monsieur CE3 350

a-récapitulatif 350

b-liens questionnaire 351

2) Monsieur CE2 352

a-récapitulatif 352

b-liens questionnaire 353

3) Madame CE1 356

a-récapitulatif 356

b-liens questionnaire 356

4) Madame AI1 358

a-récapitulatif 358

b-liens questionnaire 359

5) Madame AE2 361

a-récapitulatif 361

b-liens questionnaire 362

Conclusion 365

C- GENRES

1) Récapitulatif partitions 365

2) catégories de professeurs 366

3) genre des professeurs visités 368

4) commentaires sur les genres 371

CONCLUSION

1) Reprise du questionnement initial 373

2) limites 379

3) perspectives 381

BIBLIOGRAPHIE 382

ANNEXES 385

INTRODUCTION

En tant que professeur de mathématiques et formateur, nous nous sommes toujours intéressée aux pratiques des professeurs qui avaient à charge d'enseigner les mathématiques, quel que soit le niveau (de la maternelle à la terminale). Après avoir cherché à comprendre nos propres pratiques, de manière introspective dans un premier temps puis en nous tournant vers la didactique des mathématiques, nous avons souhaité porter notre attention sur les pratiques des professeurs de mathématiques de manière plus générale. Les travaux d'Aline Robert étant ceux qui correspondaient le mieux à nos conceptions personnelles, nous avons commencé sous sa direction, un travail de recherche autour d'un stage de formation continue à destination des professeurs de mathématiques enseignant en 1e S. Il s'agissait d'essayer de mesurer l'impact d'un stage de formation continue sur les pratiques des professeurs y ayant participé. Ce stage avait pour objet l'élaboration d'énoncés de problèmes pour des élèves de 1e S.

Plusieurs séances ont eu lieu tout au long de l'année, avec pour finalité des aller-retour entre le moment de formation et l'expérimentation dans les classes des énoncés élaborés au sein du groupe. Ce dispositif avait un double enjeu pour les professeurs participant à ce stage. Il devait à la fois leur permettre d'acquérir des outils pour l'élaboration de problèmes pour leurs classes[1], et à la fois leur permettre de prendre conscience de leurs pratiques pour éventuellement les transformer. Dès la première séance, nous avons précisé aux professeurs nos objectifs de recherche et de formation. Il s'agissait de tester, en classe, certaines hypothèses sur l'apprentissage des mathématiques, issues de recherches en didactique des mathématiques, et pouvant s'exprimer à l'occasion de problèmes à proposer aux élèves, en 1e S notamment. Un exposé sur ces hypothèses présentées avec l'ensemble de la démarche qui leur donne sens devait permettre une certaine appropriation de nos objectifs. Plusieurs séances étaient prévues pour élaborer des énoncés de problèmes[2] à expérimenter en classe.

Un premier problème[3] a été conçu par le groupe, en collaboration avec les formateurs[4] qui animaient le stage. Ce problème a fait l'objet d'une élaboration commune, étayée par des hypothèses clairement précisées. Nous avons donc assisté à trois séances pendant lesquelles, les professeurs ayant participé au stage et à l'élaboration du problème, le proposaient dans leur classe. C'est à ce moment que nous avons ressenti toute la complexité des pratiques et la difficulté qu'il pouvait y avoir à tenter de les modifier. En effet, alors que l'énoncé du problème avait été élaboré en commun, avec des objectifs en

[1] Cette entrée était censée, attirer les professeurs et nous servir de support pour un travail sur leurs pratiques.
[2] Chaque problème étant élaboré avec des objectifs précis, liés aux apprentissages visés.
[3] Voir annexe 1, problème donné à la fin du questionnaire lycée.
[4] Aline Robert et Christiane Perdon.

termes d'apprentissages clairement définis, nous avons assisté à des séances totalement différentes, du point de vue des apprentissages visés. Même si nous avions envisagé qu'il existerait certaines divergences dans la mise en œuvre de ces séances[5], nous avons été surprise de constater à quel point, malgré un contenu mathématique commun et une organisation définie à l'avance[6], il ne se passait pas du tout la même chose[7] selon les professeurs et les classes dans lesquelles le problème était présenté. Dès lors, il n'a plus été question d'évaluer l'impact d'un stage de formation continue, mais d'essayer de comprendre pourquoi et comment les professeurs observés avaient pu proposer à leurs élèves des séances si différentes du point de vue des activités.

Plusieurs questions nous ont alors assaillie :

- y avait-il tant de façons d'appréhender cette séance organisée autour d'un même problème destiné à des élèves de 1°S ?
- y avait-il des facteurs objectifs expliquant les choix différents (et les non-choix) qui ont été faits par les professeurs ayant présenté ce problème dans leur classe ?
- y avait-il des déterminants liés aux individus permettant d'anticiper ces choix ?
- à contraintes communes et déterminants analogues, y avait-il encore des marges de manoeuvre possibles, pour les professeurs ?

Ces questions nous ont donc amenée à chercher des réponses qui seraient plutôt rattachées à une étude quantitative, qu'à une étude clinique, qui aurait pâti d'une approche trop restrictive du problème. Il ne s'agissait pas non plus de s'aventurer vers une étude intégrant des données d'ordre psychanalytique liées aux professeurs, nous n'en avions ni les compétences, ni la volonté dans la mesure où nous souhaitions appréhender les professeurs de mathématiques à partir de données objectives les caractérisant. Nous nous sommes donc orientée vers une étude qui, tout en intégrant certaines variables issues de la sociologie, s'appuierait sur l'analyse des pratiques des professeurs du point de vue de la didactique des mathématiques.

Afin de circonscrire notre travail dans un cadre bien précis[8], nous avons choisi de ne nous intéresser qu'aux pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée, même si nous nous sommes autorisée quelques écarts du côté du collège pour les besoins de notre étude. Pour étudier les pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée, nous nous inspirerons des travaux d'Aline Robert qui sont directement liés à la didactique des mathématiques, avec des incursions dans le domaine de l'ergonomie cognitive[9], car ces travaux correspondent le mieux à notre approche.

---

[5] Brochure Didirem n°42 « Utilisation du tableau et gestion de la classe : à la recherche d'invariants de pratiques enseignantes » F Vandebrouck

[6] Le problème s'adressait à des élèves e 1° S et était conçu pour une séance d'une heure et demie.

[7] Dynamique entre contextualisation et décontextualisation, temps de recherche accordé, aides et interventions de l'enseignant, fermeture ou ouverture des questions, choix de ce qui a été exposé, etc.

[8] Notamment au niveau des contraintes.

[9] Qui regarde le professeur dans l'exercice de son métier, en tant qu'individu au travail.

Nous avons donc souhaité nous intéresser aux pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée, en cherchant ce qui les caractérise singulièrement et collectivement, en fonction de variables liées aux différentes contraintes pesant sur eux mais aussi en fonction de leur individualité et de leur histoire.

En considérant le groupe de professeurs ayant participé au stage, du point de vue de cette approche, nous nous sommes aperçue que, parmi les professeurs que nous avions visités, il y avait deux femmes, plutôt âgées[10], et un homme plutôt jeune[11]. Nous nous sommes alors demandée si, par exemple, leur âge et leur expérience pouvaient avoir une influence sur leurs pratiques. Pour appréhender ces caractéristiques parmi toutes celles susceptibles d'avoir une influence sur les pratiques des professeurs, nous avons pensé qu'un questionnaire largement distribué, permettrait de mener notre étude à grande échelle, tout en nous laissant l'opportunité d'investiguer plusieurs hypothèses. Cette perspective nous a enthousiasmée, et nous a semblé riche de découvertes potentielles sur le fondement et la caractérisation des pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée.

[10] Plus de 50 ans, si tant est que cet âge puisse être considéré comme avancé.
[11] Moins de 30 ans, si tant est que cet âge puisse être considéré comme jeune.

Chapitre 1 : PROBLÉMATIQUE & MÉTHODOLOGIE

A- Problématique générale

1) Quelle approche des pratiques ?

Le terme de « pratiques » recouvre du point de vue de la didactique des mathématiques adopté ici, notamment dans les travaux d'Aline Robert, *l'ensemble des activités pendant un déroulement effectif, aussi bien du côté du professeur que des élèves*[12]. Dans cette recherche, nous nous attacherons aux pratiques des professeurs, qu'elles soient « en classe » ou « hors de la classe ». Le terme de pratiques enseignantes est ainsi utilisé plus précisément pour désigner « *tout ce que l'enseignant met en œuvre avant, pendant, voire après la classe (conceptions activées au moment de la préparation des séances, connaissances diverses, discours mathématique et non mathématique pendant la classe, gestes spécifiques, etc)*[13] ». Précisons d'emblée que l'intérêt que nous portons aux pratiques des professeurs ne se conçoit pas sans considérer l'apprentissage potentiel qui en résulte pour les élèves. Il serait stérile et illusoire de n'étudier les pratiques des professeurs que pour elles-mêmes, car elles seraient détachées du fondement qui les inspire. Il nous importe, dans le même temps, de considérer les pratiques enseignantes d'un point de vue lié à l'exercice du métier de professeur[14], car nous pensons qu'il est également indispensable de percevoir les enseignants comme des individus au travail, soumis à des contraintes particulières, ayant des marges de manœuvres limitées. Cette double approche s'inspire de l'ergonomie cognitive et des travaux qu'Aline Robert a menés avec Janine Rogalski[15].

Dans ce cadre, il convient de souligner l'importance des alternatives laissées aux professeurs, aussi bien avant que pendant les cours, car elles aident à mieux comprendre leurs pratiques de ce double point de vue (apprentissages et exercice du métier). Ces alternatives correspondent à des choix auxquels sont confrontés les enseignants, lors des préparations et lors du déroulement en classe d'activités proposées aux élèves, ces deux moments étant liés intrinsèquement. Prenons l'exemple d'un professeur ayant conçu une situation d'apprentissage *a priori* bien adaptée à un certain savoir ; que va-t-il faire si les élèves ne réagissent pas comme il l'avait prévu ? Va-t-il essayer d'induire les réponses attendues ou interroger un élève qui lui permettra de suivre le scénario prévu ? Va-t-il totalement revoir sa démarche et improviser la suite de sa séance en fonction des élèves ? Le choix qu'il adoptera à ce moment-là aura certainement une incidence sur les apprentissages des élèves,

---

[12] « L'enseignement des mathématiques au lycée » A Robert, M Lattuati, J Penninckx p 72

[13] « recherches sur les pratiques d'enseignants de mathématiques des lycées et la formation professionnelle : une problématique » Aline Robert, sept 2000 ?

[14] Travaux de Leplat et Rogalski

[15] « Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques : une double approche » A. Robert, J. Rogalski (2002) revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies, Vol 2, n°4 pp 505-528

même si nous ne pouvons l'évaluer. Il se peut également que selon les différents moments où l'activité est proposée, ce choix soit différent, sans que l'on puisse réellement l'expliquer. Cette situation illustre bien la complexité des pratiques et la difficulté que l'on peut avoir à les appréhender, même si globalement, elles s'inscrivent dans un projet professionnel et dans des logiques repérables.

Précisons également un autre paramètre important de notre analyse des pratiques. Les pratiques que nous cherchons à appréhender sont des pratiques « ordinaires » de professeurs de mathématiques enseignant en lycée. En effet, il nous semble essentiel de nous focaliser sur le quotidien de la classe, avec ses travers routiniers qui forgent peu à peu les pratiques des enseignants. Ce qui nous intéresse, c'est de nous plonger dans l'univers quotidien d'un professeur de mathématiques qui enseigne de 15 à 18 heures et plus en lycée, dans deux à trois, voire quatre classes différentes.

Pour concevoir notre problématique, nous nous appuierons sur des résultats admis dans le cadre de la double approche, concernant les pratiques des professeurs de mathématiques. Nous considérerons ainsi que les pratiques d'un professeur sont **complexes** (non réductibles à une somme de composantes juxtaposées), **cohérentes** (entre la préparation des cours et le déroulement en classe), et **stables** à partir d'un temps d'exercice du métier assez restreint. Nous partons également du fait qu'elles résultent de recompositions singulières (personnelles, individuelles) à partir des connaissances, représentations, expériences, et de l'histoire individuelle du professeur. Le terme de **projet** permet de modéliser les pratiques en un système qui intègre tout ce qui peut fédérer les actions et les conceptions du professeur. Ce projet est cohérent, même s'il est prédéterminé par des contraintes générales (indépendantes de la personne) institutionnelles (programmes scolaires par exemple) et sociales (appartenance à un établissement par exemple).

Nous nous appuierons également sur l'idée de « logiques d'enseignement », témoignant de l'existence de plusieurs cohérences coexistant chez un même enseignant[16]. Ces logiques s'organisent autour de cinq composantes[17] sur lesquelles s'appuieront la plupart de nos analyses :

- Une composante « cognitive » qui prend en compte les itinéraires cognitifs que les enseignants adoptent pour leurs élèves à travers les contenus et les scénarios prévus.
- Une composante « médiative » qui prend en compte les accompagnements des enseignants pendant le déroulement des séances (aides, discours méta...), les interactions entre élèves et professeurs, etc.
- Une composante « personnelle » relative aux conceptions des enseignants, à leur histoire personnelle, à leur expérience professionnelle, à leur psychisme[18].
- Une composante « sociale » relative à l'appartenance à un « habitus », à un métier, à l'environnement social fréquenté par les enseignants (établissement, élèves...).

---

[16] « Recherches sur les pratiques d'enseignants de mathématiques de lycée et la formation professionnelle : une problématique » A. Robert, sept 2000

[17] Également appelées dimensions.

[18] Même si ce dernier n'est pas pris en compte dans notre recherche.

- Une composante « institutionnelle » relative aux programmes et aux instructions officielles.

Nous serons également amenée à parler de « genres »[19] pour rendre compte de réponses communes que des enseignants adopteraient face aux contraintes pesant sur eux, aussi bien institutionnelles (programmes) que sociales (liées à l'insertion dans le métier avec ses habitudes et ses traditions, liées à l'établissement), et qui varieraient très peu, au moins à une échelle globale. Ces « genres » sont le reflet de la cohérence des pratiques et rendent compte de leur stabilité.

2) Quelle démarche adopter ?

Il s'agit donc dans cette recherche, de repérer les diversités des pratiques des enseignants, mais aussi d'en comprendre les limites (il y a des alternatives qui ne sont jamais envisagées). Nous chercherons à repérer des cohérences (individuellement ou collectivement) entre certaines données sociologiques particulières[20] (relevant de la composante personnelle des pratiques) et des pratiques professionnelles qui pourraient en dépendre en partie. Dans la mesure où cette question a été peu abordée dans notre champ particulier[21], nous devrons justifier le choix des données retenues, ce que nous ferons ultérieurement. Nous utiliserons le terme « déterminant » pour dégager certaines variables que nous prendrons en compte plus particulièrement.

Pour mener à bien ce travail, il convient de se demander à quel niveau d'analyse nous allons nous situer. Si nous décrivons très finement des pratiques de professeurs pendant une heure de cours par exemple, les différences, les ressemblances et les contraintes ne seront pas de même nature que si nous nous situons à un niveau de choix plus globaux (progressions annuelles, modes d'élaboration de moyennes, type de travail, etc.). La double approche adoptée nous permet de concilier ces deux niveaux d'analyse dans la mesure où elle permet de prendre en compte à la fois des éléments globaux, et à la fois des éléments liés à des choix plus locaux. En effet, nous travaillerons à la fois sur des descriptions globales des pratiques fournies par des enseignants eux-mêmes, en termes d'organisation de l'enseignement et des formes de travail à l'échelle d'une année scolaire, en relation avec des contraintes sociales et institutionnelles, et sur des caractéristiques plus locales, liées au déroulement de séances (choix d'énoncés, aides, etc.) en relation avec des contraintes cognitives et médiatives. Ainsi, notre démarche explore des éléments divers, allant du général au singulier, sans prétendre toutefois à l'exhaustivité.

---

[19] Nous nous inspirons des travaux de Y.Clot autour du « genre » du métier. Aline Robert et Denis Butlen ont également utilisé ce terme, l'un pour désigner « *des gestes professionnels, des comportements en classe, des habitudes partagées très largement par les enseignants d'un même groupe, qui sont stables* », et l'autre pour caractériser « *des systèmes différents de réponses aux contraintes pesant sur les enseignants, cohérents et stables* » à propos des professeurs des écoles enseignant en ZEP.

[20] Nous n'avons retenu qu'un nombre restreint de variables issues de la sociologie. Nous ne tiendrons pas compte, par exemple, de l'origine sociale des professeurs car cette donnée nous semble trop éloignée des objectifs liés à notre recherche.

[21] Denis Butlen et son équipe ont eu une démarche assez proche de la notre, concernant des professeurs des écoles enseignant en ZEP.

Pour recueillir une partie des informations relatives aux professeurs de mathématiques enseignant en lycée, nous avons choisi de leur proposer un questionnaire, qu'ils devront remplir par écrit. Cette méthode a l'avantage de nous assurer un grand nombre de réponses, mais a l'inconvénient d'introduire des biais, notamment au niveau des descriptions locales qui s'appuient sur des situations virtuelles. Ce questionnaire sera analysé en détail, question par question par la suite, et sera exploité à l'aide d'un logiciel de traitement statistique des données dont nous justifierons le choix. Nous compléterons ces informations récoltées à grande échelle par des informations plus « cliniques » issues d'observations de séances en classe. Ces deux modes d'investigation nous permettront à la fois de mesurer les limites d'une enquête par questionnaires (en la mettant à l'épreuve de la réalité) et à la fois de tester la légitimité de notre démarche. Nous pourrons également éprouver la recomposition des composantes des pratiques dont nous savons qu'elles interviennent nécessairement dans les pratiques individuelles.

3) Quelles questions poser ?

Notre questionnement initial portait sur la diversité des pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée au regard de leurs origines individuelles et sur la recherche éventuelle de regroupements de ces pratiques en fonction de proximités globales.

Pour y répondre, nous avons choisi de proposer un questionnaire largement diffusé que nous exploiterons en fonction du cadre théorique de la double approche que nous avons retenu, notamment en analysant les réponses des professeurs en fonction des composantes des pratiques adoptées pour témoigner de leur complexité.

Nous serons donc amenée à nous poser une première question cruciale :

Qu'est-ce qui varie ou ne varie pas dans les pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée, malgré des contraintes communes ou différentes ?

La mise en relation des données sociales et des variables liées aux pratiques que nous avons retenues permettra de répondre, nous l'espérons, à une deuxième question :

Existe-t-il des déterminants repérables ayant une influence sur les pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée ? notamment quelle est l'influence du sexe, de l'âge et du cursus des professeurs sur leurs pratiques ?

Des inférences à partir de nos analyses nous amèneront peut-être à répondre à une troisième question :

Peut-on déterminer des genres de professeurs à l'aide de variables tenant compte à la fois de caractéristiques individuelles, mais aussi de pratiques communes ?

Le croisement entre les questionnaires et les observations de classes nous permettra éventuellement de répondre à une quatrième question :

Dans quelle mesure, la personnalité d'un professeur peut-elle transcender son genre supposé d'appartenance ?

Enfin nous conclurons sur des perspectives en formation en essayant de répondre une dernière question :

Dans quelle mesure, les genres définis peuvent-ils permettre de mieux appréhender les pratiques des professeurs en formation ?

4) Quelle organisation pour notre recherche ?

Pour mener à bien cette recherche, nous avons commencé par concevoir le questionnaire qui allait servir de support à notre travail, envisager un mode de diffusion, puis penser à son exploitation. Nous nous sommes ensuite préoccupée des visites que nous souhaitions faire en parallèle à notre enquête par questionnaires (quels professeurs ? quels types de séance ?) et nous avons pensé que des entretiens individuels avec ces professeurs pourraient nous renseigner de manière complémentaire. Nous avons également envisagé de proposer à des professeurs de mathématiques enseignant en collège, un questionnaire réduit par rapport à celui du lycée, afin de confronter leurs réponses à celles des professeurs de mathématiques enseignant en lycée.

Pour rendre compte de ce travail, nous commencerons par justifier le choix de nos déterminants (sexe, âge, concours), ainsi que le contenu de notre questionnaire (les questions seront justifiées une à une). Nous serons également amenée à préciser, les raisons qui nous ont incitée à choisir le logiciel SPAD et les fonctions que nous allons utiliser pour l'exploitation de notre questionnaire (tableaux croisés, caractérisation de variables par modalités, analyses factorielles et classification).

Nous présenterons nos différents résultats, après avoir donné quelques précisions sur l'organisation des réponses que nous avons adoptée, sur des codages et des choix particuliers liés à l'exploitation des questionnaires. Nous justifierons de la représentativité de notre échantillon, avant de rendre compte de résultats globaux, question par question. Nous présenterons ensuite les résultats liés à l'exploitation de notre questionnaire en fonction des trois déterminants retenus. Le cadre théorique que nous avons retenu pour notre recherche nous amènera à présenter ces résultats suivant les cinq composantes des pratiques précédemment citées. Nous présenterons également quelques résultats spécifiques qui, sans pour autant intervenir directement pour notre recherche, nous paraissent utiles pour rendre compte des pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée. Pour clore ce chapitre relatif aux résultats liés à l'exploitation de notre questionnaire, nous avons choisi de présenter les trois partitions issues des analyses factorielles effectuées par notre logiciel, qui permettront de témoigner de la difficulté à dégager des « genres » en fonction de variables liées aux pratiques des professeurs et de données sociologiques.

Un troisième chapitre sera consacré aux résultats liés aux visites effectuées. Nous présenterons les professeurs retenus pour cette investigation, puis nous rendrons compte de chacune des séances observées suivant une même organisation inspirée du cadre théorique que nous avons adopté (présentation de la séance, analyse globale des exercices proposés, analyse a priori des tâches,

déroulement de la séance et critères d'analyse des pratiques). Pour clore ce chapitre, nous évoquerons les entretiens que nous avons menés auprès des professeurs visités.
Un dernier chapitre sera destiné à faire la synthèse de nos différents résultats. Dans un premier temps, nous serons amenée à faire la synthèse des résultats liés à nos trois déterminants, en fonction des composantes des pratiques. Dans un deuxième temps, nous confronterons nos deux modes d'investigation (global à partir des questionnaires et local à partir des observations de séances), afin de comparer les résultats issus de chacun et de dégager éventuellement la légitimité d'une telle démarche.
Nous conclurons ce chapitre par la proposition de quatre « genres » déterminés à partir des partitions en classes de notre échantillon, que nous éprouverons en les confrontant aux professeurs visités.
Une conclusion permettra de revenir à notre questionnement initial, d'évaluer la pertinence de notre démarche, et d'envisager des perspectives à la suite de notre recherche.

B- Méthodologie générale

Notre recherche va donc comporter plusieurs investigations des pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée qui intégreront de différentes manières la double approche des pratiques que nous avons adoptée.

Au niveau global

Des questionnaires (lycée et collège), dont les réponses seront analysées en fonction des cinq composantes des pratiques (cognitive, médiative, personnelle, sociale et institutionnelle). Nous préciserons ultérieurement à quelle(s) composante(s) nous avons rattaché chacune des questions.

Au niveau local

Des visites dans des classes, où les séances observées seront analysées en fonction d'outils[22] de la didactique, mis en place par Aline Robert.
Des entretiens, venant compléter les deux modes d'investigation précédents, et permettant d'enrichir les données concernant les professeurs visités.

1) Le questionnaire lycée

a- son contenu

Le questionnaire[23] qui sert de support à notre recherche doit permettre d'appréhender les professeurs à la fois dans leur individualité et dans leurs pratiques. Il est donc constitué de deux parties distinctes,

[22] « Analyses de vidéo de classe : des tâches prescrites aux activités des élèves en passant par des pratiques des enseignants de mathématiques (2nd degré) », Livret d'accompagnement, A. Robert, mai 2003 p 9.
[23] Voir annexe 2

afin de dissocier les deux types d'informations que nous souhaitons récolter. Nous avons choisi de commencer par interroger les professeurs sur leurs caractéristiques personnelles pour les enrôler dans notre questionnaire, puis d'essayer de situer globalement leurs pratiques « hors classe » et plus artificiellement « en classe ». La première partie est composée de trois sous-parties, l'une intitulée « Qui êtes-vous ? », une autre « Votre formation ? », et la dernière « Votre pratique ? ». La deuxième partie du questionnaire interroge les professeurs sur des pratiques supposées « en classe », bien que les situations proposées soient fictives.

Il nous a semblé judicieux de préciser aux professeurs qui auront entre les mains notre questionnaire, le cadre de notre recherche et le point de vue que nous adoptons, à l'aide d'une remarque présentée en amont des questions[24]. Cette remarque a également pour but d'essayer de mettre le sondé potentiel dans de bonnes dispositions, en lui indiquant à qui le questionnaire s'adresse, et combien de temps il devra prévoir pour y répondre. Notre questionnaire étant assez lourd, il s'agit de persuader les professeurs d'y consacrer le temps nécessaire et de répondre aux questions en toute honnêteté. Nous précisons clairement que les réponses ne seront soumises à aucun jugement et que nous ne nous intéressons qu'à l'aspect factuel qu'elles déterminent.

Afin de permettre aux professeurs interrogés de répondre aisément aux questions auxquelles nous allons les soumettre, et pour nous permettre de dépouiller plus facilement leurs réponses, nous avons précisé des réponses possibles à cocher, en essayant de borner les différentes éventualités.

Les premières questions sont assez délicates, et peuvent même paraître abruptes[25]. Elles sont cruciales pour notre recherche dans la mesure où elles correspondent à nos trois déterminants principaux. Nous avons choisi de les poser d'emblée, afin de nous assurer que les professeurs qui accepteront de remplir notre questionnaire ne soient plus indisposés par la suite, s'ils dépassent le stade de ces trois questions. Nous pensons que les professeurs qui ne souhaiteraient pas répondre à ce type de questions n'iront pas au-delà des trois premières, alors que ceux qui y répondront pourront sans autre embarras terminer le questionnaire. La suite des questions de cette partie nous permettra d'investiguer plus précisément les réponses des professeurs interrogés, tout en nous bornant à poser des questions objectives. Nous entendons par questions objectives des questions qui ne se prêtent pas *a priori* à des interprétations subjectives. Quand nous demandons à un professeur de lycée combien d'années il a enseigné en collège, nous souhaitons prendre acte d'une histoire professionnelle qui lui est propre, tout en la confrontant à celle des autres professeurs de notre échantillon.

Onze questions constituent cette première sous-partie. Elles permettront *a priori* de mieux connaître les professeurs qui auront l'amabilité de répondre à nos questions, de mieux les cerner

---

[24] « Ce questionnaire s'adresse aux professeurs de mathématiques de lycée. Il accompagne un travail de recherche autour des « pratiques d'enseignement des mathématiques ». Vos réponses seront analysées d'un point de vue factuel, et il n'est pas dans mon intention d'émettre un quelconque jugement sur vos pratiques. Merci donc d'y répondre en toute sincérité et d'y accorder le temps nécessaire (20 à 30 min) ».

[25] Il n'est jamais aisé de demander à une dame son âge, et peut-être encore plus délicat d'interroger un professeur sur le concours qu'il a passé.

individuellement et collectivement. Il nous semble que ces questions regroupent tout ce qui peut caractériser un enseignant du point de vue de son histoire professionnelle et pré-professionnelle. Nous les justifierons ultérieurement avec plus de précisions.

La deuxième sous-partie de cette première partie se rapporte à la formation initiale et continue des professeurs. Cinq questions la composent pour essayer d'approfondir les connaissances que nous souhaitons acquérir sur la formation professionnelle des enseignants interrogés. Elles complètent utilement, à notre avis, la première série de questions, dans la mesure où elles rendent possible la comparaison des différentes formations et des différents parcours.

Ces deux sous-parties nous permettront de dégager des individualités professionnelles basées sur des données objectives grâce auxquelles nous tenterons de faire apparaître des différences, des ressemblances, mais également des constances ou des variances.

La dernière sous-partie de notre première partie ne se rapporte plus à la recherche de repères individuels, mais à la recherche de comportements professionnels, de pratiques individuelles ou collectives. Elle est composée de onze questions traitant directement de ce sujet et d'une dernière question plus subjective, que nous justifierons par la suite. Cette partie comporte des questions « ouvertes » où l'avis personnel du professeur est requis (TPE, évolution de pratique, élèves) mais également des questions délicates qui nécessiteront de faire appel à la franchise des professeurs qui voudront bien y répondre (fin de programme, suivi des I.O). Les autres questions recoupent tout ce qui se rapporte à l'exercice du métier de professeur en dehors des classes : élaboration de progressions, de moyennes trimestrielles, travail en équipe, préparation des cours, etc. Nous avons cherché à cerner les professeurs en les accompagnant au plus près. Certaines questions ne nous seront peut-être pas utiles, ou ne permettront pas de dégager des pratiques spécifiques, mais il nous a semblé important d'essayer de circonscrire les pratiques des professeurs dans l'exercice de leur métier, au quotidien, dans tout ce qui pourrait les astreindre professionnellement et institutionnellement.

La deuxième partie de notre questionnaire a pour objectif d'essayer de placer les professeurs dans des situations auxquelles ils sont confrontés dans l'exercice de leur métier (choix d'énoncés, d'aides, réactions face à une maladresse d'élève), pour tenter d'appréhender leurs pratiques « en classe », même si nous avons conscience que nos questions se rapportent à des situations fictives. Le choix d'exercices faisant partie intégrante du métier d'enseignant, nous faisons le pari que les choix que les professeurs seront amenés à faire nous renseigneront sur leurs pratiques. Les énoncés ont été choisis afin de distinguer clairement ces choix et d'essayer de les rattacher aux professeurs à partir de leurs réponses aux questions de la première partie. Cette partie comporte une première question où les professeurs sont confrontés à un choix entre trois énoncés équivalents (ou presque) au niveau du contenu mathématique, une deuxième question se rapportant à l'aide requise pour le cas où les élèves

seraient confrontés à des difficultés[26], une troisième où nous demandons au professeur de réagir face à une maladresse d'élève (question ouverte). Une dernière question permet au professeur de s'exprimer librement sur les énoncés proposés, car il nous a semblé légitime de lui donner la parole pour clore ce questionnaire.

À l'issue de ce questionnaire, nous proposons aux professeurs qui ne se seraient pas lassés de répondre à nos multiples questions d'approfondir, s'ils le souhaitent, la collaboration à notre recherche en acceptant de nous recevoir lors d'une séance en classe où ils seraient amenés à proposer à leurs élèves le problème proposé sur la même feuille plus bas[27]. Si le professeur accepte, nous lui demandons de bien vouloir nous laisser ses coordonnées professionnelles dans un encart spécifique, s'il n'accepte pas, il peut garder l'anonymat[28]. Cette requête est assez cruciale pour la suite de notre travail, dans la mesure où elle va permettre de dégager un panel de professeurs dans lequel nous serons amenée à puiser pour effectuer les visites qui complèteront notre étude. Nous avons choisi d'imposer un problème (issu du stage[29] de formation continue, évoqué en introduction, sur l'élaboration de problèmes en 1e S) afin d'avoir un support de comparaison commun aux professeurs que nous choisirons pour leurs différences de parcours professionnels ou d'individualité.

b- sa diffusion

La diffusion de ce questionnaire s'est faite par de multiples façons, l'enjeu étant d'essayer d'en récolter le plus possible. Dans un premier temps, nous avons essayé de le diffuser autour de nous par le biais de nos connaissances professionnelles ou amicales, mais cette diffusion étant assez restreinte, nous avons sollicité des inspecteurs soit directement, soit indirectement par l'intermédiaire de notre directrice de recherche[30]. Il va sans dire que ce biais plus institutionnel a eu une incidence sur le type de professeurs sollicités pour répondre à notre questionnaire[31], mais nous ne pouvions réellement faire autrement. Nous avons donc dans un premier temps, récolté 55 questionnaires sur lesquels nous avons commencé à travailler. Au vu des résultats que nous avons dégagés, il nous a paru essentiel d'essayer d'élargir l'échantillon pour permettre une étude plus fondée[32]. Nous avons donc bénéficié d'un crédit de notre équipe de recherche[33] pour photocopier notre questionnaire et l'envoyer en nombre

---

[26] Plusieurs types d'aides sont proposées au professeur qui doit cocher celle(s) qui lui paraî(ssen)t le mieux adapté à la situation.

[27] Feuille qu'ils pourront détacher du questionnaire s'ils le souhaitent.

[28] Cette requête est en fait double, puisque si le professeur accepte de nous recevoir, il est également contraint de se dévoiler totalement à nous puisque jusque-là, aucune question ne permettait de l'identifier.

[29] Stage du Plan Académique de Formation de l'académie de Versailles 2000-2001 « Élaboration de problèmes en première S »

[30] Que tous en soient à nouveau remerciés à cette occasion car il était indispensable de récolter le plus de questionnaires possible, pour que notre recherche soit crédible.

[31] Il nous paraît improbable qu'un inspecteur ait sollicité un professeur n'ayant pas sa reconnaissance professionnelle, ou dont il n'appréciait pas sa pratique.

[32] Nous n'étions pas convaincue de notre crédibilité d'affirmer que 10% des professeurs avaient telle pratique, alors que ce pourcentage ne correspondait qu'à 5 ou 6 professeurs.

[33] Didirem, merci encore.

directement à tous les lycées de l'académie de Versailles[34]. Nous avons choisi cette académie car nous avions l'assentiment d'une bienveillante inspectrice qui a accompagné notre envoi d'une lettre d'encouragements pour notre recherche. L'envoi étant par courrier adressé « aux professeurs de mathématiques » de l'établissement, il nous a semblé que ce biais n'altérait pas la nature de notre échantillon que nous souhaitions le plus représentatif possible des professeurs de mathématiques enseignant dans des lycées en France.

c- son dépouillement

Nous avons donc reçu 255 questionnaires au total, ce qui a constitué un échantillon suffisamment important pour fonder notre travail. Dans un premier temps, nous nous sommes essentiellement attachée à la première partie, car nous souhaitions découvrir quels professeurs avaient répondu à notre questionnaire. Etaient-ils représentatifs de l'ensemble des professeurs des lycées de France ? Y avait-il plus d'hommes ou de femmes ? Quel était leur âge, leurs fonctions, leurs centres d'intérêt ? Nous avions déjà idée de la façon dont le questionnaire avait été perçu à travers notre premier échantillon[35], et nous avions hâte de commencer à récolter les données de cet échantillon plus conséquent.

Nous avons tout d'abord essayé de coder les réponses ouvertes (avis sur les TPE, classes, etc.). Nous avons rapidement eu conscience que certaines réponses ne pourraient être prises en compte pour notre recherche, car elles étaient trop disparates : nature de « autre intérêt », nature du métier éventuellement exercé avant de devenir enseignant, domaine des diplômes, nature des stages de formation continue, disciplines concernant le travail en équipe avec d'autres collègues, raisons d'une évolution de pratique. Par contre, il était important de coder les réponses relatives aux TPE et à la nature des classes où les professeurs enseignaient l'année où ils ont rempli notre questionnaire.

Dans un premier temps, les réponses au questionnaire ont été répertoriées dans un tableau EXCEL, ce qui nous a permis d'obtenir les pourcentages de base dont nous avions besoin pour avoir une première vision de notre échantillon.

Quand il s'est agi de s'occuper de la deuxième partie, il a fallu concevoir un codage des réponses permettant de gérer leur hétérogénéité. Nous avons essayé plusieurs codages des réponses qui ne nous satisfaisaient pas avant d'en établir un qui semblait à la fois mieux répondre à notre attente, et mieux rendre compte des différentes réponses. Nous avons complété le tableau EXCEL de la première partie par les données de cette deuxième partie[36].

Nantie de ce tableau, nous avons pu effectuer quelques comparaisons et quelques calculs à l'aide de filtres automatiques que nous appliquions selon nos besoins. Ces calculs sommaires nous ont permis de récolter des données intéressantes, mais nous avions besoin d'un logiciel de traitement des données plus adapté à ce que nous souhaitions faire (analyses factorielles, tableaux croisés, tri d'informations,

---

[34] 500 questionnaires ont été envoyés par ce biais, nous en avons récolté 200.

[35] Plutôt positivement car ils étaient pour la plupart remplis intégralement.

[36] Les questionnaires avaient été numérotés de 1 à 255 afin de les identifier et de compléter leur dépouillement.

etc.). Plusieurs personnes nous ont alors conseillé le logiciel SPAD[37] qui, après examen de notre part, s'est avéré tout à fait conforme à nos attentes et même plus performant[38] que certains logiciels que nous avions commencé à étudier. Nous avons donc transformé notre base de données EXCEL en une base de données compatible avec ce logiciel[39] et commencé à travailler sur la mise en relation entre les données de la première partie et celles de la deuxième partie. Ce logiciel nous a permis de récolter les données de base, faire des tableaux croisés, caractériser certaines variables et enfin effectuer des analyses factorielles nous permettant de dégager différentes classes.

2) Les visites

a- Choix des professeurs

Des visites de professeurs ont été envisagées après le dépouillement global des questionnaires. Il nous a semblé en effet indispensable de confronter les résultats obtenus à partir des questionnaires à des constats issus de l'étude de pratiques de professeurs observées en classe. Cette deuxième partie de notre travail nous a paru complémentaire et enrichissante dans la mesure où les professeurs étudiés le seraient d'un point de vue beaucoup plus local. Certes, il n'a pas été question de rechercher des validations strictes de nos résultats puisque ceux-ci émanent d'une étude globale qui n'a pas de légitimité au niveau local, mais ces visites ont été envisagées de manière à affiner ponctuellement l'étude des pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée, à rendre compte de pratiques observées en classe, en essayant de considérer ce qui pouvait nous avoir échappé ou nous conforter dans notre étude à grande échelle.

Le choix des professeurs visités devait donc être directement lié à nos déterminants (âge, sexe et concours), en essayant de respecter approximativement la composition de notre échantillon.

Nous avons donc choisi de visiter davantage de professeurs femmes que de professeurs hommes, davantage de professeurs certifiés que de professeurs agrégés, davantage de professeurs appartenant à la classe d'âge la plus élevée que de professeurs appartenant à la classe d'âge la plus basse. Notons que des contraintes d'ordre matériel se sont imposées naturellement : nous ne pouvions visiter que des professeurs pas trop éloignés de notre région et qui avaient accepté notre proposition.

b- Choix des séances

Le choix des séances était un élément plus délicat à appréhender, pour de multiples raisons. Tout d'abord, nous avons abandonné l'idée d'observer une séance mettant en œuvre le problème proposé dans le questionnaire. Ce projet était beaucoup trop contraignant par rapport aux opportunités dont

---

[37] SPAD version 5.0, logiciel de statistiques édité par CISEA-CERESTA, Montreuil 2001

[38] La fonction « caractérisation des variables par modalité » nous a paru très intéressante et n'était pas disponible dans les autres logiciels.

[39] Nous avons été aidée pour cela par Jean-Claude Guillaume de l'INRP qui nous a consacré beaucoup de temps pour nous permettre de nous approprier ce logiciel. Qu'il en soit encore grandement remercié.

nous disposions, par rapport au moment où nous avons pu mettre en place ces visites[40], et par rapport à notre propre disponibilité. Nous avons donc choisi de ne préserver que la nature de la séance observée. Il ne nous a pas semblé pertinent d'observer une « séance de cours », « d'introduction de notion » ou même de correction de devoir sur table ou à la maison, car ces types de séances nous ont paru trop spécifiques et peu propices à rendre compte des différences de pratiques que nous voulions observer. Nous avons donc choisi de demander aux professeurs qui avaient accepté notre proposition, de nous permettre d'assister à une séance d'exercices[41] de leur choix, plutôt en fin d'apprentissage d'une notion, et en classe entière.

c- Analyse des séances

L'analyse des séances observées s'appuiera en partie sur la grille[42] proposée par Aline Robert dans le livret d'accompagnement du cahier n°2. Nous commencerons par présenter la géographie de la séance dans le cours, puis nous analyserons globalement les exercices proposés aux élèves, nous effectuerons une analyse a priori des tâches prescrites dans le cadre des exercices. S'en suivront un compte rendu du déroulement effectif de la séance et un descriptif d'analyse de pratiques en fonctions de divers critères (ancien/nouveau[43], activités des élèves, mode d'explication collectif/individuel, gestion du tableau et commentaires méta[44]).

3) Les entretiens

Les entretiens que nous avons souhaité mener ne se voulaient pas directifs ou semi-directifs, exploratoires ou mêmes cliniques. Il s'agissait simplement d'apporter un complément d'informations à nos données, afin d'affiner et/ou d'expliciter les réponses issues du questionnaire et nous permettre ainsi de mieux connaître[45] les professeurs que nous souhaitions visiter. Nous avons donc établi une liste de questions, à poser à tous les professeurs observés, établie à partir des questionnaires qu'ils avaient remplis et des questions complémentaires que nous souhaitions soulever. La majeure partie de ces questions était commune à tous les professeurs, quelques-unes cependant étaient plus directement liées à des réponses personnelles que nous souhaitions approfondir.

---

[40] Tous les professeurs n'avaient pas traité la même partie du programme dans leur classe.

[41] Nous pouvions ainsi disposer des nombreux outils d'analyse élaborés pour ce type de séance, et notamment à partir des articles suivant : « comment peuvent varier les activités mathématiques des élèves sur des exercices » A Robert et M Rogalski, Revue « petit x » n°60 et cahier n°2.

[42] [42] Cf. grille d'analyse pour l'analyse de vidéo de séances de classe, Aline Robert, 2003, cahier n°2.

[43] Nous entendons par là que ce critère évaluera la façon dont les connaissances sont mises en relation au cours de la séance. Nous regarderons comment les connaissances anciennes sont entretenues et comment les nouvelles sont intégrées.

[44] On désigne par « méta », l'ensemble des commentaires que l'enseignant ou les élèves ajoutent aux strictes mathématiques, mais qui portent sur les mathématiques.

[45] D'un point de vue strictement professionnel.

4) Le questionnaire collège

a- Son contenu

Le questionnaire collège[46] proposé dans le cadre de notre recherche a pour but d'essayer de confronter les pratiques des professeurs enseignant au collège à celles de leurs collègues enseignant au lycée. *A priori*, les concours de recrutement de l'Éducation nationale ne permettent pas de distinguer les professeurs de lycée ou de collège[47], dans la mesure où le recrutement est le même pour les deux niveaux d'enseignement. Néanmoins, nous avons souhaité essayer d'appréhender des différences ou des analogies entre les pratiques des professeurs enseignant dans ces deux niveaux, afin de mieux cerner la spécificité des professeurs de mathématiques de lycée qui sont au centre de notre étude.

Le questionnaire collège ne pouvait avoir la même densité que le questionnaire lycée, dans la mesure où son exploitation serait beaucoup plus restreinte. Nous avons donc choisi de ne garder que la première partie de notre questionnaire lycée, en l'adaptant quelque peu aux professeurs de collège[48]. La formulation des questions est restée la même que celle du questionnaire lycée. Le questionnaire comportait donc 27 questions avec des propositions de modalités identiques à celles destinées du questionnaire lycée.

b. Sa diffusion

La diffusion de ce questionnaire collège s'est faite de façon beaucoup moins organisée que celle du questionnaire lycée. En effet, le peu de temps dont nous disposions ne nous a pas permis d'investiguer les différentes pistes suivies lors de la diffusion du premier questionnaire. Nous avons simplement essayé de le faire parvenir aux professeurs de notre entourage professionnel[49] et amical, ce qui a permis une diffusion plus restreinte mais suffisante de notre point de vue. Notons qu'aucun inspecteur ou acteur institutionnel n'est intervenu dans la diffusion de ce questionnaire collège, ce qui présente une différence par rapport à la diffusion du questionnaire lycée qui avait reçu la caution d'une inspectrice à travers une lettre introductrice.

c. Son dépouillement

Nous avons ainsi récolté 47 questionnaires essentiellement en région parisienne, cette fois de manière moins prépondérante dans l'académie de Versailles, mais davantage dans l'académie de Créteil. Le décodage des réponses s'est fait de manière similaire à celle du questionnaire lycée, dans la mesure où les questions étaient identiques. Les réponses des professeurs ont été répertoriées dans un tableau

---

[46] Voir annexe 2

[47] Nanti d'un Capes ou d'une agrégation, un professeur peut enseigner aussi bien au collège qu'au lycée. Les affectations se font de manière indifférente, en essayant de tenir compte des besoins, du choix exprimé par le professeur et de son barème.

[48] Exclusivement au niveau de la question relative à la durée d'enseignement en lycée ou collège (question 4) et à la question des TPE que nous avons supprimée.

[49] Pas au niveau de la recherche en didactique ou de l'IUFM, mais plutôt au niveau d'anciens collègues de collège.

EXCEL, permettant ainsi de dégager des répartitions par pourcentages pour chacune des modalités proposées. Nous n'avons pas souhaité utiliser le logiciel SPAD car il nous a semblé suffisant d'obtenir des statistiques simples pour l'exploitation des données de ce questionnaire.

C- Méthodologie particulière

1) Justification des déterminants

Nous avons choisi de retenir pour notre recherche trois déterminants qui nous paraissent porteurs de différences de pratiques potentielles. Nous allons à présent justifier ce choix et envisager dans quelle mesure ces déterminants peuvent influencer les pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée.

a- Sexe

De manière très empirique, nous avons émis l'hypothèse que les pratiques des professeurs de mathématiques pouvaient se différencier selon leur sexe. Cette hypothèse s'appuie, d'une part sur une considération purement intuitive, et d'autre part sur des travaux de sociologues qui prennent en compte ce paramètre dans leurs études. Si l'on s'intéresse aux professeurs de mathématiques enseignant en lycée en tant qu'acteurs de la vie professionnelle, il convient de différencier le statut des hommes et des femmes. En effet, un rapide historique[50] du statut de la femme enseignante, qui plus est de mathématiques, nous incite à penser qu'il peut subsister des traces de l'évolution de ce statut dans les pratiques contemporaines. Rappelons simplement que ce n'est que depuis 1976 que la mixité des concours de recrutement de l'Éducation Nationale s'applique à toutes les disciplines[51], et que notre échantillon comporte des professeurs ayant débuté autour de cette période. Si l'on ajoute à ce fait toutes les conceptions attachées au rôle de la femme dans notre société, il nous semble que la question du sexe des professeurs de mathématiques enseignant en lycée ne peut être négligée. Néanmoins, notre recherche ne doit pas se contenter de considérations purement empiriques ou uniquement sociologiques, mais doit s'appuyer sur des résultats précis au niveau des pratiques des professeurs, du point de vue de la didactique des mathématiques. Nous allons donc nous interroger sur quelques points spécifiques : quelle peut être l'influence d'une différenciation sexuée des professeurs sur leur pratique ? À quel niveau peuvent se situer ces différences potentielles ? Peut-on les appréhender à l'aide de notre questionnaire ? Ces questions nous semblent légitimes, et nous allons tenter d'y répondre en confrontant les réponses des professeurs selon leur sexe.

---

[50] Voir annexe 4

[51] Notamment en mathématiques.

Afin de rechercher de manière plus précise des différences de pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée selon leur sexe, nous allons émettre quelques hypothèses empiriques et assez caricaturales qu'il conviendra de vérifier lors de nos différentes investigations.

Hypothèses concernant les femmes

- Les femmes sont plus soucieuses de transmettre des savoir-faire issus de la discipline qu'elles enseignent (méthodologie, réflexion, attitude face aux problèmes...), que des savoirs purement mathématiques.
- Les femmes ont une relation particulière aux élèves, constitutive d'une certaine fonction maternante qu'il faudrait essayer de définir dans le cadre de l'enseignement des mathématiques.
- Les femmes sont plus soucieuses des directives institutionnelles (instructions officielles, attentes institutionnelles).
- Les femmes sont plus « sociables », elles ont davantage tendance à travailler en équipe, à concevoir leur fonction dans une optique corporative.
- Les femmes ont une vision plus « organisée »[52] de l'enseignement, c'est-à-dire qu'elles ont peut-être davantage tendance à planifier leur enseignement, à anticiper ce qu'elles auront à gérer de façon plus constructive.
- Les femmes sont davantage impliquées psychologiquement dans leur métier, elles mettent plus d'affect dans l'exercice de leur profession.
- Les femmes occupent socialement une place différente.

Hypothèses concernant les hommes

- Les hommes sont plus soucieux de transmettre du disciplinaire plutôt que des savoir-faire autour des mathématiques.
- La relation aux élèves des hommes est moins entravée par de l'affect. Les attentes vis-à-vis des élèves sont sûrement différentes que celles des professeurs femmes.
- Les hommes travaillent de manière plus personnelle et sont moins enclins à faire partie d'une équipe au sein de leur établissement.
- Les hommes exercent leur profession de façon plus « légère », ce qui ne veut nullement dire de manière moins sérieuse, c'est plutôt dans l'attitude face à l'institution que l'on peut imaginer plus de distance.
- Les hommes occupent socialement une place différente et sont plus « ambitieux » au moment d'entrer dans le métier.

[52] Cette hypothèse est totalement personnelle, et plus attachée au sexe qu'à la fonction. En règle général, je trouve que les femmes anticipent davantage les évènements, et sont donc amenées à mieux les organiser que les hommes.

b- Âge

L'âge est également un paramètre qui nous semble important *a priori* pour distinguer les pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée, pour de multiples raisons. La première se rapporte à la réforme des « maths modernes » qui a lourdement marqué l'enseignement des mathématiques en France autour des années 70-80. Il nous a semblé opportun d'essayer d'en mesurer l'impact contingent sur les pratiques des professeurs de mathématiques enseignant de nos jours en lycée[53]. L'expérience professionnelle est également un paramètre lié à l'âge des professeurs qui pourrait avoir une incidence sur leurs pratiques. Il semble en effet naturel d'associer ces deux paramètres dans la mesure où, *a priori*, plus un enseignant est âgé, plus il bénéficie d'une expérience professionnelle conséquente. La dernière raison nous ayant incité à tenir compte de l'âge des professeurs se rattache aux différentes phases de la carrière des enseignants[54]. En effet, les travaux de M. Huberman ont mis en évidence différentes phases[55] dans la carrière des professeurs en Suisse qui nous semblent compatibles avec celle des professeurs de mathématiques enseignant en lycée, en France.

Les hypothèses que nous pouvons formuler autour des professeurs selon leur âge sont encore une fois empiriques, et relèvent d'un point de vue personnel étayé par des lectures, des échanges ou de simples convictions *a priori*.

- Les professeurs ayant dû enseigner les « maths modernes » ont-ils été marqués par un certain formalisme en matière d'enseignement ? Les professeurs ayant subi les « maths modernes » dans leur scolarité, ont-ils gardé une trace de cet enseignement dans leur propre pratique ? Si oui, sous quelle(s) forme(s) ? Peut-on distinguer dans leur pratique, les professeurs n'ayant, à aucun moment de leur vie, rencontré les « maths modernes »?

- Les professeurs les plus âgés sont également ceux qui ont une expérience professionnelle la plus grande. Cela a-t-il un impact au niveau de leur pratique ? Les professeurs les plus jeunes étant ceux qui, *a priori,* ont le moins d'expérience professionnelle, leurs réponses à notre questionnaire sont-elles marquées par ce fait ?

- La troisième hypothèse que nous pouvons formuler est plus délicate car elle a trait à l'âge des professeurs d'un point de vue social. Les jeunes professeurs sont-ils plus ou moins actifs que leurs aînés ? Sont-ils plus ouverts aux nouvelles orientations institutionnelles, telles les TPE

[53] Une différenciation par tranches d'âge sera envisagée pour la classification des professeurs en fonction de leur âge.
[54] « La vie des enseignants », M. Huberman (Delachaux & Niestlé)
[55] Entrée dans la carrière, phase de stabilisation, phase de diversification, remise en question, sérénité et distance affective, conservatisme et plaintes, désengagement.

ou d'autres innovations en matière d'enseignement ? Les professeurs les plus âgés ou les plus jeunes sont-ils, d'une façon ou d'une autre, repérables dans leur pratique ?

c- Concours

Les concours de recrutements de l'Éducation Nationale sont différenciés d'un point de vue social et professionnel, sans que l'on ne se soit jamais posé la question d'une différenciation au niveau des pratiques des professeurs. Certes, cette question est délicate et peut engendrer des polémiques, mais il nous a semblé opportun de tenir compte de ce paramètre pour notre recherche.

Nous pensons également qu'il est important de distinguer la nature du concours de recrutement passé (externe ou interne) car cette distinction a probablement une incidence sur la carrière des enseignants, et donc sur l'évolution de leur pratique. En effet, ce n'est pas tant le concours interne par lui-même, qui importe, pour ce qu'il pourrait apporter de plus d'un point de vue mathématique pour le professeur, que la volonté qui s'exprime à travers le choix de passer un concours non obligatoire et de s'investir dans un travail coûteux d'un point de vue temps et énergie. Il faut néanmoins distinguer le Capes interne, de l'agrégation interne, car le premier est souvent nécessaire pour l'enseignant qui veut bénéficier d'un statut reconnu par l'Éducation nationale et souvent plus confortable pour lui. C'est un moyen d'accéder à une certaine reconnaissance institutionnelle et de bénéficier des statuts inhérents à la fonction d'enseignant. C'est aussi parfois une nécessité pour pouvoir continuer à enseigner, car les statuts de « maître auxiliaire » ou de « contractuel » sont précaires.

Choisir de préparer le concours de l'agrégation interne est tout autre, car le professeur qui fait ce choix bénéficie déjà d'une reconnaissance institutionnelle par son statut de certifié (grande majorité des professeurs passant ce concours). Ce n'est donc pas le confort professionnel que l'enseignant recherche (à moins qu'il ne souhaite réduire son temps d'enseignement), mais c'est un désir personnel qui s'exprime. À un moment donné de sa carrière, le professeur décide de réorienter sa position professionnelle, sans pour autant changer de profession. C'est donc une évolution qui remet en cause l'enseignant d'un point de vue professionnel et qui a forcément un impact sur sa pratique. Nous pensons que ce n'est pas le passage pour lui-même de ces concours internes qui transforme les pratiques des enseignants car leur contenu n'inclut pas de réflexion sur les apprentissages ou l'enseignement, mais plutôt qu'ils traduisent un certain changement du point de vue de la personne, et donc de l'enseignant qui a, à notre avis, forcément une implication dans sa pratique.

D'autre part, les professeurs ayant passé tel ou tel concours de recrutement[56] ont des niveaux de connaissances variés en mathématiques, repérables[57] ou non. Est-ce que cela peut avoir une influence sur leur pratique ? Notons que pour les professeurs de mathématiques enseignant en lycée, l'écart entre les mathématiques « fréquentées » et les mathématiques « à enseigner » est plus ou moins grand selon

[56] Capes externe ou interne, agrégation interne ou externe.
[57] Par leur cursus, ou par leurs diplômes.

leur cursus, ce qui pourrait avoir des répercussions sur leurs pratiques. I. Bloch[58] suppose que « *la transposition des connaissances universitaires d'un professeur à l'enseignement pourrait créer des pratiques qui deviendraient la marque de l'enseignant et qu'il utiliserait en particulier en préparant ses cours, ou en régulant les échanges dans la classe* ». Nous ne savons déterminer qu'elles peuvent être ces « marques », même si nous supposons que nous pouvons les appréhender à travers notre étude.

Les hypothèses que nous pouvons émettre à propos de ce déterminant sont donc très incertaines. La pertinence de ce déterminant nous semble même contestable, mais nous essaierons de rechercher dans les moyens mis en œuvre dans notre travail (questionnaire, visites, entretiens) des différences potentielles au niveau des pratiques des professeurs de notre échantillon qui relèvent de ce paramètre.

2) Justification des questions du questionnaire

Il s'agit à présent de justifier les questions posées aux enseignants afin de pouvoir faire émerger des questionnements relatifs aux pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée. Nous les reprenons une à une afin de les justifier plus spécifiquement.

a- première partie

« Qui êtes-vous ? »

Cette première partie est essentielle pour nous permettre d'identifier les professeurs interrogés à partir de données objectives et personnelles les concernant. Les questions posées sont variées et explorent des informations personnelles à la limite de ce qui nous semble acceptable du point de vue de nos hypothèses. Rappelons qu'il s'agit pour nous d'essayer d'appréhender les pratiques des professeurs de mathématiques de lycée à partir d'informations objectives les concernant. Les questions posées ne se prêtent donc pas à une interprétation directe, mais participent à la lisibilité des enseignants à partir de données pouvant avoir des incidences éventuelles sur leurs pratiques. Les trois premières questions se rapportant aux déterminants retenus, nous commenterons la pertinence des questions posées à partir de la question 4.

Question 4 : Expérience professionnelle en lycée et collège

L'expérience professionnelle est, à notre avis, un facteur déterminant des pratiques des enseignants, même si elle n'en constitue qu'une partie. Nous pensons que cette expérience professionnelle, en partie imposée[59] aux professeurs, a une influence sur leurs pratiques dans la mesure où ils ont été

---

[58] « Les connaissances mathématiques –de l'enseignant- pour l'enseignant », Petit x n°45.

[59] En début de carrière, les professeurs ne disposent pas d'un barème leur permettant de choisir véritablement leur lieu d'affectation. Ce n'est qu'à partir d'un certain temps qu'ils ont suffisamment de points pour que leurs choix soient pris en compte.

confrontés à des milieux spécifiques d'enseignement[60] pour une durée variable. À âge égal, un enseignant ayant longuement enseigné dans un collège et venant d'intégrer un lycée n'aura pas la même expérience professionnelle qu'un professeur ayant eu une courte expérience en collège et enseignant depuis un certain temps en lycée. Nous pensons que ces expériences différentes engendrent des pratiques différentes, même si nous ne pouvons réellement en préciser l'impact. Tout se passe comme si, les professeurs enseignant au collège ou au lycée entraient peu à peu dans une certaine logique d'enseignement propre à un certain niveau et en cohérence avec eux-mêmes. Plus précisément, nous pensons que, quand un enseignant intègre un nouveau niveau d'enseignement, il l'intègre dans un certain contexte, avec une expérience professionnelle qui lui est propre et avec des représentations particulières issues de son histoire personnelle. Au cours des premières années d'enseignement dans ce nouveau niveau, le poids de ce «bagage personnel» va s'amoindrir pour faire place à celui issu de l'expérience réelle. À partir d'un certain temps[61], les professeurs acquièrent des nouvelles routines d'enseignement qui vont totalement, voire grandement surpasser celles acquises antérieurement. À notre avis, ces nouvelles routines résultent en partie des anciennes, mais proviennent surtout de la réalité quotidienne à laquelle sont confrontés les professeurs dans leur nouveau niveau d'enseignement (élèves, programmes, horaires, collègues...). Nous pensons également qu'à partir d'un certain temps[62], ces routines s'érodent pour faire place à de nouvelles routines, réaménagées à partir des routines précédentes, prenant en compte l'expérience des enseignants et une certaine usure de cette même expérience. Elles permettent peut-être aux enseignants d'exercer leurs fonctions habituelles à un moindre coût.

Compte tenu de ces considérations, il nous a semblé important de demander aux professeurs de préciser depuis combien de temps, ils enseignent en lycée ? S'ils ont déjà enseigné en collège et si oui, combien de temps ? Nous avons d'ailleurs établi des tranches de durées[63] permettant de mesurer l'expérience professionnelle des professeurs en collège et en lycée. Ces tranches correspondent aux différents moments que nous avons identifiés : une période d'imprégnation dans le niveau d'enseignement (de 1 à 5 ans), une période de relative stabilité des pratiques (de 6 à 11 ans) et une période de réajustement des pratiques (plus de 12 ans).

Question 5 : Type d'établissement fréquenté

Une autre donnée importe du point de vue des pratiques des enseignants : le type d'établissement fréquenté. En effet, nous pensons que les pratiques des professeurs sont en grande partie conditionnées par les élèves qu'ils ont en face d'eux. Compte tenu du fait que ce qui importe, n'est pas ce que les élèves sont réellement, mais comment ils sont perçus par les professeurs, nous avons demandé à ces

[60] Enseigner au collège ou au lycée n'engendre certes pas les mêmes pratiques professionnelles, à notre avis.
[61] Assez rapidement à notre avis, peut-être trois ou cinq ans.
[62] À partir d'environ 12 ans d'enseignement, ou même un peu avant.
[63] De 1 à 5 ans, de 6 à 11 ans et plus de 12 ans.

derniers dans quel type d'établissement ils enseignaient, sans que cette question ait véritablement de sens d'un point de vue institutionnel[64]. Si un même établissement est étiqueté « normal » ou « sensible » par deux enseignants différents, cela nous importe peu, dans la mesure où ces dénominations reflètent la vision qu'ont ces professeurs de leur établissement. Cette vision nous indique quelle part ils attribuent, dans leurs pratiques, au milieu dans lequel ils enseignent. Un professeur qualifiant de « sensible » un établissement considéré comme « normal » par un autre professeur nous laisse entrevoir la part qu'il concède dans ses pratiques à la gestion de ces élèves supposés « difficiles ». Inversement, le professeur ayant qualifié le même établissement de « normal » nous indique en fait que, pour lui, le milieu dans lequel il enseigne ne pèse pas aussi lourdement dans ses pratiques que pour son collègue l'ayant qualifié de « sensible ». Nous avons donc pris acte des réponses des professeurs sans nous soucier de l'adéquation du qualificatif employé. Cette question a donc pour nous un double intérêt :

- nous indiquer globalement le type d'établissement fréquenté par les professeurs de notre échantillon,
- prendre en compte la vision qu'ont les professeurs de leur établissement, afin de mieux analyser leurs réponses.

Il va sans dire, que les professeurs n'enseignent pas de la même façon selon l'établissement qu'ils fréquentent. Les réponses aux questions de la deuxième partie de notre questionnaire sont donc grandement conditionnées par ce paramètre. Nous pensons que les professeurs enseignant dans des établissements « difficiles » ou « sensibles » ont des pratiques qui se modifient de façon plus réactive que celles de leurs collègues enseignant dans des établissements « normaux » ou « bons ». Pour être plus précis, nous pensons que ces professeurs ont des pratiques qui dépendent davantage du milieu dans lequel ils enseignent et qu'ils sont plus fréquemment contraints de les adapter aux élèves à qui ils s'adressent. Ils peuvent ainsi être davantage enclins à en changer, à les dépasser ou à les questionner pour faire face à des conditions d'enseignement difficiles ou peu conformes à leurs aspirations. Ces professeurs sont obligés de questionner leurs pratiques pour continuer à enseigner de manière satisfaisante pour leur bien-être d'enseignant alors que les professeurs enseignant dans des établissements moins spécifiques peuvent, en quelque sorte, se laisser porter par leurs pratiques naturelles.

La deuxième partie de cette question a été posée afin de nous renseigner sur l'expérience éventuelle que peuvent avoir les professeurs de l'enseignement dans un milieu « difficile » ou « sensible ». Nous pensons en effet que cette expérience n'est pas d'un apport négligeable dans les pratiques des professeurs l'ayant vécue. Nous sommes même persuadée que, les traces de cette expérience professionnelle dans les pratiques des professeurs, sont plus grandes que celles laissées par la

[64] Les appellations « difficile », « sensible », « normal » ou « bon » ne correspondent pas à une caractérisation institutionnelle.

fréquentation d'un établissement ordinaire. Il nous faut néanmoins considérer la durée d'une telle expérience si nous voulons plus précisément en percevoir l'impact. Si un enseignant n'a fait que « passer » dans un tel établissement, il n'a peut-être pas été durablement marqué dans ses pratiques alors qu'un professeur y ayant enseigné pour une période plus longue a forcément développé des pratiques spécifiques dont on peut, peut-être, en avoir la trace encore aujourd'hui.

Enseigner ou avoir enseigné dans un établissement « difficile » ou « sensible » est donc une donnée non négligeable de l'expérience professionnelle d'un enseignant. Cela peut être un choix professionnel ou bien une fatalité imposée aux professeurs par affectation ministérielle. Nous devons préciser que les professeurs disposent d'un barème calculé à partir de leur ancienneté et de plusieurs paramètres complexes, leur permettant de postuler et/ou d'obtenir une affectation dans un établissement de leur choix. Inutile de préciser, que les postes dans des établissements « difficiles » ou « sensibles » ne sont guère demandés, et qu'après avoir attribué les affectations aux professeurs en fonction de leur barème, ils sont souvent pourvus par les plus jeunes professeurs[65].

Question 6 : Fonctions particulières dans l'enseignement

Nous avons demandé aux professeurs interrogés s'ils exerçaient une fonction particulière autour de l'enseignement des mathématiques[66]. Il s'agissait à travers cette question d'appréhender plus finement les pratiques de ces enseignants particuliers et de déceler d'éventuelles différences par rapport aux autres professeurs. Il nous a paru important d'identifier les professeurs exerçant l'une ou l'autre de ces fonctions dans la mesure où ils ont un rôle à jouer au niveau de la formation des enseignants et donc une influence possible sur les pratiques des professeurs du secondaire. Les conseillers pédagogiques sont des professeurs recrutés au sein d'une académie pour accompagner les néo-titulaires ou professeurs stagiaires dans la prise en charge de leurs fonctions ou intervenir en formation continue (plus rarement). Ces professeurs sont recrutés de façon assez opaque par les inspecteurs pédagogiques disciplinaires, qui ont l'entière responsabilité de ce choix. Il va sans dire que les professeurs exerçant la fonction de conseiller pédagogique ne sont pas des enseignants lambdas. Ils ont été reconnus, à un moment donné de leur carrière, pour leurs compétences spécifiques dans l'enseignement des mathématiques mais aussi, certainement, pour leurs aptitudes en matière de communication. Ces professeurs sont dans une certaine conformité vis-à-vis des attentes institutionnelles puisqu'ils ont été désignés pour être en quelque sorte des « modèles » pour les futurs enseignants. Il y a donc un véritable enjeu, au niveau de la formation, d'identifier de manière effective les pratiques de ces enseignants. On est d'ailleurs en droit de se demander si le choix opéré par les IPR en fonction de critères qui leur sont propres est repérable au niveau de notre questionnaire. Ces enseignants remarquables[67], puisqu'ils ont été choisis en tant que tels, sont-ils repérables à travers notre

[65] À moins de choix professionnels de professeurs ayant demandé explicitement de tels postes.
[66] Formateur IREM, formateur IUFM ou conseiller pédagogique.
[67] Au sens d'être remarqué.

questionnaire ? Il est indubitable qu'ils le sont d'une façon ou d'une autre, par le seul fait que le mode de recrutement de ces professeurs n'est pas « transparent », mais les questions que nous avons posées sont-elles suffisamment pertinentes pour mettre en évidence les caractéristiques de ces professeurs ? Si ce n'est pas le cas nous pourrons en prendre acte au niveau de la fonction discriminante de notre questionnaire et relativiser notre analyse.

Question 7 : Appartenance éventuelle à une association professionnelle

Il nous a semblé intéressant de tenir compte de l'implication éventuelle des professeurs au sein d'une association professionnelle. Dans ce but, nous avons demandé aux professeurs s'ils étaient adhérents de l'APMEP[68], car cette association fondée en 1910, nous a paru la plus emblématique des associations professionnelles s'adressant aux professeurs de mathématiques.

L'appartenance à une association professionnelle est un indice particulier d'implication des professeurs à un niveau social. Nous ne pouvons établir de liens explicites entre l'appartenance des professeurs à une association professionnelle et leurs pratiques en tant qu'enseignants, mais c'est un paramètre qui nous permet de mieux cerner le professeur en tant qu'acteur de la vie professionnelle. Il convient de bien définir les attentes inhérentes à cette question en fonction du type d'association répertorié. La question posée aux professeurs mettait en évidence l'importance de l'APMEP tout en laissant la possibilité aux professeurs de désigner une autre association. Nous avons conscience que l'appartenance à un syndicat pouvait apparaître comme une réponse possible, bien que nous ne souhaitions pas que les professeurs répondent dans ce sens car le lien entre l'appartenance à un syndicat et les pratiques des professeurs nous paraît difficilement appréhendable. Notons que cette question nous intéresse seulement dans la mesure où les réponses qu'elle sous-tend nous permet d'établir des liens éventuels entre les pratiques des professeurs et leur appartenance à une association professionnelle. L'appartenance d'un professeur à une association telle « La société des agrégés » nous renseigne spécifiquement sur ce professeur sans que nous puissions exploiter directement ce renseignement. Ce qui nous importe de manière prioritaire, c'est que l'association considérée puisse avoir par sa raison d'être une incidence sur les pratiques des professeurs. L'APMEP nous semble sur ce point fort intéressante dans la mesure où cette association a de multiples fonctions : permettre une réflexion collective sur le métier de professeur de mathématiques et les conditions de son exercice, informer sur l'actualité, éditer des publications de référence à leur destination, proposer des outils pour renforcer l'efficacité de l'enseignement des mathématiques, organiser des séminaires et des rencontres régionales[69], etc. Toutes ces actions, à destination des professeurs de mathématiques, ne peuvent avoir le même impact au niveau des pratiques des professeurs et nous ne pouvons d'ailleurs en mesurer la portée, mais elles paraissent susceptibles de pouvoir les influencer.

---

[68] Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public.
[69] Cf cahier des charges de l'APMEP

Il nous paraît également évident que le fait d'adhérer ou de ne pas adhérer à une association professionnelle est un indice reflétant un point de vue personnel de la part des enseignants traduisant une volonté d'appartenance à un groupe social avec des attentes particulières, mais nous ne pouvons exploiter uniquement le point de vue concernant les pratiques.

Question 8 : Intérêts particuliers

Avec la même intention d'appréhender de façon personnelle les professeurs tout en nous appuyant sur des données objectives, nous avons pensé qu'il serait intéressant de nous renseigner sur leurs centres d'intérêt particuliers. Nous avons choisi de leur proposer trois centres d'intérêts ayant un rapport plus ou moins direct avec l'enseignement des mathématiques : l'histoire des mathématiques, l'informatique et la didactique (sans plus de précision quant à la discipline, même si dans le cadre de notre questionnaire les mathématiques s'imposaient naturellement). Une possibilité était laissée aux professeurs d'indiquer un centre d'intérêt différent, bien que cela ne nous semblait guère exploitable. Il va sans dire que l'intérêt que portent certains professeurs à la poésie ou à la randonnée par exemple n'a que très peu d'intérêt pour nous car quelles conséquences sur leurs pratiques pourrions-nous implémenter ? Il convenait néanmoins de laisser la possibilité aux professeurs interrogés de leur permettre d'exprimer un intérêt qui leur tenait à cœur afin de ne pas les frustrer par rapport à ce qu'ils souhaitaient exprimer et ainsi de les garder dans de bonnes dispositions pour la suite de notre questionnaire. Les trois centres d'intérêt proposés nous semblent susceptibles de pouvoir avoir une influence sur les pratiques des professeurs et c'est ce que nous allons préciser. Un professeur portant un intérêt particulier à l'histoire des mathématiques pourrait avoir une approche plus épistémologique de l'enseignement et ainsi avoir développé des pratiques imprégnées de cette vision des mathématiques. Un professeur portant un intérêt particulier à l'informatique pourrait éventuellement intégrer cet outil à sa pratique (utilisation de logiciels spécifiques avec ses élèves), à moins qu'il ne restreigne son utilisation à des fins personnelles (préparation de cours, organisation de l'année...). Dans le cadre de notre questionnaire, nous pensons mettre en relation les réponses à cette question et les choix éventuels relatifs à l'utilisation d'une calculatrice (choix de l'énoncé 3, aide). Nous avons conscience que ce lien est totalement arbitraire et qu'il peut paraître discutable, mais nous pensons que les professeurs s'intéressant à l'informatique ont peut-être une approche davantage orientée sur l'intérêt de l'outil (électronique) et que ce point de vue peut être transposé à l'utilisation de calculatrices. Nous pensons également qu'aujourd'hui, une grande majorité des professeurs possède un ordinateur sans que cela mérite d'être signalé spécifiquement en tant qu'intérêt particulier. Nous supposons donc que les professeurs ayant retenu cette proposition y porte un intérêt allant au-delà de l'utilisation élémentaire de leur ordinateur et que leurs pratiques peuvent porter des traces de cette vision particulière. En ce qui concerne l'intérêt que pourraient porter les professeurs à la didactique, l'impact de cet intérêt sur leurs pratiques est certainement plus direct, même s'il n'est en rien assuré. Il faut en effet se garder de penser que tous les professeurs ayant retenu cette proposition sont aptes à

mettre en pratique, au niveau de leur enseignement, les réflexions issues de la didactique. Néanmoins, nous pensons que les professeurs intéressés par la didactique développent une réflexion sur l'enseignement des mathématiques qui ne se traduit pas forcément au niveau de leurs pratiques, mais dont on peut en relever des traces dans certaines de leurs réponses. Ne négligeons pas non plus les professeurs ayant retenu cette proposition par simple complaisance car, compte tenu du cadre de notre questionnaire, c'était celle qui était la plus conforme aux attentes supposées.

Question 9 : Lecture de revues professionnelles

Il nous a semblé important de prendre en compte les lectures éventuelles des professeurs interrogés dans le but d'appréhender plus finement les pratiques des professeurs de mathématiques de lycée. À cet effet, nous avons précisé à quel type de revues nous faisions allusion (bulletin APMEP, brochures IREM), afin de ne pas être équivoque. Trois modalités nous ont semblé recouvrir les différentes pratiques des professeurs en la matière : jamais, parfois et régulièrement. Deux réponses nous intéressent plus particulièrement : celle relevant d'aucune lecture effective et celle relevant d'une lecture régulière. En effet, ces réponses traduisent des comportements opposés qui nous semble intéressant car ils correspondent peut-être à des genres particuliers de professeurs qu'il convient d'essayer d'identifier. Les professeurs lisant occasionnellement des revues professionnelles ne se démarqueront pas *a priori* de l'ensemble des professeurs de notre échantillon, alors que nous pouvons peut-être attendre de la part des professeurs n'en lisant jamais ou en lisant régulièrement des réponses plus singulières au niveau de leurs pratiques. De manière très caricaturale, nous pourrions être amenée à penser que les professeurs ne lisant jamais de revues mathématiques ne ressentent pas le besoin d'être informés de manière complémentaire sur l'enseignement des mathématiques, alors que les professeurs en lisant régulièrement peuvent paraître davantage concernés et impliqués dans une réflexion autour de l'enseignement des mathématiques. Nous avons conscience que cette interprétation n'est qu'en partie vérifiable, mais notre intention est justement d'en mesurer la teneur.

Question 10 : Autre métier éventuel

La grande majorité des professeurs n'a pas exercé d'autre métier que celui d'enseignant. Ils ont généralement passé un concours de recrutement leur permettant d'accéder au professorat juste après leurs études universitaires et n'ont donc pas d'autre expérience professionnelle. Il existe néanmoins un certain nombre de professeurs ayant déjà exercé un autre métier avant de devenir enseignant. Ces professeurs nous intéressent dans la mesure où nous pouvons trouver des traces de cette expérience antérieure dans leurs pratiques. La question qu'il est légitime de se poser est si cette expérience antérieure a une incidence réelle sur les pratiques actuelles de ces professeurs ? En fait, nous avons conscience que ce paramètre dépend aussi du métier précédemment exercé et que nous ne pouvons appréhender finement l'impact de ce phénomène compte tenu de cette différenciation des expériences. Il nous a semblé toutefois important de relever cette information relative à l'expérience

professionnelle des enseignants interrogés afin d'enrichir la vision que nous avons d'eux et d'évaluer un impact éventuel sur leurs pratiques.

Question 11 : Classes d'enseignement

Nous partons d'une supposition discutable que les professeurs n'enseignent pas de la même façon selon les élèves à qui ils s'adressent. Compte tenu de cette supposition, deux paramètres sont à considérer : le premier concerne le type d'établissement fréquenté[70], le second correspond aux classes dans lesquelles les professeurs de mathématiques dispensent leur enseignement. Nous les avons donc interrogés sur les classes dans lesquelles ils enseignaient au moment où ils ont rempli notre questionnaire. Ce qui nous importe plus précisément c'est de savoir quels sont les professeurs qui enseignent dans des classes scientifiques[71] afin d'en tenir compte dans l'analyse de leurs réponses. Il nous semble en effet évident que, même si la fonction d'un professeur de mathématiques est d'enseigner les mathématiques quel que soit le niveau d'enseignement, il ne le fera pas de la même façon suivant le contenu d'enseignement ou l'intérêt que les élèves portent à la discipline qu'il enseigne. À partir de ce constat, nous pouvons espérer déceler des traces de différenciations dans les pratiques de professeurs exerçant dans des classes où les mathématiques ont une place privilégiée et de ceux exerçant dans des classes où les mathématiques sont une discipline parmi d'autres.

« Votre formation »

Les questions relatives à cette partie correspondent à la formation initiale et à la formation continue des professeurs interrogés. En effet, il nous a semblé important, de prendre en compte le parcours spécifique des enseignants à partir du moment où ils sont entrés dans leurs fonctions.

Question 12 : Formation initiale

Il va sans dire que la formation initiale suivie par les enseignants dépend en grande partie de leur âge dans la mesure où les dispositifs de formation mis en place dans le cadre de l'Éducation Nationale ne sont pas les mêmes suivant les périodes considérées. Jusqu'en 1991, c'est aux CPR[72] qu'il incombait le devoir de former les professeurs de toutes les disciplines, puis les IUFM[73] ont pris la relève à partir de cette date. Au-delà de la volonté politique de transformer ces structures, la disparition des CPR au profit des IUFM marque un tournant historique qu'il convient de prendre en compte. L'organisation de la formation n'a pas radicalement changé et les formateurs en charge de la formation des professeurs sont restés en grande partie les mêmes. Néanmoins, quelques points spécifiques ont accompagné ce

[70] « difficile », « sensible », « normal » ou « bon ».
[71] première ou terminale S en l'occurrence.
[72] Centres Pédagogiques Régionaux.
[73] Instituts Universitaires de Formation des Maîtres.

changement institutionnel[74]. Il nous a donc semblé pertinent de distinguer, au niveau de la formation, les professeurs qui avaient bénéficié d'une formation initiale dans le cadre d'un CPR et ceux qui en avaient bénéficié dans le cadre d'un IUFM. Deux autres modalités nous ont paru nécessaires pour rendre compte de la formation initiale des professeurs : l'absence de formation et une formation dispensée dans un autre cadre, à préciser. Ces deux modalités sont à considérer pour leur non-conformité au cadre institutionnel. Les professeurs n'ayant reçu aucune formation initiale, ou ceux en ayant eu une dans un cadre non institutionnel, n'ont pas *a priori* reçu la formation leur permettant de dispenser leur enseignement de manière conforme aux attentes institutionnelles. Ce décalage par rapport aux autres professeurs est-il perceptible dans leurs pratiques, ou bien cette non-conformité de formation a-t-elle été gommée par l'expérience professionnelle de ces professeurs ? C'est une question essentielle qu'il convient de se poser pour la suite de notre travail.

Nous avons déjà signalé que les réponses attendues seraient fortement conditionnées par l'âge des professeurs, mais nous avons pensé que nous pourrions à travers à cette question isoler les professeurs ayant un âge ne correspondant pas à leur formation, ayant par conséquent un parcours atypique, éventuellement indiciel de différences au niveau de leurs pratiques.

Question 13 : Cursus

Nous avons demandé aux professeurs de nous spécifier s'ils étaient passés par des classes préparatoires[75] avant d'intégrer l'Université, ou bien s'ils avaient eu un parcours exclusivement universitaire. Cette question est pour nous fort importante dans la mesure où elle nous permet de distinguer les professeurs par rapport à leur cursus personnel et d'en tirer éventuellement des inférences directes ou indirectes[76] sur leurs pratiques. Ce parcours différencié est-il repérable dans les pratiques des professeurs de lycée interrogés ? Dans le cas où cela serait perceptible, il convient de préciser quelles sont les réponses qui permettent de le constater. Nous partons du principe que le parcours suivi par les professeurs peut être révélateur de renseignements susceptibles de nous éclairer sur leurs pratiques. Les professeurs ayant fréquenté les classes préparatoires sont, *a priori,* davantage prédisposés à passer l'agrégation externe[77], qu'en est-il exactement au niveau de notre échantillon ? Cette supposition est-elle légitime ou totalement infondée ? Étant donné que nous considérons que le concours de recrutement ayant permis aux professeurs d'accéder à leurs fonctions est un déterminant pouvant avoir une influence éventuelle sur leurs pratiques, nous ne pouvons négliger leur parcours dans la mesure où nous le supposons lié au concours de recrutement qu'ils ont passé. D'autre part, la

---

[74] Cf. texte de Jean-Louis Auduc en annexe 5.

[75] Aux grandes écoles.

[76] De manière caricaturale, nous pourrions émettre l'hypothèse que les professeurs ayant fréquenté des classes prépa sont plus rigoureux et en inférer directement sur leurs pratiques, alors qu'indirectement, nous pourrions être amenée à penser que ces mêmes professeurs ont des ambitions plus fortes, qui les ont amenés à passer l'Agrégation avec plus ou moins de succès, ce qui a eu une incidence professionnelle et donc sur leurs pratiques.

[77] J. Nimier dans « Modes de relations aux mathématiques » suppose que le statut et le mode de recrutement des professeurs induisent des profils de candidatures.

mise en relation entre le cursus des professeurs et le concours qu'ils ont passé nous permettra peut-être de mettre en évidence des parcours spécifiques qu'il conviendra de considérer du point de vue des pratiques des professeurs.

Question 14 : Diplômes

De la même façon que nous avons demandé aux professeurs quel avait été leur parcours après le lycée, il paraît légitime de leur demander quels diplômes ils possèdent. Plusieurs raisons justifient notre demande. En premier lieu, il nous semble pertinent de chercher des liens éventuels entre les diplômes obtenus et le concours de recrutement passé. Sachant que le diplôme minimal requis pour passer un concours de recrutement de l'Éducation Nationale par voie externe est la licence et que le passage de l'agrégation ne peut se faire sans une maîtrise, il convient de considérer quels types de diplômes possèdent les professeurs de notre échantillon compte tenu du concours qu'ils ont passé. La deuxième raison justifiant notre question se rapporte aux savoirs universitaires dont les professeurs peuvent se prévaloir compte tenu des diplômes qu'ils possèdent. Ce n'est pas tant l'écart entre les savoirs des professeurs et leur niveau d'enseignement qui nous intéresse, mais plutôt l'importance qu'ils ont accordé à l'acquisition de connaissances mathématiques et le niveau ils ont atteint. Un professeur possédant un DEA ou un doctorat a investi plus que nécessaire dans le passage de ces diplômes. Nous souhaitons essayer de repérer, dans les pratiques de ces professeurs, des spécificités contingentes à cet investissement excessif. N'oublions pas que ce qui nous intéresse plus particulièrement est la caractérisation éventuelle des pratiques compte tenu de données objectives liées à l'enseignant. Entre deux professeurs certifiés, l'un ayant une licence et l'autre un DEA, il y a forcément des différences que nous ne pouvons appréhender directement[78], mais dont nous pouvons rechercher des traces éventuelles dans leurs pratiques, à travers les réponses qu'ils ont fournies en remplissant notre questionnaire. Les questions relatives aux domaines d'appartenance de ces diplômes et leur année d'obtention pourront nous renseigner plus précisément à propos des diplômes que possèdent les professeurs de notre échantillon. Nous nous gardons le droit d'exploiter ou non ces informations complémentaires, selon l'intérêt qu'elles peuvent apporter à notre recherche.

Question 15 : Formation en cours

À travers cette question, nous souhaitons repérer si les professeurs répondant à notre questionnaire suivent une formation particulière, en dehors des stages de formation continue classiques. Nous pensons par exemple à la préparation à un concours de recrutement interne ou éventuellement à une formation leur permettant de changer d'orientation professionnelle. Nous avons conscience que peu d'enseignants répondront par l'affirmative à cette question, mais il nous a semblé important de pouvoir les repérer. En effet, le cas de ces professeurs mérite d'être signalé puisqu'à travers leur

[78] Telle n'est d'ailleurs absolument pas notre intention. Nous laissons à ceux qui le souhaitent et selon l'axe qui les intéresse (psychologie, sociologie), le loisir de les appréhender directement.

volonté de se former de manière complémentaire, ils expriment un désir de changement qui peut avoir des répercussions sur leurs pratiques générales. M. Huberman[79] a mis en évidence différentes phases existant dans la carrière d'un enseignant. Ces phases peuvent induire des changements de pratiques chez les professeurs concernés. Nous pensons que les professeurs ayant souhaité suivre une formation spécifique sont ceux pour qui ces changements peuvent être les plus visibles, dans la mesure où leur engagement est notable.

Question 16 : Nombre de stages suivis en formation continue

Nous avons souhaité demander aux professeurs de se situer parmi trois propositions relatives au nombre de stages effectués dans le cadre de la formation continue. Les trois possibilités de réponses correspondent à trois formes d'implication que nous avons globalement déterminées : absence d'implication, implication « moyenne » et implication plus tangible. Nous avons conscience que les réponses des professeurs ne traduiront pas aussi simplement leur implication en formation continue, compte tenu du fait que la durée de leur carrière est un paramètre ayant une incidence certaine sur cette implication. En effet, en début de carrière, les professeurs sont peut-être moins enclins à demander des stages[80] et à en obtenir[81], et n'ont pas forcément eu l'opportunité de le faire, faute de temps de carrière suffisant. Par contre, les professeurs en fin de carrière ont eu toute l'opportunité de s'inscrire à des stages et pourront ainsi rendre compte plus justement de leur implication en formation continue. Il s'agit de repérer les professeurs ne souhaitant pas s'impliquer en formation continue pour des raisons personnelles que nous ne pouvons connaître, mais qui pourront peut-être nous renseigner sur leurs pratiques. Un professeur ayant plus de vingt ans d'ancienneté, et n'ayant participé à aucun stage de formation continue, est un professeur qui pourrait avoir une vision particulière de l'enseignement pouvant avoir une incidence sur ses pratiques[82]. Nous ne pouvons évidemment caractériser les professeurs de façon aussi grossière, mais nous pensons que leur réponse à cette question pourra nous renseigner d'une certaine façon sur leurs pratiques. Nous avons également conscience que les professeurs ayant participé à plus de trois stages de formation continue ne sont pas forcément les professeurs les plus avides de compléments de formation. Il est avéré que pour certains professeurs, participer à un stage est un moyen de s'échapper de la routine professionnelle, d'être hors de leurs classes et de leur établissement pendant la durée de celui-ci. Pour d'autres, c'est un moyen de trouver des réponses à des questions d'enseignement dans un cadre institutionnel, de rencontrer d'autres professeurs et d'échanger ainsi des points de vue et des pratiques. Nous ne pouvons distinguer

[79] « La vie des enseignants, évolution et bilan d'une profession » Delachaux & Niestlé, 1989

[80] Ils préfèrent se concentrer sur leurs tâches, à moins qu'ils ne s'inscrivent à des stages pour compléter leur formation initiale qu'ils jugent déficitaire.

[81] Le barème attribué aux professeurs est déterminant pour l'obtention de certains stages très demandés où une priorité est ainsi donnée aux professeurs ayant un barème plus élevé du fait de leur ancienneté.

[82] Vision plus personnelle de l'enseignement, ou bien opposition plus marquée à l'institution.

ces deux types de comportement[83] à travers les réponses des professeurs, mais nous espérons néanmoins pouvoir établir des liens entre l'implication des professeurs en formation continue, au regard du nombre de stages auxquels ils ont participé, et leurs pratiques professionnelles.

« Votre pratique »

Les questions posées dans cette partie sont d'ordre global. Elles se rapportent aux pratiques professionnelles des enseignants vis-à-vis de leurs collègues, de l'institution et de leurs élèves. Elles relèvent d'un fonctionnement personnel de l'enseignant dans sa pratique quotidienne de l'enseignement des mathématiques au lycée. Nous les avons fait précéder d'une remarque[84] pouvant aider les professeurs à répondre à certaines questions susceptibles de différenciations suivant les classes auxquelles les professeurs peuvent se référer. Nous leur avons conseillé de se référer à la classe « la plus scientifique » ou à celle dans laquelle « l'enseignement des mathématiques est le plus effectif » selon eux, afin que leurs réponses ne soient pas « parasitées » par des considérations sociales. En effet, nous souhaitons que les professeurs répondent aussi librement que possible, aux questions que nous leur avons posées afin d'appréhender plus justement leurs pratiques. Il nous paraît indubitable que les professeurs préfèrent se concentrer sur l'enseignement de leur discipline, que sur des préoccupations d'ordre plus général.

Les questions 18, 19, 20, 21, 23 et 24 sont à rattacher à des pratiques générales sensées nous renseigner sur des comportements professionnels repérables globalement. Elles ont également pour fonction de nous permettre d'établir des liens entre des pratiques générales et des pratiques appréhendées de façon plus personnelle (questions 22, 25, 26, 27 et 28).

question 17 : Travail en équipe

La question du travail en équipe au sein d'un établissement avec des professeurs de sa discipline ou avec des professeurs d'autres disciplines est une question qui mérite notre attention. L'enseignement est un métier où le travailleur a une grande autonomie de travail, dans la mesure où ce qu'il fait rentre dans le cadre institutionnel établi. Il est seul responsable de ce qu'il propose à ses élèves et peut librement choisir de travailler en toute indépendance ou avec des collègues, même si le travail en équipe est fortement encouragé par l'institution pour de multiples raisons. Les fonctions du travail en équipe sont d'ordres variés et nous intéressent dans la mesure où elles ont une incidence éventuelles sur les pratiques des professeurs. À ce titre, nous avons distingué le travail en équipe avec des professeurs de mathématiques, de celui avec des professeurs d'autres disciplines. Pour en évaluer la teneur, nous avons proposé aux professeurs de choisir entre trois qualificatifs : « jamais », « parfois »

[83] Qui ne s'opposent pas forcément et peuvent tout à fait coexister pour un même professeur.

[84] « si vous hésitez à répondre à certaines des questions ci-dessous parce que vos réponses dépendent des classes dans lesquelles vous enseignez cette année, prenez comme référence la classe la plus scientifique, ou celle dans laquelle l'enseignement des mathématiques est le plus effectif, selon vous».

et « régulièrement ». Il nous a semblé que cela regroupait tous les comportements observables, même si la frontière entre « parfois » et « régulièrement » est laissée à l'appréciative des professeurs interrogés. À propos du travail en équipe avec d'autres professeurs de mathématiques, nous pouvons supposer qu'il favorise les échanges et les confrontations de pratiques ou de points de vue entre professeurs d'une même discipline. Ces échanges peuvent se faire à plusieurs niveaux : autour de l'enseignement des mathématiques, des programmes, des contenus à enseigner, des progressions, des pratiques d'enseignement ou de manière plus générale, de questions relevant de la gestion des élèves et de considérations indépendantes de la discipline à enseigner. Il va sans dire que nous nous intéressons davantage aux échanges liés à la discipline dans la mesure où nous pensons qu'ils peuvent avoir une incidence plus grande sur les pratiques des professeurs en matière d'enseignement. Nous n'avons pas demandé en quoi consistait le travail en équipe auquel se référaient les professeurs, même si cela nous aurait éclairé plus précisément sur l'incidence éventuelle de cette forme de travail sur les pratiques des professeurs l'ayant retenu avec plus ou moins d'importance. Nous pensons encore une fois que, seuls les deux comportements extrêmes peuvent avoir un impact repérable[85] sur les pratiques des professeurs concernés. En effet, un professeur estimant travailler « régulièrement » en équipe avec d'autres professeurs de mathématiques, a certainement développé des pratiques inhérentes à ce travail en équipe, même si elles ne seront pas forcément repérables à l'aide de notre questionnaire. Le qualificatif « régulier » nous semble suffisamment fort pour que nous prenions en considération les professeurs l'ayant retenu. Au-delà des conséquences effectives liées à ce mode de travail, il convient de noter que les professeurs travaillant « régulièrement » avec leurs collègues ont certainement une vision particulière de l'enseignement des mathématiques. Nous ne pouvons la définir concrètement, mais elle doit être empreinte de valeurs communes et d'ouverture vers les autres, permettant aux professeurs de travailler « régulièrement » ensemble. De la même façon, les professeurs ayant fait le choix de ne « jamais » travailler en équipe avec leurs collègues de mathématiques ont certainement une autre vision commune de l'enseignement, davantage individualiste et peut-être moins ouverte que celle des autres professeurs, même si nous ne pouvons l'affirmer avec certitude.

Nous avons souhaité prendre en compte le travail en équipe avec des professeurs d'autres disciplines, même si nous pensons que l'impact de cet échange sur les pratiques est plus difficilement repérable. Avec l'introduction des TPE, les professeurs de lycée sont amenés à rencontrer des professeurs d'autres disciplines afin de concevoir un programme d'enseignement pour les élèves. Ce n'est pas une tâche aisée dans la mesure où ce travail commun est quelque peu imposé par l'institution et qu'il n'est pas toujours bien accepté par les professeurs. Nous reviendrons sur ce point quand nous serons amenée à nous intéresser plus particulièrement à la question des TPE. Néanmoins, il convient de tenir compte du fait que les professeurs de mathématiques travaillant avec des professeurs d'autres disciplines sont certainement peu nombreux et qu'ils correspondent vraisemblablement à une certaine catégorie de

[85] À notre niveau, et non dans l'absolu.

professeurs. En effet, rares sont les professeurs qui conçoivent l'enseignement avec une vision qui dépasse le cadre de leur discipline, et peut-être plus encore en ce qui concerne les professeurs de mathématiques qui peuvent entretenir avec la discipline qu'ils enseignent une relation très exclusive[86]. Il se pourrait donc que cette fois, les professeurs pouvant se démarquer de l'ensemble des professeurs de notre échantillon se trouvent uniquement parmi ceux ayant qualifié de « régulier » le travail en équipe avec des professeurs d'autres disciplines. Nous avons demandé aux professeurs ayant retenu le travail en équipe avec des professeurs d'autres disciplines de nous spécifier lesquelles, afin d'affiner quelque peu notre analyse.

Question 18 : Travail en groupes

La question du travail en groupes est assez délicate, dans la mesure où nous avons conscience que ce mode de travail est très peu utilisé au lycée. Il fut un temps où ce type de travail était recommandé par les formateurs et les inspecteurs, mais les professeurs ont très fortement résisté à cette injonction, et l'ont rendu caduque. La question posée aux professeurs n'est donc pas à considérer directement du point de vue des pratiques, mais plutôt du point des effets persistants de ce mode de travail dans les pratiques des professeurs d'aujourd'hui. Trois propositions sont supposées rendre compte de l'utilisation de ce mode de travail dans les classes : « jamais », « parfois » et « régulièrement ». Nous pensons que les professeurs faisant travailler « régulièrement » leurs élèves en groupes sont très rares, et qu'ils méritent notre attention compte tenu de cette pratique particulière. D'autre part, la gestion des élèves imposée par ce type de travail suppose une pratique assez experte et délicate. Nous pensons donc que les professeurs l'utilisant ne se trouvent pas parmi les plus jeunes.

Question 19 : Progression annuelle du programme

Nous avons choisi de demander aux professeurs comment ils concevaient la progression annuelle du programme de mathématiques de leurs classes car il nous a semblé que cette tâche, dévolue à tous les professeurs de mathématiques de lycée, pouvait nous renseigner sur des pratiques générales facilement repérables. Pour cela, nous leur avons précisé quatre manières parmi les plus courantes[87] pouvant être retenues conjointement ou indépendamment les unes des autres. Il s'agit, à travers cette question, de repérer des pratiques professionnelles générales, pouvant nous renseigner sur des comportements professionnels vis-à-vis de tâches liées à l'exercice du métier d'enseignant (qui relèveraient de nos genres). Nous supposons, sans pour autant considérer que chaque choix de professeurs est forcément dépendant du caractère que nous lui attachons, que :

---

[86] Cf. « Les professeurs du second degré parlent de leur discipline » les dossiers d'éducation et de formation n°83, Avril 1997, MEN.

[87] Selon une progression personnelle, en collaboration avec d'autres professeurs de mathématiques de leur établissement, en suivant le plan du manuel ou en adaptant la progression aux élèves de la classe.

- Une progression établie de façon personnelle rend compte d'une vision plus individualiste de l'exercice du métier d'enseignant,
- Une progression établie en collaboration avec les autres professeurs de mathématiques de son établissement, rend compte d'un comportement professionnel plus sociable,
- Une progression établie à l'aide du manuel de la classe reflète un comportement professionnel assez restrictif, qui pourrait être le fait de professeurs débutants,
- Une progression établie en adaptation avec les élèves de la classe intègre un paramètre tenant compte de la réalité sociale de l'exercice du métier d'enseignant.

Chacune de ces méthodes nous semble indicielle de pratiques pouvant relever d'une certaine vision de l'enseignement. Les réponses à cette question ne peuvent être considérées de façon isolée et doivent, à notre avis, être rattachées à d'autres questions leur permettant d'établir des pratiques générales relevant de comportements professionnels repérables que l'on pourra éventuellement identifier à des genres.

Question 20 : Instructions officielles

Cette question extrêmement délicate relève également du point de vue de l'exercice du métier d'enseignant. La liberté professionnelle de chaque enseignant ne peut s'exercer que dans un cadre défini par les instructions officielles. Chaque professeur étant fonctionnaire de l'Éducation Nationale, le suivi des instructions officielles est indiscutable et notre question peut même apparaître comme hors de propos. Néanmoins, nous avons choisi de la poser afin d'évaluer plus précisément quel était le comportement des professeurs vis-à-vis des directives officielles et, par là même, leur degré de subordination à l'institution. Nous avons conscience que cette seule question ne nous permettra pas d'appréhender totalement la position des professeurs vis-à-vis de l'institution, puisque le suivi des instructions officielles n'en est qu'un aspect et qu'il peut ne pas en être indiciel mais, il nous semble néanmoins possible d'en déterminer une certaine approche. Trois qualificatifs sont proposés aux professeurs : « scrupuleusement », « globalement » ou « pas toujours ». Nous les avons choisis afin d'appréhender le comportement des professeurs vis-à-vis de l'institution à partir du choix qu'ils ont fait pour définir la manière dont ils suivaient les instructions officielles.

- les professeurs estimant suivre « scrupuleusement » les instructions officielles rendent compte d'un comportement spécifique qu'il serait intéressant de croiser avec d'autres variables (ces professeurs sont-ils parmi les plus âgés ? Sont-ils parmi les professeurs agrégés ? Sont-ils passés par des classes préparatoires ?). Si ce qualificatif très fort est retenu par un professeur, nous pensons que ce n'est pas un choix anodin et qu'il correspond à une certaine catégorie de professeurs. Il s'agira par la suite d'essayer d'établir des liens entre un tel comportement et d'autres pratiques professionnelles afin de dégager éventuellement un genre particulier de professeurs.

- Le qualificatif « globalement » est celui qui engage le moins les professeurs interrogés. Il est celui qui nous renseignera le moins sur leurs pratiques et sur leur comportement vis-à-vis de l'institution car il est le plus neutre et le moins discutable. Il aura l'intérêt de se différencier par rapport aux autres réponses.
- Un professeur estimant ne « pas toujours » suivre les instructions officielles est un professeur n'ayant pas peur d'assumer un comportement quelque peu contestable. Cela rend compte à la fois d'une certaine honnêteté professionnelle, mais aussi d'un constat professionnel instructif. Ces professeurs n'hésitent pas à prendre des distances vis-à-vis des instructions officielles, sans chercher à le dissimuler. Il aurait été intéressant de chercher les raisons d'un tel comportement, mais il nous a semblé peu avisé de le faire. En effet, les raisons invoquées par les professeurs auraient poussé trop loin nos investigations en matière de recherche de données objectives liées à l'enseignant et auraient peut-être détourné les professeurs de notre positionnement de neutralité institutionnelle.

Question 21 : Achèvement des programmes

Voici une autre question de notre questionnaire qui se rapporte aux contraintes liées à l'exercice du métier d'enseignant. Tout professeur chargé de l'enseignement d'une discipline dans une classe se doit de terminer le programme d'enseignement de cette classe défini par les instructions officielles. En réalité, certaines conditions ou contraintes particulières empêchent parfois les professeurs de « boucler » le programme de leurs classes. Nous avons donc décidé de poser cette question délicate afin d'évaluer le comportement des professeurs face à ce devoir spécifique relevant de plusieurs paramètres que nous essaierons d'appréhender (organisation des enseignements, contraintes institutionnelles, contraintes relatives au terrain, choix personnel des professeurs). Nous avons cette fois déterminé quatre qualificatifs correspondant globalement à ceux relatifs au suivi des instructions officielles (« toujours », généralement », « pas toujours »), en rajoutant un cas extrême (« rarement »). Comme précédemment, nous avons choisi de ne pas demander aux professeurs les raisons d'une éventuelle réponse négative.

- Le premier qualificatif « toujours » est le pendant du suivi « scrupuleux » des instructions officielles. Il rend compte d'une attitude professionnelle respectueuse des injonctions officielles. Les professeurs qui choisissent ce qualificatif sont certainement soucieux de respecter ce devoir, pour des raisons diverses que nous ne pouvons appréhender[88]. Il engage donc les professeurs dans leurs pratiques quotidiennes, tout au long de l'année, et leur impose un fonctionnement adapté. Cela peut signifier qu'un professeur soucieux de terminer le

[88] Donner aux élèves les savoirs nécessaires pour poursuivre leur scolarité dans les meilleures conditions, respecter scrupuleusement les programmes établis par l'institution, principe personnel, ne pas apparaître aux yeux des collègues (qui hériteront peut-être de leurs élèves l'année suivante) comme un enseignant n'assurant pas sa tâche professionnelle...

programme de ses classes sera amené à faire des concessions au niveau des acquisitions effectives des élèves. Le temps est un paramètre très prégnant dans les pratiques des professeurs qui les contraint fortement dans l'organisation de leur enseignement. Pour ne pas « perdre de temps » et, a fortiori, dans les classes terminales ayant une échéance évaluative, un professeur peut être amené à faire des choix qui engageront ses pratiques professionnelles. Il peut, par exemple, choisir de proposer à ses élèves un exercice « classique » plutôt qu'un exercice où l'élève sera amené à avoir une démarche susceptible de prendre plus de temps[89]. Il serait donc intéressant de croiser les réponses de ces professeurs, soucieux de « toujours » terminer le programme de leurs classes, avec d'autres variables (choix d'énoncés[90], organisation de la progression annuelle, organisation des cours ...) afin de dégager éventuellement un genre particulier de professeur.

- Finir « généralement » le programme de ses classes ne permet pas d'appréhender spécifiquement les pratiques des professeurs ayant choisi ce qualificatif. Il est à rattacher à celui du suivi « global » des instructions officielles. Ce choix est trop général pour nous permettre une exploitation particulière de cette donnée.
- Un professeur qui estime ne « pas toujours » finir le programme d'enseignement de ses classes est un professeur n'ayant pas peur d'affronter le regard extérieur que nous représentons sur ses pratiques. Il rend compte d'une réalité allant à l'encontre des directives institutionnelles et traduit certaines difficultés que peut éprouver un enseignant dans l'exercice de son métier. C'est une réponse qui est également intéressante du point de vue du constat qu'elle soulève : les programmes de mathématiques des classes de lycée ne sont pas toujours achevés. Quand on connaît l'échéance imposée par le baccalauréat en fin de terminale ou de première, on peut en supposer les conséquences lourdes au niveau des pratiques des professeurs. Au-delà de ce constat, il faut considérer qu'un professeur, estimant ne « pas toujours » finir le programme d'enseignement de ses classes, suggère que ce fait dépend de circonstances particulières pesant sur lui que nous pouvons également interpréter comme des contraintes pouvant interférer sur ses pratiques. Il s'agira donc d'essayer de déterminer à quel niveau ces contraintes pèsent sur les pratiques des enseignants, en considérant leurs autres réponses.
- La réponse « rarement » est beaucoup plus singulière que les autres propositions. Elle suppose que le professeur assume pleinement l'état de fait conséquent à cette affirmation. Un professeur estimant « rarement » finir le programme d'enseignement de ses classes s'oppose de manière délibérée à un certain assujettissement institutionnel. Il prend le risque d'apparaître comme un professeur n'assurant pas ses fonctions, mais il faut se demander quel en est le

---

[89] « *L'enseignement de la multiplication des décimaux en sixième. Étude de pratiques ordinaires ?* » É. Roditi, Thèse de doctorat d'Université, Paris 7. (2001) idée de « clôture du champ mathématique », p 399

[90] Rappelons que les trois énoncés que nous avons proposé aux professeurs diffèrent suivant leur forme et les tâches dévolues aux élèves afin de leur permettre de faire des choix significatifs.

prix et quelles en sont les conséquences ? Le professeur souhaite-t-il, à travers cette réponse, mettre en cause la lourdeur des programmes imposés ? Veut-il mettre en avant des conditions d'exercice difficiles ne lui permettant pas d'achever les programmes réglementaires ? Veut-il rendre compte de difficultés professionnelles ou personnelles ? C'est en tout cas une réponse qui retiendra toute notre attention, bien que nous supposons qu'elle sera assez rarement retenue.

Question 21 : Opinions sur les TPE

Nous avons choisi d'inclure dans notre questionnaire une question portant les TPE car il nous a semblé intéressant, à plusieurs titres, de connaître l'opinion des professeurs de mathématiques sur ces nouveaux travaux d'élèves. Tout d'abord, parce qu'ils sont très différents des autres activités proposées aux élèves[91] et, ensuite, parce qu'ils supposent un changement de point de vue et de position de la part des professeurs. Nous supposons que la façon dont ces TPE vont être appréhendés par les professeurs pourra être indicielle de points de vue personnels pouvant interférer sur leurs pratiques. Il s'agit en fait, d'inciter indirectement les professeurs à dévoiler des opinions pouvant nous renseigner plus spécifiquement sur leurs conceptions et par là même, sur leurs pratiques. En effet, il faut considérer plusieurs aspects liés à ces TPE :

- Ils sont imposés aux professeurs par le biais des instructions officielles[92]. On peut se demander quelle sera l'opinion et le comportement vis-à-vis des TPE d'un professeur soucieux du respect des injonctions officielles ou d'un professeur se sentant moins assujetti aux directives ministérielles. Notons que notre question se restreint à une simple demande d'opinion, sous réserve d'une mise en place effective. Il sera intéressant de croiser les réponses à cette question avec celles relatives au suivi des instructions officielles.
- La place du professeur participant à la mise en place des TPE dans sa classe est à redéfinir, dans la mesure où il n'a pas le même rôle à assurer vis-à-vis de ses élèves[93]. Si le professeur a une vision de sa fonction compatible avec ce rôle différent, nous pouvons supposer que l'intrusion des TPE dans son enseignement ne modifiera pas fondamentalement ses pratiques et qu'il l'intégrera au prix de quelques réajustements. Par contre, si le professeur a une vision de sa fonction plus éloignée de cette idée, cela pourra engendrer deux attitudes opposées : soit le professeur remettra en cause sa conception du rôle du maître et pourra être amené à reconsidérer ses pratiques professionnelles, soit il s'opposera avec plus ou moins de

[91] « le TPE doit être vécu comme un espace de liberté, un travail d'enquête, l'occasion de sortir d'un cadre scolaire pour s'ouvrir à l'extérieur, sur des centres d'intérêts variés.... Le professeur donne des conseils de recherche, ouvre des pistes de documentation, ou écoute un exposé partiel des élèves.», Brochure IREM de Lyon.

[92] Il faut préciser qu'un professeur de mathématiques peut se dérober de cette directive si d'autres professeurs l'assument.

[93] « l'élève ne doit pas attendre une aide directe et permanente du professeur ; celui-ci ne fournira pas de documentation toute prête, il n'aidera pas directement l'élève à corriger », Brochure IREM de Lyon.

véhémence à ce nouveau rôle et la résistance qu'il pourra alors opposer nous renseignera sur la distance entre ces deux rôles différents à assumer. Il nous faut rajouter qu'un professeur peut tout à fait détourner le sens de ces TPE et chercher à retrouver le rôle de maître qu'il occupe dans sa classe en effectuant un lourd travail de recherche autour des contenus liés aux thèmes retenus et en exerçant ainsi, auprès de ses élèves, le même rôle de détenteur du Savoir. Nous faisons le pari que des paramètres liés à l'âge du professeur, à son expérience professionnelle, à son parcours personnel ou à d'autres variables que nous avons retenues, pourront avoir une incidence sur le point de vue des professeurs vis-à-vis de ces nouveaux travaux.

- Les professeurs ne sont pas formés *a priori* pour mettre en place ces nouveaux travaux dans leurs classes. Ils peuvent légitimement se sentir perturbés par la nouvelle gestion imposée par la mise en place des TPE et avoir peur de « se lancer » dans un tel projet. Le problème de l'évaluation d'un travail de ce type peut également dérouter les professeurs puisqu'elle ne s'appuie pas sur la forme habituelle des travaux d'élèves. Les demandes de stages relatifs aux TPE peuvent être indicielles de cette appréhension. Certains professeurs chercheront, comme cela a souvent été le cas lors des changements de programmes, à obtenir un complément de formation leur permettant d'appliquer les nouvelles directives ministérielles. D'autres pourront se réfugier derrière cette absence de formation accompagnant la mise en place des TPE. La question des connaissances disponibles des professeurs liées à l'exercice de leur métier et des connaissances à acquérir pour pouvoir assurer ses fonctions est au cœur de ce problème. Elle nous renvoie à la question des différents parcours[94] scolaires des professeurs et rejoint ainsi nos préoccupations.
- Les TPE imposent également une concertation entre professeurs de disciplines différentes. C'est un point important qu'il ne faut pas négliger dans la mesure où cela peut éventuellement perturber les habitudes des professeurs. En effet, certains d'entre eux ont une pratique courante du travail en équipe qui peut tout à fait s'adapter au cadre imposé par les TPE. D'autres ont une vision plus personnelle de l'enseignement et peuvent être plus réticents à collaborer avec des professeurs d'une autre discipline.
- Conjointement aux problèmes liés à la gestion différente de la classe ou à la place du maître, il faut également reconsidérer la relation élève(s)/professeur. En effet, la mise en place des TPE peut amener les professeurs à avoir une relation duale avec leurs élèves qui peut être difficile à assumer pour certains. La distance élève /professeur, certainement réduite par l'opportunité de la situation, peut amener les professeurs à reconsidérer leur point de vue sur les élèves et, par ce biais, adopter un regard nouveau sur leurs pratiques.

[94] Diplômes, parcours exclusivement universitaire ou avec un détour par des classes préparatoires.

Ce sont donc tous ces aspects liés à l'intrusion des TPE dans les programmes des classes de lycée qui nous ont incitée à interroger les professeurs sur leur opinion vis-à-vis de ces nouveaux travaux d'élèves.

Question 23 : Moyennes trimestrielles

La question de l'élaboration des moyennes trimestrielles concerne tous les professeurs de lycée. Nous avons choisi de la poser car nous espérons[95], à travers elle, appréhender quelques pratiques courantes ou spécifiques de professeurs. Nous avons conscience que les professeurs sont parfois contraints au sein de leur établissement à adopter une méthode particulière pour élaborer les moyennes trimestrielles de leurs élèves, mais nous avons choisi de ne pas tenir compte de ce fait. Nous avons donc proposé aux professeurs de nous indiquer, parmi les différentes propositions, celle qui correspondait le mieux à leur méthode, en ayant soin de leur laisser l'opportunité d'en proposer une autre plus personnelle. Spécifions également que nous faisons référence à des « notes » qui ne sont en rien définies. Nous laissons la liberté aux professeurs de les interpréter comme bon leur semble[96] car il ne nous semble pas pertinent de trop approfondir cette question.

- La première proposition correspond à établir « la moyenne exacte des notes, au dixième près ». C'est une méthode qui peut traduire à la fois un certain souci d'exactitude, qui peut être rattaché à une forme de rigueur, mais aussi une exigence d'impartialité qui peut elle, être rattachée à une certaine vision de la relation élèves/professeur. Une autre possibilité est la gestion informatique des notes des élèves qui peut amener les professeurs à produire ce genre de moyennes.
- La deuxième méthode correspond à « arrondir la moyenne des notes au demi-point supérieur ». C'est une méthode qui nous semble largement répandue et que nous pouvons qualifier d'assez neutre du point de vue des pratiques des professeurs. Elle permet une certaine unification des notes et une certaine générosité de la part des professeurs, leur concédant un certain crédit de la part de leurs élèves.
- La troisième méthode, consistant à arrondir la moyenne des notes au point supérieur, est déjà beaucoup moins neutre et nous gageons que peu de professeurs la retiendra. En effet, il nous semble que l'élaboration des moyennes des élèves est un moyen pour les professeurs d'exprimer un certain point de vue sur l'enseignement. Or, arrondir une moyenne au point supérieur traduit une certaine magnanimité de la part des professeurs qui peut être indicielle d'une vision assez libérale de la fonction de la notation. C'est une façon particulière d'exprimer une distance vis-à-vis de la notation, ou bien d'encourager les élèves. Cette

[95] C'est pour nous une question « joker » : soit elle est révélatrice de différences significatives, soit elle n'est en rien exploitable.

[96] Contrôles, devoirs à la maison, ou autre note pouvant intervenir dans l'élaboration des moyennes trimestrielles des élèves.

méthode est donc pour nous attachée à un certain laxisme qui peut se traduire au niveau des pratiques des professeurs par des réponses spécifiques des professeurs l'ayant retenu.

- La dernière proposition correspondait à un choix libre des professeurs vis-à-vis de l'élaboration des moyennes de leurs élèves. Nous pensons que de nombreux professeurs seront amenés à retenir cette proposition dans la mesure où les choix proposés n'étaient pas exhaustifs et que ce choix de réponse est un moyen pour les professeurs d'exprimer un point de vue plus personnel. Quand on interroge les professeurs sur la façon dont ils élaborent les moyennes de leurs élèves, on récolte de nombreuses méthodes, plus ou moins équivalentes du point de vue du résultat, qui sont le reflet de paramètres imbriqués[97] par les professeurs correspondant à un point de vue personnel de l'enseignement. Certaines méthodes sont même le moyen pour des professeurs de laisser leur « marque » personnelle dans un établissement, d'autres ne sont que le reflet de contraintes administratives à satisfaire. Nous avons donc demandé aux professeurs ayant retenu cette proposition de nous préciser la méthode qu'ils adoptent généralement dans le but de déceler d'éventuelles méthodes particulières indicielles de pratiques spécifiques ou, au contraire, en cas d'absence de précision, de relativiser les réponses de ces professeurs.

Question 24 : Organisation interne des cours

Comment les professeurs conçoivent l'organisation interne de leurs cours ? C'est une grande question qu'il convenait de poser dans le cadre de ce questionnaire, même si nous ne souhaitons pas approfondir très précisément cette question[98]. Il nous a semblé néanmoins important d'appréhender la façon dont des professeurs élaborent leurs cours dans la mesure où cela pouvait nous renseigner de manière instructive sur leurs pratiques. Pour cela, nous leur avons proposé plusieurs méthodes leur laissant également le choix d'en préciser une autre. Nos propositions mettent en avant l'utilisation ou non de manuels. Compte tenu des programmes de mathématiques précisément définis par les instructions officielles et du contenu mathématique qui s'appuie sur des théorèmes ou définitions laissant peu de liberté aux professeurs, les réponses des professeurs pourront nous fournir des renseignements intéressants sur la manière dont ils appréhendent l'enseignement des mathématiques.

- La première proposition était « vous utilisez essentiellement le manuel de la classe ». Cette proposition est le reflet d'une éventualité pouvant correspondre à plusieurs suppositions. Soit le professeur se contente du manuel de la classe (qu'il a choisi ou non, ce qui peut être très différent) cherchant à planifier ses cours sans grand investissement, soit le professeur s'astreint à suivre le manuel de la classe dans le but de permettre à ses élèves de s'y référer

[97] Prise en compte diversifiée des différentes productions des élèves (devoirs à la maison, devoirs sur table,...) et du rôle de l'élève.

[98] Certains chercheurs ont choisi de s'y intéresser plus particulièrement, cherchant à travers cette fonction à appréhender les pratiques des enseignants. Notamment, Evelyne Charlier dans son ouvrage « planifier un cours, c'est prendre des décisions », De Boeck Université, 1989.

plus efficacement. Ces deux points de vue amènent à des interprétations très différentes de la façon dont les professeurs organisent leurs cours. Ils traduisent en tout cas, un positionnement vis-à-vis du contenu à enseigner que nous pouvons associer à une certaine distanciation. Que ce soit dans le but d'élaborer des cours à moindre coût ou dans celui de se soucier davantage de ses élèves, les professeurs n'utilisant qu'un seul manuel pour préparer leurs cours font assurément des concessions vis-à-vis du contenu à enseigner car s'il existait un manuel « parfait » cela se saurait et bon nombre de professeurs l'utiliserait. Nous avons déjà souligné que même si, en mathématiques, un théorème ou une définition ne peut être énoncé(e) de multiples façons, leur présentation dans un contexte précis peut être le reflet d'un vrai choix didactique. Ces professeurs n'utilisant qu'un seul manuel ont donc également fait le choix d'une restriction au niveau des contenus mathématiques.

- La deuxième proposition rendait compte de l'utilisation de plusieurs manuels pour l'organisation des cours des professeurs. Il nous semble que cette proposition sera retenue par une grande partie des professeurs interrogés dans la mesure où l'organisation des contenus à enseigner dans le cadre des programmes prescrits est le reflet de choix émanant de transpositions didactiques[99] opérées par les professeurs. Comme nous l'avons souligné précédemment, l'élaboration des cours des professeurs rend compte de choix personnels résultant la plupart du temps de lectures ou d'échanges entre pairs. Un seul manuel ne peut satisfaire pleinement les professeurs dans la totalité des contenus à enseigner. Les professeurs utilisent généralement plusieurs manuels pour concevoir leurs cours, glanant ça et là des présentations conformes à leurs aspirations didactiques.
- La troisième proposition se référait à un plan de cours élaboré par les professeurs pour un niveau de classe donné. Cette proposition reflète une conception plus personnelle de l'élaboration des cours qui n'est pas forcément incompatible avec la proposition précédente. Toutefois, les professeurs l'ayant retenue ont choisi de mettre en avant un travail personnel qui nous semble indiciel d'un certain point de vue pouvant avoir une incidence sur leurs pratiques.
- Les professeurs pouvaient proposer d'autres façons d'élaborer leurs cours en choisissant la dernière modalité de notre question. Comme nous l'avons déjà signalé, ce n'est pas véritablement la façon dont les professeurs conçoivent leurs cours qui nous importe, mais leur positionnement par rapport aux différents choix que nous leur avons offerts. La demande de précision quant à la façon dont ils procédaient ne pouvant être exploitée dans le cadre de ce questionnaire, elle répond à un simple respect des personnes interrogées.

---

[99] « *La transposition didactique, du savoir savant au savoir enseigné* » Yves Chevallard, La pensée sauvage, Grenoble, 1991.

Question 25 : Déroulement des séances

Nous avons choisi de demander aux professeurs si les séances qu'ils menaient devant leurs élèves se déroulaient en général comme ils l'avaient prévu. À cet effet, quatre modalités leur ont été proposées : « jamais », « rarement », « à peu près », ou « exactement ». Nous avons conscience que ces modalités ne nous permettront pas forcément de repérer des pratiques particulières et qu'un grand nombre de professeurs choisiront celle qui reflète le plus une réalité commune à la grande majorité des professeurs, c'est-à-dire que les séances se déroulent « à peu près » comme ils les prévoient. Néanmoins, nous espérons pouvoir appréhender quelques réponses isolées (celles correspondant à « rarement » ou « exactement ») pouvant nous renseigner sur des pratiques particulières. En effet, rappelons que le cadre de ce questionnaire n'incite pas forcément les professeurs à assumer un « jamais » ou même un « rarement » dans la mesure où un tel choix peut être révélateur d'une certaine incompétence professionnelle[100]. De la même manière, les professeurs exprimant le fait que leurs séances se déroulent « exactement » comme ils l'avaient prévu, révèlent un point de vue qui nous semble intéressant dans la mesure où cette affirmation est très assurée et paraît quelque peu utopique. À l'heure actuelle, un enseignant pouvant affirmer que ses séances se déroulement « exactement » comme il l'avait prévu ne peut nous laisser indifférent en tant que chercheur. Qu'est-ce que ce professeur veut exprimer à travers une telle affirmation ? Qu'il a une parfaite maîtrise de l'enseignement qu'il dispense ? Qu'il ne souhaite pas que nous nous aventurions dans un domaine où nous serions amenée à émettre un jugement sur ses pratiques[101] ? N'oublions pas que ce qui nous intéresse se rapporte aux points de vue exprimés par les professeurs, susceptibles de nous renseigner sur leurs pratiques professionnelles. À ce titre, une telle réponse nous interpelle et nous incite à rechercher dans les autres réponses exprimées par ce professeur celles qui pourraient conforter son point de vue.

Parmi les raisons invoquées pour justifier des écarts éventuels entre les séances prévues et les séances réalisées devant les élèves, nous en avons retenu quatre (gestion du temps, évaluation du travail donné, gestion de la classe et comportement des élèves.), auxquelles s'ajoute une modalité ouverte. Ces raisons sont celles couramment invoquées pour justifier des difficultés liées aux pratiques « en classe ». La plupart de ces raisons peuvent être rattachées à des difficultés que rencontrent les professeurs débutants, mais les professeurs plus expérimentés n'en sont certes pas exempts.

Si nous considérons que notre recherche a également pour fonction d'éclairer la réflexion sur la formation continue ou initiale, il nous semble important de relever ce qui, de l'avis des professeurs, interfère sur leurs pratiques au moment du déroulement des séances. De ce point de vue, et indépendamment de la véracité des opinions exprimées, il convient de nous intéresser aux raisons

[100] À moins que les professeurs formulant un tel aveu souhaitent délibérément exprimer un point de vue sur l'enseignement.

[101] Même si dans la remarque préliminaire à notre questionnaire, nous avons prévenu que nous nous gardions d'émettre un quelconque jugement sur les réponses exprimées.

invoquées pour justifier des écarts de déroulement car elles sont le reflet de ce que perçoivent les professeurs[102] et nous renseignent sur les difficultés liées à l'exercice du métier d'enseignant. Il faut rappeler que ces difficultés, bien que communes aux professeurs toutes disciplines confondues, se rapportent aux professeurs de mathématiques exerçant en lycée. Les données que nous souhaitons récolter ne sont donc pas forcément transposables aux professeurs des autres disciplines dans la mesure où les professeurs de mathématiques ont un point de vue particulier, attaché à la discipline qu'ils enseignent et au parcours qu'ils ont suivi. La place des mathématiques, dans l'enseignement général aujourd'hui, est suffisamment spécifique pour intervenir également dans ce qui est en jeu au moment des séances de mathématiques. Ainsi, le comportement des élèves est un paramètre intervenant certainement de façon variée selon la discipline enseignée. Quelle part lui est accordée en ce qui concerne les mathématiques ? Autrement dit, dans quelle mesure ce paramètre interfère-t-il sur les pratiques des professeurs de mathématiques exerçant en lycée ? C'est ce que nous souhaitons évaluer à travers notre questionnaire. De même, la gestion du temps, la gestion de la classe et l'évaluation du travail donné sont d'autres paramètres pouvant intervenir dans l'élaboration des pratiques des professeurs de mathématiques enseignant dans un lycée aujourd'hui. Nous souhaitons à travers la question posée en évaluer l'impact et ainsi avoir une vision globale des paramètres pouvant intervenir dans les pratiques des professeurs de mathématiques de lycée.

Question 26 : Pratiques différentes selon classes

Une autre question nous semble intéressante du point de vue du regard que nous pouvons porter sur les pratiques des professeurs de mathématiques exerçant dans un lycée. C'est la différenciation éventuelle qu'ils peuvent ressentir dans leurs pratiques selon les classes dans lesquelles ils enseignent. Nous leur avons donc demandé si, d'après eux, ils ressentaient une telle différenciation. Nous leur avons laissé le choix entre trois modalités : « oui », « non » et « peut-être » car il nous a semblé que les professeurs pouvaient ne pas être assurés dans un sens ou dans l'autre. Rappelons qu'il nous importe d'avoir l'avis même des professeurs concernés par notre recherche et non un avis extérieur pouvant justifier éventuellement de telles différences car il nous semble important de fonder nos résultats sur des opinions directement recueillies plutôt que rapportées.

Les raisons invoquées pour justifier d'éventuelles différences émanent de notre réflexion fondée sur une perception empirique du problème et sur un ensemble de travaux issus de la didactique des mathématiques[103]. Certaines de ces raisons ne sont que très vaguement définies et laissées à la libre interprétation des professeurs interrogés. Ainsi, le « niveau de la classe » ou le « rapport classe / prof »

---

[102] Que ces raisons soient justifiées ou non, ce qui nous importe, c'est ce qui est mis en avant par les professeurs, car c'est à ce niveau que nous pourrons éventuellement agir.

[103] « Pratiques en classe d'un même enseignant : l'introduction des angles et des relatifs dans deux classes de sixième très différentes », Sayac N. (1999) : mémoire de DEA, Université Paris 7.

sont des référents subjectifs que chaque professeur interprètera selon ses propres convictions. Le « niveau de la classe » se réfère-t-il à un niveau général attendu, à l'établissement fréquenté ou à la comparaison avec d'autres classes ? En fait, il nous importe peu de savoir comment les professeurs ont interprété ce paramètre car c'est globalement l'argument invoqué qui nous préoccupe. Nous avons tous idée de ce que le « niveau de la classe » peut recouvrir, et c'est ce qui nous intéresse pour notre recherche. De même, le « rapport prof / classe » met en avant une relation entre les protagonistes d'une même histoire, celle qui se joue au sein d'une classe au moment des séances vécues par chacun, et c'est ce que nous cherchons à appréhender comme paramètre pouvant interférer sur les pratiques des professeurs de mathématiques exerçant en lycée. Les autres arguments proposés permettant de justifier une différenciation éventuelle de pratiques sont :

- Le comportement des élèves, car il est légitime de considérer ce paramètre comme vecteur de différenciation de pratiques,
- Les caractéristiques de la classe : nous avons précisé que nous entendions par là « littéraire » ou « scientifique » car il nous a semblé que le comportement des professeurs à l'égard de leurs élèves, donc leurs pratiques, dépendaient des élèves à qui ils s'adressaient et de la vision qu'ils avaient d'eux, compte tenu de leur rapport supposé aux mathématiques.
- Le moment des séances, car enseigner les mathématiques en début de matinée ou en fin de journée ne suppose pas les mêmes conditions, aussi bien pour les élèves que pour les professeurs, et que cela peu avoir une influence sur les pratiques des enseignants.

Question 27 : Évolution de pratique

Nous avons demandé aux professeurs si, à leur avis, leur pratique avait évolué depuis qu'ils enseignaient. À cette question, nous leur avons proposé trois réponses possibles : « oui », « non » et « je ne sais pas ». Cette dernière modalité nous a semblé indispensable pour permettre à ceux[104] qui n'avaient pas le recul nécessaire vis-à-vis de leur propre pratique pour se prononcer, ou qui doutaient d'en percevoir les effets. C'est encore une question que nous laissons à la libre détermination des professeurs car, rappelons que ce qui nous importe se situe au niveau de ce qu'ils peuvent ressentir et non dans des faits établis. Nous pensons qu'une grande majorité de professeurs répondront à cette question par l'affirmative, car le métier d'enseignant est sans cesse questionné par des conjonctures diverses qui le font évoluer et qui ne peuvent rester sans influence sur les pratiques des professeurs tout au long de leur carrière[105]. Il sera certainement intéressant de croiser les autres réponses des professeurs ayant répondu par la négative à cette question afin d'essayer d'établir des liens éventuels avec ces réponses, susceptibles de dégager un certain profil de professeur ou un genre particulier.

---

[104] Nous pensons surtout aux professeurs débutants ayant peu d'années d'enseignement effectif.

[105] Pensons à l'évolution liée au statut de professeur débutant et à celui de professeur plus expérimenté par exemple.

Nous avons également demandé aux professeurs de nous indiquer le cas échéant, les raisons possibles justifiant cette évolution. Nous ne savons pas si cette dernière demande pourra être exploitée, mais il nous a semblé judicieux d'entendre ce que les professeurs avaient à exprimer à ce sujet.

Question 28 : Objets de désolation

Cette dernière question, de la première partie de notre questionnaire, est une des rares questions requérant un avis totalement subjectif de la part des professeurs. C'est une question que nous pouvons qualifier de « joker » dans la mesure où nous ne savons pas vraiment comment elle sera ultérieurement exploitée. Nous la posons à titre indicatif, afin de donner aux réponses des professeurs une dimension plus humaine. Nous la considérons en tant que donnée supplémentaire pouvant nous permettre d'affiner ou de compléter notre analyse issue de données plus objectives récoltées tout au long de notre questionnaire. Nous avons choisi de la poser en fin de première partie et après une série de questions plus directement liées à la pratique des professeurs afin qu'ils y répondent spontanément, sans se soucier de l'interprétation que nous pourrons en faire et sans s'interroger sur le décalage qu'elle peut présenter par rapport aux questions précédentes. Nous avons demandé aux professeurs de hiérarchiser leurs réponses en numérotant leurs choix : 1, 2 et 3. Cette demande particulière nous aidera à établir des priorités par rapport aux réponses des professeurs.

Les objets de désolation que nous avons retenus se rapportent exclusivement aux élèves. Dans les questions précédentes, nous demandions aux professeurs de se placer au centre de notre questionnement, ils étaient « objet » de notre étude. Avec cette question, nous leur demandons d'effectuer un déplacement vers les élèves et ainsi de se positionner différemment pour y répondre. Ce déplacement nous paraît intéressant pour pouvoir appréhender leur point de vue sur les élèves et considérer dans quelle mesure ces derniers sont pris en compte dans leurs pratiques.

Les différentes récriminations auprès des élèves proviennent de divers entretiens individuels effectués au début de notre recherche à des fins de prospection. Nous allons les commenter en exagérant quelque peu leur interprétation afin de mieux les distinguer.

- **« les élèves ne comprennent pas »** : ce constat renvoie la responsabilité des difficultés éventuelles d'apprentissage aux élèves. Si les élèves n'apprennent pas, c'est qu'ils ne comprennent pas ce que le professeur s'efforce de leur inculquer. C'est un point de vue particulier qui peut s'avérer déculpabilisant pour les professeurs. Cette proposition apparaît comme un constat funeste et fatal : LES ÉLÈVES NE COMPRENNENT PAS ! Nous tâcherons de repérer si un genre particulier de professeur[106] a choisi cet objet de désolation en premier choix et si ces professeurs sont repérables au niveau de leurs pratiques.

[106] Lié à nos déterminants et à d'autres variables objectives.

- **« les élèves ne travaillent pas assez »** : là encore, le constat est amer. Les professeurs s'évertuent à enseigner du mieux qu'ils peuvent, mais les élèves ne remplissent pas leur part de contrat[107], ils ne travaillent pas assez. Cette proposition révèle un décalage entre les attentes des professeurs et l'attitude des élèves. Elle nous renseigne plus particulièrement sur un élément qui pourrait avoir une influence sur les pratiques des professeurs et l'on peut se demander quelle est l'incidence d'un tel constat sur leurs pratiques ? Ont-ils tendance à reconsidérer leurs attentes vis-à-vis des élèves en prenant en charge ce qu'ils leur avaient en partie dévolu aux élèves, ou bien restent-ils arc-boutés sur leurs principes au risque d'en subir les conséquences au niveau de l'exercice de leur métier ?

- **« les élèves ne s'intéressent pas suffisamment aux mathématiques »** : il y a quelques années, cette proposition aurait certainement été retenue par plus de professeurs qu'elle ne le sera aujourd'hui. Nous avons fait une telle proposition pour essayer de repérer les professeurs restés attachés à cette image des mathématiques, héritée du temps où cette discipline pouvait être considérée comme « noble ». Nous pensons que les professeurs de mathématiques d'aujourd'hui ont dépassé cette vision de la discipline qu'ils enseignent. Néanmoins, il sera intéressant de rechercher si les professeurs ayant retenu cette proposition ont un profil particulier au regard de nos déterminants : sont-ils parmi les professeurs les plus âgés ? Parmi les professeurs agrégés ? Parmi les hommes plutôt que les femmes, ou bien l'inverse ?

- **« les élèves ne sont pas motivés »** : cette doléance a été entendue de nombreuses fois au cours de nos entretiens préliminaires. Elle semble correspondre à une récrimination assez courante chez les professeurs exerçant dans un lycée aujourd'hui. Elle rend compte d'un constat n'impliquant pas directement les élèves, ni même véritablement les professeurs, et apparaît comme une fatalité liée à l'époque, fatalité à laquelle personne ne peut rien. Nous pouvons néanmoins supposer que les professeurs, ayant retenu cette proposition en priorité, ne se contenteront pas tous de l'énoncer et que certains d'entre eux seront amenés à s'interroger sur les moyens de remotiver leurs élèves, en reconsidérant peut-être leurs pratiques. Il nous faudra essayer de repérer des signes de cette introspection professionnelle dans les réponses de ces professeurs.

- **« les élèves n'écoutent pas assez »** : nous avons proposé cette doléance car elle nous paraît attachée à une vision particulière de l'enseignement, correspondant à un certain type de professeurs. Nous supposons que les professeurs qui retiendront cette récrimination conçoivent l'enseignement comme une situation où le maître parle pendant que l'élève écoute.

[107] Du point de vue de l'enseignant.

S'il y a disfonctionnement, ce ne peut être que de la faute de l'élève qui « n'écoute pas assez le professeur ». Se trouveront-ils parmi les plus âgés ? Parmi les professeurs agrégés ? Nous espérons, en tout cas, que les professeurs qui auront fait ce constat en premier lieu pourront être repérés par un ensemble de réponses allant dans le même sens. Ces professeurs pourront donc éventuellement caractériser un genre particulier auquel seront attachées des pratiques spécifiques.

- **« les élèves ne sont pas assez rigoureux »** : la rigueur est une qualité très appréciée lorsque l'on fait des mathématiques, mais ce n'est pas un caractère que l'on peut exiger de ses élèves. Déplorer le manque de rigueur de ces derniers renvoie à une vision restrictive des élèves, correspondant certainement à un point de vue spécifique de l'enseignement. Ce constat évoque pour nous la période des « maths modernes » où l'on pouvait exiger cette qualité pour une bonne compréhension des programmes. Serait-ce alors parmi les professeurs les plus âgés que nous pourrions retrouver les traces de cette exigence passée ? Nous pourrions également supposer que les professeurs ayant fréquenté les « classes prépa » ont été confrontés à une plus grande exigence de rigueur qu'ils pourraient être enclins à réclamer, à leur tour, à leurs élèves.

b- deuxième partie

Notre proposition d'énoncés est liée à un contexte défini et clairement annoncé ("après avoir traité le chapitre sur les dérivées et leurs applications"). Cette contrainte didactique permet en effet de restreindre les choix des enseignants questionnés et ainsi simplifier l'analyse de ces choix. Le choix d'un énoncé est demandé en rapport avec une requête explicite de conditions d'accompagnement de la mise en oeuvre de l'énoncé retenu. En effet, un simple choix d'énoncé serait pour nous sans grand intérêt dans la mesure où nous cherchons à rattacher ce choix à un indice de pratiques de l'enseignant. Ces trois énoncés émanent d'un travail réalisé dans le cadre du stage de formation continue évoqué dans notre introduction[108]. Les trois énoncés répondent à des objectifs spécifiques liés à une même tâche mathématique. Nous allons tenter de définir grossièrement ces objectifs spécifiques.

énoncé 1 : cet énoncé est très classique, dans sa forme et dans sa formulation. Fonction et courbe représentative sont définies rigoureusement. Les questions sont formulées de manière très explicite. La première se présente comme une amorce simple du lien fonction-tangente. La deuxième question définit clairement ce que les élèves doivent trouver (des coordonnées de points spécifiques) et prolonge d'une certaine façon la première question, dans la mesure où un des points à trouver est celui

[108] Stage ayant pour thème "la production d'énoncés de problèmes en 1ère S".

spécifié à la question initiale. La troisième question est décomposée en deux sous-questions, la première étant censée permettre aux élèves de désigner et, par là même, de leur suggérer ce qu'ils devront utiliser pour répondre à la question posée. La formulation de la dernière question ne permet pas de mettre en doute l'existence des points à trouver.

énoncé 2 : cet énoncé est synthétique par sa forme et par sa formulation. Le lien courbe-fonction n'est pas apparent, il est à la charge de l'élève. La première question ne s'encombre pas d'une question préalable, elle est formulée en termes de recherche de points et non de recherche de coordonnées de points. La deuxième question est formulée en termes d'existence de points, ce qui présente une certaine variante par rapport à l'énoncé 1. Le calcul de coefficient directeur de la droite (AB) et du lien coefficient directeur-tangente sont également à la charge de l'élève.

énoncé 3 : cet énoncé définit explicitement la fonction liée à la courbe de référence, comme dans l'énoncé 1. L'utilisation de la calculatrice impose un traitement spécifique de la tâche assignée à l'élève. La demande de conjecture avant de répondre à la question commune aux trois énoncés rend compte d'une certaine approche expérimentale du traitement d'un exercice donné. Il n'est en rien indispensable de faire une telle expérimentation à la calculatrice avant de répondre à la question posée. Quelle incidence cela peut-il avoir sur la représentation du problème pour l'élève ? En fait, cette question nous importe peu dans la mesure où nous ne nous intéressons qu'à l'enseignant qui fait le choix de cette approche expérimentale. Les raisons peuvent être tout à fait diverses et vont du simple choix d'approche à un simple effet de mode (l'utilisation d'une calculatrice est appréciée, voire encouragée par les I.O). Le fait d'imposer la calculatrice à la première question implique son utilisation pour tout l'exercice. Or, l'utilisation de la calculatrice pour répondre à la deuxième question requiert une certaine technicité et ne permet pas de donner une réponse formelle. Au niveau de la formulation de la question, une troisième version est proposée, on demande cette fois "combien de points", ce qui va dans le sens de l'utilisation d'une calculatrice graphique. La demande de justification n'est pas explicitement formulée.

Les questions posées autour de ces 3 énoncés ont pour but d'essayer d'appréhender les pratiques « en classe » des professeurs de mathématiques, même si nous avons conscience que cette approche est indirecte et artificielle. Néanmoins, nous avons fait le pari de pouvoir avoir une idée de ces pratiques à travers ces questions.

Question a[109] : Choix et mise en oeuvre

À travers cette question, nous allons essayer de repérer la forme d'énoncé correspondant le mieux aux professeurs de mathématiques interrogés. Nous espérons que le ou les choix des professeurs nous renseigneront de manière significative sur leurs pratiques.

Nous avons demandé aux professeurs de nous indiquer la mise en œuvre qu'ils envisageaient en accompagnement de leur(s) choix afin de leur permettre à la fois, de justifier ce choix et à la fois, de nous renseigner sur la façon dont ils appréhendent un exercice, en règle générale. À travers leurs réponses, nous souhaitons repérer leur préoccupation première quand ils font le choix d'un exercice pour leurs élèves. Est-ce qu'ils sont d'emblée préoccupés par le contenu mathématique de l'exercice, ou bien se préoccupent-ils plutôt de savoir comment ils vont le mettre en œuvre dans leur classe ? À moins que leur choix ne soit davantage conditionné par les élèves à qui il est sensé s'adresser. Il nous semble important de connaître la façon dont les professeurs interrogés vont appréhender cette question, cela pourrait nous éclairer sur leurs pratiques. Vont-ils centrer leurs réponses sur le matériel d'enseignement, sur la gestion ou sur les élèves ? Nous prendrons en compte ces différentes approches afin d'essayer de caractériser les pratiques des professeurs de mathématiques interrogés.

Question b[110] : Types d'aides

Cette question relative à l'aide que peut apporter un professeur confronté à des élèves en difficulté nous semble essentielle pour nous permettre d'appréhender la composante « médiative » des pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée. Les différentes propositions auxquelles nous avons soumis les professeurs devraient nous renseigner sur la façon dont les professeurs conçoivent d'aider leurs élèves. Elles sont multiples et variées afin de mieux différencier les réponses des professeurs. Nous leur avons également laissé la possibilité de faire un autre choix et de nous l'indiquer.

Question c[111] : Réaction

Cette question a pour finalité d'essayer de repérer la façon dont les professeurs de mathématiques enseignant en lycée réagissent face à la maladresse supposée d'un élève. Nous avons choisi de les confronter à un fourvoiement d'élève dans une méthode inadaptée à la résolution d'une tâche simple. Comment vont-ils réagir ? C'est ce qui nous importe dans la mesure où nous estimons que leur réaction pourrait être révélatrice de leurs pratiques. Vont-ils accepter la réponse de l'élève en prenant à leur charge le réajustement de méthode nécessaire ? Vont-ils accepter la réponse de l'élève en essayant de lui renvoyer la responsabilité du réajustement ? Vont-ils accepter la réponse de l'élève

---

[109] Pouvez-vous préciser votre (ou vos) choix avec les conditions de mise en oeuvre ?

[110] « Quel type d'aide pensez-vous pouvoir utiliser pour des élèves rencontrant des difficultés dans la résolution de l'exercice que vous avez retenu ? »(Vous pouvez cocher plusieurs cases)

[111] « Comment réagiriez-vous face à des élèves qui chercheraient à déterminer le coefficient directeur de la tangente à la courbe au point A en passant par la limite du taux d'accroissement ? »

sans faire de commentaire ? Ou bien vont-ils renvoyer l'élève à son cours ou aux exercices traités antérieurement, à moins qu'ils ne refusent simplement ce type de réponse ? Nous espérons que ces différentes façons de réagir nous renseigneront de façon complémentaire sur les pratiques des professeurs confrontés à ce genre de situation.

Question d[112] : Commentaires

Cette dernière question est une façon de laisser la parole aux enseignants leur permettant ainsi d'avoir la possibilité de s'exprimer sur ces énoncés que nous leur avons imposés et d'avoir le dernier mot.

Anonymat

La proposition faite aux professeurs en fin de questionnaire a pour but de nous permettre de d'organiser les visites que nous envisageons de faire pour compléter notre enquête. Les professeurs qui accepteront notre proposition seront clairement identifiés par rapport au questionnaire qu'ils auront rempli, ce qui nous permettra de faire des choix fondés pour nos visites. Il convient néanmoins de noter que cette proposition n'est pas anodine, qu'elle engage le professeur de manière beaucoup plus grande car, répondre par écrit à un questionnaire et ouvrir la porte de sa classe sont deux engagements différents à bien des égards. Les professeurs qui accepteront notre proposition, accepteront par la même occasion de dévoiler leur identité. Ils ne seront plus préservés de l'anonymat derrière lequel ils pouvaient se protéger pour répondre à certaines questions délicates. Ils s'exposeront aux yeux d'un chercheur en didactique de la discipline qu'ils enseignent et cela suppose un certain courage professionnel qu'il convenait de souligner.

3) Utilisation du logiciel SPAD

Le logiciel que nous avons choisi d'utiliser pour exploiter les données de notre questionnaire va nous permettre dans un premier temps de faire des statistiques simples (moyennes, tableaux croisés, caractérisation de variables), puis d'affiner notre travail à l'aide d'analyses factorielles et de classifications prenant en compte les différentes composantes des pratiques. Nous pourrons intégrer ces composantes dans le traitement statistique des données en jouant sur les fonctions « variables principales » et « variables supplémentaires » du logiciel. Les questions posées aux professeurs seront les variables de notre échantillon, les différents choix possibles seront les modalités de ces variables. Nous pourrons ainsi croiser de différentes façons (en principales ou en supplémentaires) ces blocs de variables organisées par composantes des pratiques.

[112] « Avez-vous des commentaires à faire sur ces énoncés ? »

a- tableaux croisés

Des tableaux croisés effectués à l'aide du logiciel SPAD nous permettront d'analyser plus finement les données récoltées en fonction des déterminants principaux de notre recherche (âge, sexe, concours). Plusieurs informations seront présentées dans ces tableaux : l'effectif croisé des variables, le pourcentage en ligne et le pourcentage en colonne correspondant à chaque variable considérée. C'est à partir de ces tableaux croisés que nous pourrons appréhender le poids de nos déterminants sur les différentes variables attachées à notre questionnaire et ainsi rendre compte de l'influence de ces déterminants sur les pratiques des professeurs interrogés.

b- caractérisation de variables par modalités

Le logiciel SPAD dispose d'une application particulière nommée « caractérisation par les modalités des classes des variables » qui nous paraît très utile pour caractériser les variables de notre questionnaire et ainsi nous renseigner plus spécifiquement sur chacune d'elles. C'est une procédure très puissante qui permet de tout savoir d'une variable en une seule demande. Les éléments caractéristiques de la variable sont classés par ordre d'importance à l'aide d'un critère statistique (valeur-test[113]) auquel est associée une probabilité : plus la valeur-test est grande (plus la probabilité est faible), plus l'élément est caractéristique.

Le rangement des éléments par valeurs-tests décroissantes fait apparaître les traits saillants au premier coup d'œil, montre où sont les incohérences et permet l'accumulation progressive des connaissances. Pour évaluer l'ampleur des différences entre proportions ou entre moyennes, le logiciel réalise des tests statistiques qui sont exprimés en nombre d'écarts-types d'une loi normale. La valeur-test est égale à ce nombre d'écarts-types. Ainsi, lorsque la valeur-test est supérieure à 2 en valeur absolue , un écart est significatif au seuil usuel (5%). En rangeant les items dans l'ordre décroissant des valeurs-tests, les items sont ainsi rangés dans l'ordre de leur importance pour caractériser un objet.

Pour chaque modalité, plusieurs pourcentages seront exprimés et nous permettront d'analyser finement les résultats de notre échantillon :

- pourcentage de la modalité dans la classe retenue,
- pourcentage de la modalité dans l'échantillon total,
- pourcentage de la classe retenue dans la modalité.

c- analyses factorielles et classifications

Nous allons utiliser une méthode d'analyse factorielle intitulée « correspondances multiples avec choix de modalités actives » intégrée dans le logiciel SPAD. Cette méthode effectue l'analyse des

[113] Les « valeurs-tests » constituent un outil rapide pour le « débroussaillage » aussi bien des données brutes que des résultats des analyses factorielles ou des classifications.

correspondances multiples d'un ensemble d'individus caractérisés par des variables nominales[114]. Cette procédure permet un choix contrôlé des modalités actives, avec ventilation des modalités à faible effectif. Elle calcule les coordonnées factorielles des individus et des modalités et fournit également un bilan de l'apurement des modalités de faible poids. Ces analyses factorielles ne seront en fait qu'intermédiaires pour notre analyse[115], et serviront essentiellement à établir les classifications que nous souhaitons faire à partir des variables et des modalités de notre échantillon. Le logiciel SPAD permet de dégager des classes de variables à partir des analyses factorielles précédemment effectuées. Le nombre de ces classes dégagées est variable et dépend essentiellement des différentes coupures opérées sur l'arbre hiérarchique rattaché à la procédure d'analyse factorielle adoptée. Le logiciel propose différentes coupures, à différents nœuds de la hiérarchie de cet arbre, en fonction du nombre de classes que l'on souhaite obtenir. Un tableau édité par classes permet de dégager les éléments caractéristiques de chaque classe, ordonnés par ordre d'importance à l'aide d'un critère statistique (« valeur-test ») auquel est associée une probabilité (à nouveau, plus la valeur-test sera grande, plus la probabilité de la modalité sera faible, et plus l'élément sera caractéristique).

[114] La plupart des variables de notre échantillon sont nominales. Seules les variables liées à des durées sont des variables continues, mais nous avons choisi de les transformer en variables nominales à l'aide de partitions par tranches de durées.

[115] Nous n'en rendrons pas compte dans la présentation de notre travail.

Chapitre 2 : RÉSULTATS LIÉS AUX QUESTIONNAIRES

A- Présentation générale de l'exploitation des questionnaires

1) Gestion des réponses au questionnaire

Afin d'organiser le dépouillement des questionnaires recueillis, nous avons choisi de classer les questions posées aux professeurs de notre échantillon (et leurs réponses) en fonction des 5 composantes dégagées par Aline Robert et pour faciliter leur désignation, nous avons été amenée à les étiqueter comme suit :

- la composante « cognitive » : C1
- la composante « médiative » : C2
- la composante « personnelle » : C3
- la composante « sociale » : C4
- la composante « institutionnelle » : C5

Certaines questions peuvent se rattacher à plusieurs composantes. Ainsi, la question des TPE illustre bien cette pluralité des interprétations possibles. En effet, quand on interroge un professeur sur les TPE, on lui demande d'émettre un avis personnel issu de ses conceptions et de son expérience, mais il ne faut pas oublier que cet enseignant est aussi contraint par l'institution d'intégrer dans sa pratique ce nouveau type de travail. Cette question pourrait donc être rattachée aux composantes C3 et C5, mais nous choisissons de ne la rattacher qu'à la composante personnelle, par souci de clarté. Pour chaque question, nous serons donc amenée à faire un choix de rattachement à une des cinq composantes.

◆ Nous avons donc retenu pour illustrer la première composante les questions se rapportant à la façon dont les professeurs organisaient leur enseignement :

- Q 19 : progression annuelle de l'enseignement
- Q 24 : organisation interne des cours
- Qa : choix de mise en œuvre des énoncés

◆ Les questions relatives à la composante médiative sont plus délicates à déterminer car cette composante est celle qui est davantage attachée à une pratique « en classe ». Nous avons néanmoins considéré que les questions suivantes relevaient de cette composante de manière plus ou moins directe:

- Q 18 : travail en groupes
- Q 25 : écarts contingents au déroulement des séances
- Q 26 : pratique différente selon classes
- Q b : type d'aide préconisé
- Q c : réaction face à l'erreur

◆ En ce qui concerne la troisième composante, nous faisons le choix de prendre en compte tout ce qui a pu interférer, selon nous, dans l'élaboration des conceptions personnelles des professeurs de mathématiques enseignant en lycée. Nous avons ainsi retenu toutes les questions témoignant du parcours suivi par le professeur avant qu'il intègre ses fonctions. Les questions relatives à cette composante seront partagées en plusieurs catégories afin de mieux différencier les informations concernant les professeurs interrogés. La première sera composée de données objectives relatives à l'enseignant particulier ayant répondu au questionnaire. La deuxième sera davantage liée à des choix personnels exprimés par ladite personne. Ces choix nous renseigneront davantage sur l'aspect personnel de l'enseignant, sur ses conceptions diverses, sur son implication dans le cadre de son métier, etc. La troisième rendra compte de son investissement professionnel, tandis que la quatrième sera davantage liée à son expérience professionnelle.
Les questions rattachées à cette composante seront donc appréhendées de la façon suivante :

C3 A : première catégorie : données objectives sur l'enseignant

- Q1 : sexe
- Q 2 : âge
- Q 3 : concours
- Q 6 : fonctions particulières dans l'enseignement
- Q 10 : autre profession éventuelle
- Q 12 : formation initiale suivie
- Q 13 : cursus
- Q 14 : diplômes

C3 B : deuxième catégorie : investissement professionnel de l'enseignant

- Q 7 : association professionnelle
- Q 8 : intérêts particuliers (histoire des maths, informatique, DDM, autres)
- Q 9 : lecture de revues professionnelles

C3 C : troisième catégorie : points de vue personnels de l'enseignant

- Q 22 : opinion sur les TPE
- Q 27 : évolution de pratique
- Q 28 : objets de désolation relatifs aux élèves
- Q a : choix d'énoncé(s)
- Q d : commentaires sur les énoncés

C3 D : quatrième catégorie : expérience professionnelle de l'enseignant

- Q 4 : nombre d'années en collège/lycée
- Q 5 : type d'établissement(s) fréquenté(s)
- Q 10 : autre profession éventuelle
- Q 15 : formation actuelle
- Q 16 : formation continue (nombre de stages suivis)
- Q 11 : type de classes (scientifiques ou non)

◆ Les questions relatives à la composante « sociale » des pratiques enseignantes sont celles où l'enseignant est confronté aux différents acteurs de la profession : élèves, collègues, parents d'élèves, etc. Nous avons estimé que les questions suivantes relevaient de cette composante :

- Q 17 : travail en équipe avec d'autres professeurs de mathématiques ou avec des professeurs d'autres disciplines.
- Q 23 : moyennes trimestrielles

◆ Pour appréhender la dernière composante (institutionnelle), nous avons retenu les questions qui semblaient les plus caractéristiques du rapport à l'institution des professeurs :

- Q 20 : instructions officielles
- Q 21 : fin de programme

2) Décodage des réponses

Il n'a pas été simple de dégager une grille permettant de lire tous les questionnaires. Nombre de réponses étaient imbriquées les unes dans les autres, tout en rendant compte de points de vue différents. Nous avons toutefois tenté de restituer les divergences et les convergences exprimées en recherchant le codage le plus adapté pour chaque question. Cette tâche s'est avérée complexe tant les réponses des professeurs étaient à la fois variées et alambiquées.

Certaines questions ont ainsi nécessité un codage particulier[116] afin de rendre compte des différentes réponses exprimées par les professeurs interrogés. Ce sont surtout les questions de la deuxième partie du questionnaire qui ont nécessité un tel traitement, mais la question relative aux TPE a également fait l'objet d'un codage spécifique. Nous allons donc préciser ci-dessous les codages utilisés pour rendre compte des différentes réponses exprimées.

[116] Pour une grande majorité des questions, le codage des réponses s'est effectué simplement, en fonction des modalités proposées.

Question sur les classes

Après avoir longuement réfléchi au moyen de prendre en compte cette question, nous avons choisi de différencier les professeurs selon qu'ils enseignaient en première S ou en terminale S[117], ou dans les autres classes. Cette distinction s'appuie sur l'hypothèse empirique qu'un professeur de mathématiques enseignant dans une de ces classes peut avoir développé des pratiques spécifiques inhérentes à ces niveaux d'enseignement. Nous avons conscience que la prise en compte de ce paramètre a une portée réduite dans la mesure où les informations relatives aux classes dans lesquelles enseignent les professeurs interrogés ne concernent que l'année en cours.

Question sur les TPE

Nous avons pris en compte les opinions des professeurs suivant qu'ils avaient exprimé :

- un avis favorable sans réserve,
- un avis favorable avec des réserves de nature différente (place des mathématiques dans ce type de travail, rôle du professeur, diminution de l'horaire de mathématiques, absence de formation, etc.)
- un avis défavorable (exprimé de façon plus ou moins véhémente[118]),
- absence d'avis justifiée par le manque d'expérience vis-à-vis des TPE,
- absence de réponse.

Question a

Après avoir relu plusieurs fois les questionnaires recueillis, il nous a semblé pertinent de distinguer trois approches différentes des réponses exprimées :

- une approche centrée sur « l'organisation de l'enseignement »,
- une approche centrée sur « le matériel d'enseignement »,
- une approche centrée sur « les élèves ».

- Réponses centrées sur l'organisation de l'enseignement

Certains professeurs ont fait le choix d'un ou de plusieurs énoncés, en leur associant une mise en œuvre relative à l'organisation de leur enseignement (énoncé 1 en contrôle, énoncé 2 en recherche ou en exercice d'application, par exemple). Des professeurs ont même précisé le temps accordé aux élèves pour le contrôle éventuellement prévu. D'autres professeurs ont spécifié assez précisément la manière dont ils projetaient de mettre en œuvre l'énoncé choisi (*1-je donne l'exercice, 2- je les laisse chercher 10mn, 3- correction commune*).

---

[117] Classes que nous considérons comme étant les classes les plus « scientifiques » du lycée, où le programme de mathématiques est le plus riche.

[118] Un professeur a même précisé que pour lui, TPE = Temps Perdu pour l'Elève !

Nous avons donc considéré que ces professeurs avaient tous appréhendé la question en termes « d'organisation de l'enseignement », car même si les professeurs ne géraient pas cette organisation au même niveau, c'est cette approche qu'ils ont privilégiée.

- Réponses centrées sur le matériel d'enseignement

Un deuxième type de réponses correspond à une approche davantage centrée sur le matériel d'enseignement, c'est-à-dire, une approche où les professeurs ont émis un avis conditionné par le contenu ou la forme des exercices proposés. Ces professeurs ont fait des commentaires sur les énoncés proposés qui justifiaient leur choix (*« je choisis l'énoncé 2, car l'énoncé 1 est trop guidé et je n'aime pas donner de tels exercices »* ou bien *« je choisis l'énoncé 1, car je préfère demander « Quels sont... ? » plutôt que « Existe-t-il... ? »*). Ces professeurs ont parfois accompagné leur choix d'une mise en œuvre, mais assez rarement.

Ce qui nous importe, c'est que ces professeurs se sont centrés sur la nature des énoncés pour justifier leur choix. Leur réponse a été faite en donnant priorité au matériel d'enseignement, même s'ils pouvaient émettre des commentaires sur les énoncés un peu plus tard (à moins qu'ils n'aient pas repéré qu'ils avaient la possibilité de les exprimer ultérieurement).

- Réponses centrées sur les élèves

Certains professeurs ont émis des choix compte tenu des élèves à qui ces énoncés pouvaient s'adresser. Ces professeurs ont généralement associé leur(s) choix d'énoncé(s) à des caractéristiques liées aux classes à qui ils pouvaient les adresser (*« pour une classe faible »* ou *« pour une bonne classe »*).

Question b

Les réponses relatives aux types d'aide préconisés ont été codées selon les choix retenus par les professeurs :

- références au cours et à la définition de la tangente
- liens avec des exercices antérieurs
- utilisation de la calculatrice
- donnée du coefficient directeur de (AB)
- réponse partielle à la dernière question
- mise en évidence du lien entre les différentes questions
- commentaires méthodologiques
- aucune aide
- autre réponse (et notamment donnée de la courbe)

Question c

Pour la question relative aux réactions des professeurs face à l'utilisation par un élève du taux d'accroissement pour déterminer le coefficient directeur de la tangente, nous avons distingué leurs réponses selon les réactions rencontrées :

- validation avec prise en charge par le professeur du réajustement nécessaire (« *je leur dirai que ...* »),
- validation avec renvoi du réajustement nécessaire à la charge de l'élève (« *je lui demanderai de ...* »),
- validation sans commentaires,
- renvoi de l'élève à son cours ou aux exercices traités antérieurement,
- refus de la méthode utilisée,
- commentaires sur la procédure utilisée[119] : étonnement, satisfaction, questionnement,
- commentaires relatifs aux élèves.

Question d

Pour coder les commentaires exprimés à propos des énoncés, nous avons différencié :

- les commentaires portant sur la nature des énoncés (« classiques », « conformes au programme » ou « inintéressants »),
- les commentaires à propos de l'utilisation de la calculatrice (pas appropriée pour l'énoncé 3, ou mises en garde sur les fenêtres),
- les commentaires relatifs aux élèves (anticipation ou appréciations),
- les commentaires sur la formulation (erreur de désignation du point A, vocabulaire utilisé, autres propositions de formulation ou autre question proposée, absence de la fonction relative à la courbe),
- les commentaires liés aux objectifs d'apprentissage (faire comprendre le lien entre le coefficient directeur et la tangente, donner des méthodes ...),
- absence de commentaire.

[119] Certains professeurs se sont étonnés de notre proposition précisant qu'à leur avis, leurs élèves étaient incapables de produire une telle réponse. D'autres s'en sont réjouis, alors que d'autres encore ont cherché ce qui avait pu l'engendrer.

3) choix particuliers

- À propos du déterminant sexe

Afin de bien marquer la différence sexuée des professeurs de notre échantillon, nous utiliserons dans la suite de notre travail les termes de « professeure »[120] pour désigner un professeur de sexe féminin toutes les fois où cette différence sera signifiante. Nous avons également choisi de présenter, dans les tableaux croisés relatif à ce déterminant, les hommes en première ligne et les femmes en deuxième ligne, par simple choix personnel.

- À propos du déterminant âge

Afin de mieux appréhender le déterminant « âge » dans notre recherche, nous avons choisi d'établir une partition des âges[121] qui prendrait en compte les différents paramètres susceptibles d'avoir une incidence sur les pratiques des professeurs (réforme des « maths modernes », phases de la carrière des enseignants, poids de l'expérience). Ainsi, nous distinguerons les tranches d'âges suivantes :

- « âge 1 » : professeurs âgés de plus de 46 ans,
- « âge 2 » : professeurs âgés de 36 à 46 ans,
- « âge 3 » : professeurs âgés de moins de 36 ans.

Plus précisément, cette partition distingue les professeurs suivant qu'ils aient :

- enseigné durant la période des « maths modernes »,
- « subi » la période des « maths modernes » en tant qu'élève,
- jamais eu contact avec les « maths modernes ».

Par ailleurs, ces tranches d'âges correspondent également à différents niveaux d'expérience professionnelle[122] :

- plus de 20 ans d'expérience professionnelle,
- entre 10 et 20 ans d'expérience professionnelle,
- moins de 10 ans d'expérience professionnelle.

- À propos des professeurs visités

Afin de préserver l'anonymat des professeurs visités tout en permettant une lisibilité plus grande de leurs caractéristiques, nous avons décidé d'adopter la symbolique suivante :

- Les deux lettres attachées à chaque professeur correspondront au concours qu'il a passé[123],
- Le chiffre accolé aux deux lettres correspondra à la tranche d'âges à laquelle le professeur appartient[124],

---

[120] Cet emploi est conforme à la règle de féminisation des noms de métier, circulaire du 18 mars 1986, J.O de la République Française, p 4267.

[121] Des professeurs de notre échantillon.

[122] En considérant qu'en moyenne, un professeur débute sa carrière autour de 26 ans.

[123] CE pour Capes externe, CI pour Capes interne, AE pour agrégation externe et AI pour agrégation interne.

- Le symbole ainsi constitué sera précédé du terme « Madame » ou « Monsieur », selon le sexe du professeur.

Pour plus de clarté, nous allons préciser les appellations utilisées pour notre travail :
- **Madame AI1** : professeure agrégée par concours interne, ayant plus de 46 ans,
- **Madame CE1** : professeure certifiée par concours externe, ayant plus de 46 ans,
- **Madame AE2** : professeure agrégée par concours externe, ayant entre 36 et 46 ans,
- **Monsieur CE3** : professeur certifié par concours externe, ayant moins de 36 ans,
- **Monsieur CE2** : professeur certifié par concours externe, ayant entre 36 et 46 ans.

B- Résultats globaux question par question

1) Représentativité de l'échantillon

« *L'échantillon aléatoire, idéal statistique, est obtenu par le tirage au sort d'individus appartenant à la population de référence* »[125]. Nous n'avons jamais envisagé pour des raisons évidentes, d'envoyer nos questionnaires à des professeurs de mathématiques enseignant au lycée, tirés au hasard dans toutes les académies de France. Notre principal objectif étant de récolter le plus grand nombre possible de questionnaires, nous sommes passée par des modes de distribution qui comportaient de nombreux biais. Ainsi, le fait d'avoir accompagné l'envoi de nos questionnaires d'une lettre d'introduction écrite par une inspectrice de l'académie correspondante[126] était, certes, une bonne idée pour inciter les professeurs à répondre à notre questionnaire, mais cela était certainement préjudiciable pour la représentativité de notre échantillon. Il est probable en effet, que certains professeurs (les plus soucieux de répondre à une demande institutionnelle) se sont sentis « obligés » de répondre à notre questionnaire, alors que d'autres au contraire (les plus « hostiles » aux injonctions officielles) n'y ont pas répondu pour les mêmes raisons. Sachant que notre démarche intègre une composante institutionnelle pour l'analyse des pratiques, nous pouvons d'emblée considérer que le mode de distribution adopté introduit un biais remettant en cause la représentativité de notre échantillon.
D'autre part, si nous avions voulu que notre échantillon soit conforme à une étude statistique réglementaire, il aurait fallu utiliser la méthode des quotas[127], à partir des dimensions « sexe », « âge », et « répartition suivant les concours ». Or, nous n'avons pas respecté cette règle, qui était trop contraignante et totalement irréalisable[128], compte tenu du mode de distribution de notre questionnaire.

---

[124] 1 : pour âge1, soit plus de 46 ans ; 2 : pour âge2, soit entre 36 et 46 ans et 3 : pour âge3, soit moins de 36 ans.
[125] « L'enquête et ses méthodes : le questionnaire », F de Singly, Nathan Université, sociologie 128.
[126] Voir annexe 6
[127] Pour les critères sélectionnés, l'échantillon des personnes interrogées doit avoir une structure comparable à celle de la population de référence.
[128] Les données du MEN ne prennent pas en compte le passage en interne des concours de recrutement.

Nous allons indiquer ci-dessous quelques informations numériques pouvant aider à rendre compte de la structure de notre échantillon.

Professeurs de mathématiques enseignant en lycée (année scolaire 2000-2001)[129]

Toutes académies confondues : 12791 professeurs

- 7052 hommes (soit 55%)
- 5739 femmes (soit 45%)
- moyenne d'âge : 45, 2 ans
- nombre de professeurs agrégés : 4688 (soit 37%)
- nombre de professeurs certifiés : 7511 (soit 58%)

Académie de Versailles : 1107 professeurs

- 510 hommes (soit 46%)
- 597 femmes (soit 54%)
- moyenne d'âge : 44,76 ans
- nombre de professeurs agrégés : 495 (soit 45%)
- nombre de professeurs certifiés : 554 (soit 50%)

Total échantillon : 252 professeurs, dont environ 197 de l'académie de Versailles (soit environ 18% des professeurs de l'académie)

- 90 hommes (soit 36%)
- 161 femmes (soit 64%)
- nombre de professeurs agrégés : 111 (soit 44%)
- nombre de professeurs certifiés : 134 (soit 53%)

Nous pouvons donc constater que, même si la représentativité statistique de notre échantillon n'est pas assurée, il pourra néanmoins nous renseigner efficacement sur les professeurs de mathématiques enseignant en lycée.

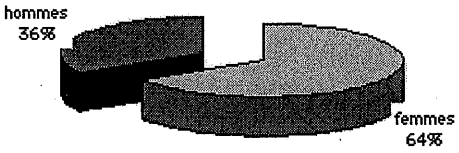
2) Résultats de la première partie

Les résultats ci-dessous tiennent compte de la totalité des questionnaires récoltés, soit la somme des 55 premiers retournés durant le premier semestre 2001, et des 197 questionnaires supplémentaires retournés durant le dernier semestre de la même année. Nous avons choisi de ne pas dissocier ces deux échantillons afin d'en obtenir un troisième, plus important, sur lequel fonder notre étude. Néanmoins,

[129] Sources du MEN.

compte tenu de la provenance différente et du poids inégal des deux échantillons considérés[130], nous serons parfois amenée à faire quelques commentaires spécifiques à l'académie de Versailles.
Les pourcentages auxquels nous nous réfèrerons tout au long de cette partie se rapportent à l'année 2001, et proviennent du MEN.

répartition hommes/femmes

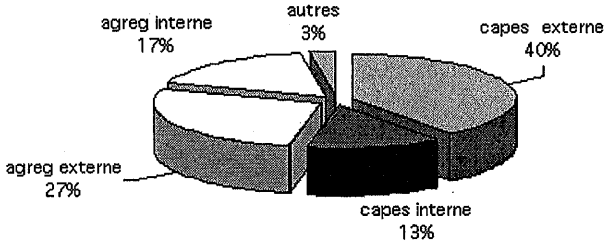


Les questionnaires récoltés ont été remplis à 64% par des professeurs femmes et à 36% par des professeurs hommes. Deux professeurs n'ont pas souhaité s'exprimer sur cette question. Ces pourcentages ne sont pas représentatifs de l'ensemble des professeurs de mathématiques enseignant au lycée, puisque les sources du Ministère de l'Éducation nationale pour l'année 2001 font état de 45 % de professeurs de mathématiques femmes et de 55% de professeurs de mathématiques hommes.
Il faut toutefois tenir compte d'un fait particulier à l'académie de Versailles. Dans cette académie, la proportion de professeurs de mathématiques femmes et hommes est inversée par rapport à la moyenne nationale, sans explication apparente. En effet, on trouve 46% de professeurs de mathématiques hommes et 54% de professeurs de mathématiques femmes.
L'échantillon global reste toutefois non représentatif de la moyenne nationale au niveau de la répartition homme/femme des professeurs de mathématiques enseignant en lycée.

Année de naissance

La moyenne d'âge des professeurs ayant répondu au questionnaire est de 45,2 ans. La moyenne nationale est exactement la même, par contre, la moyenne d'âge des professeurs de mathématiques exerçant en lycée de l'académie de Versailles est de 44,7 ans, avec une égale répartition hommes et femmes.

Concours d'accès



Parmi les professeurs de mathématiques exerçant en lycée (au plan national), on trouve 37% d'agrégés (toutes classes confondues), 58% de certifiés (toutes classes confondues), le reste d'enseignants étant constitué pour 6% de vacataires, contractuels, maîtres-auxiliaires, adjoints d'enseignement ou professeurs de chaire supérieure[131].

[130] Rappelons que la provenance du deuxième échantillon est exclusivement l'académie de Versailles, alors que celle du premier échantillon est plus variée.
[131] Sources du MEN

Notre échantillon est constitué de 44% de professeurs agrégés, de 53% de professeurs certifiés et de 3% de professeurs entrant dans une autre catégorie. Il est donc relativement représentatif de l'ensemble des professeurs de mathématiques exerçant en lycée, même si le nombre de professeurs agrégés est légèrement supérieur à la moyenne nationale.

Le questionnaire distinguait le recrutement interne et externe de ces concours car nous avons précisé que cette distinction était importante à nos yeux. Hélas, nous ne pouvons confronter nos résultats aux pourcentages nationaux car l'institution ne distingue pas les différentes voies d'accès aux concours de recrutement.

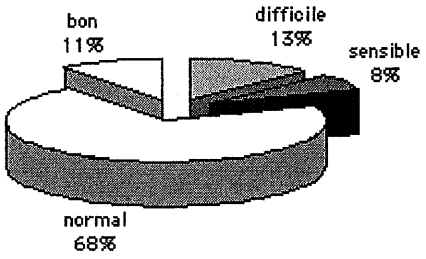
Parmi les professeurs agrégés de notre échantillon, 18% le sont par concours interne, ce qui représente un peu plus de 2 professeurs sur 5 parmi les professeurs agrégés.

Si l'on considère les professeurs certifiés de notre échantillon, 11% le sont également par concours interne, ce qui représente cette fois 1 professeur sur 5 parmi les professeurs certifiés. Ces proportions ne peuvent être comparées à des données nationales, mais elles sont importantes si l'on fait le choix de s'attacher à l'enseignant en tant qu'acteur professionnel et si l'on s'intéresse à la spécificité de chacun.

Enseignement lycée-collège

Les professeurs de notre échantillon enseignent, en moyenne, depuis 15 ans en lycée. Plus des trois quarts d'entre eux ont déjà enseigné en collège, en moyenne 6,6 ans. Ce sont donc des professeurs ayant une pratique plus grande en lycée qu'en collège.

Types d'établissement



Les réponses à cette question sont à considérer avec une certaine réserve, dans la mesure où elles relèvent de la seule considération du professeur interrogé. En effet, mise à part les établissements étiquetés « ZEP » par l'institution[132], qui sont par nature des établissements que l'on peut rattacher à notre qualificatif « difficile » et les établissements dits « sensibles », rien ne permet de distinguer officiellement les autres établissements. Les étiquetages « normal » ou « bon » relèvent donc d'une considération subjective. Nous avons d'ailleurs trouvé des réponses variées émanant de professeurs exerçant dans le même établissement, ou des annotations du type « *qu'est-ce qu'un lycée normal ?* » ou bien encore, des précisions telles que « *pour l'académie* ». Nous pensons néanmoins que, les professeurs ayant choisi de qualifier leur établissement de « bon », l'on fait en regard d'une réalité qu'ils vivent quotidiennement et des résultats aux épreuves du baccalauréat obtenus par les élèves de leur

[132] 42 lycées de France Métropolitaine ont officiellement droit à cette appellation.

établissement. Le MEN met également à la disposition des usagers[133] une certaine évaluation[134] des lycées avec des indices précis, retenus comme signifiants à plusieurs points de vue (pourcentage de réussite au baccalauréat, indice d'intégration,...). Pour notre part, il nous semble que le nombre de classes scientifiques existant dans un établissement est un indice assez fiable pour pouvoir qualifier un établissement de « bon ». Au-delà de 6 ou 7 terminales S, les établissements considérés, quelle que soit leur taille répondent à ce qualificatif. Le caractère « normal » d'un établissement est donc celui qui reste le plus subjectif, mais c'est également celui le plus fréquemment retenu.
Notre échantillon comporte 13% d'enseignants exerçant dans un établissement qualifié de « difficile », 8% dans un établissement « sensible », 68% dans un établissement « normal » et 18% dans un « bon » établissement, selon eux. Parmi les professeurs interrogés, 46% ont déjà enseigné dans un établissement qualifié de « difficile » ou de « sensible », selon eux, en moyenne 7,2 ans.

Formateurs

Il se trouve très peu de formateurs dans un IREM ou dans un IUFM dans notre échantillon, puisqu'ils représentent respectivement 2% et 7% des professeurs ayant répondu au questionnaire. Par contre, 23% des professeurs de notre échantillon ont été, ou sont, conseillers pédagogiques. Nous avons choisi d'inclure dans la catégorie « conseiller pédagogique » les professeurs ayant spécifié l'avoir été mais ne plus l'être car, toujours avec le souci permanent de repérer ce qui a pu avoir une influence sur les pratiques d'un professeur, ce statut de formateur nous semble important. Nous estimons en effet, qu'une personne s'étant trouvée à un moment donné de sa carrière dans une position différente de celle qu'elle occupe habituellement, a forcément développé un regard différent sur ses propres pratiques.

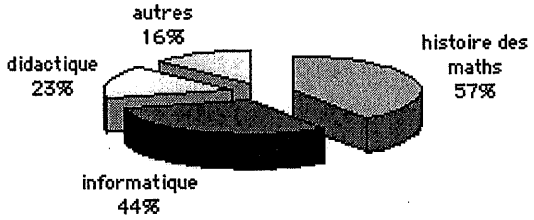
Associations

Dans notre questionnaire, il était spécifié association « professionnelle », en retenant plus particulièrement l'APMEP qui nous paraissait la plus emblématique. À la catégorie « autre », des professeurs ont précisé « La société des agrégés » ou des associations syndicales qui sont, certes, professionnelles mais pas disciplinaires bien que leur appartenance relève d'une implication particulière de l'enseignant au sein de sa profession. Nous avons donc relevé que 72% des professeurs de notre échantillon ne font partie d'aucune association professionnelle, 22% sont adhérents à l'APMEP[135], et 6% font partie d'une autre association.

---

[133] Professeurs, parents d'élèves, ...
[134] cf. rubrique IVAL sur le site du MEN.
[135] Pour l'année 2001, l'APMEP comportait 2783 adhérents enseignant en lycée, soit environ 21,7% de l'ensemble des professeurs de mathématiques enseignant en lycée. Ces résultats coïncident presque exactement avec notre échantillon.

Intérêts



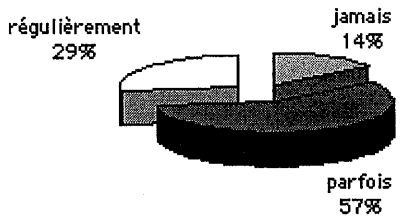
Nous avons choisi de proposer aux professeurs des centres d'intérêt particuliers qui nous paraissaient pertinents du point de vue de notre recherche. Nous avons donc retenu « l'histoire des mathématiques », « l'informatique », et « la didactique » comme intérêts pouvant avoir une incidence éventuelle sur les pratiques de professeurs de mathématiques enseignant en lycée. Il n'était pas spécifié « didactique des mathématiques » même si, cela semblait évident au regard de la destination de ce questionnaire. Nous avons, bien entendu, laissé aux professeurs la possibilité d'émettre un choix personnel différent de nos propositions et il a été intéressant de constater que 16% des professeurs l'ont utilisé spécifiant « la poésie », ou « les casse-têtes » ou même, « la pétanque ».

De nombreux enseignants ont été étonnés ou franchement irrités, pour certains, de ne pas trouver de proposition concernant les mathématiques pures. Ils ont exprimé un vif intérêt pour leur discipline en spécifiant parfois des champs mathématiques particuliers (l'algèbre, l'analyse, ...).

Les professeurs ont souvent fait des choix multiples, et peu d'enseignants n'ont retenu aucune proposition (seulement 15%).

Il s'avère finalement que, dans notre échantillon, 57% des professeurs interrogés portent un intérêt à « l'histoire des mathématiques », 44% à « l'informatique » et seulement 23% à la « didactique ». Nous pouvons nous réjouir de constater que tant de professeurs s'intéressent à l'histoire de la discipline qu'ils enseignent, mais nous ne pouvons évaluer l'influence de ce centre d'intérêt sur les pratiques de ces professeurs. Nous pouvons également nous demander si l'intérêt que les professeurs interrogés portent à l'informatique se traduit par une implication plus grande de cet outil dans leur enseignement. De même, avoir fait le choix de la « didactique » comme objet d'intérêt est-il également indiciel d'une certaine vision de l'enseignement, de pratiques spécifiques ? C'est ce que nous essaierons de rechercher à travers ce travail sur les pratiques des professeurs de mathématiques exerçant en lycée.

Revues



14% des professeurs de notre échantillon ne lisent jamais de revues mathématiques du type « bulletins APMEP [136]» ou « brochures IREM ». Ils sont 57% à en lire « parfois », et 29% « régulièrement ». Il nous semble logique de

[136] bulletins édités par l'association éponyme.

considérer que les professeurs adhérents à l'APMEP sont ceux que l'on retrouve en lecteurs réguliers de revues, d'ailleurs, ils représentent les trois quarts d'entre eux et un unique adhérent prétend ne jamais lire de telles revues.

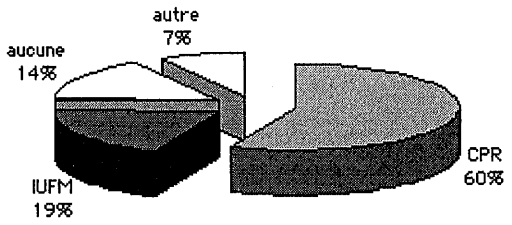
Autre profession

Seulement 10% des professeurs interrogés ont exercé un autre métier avant de devenir enseignant. Nous avons répertorié de nombreux ingénieurs (hommes essentiellement), mais aussi des inspecteurs des impôts, un photographe, une vendeuse en parfumerie et une ancienne enseignante de Sciences Physiques. La moyenne d'âge de ces enseignants est légèrement supérieure à la moyenne nationale puisqu'elle se situe autour de 48 ans. À part quelques enseignants en fin de carrière ayant exercé le métier d'enseignant depuis plus de 25 ans, leur nombre moyen d'années d'enseignement de ces professeurs est de 10 ans, ce qui signifie qu'ils ont changé d'orientation professionnelle autour de 38 ans.

Classes

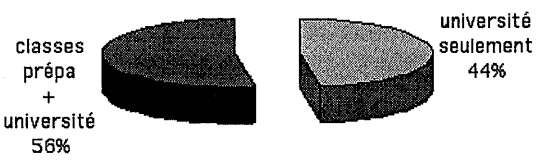
Les professeurs de notre échantillon sont nombreux à enseigner en première ou terminale S, 76% d'entre eux ont spécifié enseigner dans une de ces classes.

Formation initiale



La répartition des professeurs ayant répondu au questionnaire en fonction du type de formation initiale dont ils ont bénéficié dépend essentiellement de leur âge. On trouve 60% des professeurs ayant reçu une formation initiale dans le cadre des CPR, 19% dans le cadre d'un IUFM, 14% de professeurs affirmant n'avoir reçu aucune formation, et 7% en avoir reçu une autre (sans précision complémentaire). Parmi les enseignants ayant bénéficié d'une formation en IUFM, 23% avaient un âge supérieur à celui correspondant à l'âge usuel des étudiants ayant bénéficié de cette formation, ils correspondent pour une part aux professeurs ayant exercé un autre métier mais aussi certainement à des personnes ayant attendu quelques années avant de s'engager sur la voie de l'enseignement après leurs études.

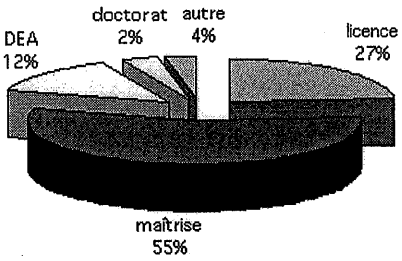
Cursus



Les professeurs de notre échantillon se répartissent de manière assez homogène dans les deux catégories correspondant aux cursus « université seulement » et « classes préparatoires et université ». En effet, 44% des professeurs interrogés ont un cursus exclusivement universitaire, alors que 56% d'entre eux sont

passés par des classes préparatoires aux grandes écoles avant d'intégrer l'Université ou une école d'ingénieur, comme cela nous a été spécifié. Nous essaierons de déterminer si ces parcours ont une incidence sur les pratiques des professeurs de mathématiques de lycée, en faisant l'hypothèse qu'ils en ont une et que cela peut être un facteur déterminant de pratiques.

Diplômes



Les professeurs ayant répondu à notre questionnaire sont nombreux à posséder des diplômes d'un niveau supérieur à ceux requis pour enseigner[137]. Ils sont 27% à avoir une licence, plus de la moitié à être détenteur d'une maîtrise (55%), 12% à avoir obtenu un DEA et environ 2% un doctorat. N'ayant pas prévu d'autres diplômes qu'universitaires, certains professeurs ont spécifié qu'ils disposaient d'un diplôme d'ingénieur qui leur a sûrement permis d'accéder aux concours de recrutement de l'Éducation Nationale par équivalences. Compte tenu du niveau d'études requis pour passer un des concours de recrutement de l'Éducation Nationale, nous pouvons d'emblée remarquer que les pourcentages exprimés ci-dessus ne correspondent pas à ceux relatifs aux différents grades des professeurs de notre échantillon, puisque le pourcentage de certifiés est de 44% et celui d'agrégés de 25% (par concours externe). Nous pensons donc, même si tous les professeurs ayant une maîtrise ne sont certainement pas aptes à obtenir le concours correspondant à leur diplôme, que ces écarts de pourcentages sont signifiants du point de vue des personnes et donc pourraient avoir une incidence sur les pratiques de ces professeurs.

La grande majorité des professeurs a passé leurs diplômes dans la continuité de leurs études, mais ils sont quelques-uns à être retournés sur les bancs de l'université pour compléter leur formation. Ce choix ne doit pas être négligé, à notre avis, au même titre que les professeurs décidant de passer l'agrégation interne à un moment donné, car il traduit une évolution personnelle de la carrière de l'enseignant qui a certainement un impact sur ses pratiques. Les raisons de ces choix peuvent être multiples, mais elles correspondent à des changements du point de vue des logiques des professeurs.

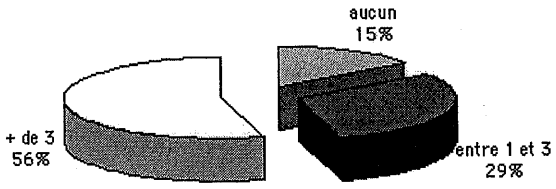
Formation actuelle

Dans notre échantillon, 14% de professeurs ont précisé qu'ils étaient en formation durant l'année en cours et 86% n'étaient pas dans ce cas. Il convient néanmoins de relever l'ambiguïté de cette question qui n'a pas été interprétée de la même façon par les professeurs interrogés et par nous. En effet, notre question entendait une formation hors du cadre de la fonction continue, même si elle incluait la

[137] Rappelons qu'une licence est nécessaire pour passer le Capes (externe), et que pour passer l'agrégation (externe), il faut être titulaire d'une maîtrise. Concernant les concours de recrutement internes, le niveau d'études requis n'est pas spécifiquement déterminé, il convient surtout d'avoir enseigné un certain nombre d'années pour pouvoir passer de tels concours.

préparation à un concours interne. Cette question a été comprise comme relative à la formation continue des professeurs qui l'ont entendu comme "participez-vous à un stage de formation continue cette année ?", ce qui est certes cohérent avec la formulation de la question qui n'était pas explicite. Cette question ne pourra donc être utilisée pour la suite de notre travail.

Formation continue

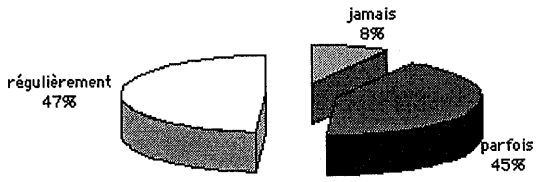


Le nombre de stages auxquels les professeurs interrogés ont participé dépend de deux variables : leur ancienneté dans l'enseignement et leur volonté de participer à des stages de formation continue. Les pourcentages recueillis sont donc à appréhender en tenant compte de ces deux paramètres. Il se trouve ainsi, parmi les professeurs de notre échantillon, 15% d'enseignants n'ayant participé à aucun stage, 29% ayant participé jusqu'à trois stages et 56% ayant participé à plus de trois stages de formation continue.

Parmi les professeurs n'ayant assisté à aucun stage, 22% d'entre eux ont plus de 50 ans. Nous considérons donc que ces professeurs ont fait ce choix délibérément. Par contre, 28% des professeurs de cette catégorie ont moins de 30 ans, donc certainement peu d'années d'enseignement à leur actif. Certains professeurs nous ont signifié qu'ils avaient participé à bien plus de trois stages, mais que notre question ne leur permettait pas d'en préciser le nombre.

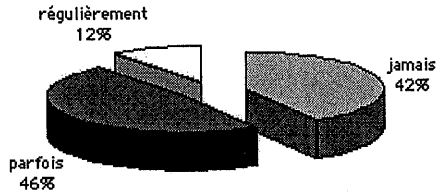
La nature des stages auxquels les enseignants de notre échantillon ont participé est très variée, beaucoup néanmoins sont relatifs à l'informatique ou à l'introduction de notions nouvelles dans les programmes des classes de lycée (TPE, statistiques,...). Un nombre non négligeable de professeurs de notre échantillon nous ont indiqué avoir suivi ou être en train de suivre un stage de préparation à un concours interne (Capes ou agrégation).

Travail en équipe



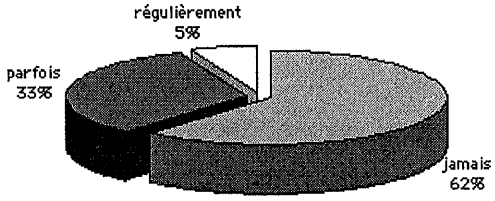
Cette question relative au travail en équipe des professeurs est intéressante du point de vue des pratiques des professeurs car elle traduit une volonté d'ouverture et de confrontation de points de vue inhérents à tout travail en équipe de la part des professeurs ayant fait ce choix de travail. Il se trouve ainsi dans notre échantillon, 8% de professeurs ne travaillant jamais avec d'autres collègues de mathématiques de leur lycée, 45% le faisant parfois, et 47% le faisant régulièrement. Nous pouvons donc nous réjouir de constater que, près d'un professeur de mathématiques sur deux travaille en équipe au sein de son établissement, mais nous n'avons pas pu récolter d'informations sur la nature de ce travail en équipe puisque cela n'était absolument pas demandé dans la question. Précisons également, comme cela nous a été spécifié dans un de nos

questionnaires que, on peut rarement travailler en équipe si l'on est le seul professeur de mathématiques de son établissement.



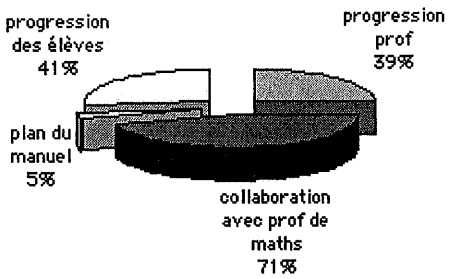
La deuxième partie de cette question est relative au travail en équipe avec des professeurs d'autres disciplines. Les pourcentages relevés ne vont certes pas dans le même sens que les précédents, nous pouvons même signaler qu'ils y sont opposés puisque, cette fois, 42% des professeurs affirment ne jamais travailler avec des professeurs d'autres disciplines, 46% le font parfois, et 12% régulièrement. Parmi les enseignants travaillant en équipe avec des professeurs d'autres disciplines, 80% travaillent déjà avec d'autres professeurs de mathématiques. Cela semble traduire une certaine conception de l'enseignement ou une certaine pratique d'établissement. Il convient également de spécifier que l'introduction des TPE en classes de premières et de terminales a contraint des professeurs qui n'avaient pas forcément l'habitude de travailler avec des collègues d'autres disciplines à le faire. Quelles sont les conséquences de cette ouverture dans les pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée ? C'est une question qu'il convient de se poser dans le cadre de notre recherche.

Travail en petits groupes



Très peu de professeurs de notre échantillon font travailler leurs élèves en petits groupes, en dehors des modules, un professeur a même rajouté sur son questionnaire « *au lycée ?????* », comme si cela semblait hors de propos. Nous trouvons, parmi les enseignants ayant répondu au questionnaire, 62% ne faisant jamais travailler leurs élèves en petits groupes, 33% le faisant parfois, et 5% le faisant régulièrement. Cette pratique est donc peu répandue chez les professeurs de mathématiques enseignant en lycée.

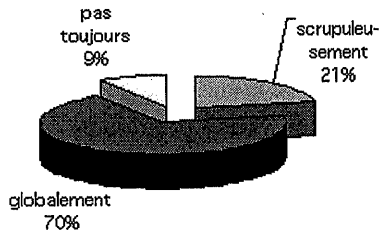
Progression annuelle



Les professeurs de notre échantillon ont répondu de façon variée à cette question mais, globalement, ils sont 71% à élaborer leur progression annuelle du programme de mathématiques de leurs classes en collaboration avec les autres professeurs de leur établissement, 41% à l'adapter aux élèves de leurs classes, 39% à l'établir de façon personnelle, et seulement 5% des professeurs à l'établir en suivant le plan du manuel de la classe. Parmi les professeurs élaborant leur progression annuelle en collaboration avec les autres professeurs de leur établissement,

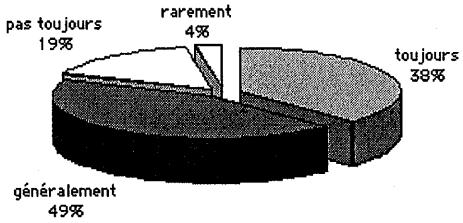
il se trouve une grande majorité affirmant travailler en équipe avec d'autres professeurs de mathématiques (61% de ceux le faisant régulièrement et 34% de ceux le faisant parfois, peut-être justement à cette occasion). Parmi ces mêmes professeurs, environ un sur trois ont également précisé qu'ils adaptaient leur progression aux élèves de leurs classes (celle-là même établie avec les autres professeurs de l'établissement). Nous pourrions nous demander si ces contraintes (personnelles ou imposées par l'établissement) ont une incidence sur les pratiques de ces enseignants.

Instructions officielles



La question posée aux professeurs de notre échantillon à propos des instructions officielles était délicate, dans la mesure où, d'un point de vue institutionnel, elle ne se pose pas puisque tout fonctionnaire de l'Éducation Nationale se doit de suivre les instructions officielles données par le Ministère. Nous trouvons néanmoins, 21% de professeurs affirmant suivre « scrupuleusement » les instructions officielles, 70% les suivant « globalement » et 9% ne les suivant « pas toujours ». Il faut relever la franchise de ces derniers car, les contraintes sociales et institutionnelles pesant sur les enseignants ne leur permettent pas toujours de s'exprimer librement. Les professeurs estimant suivre « scrupuleusement » les instructions officielles, sont également intéressants de notre point de vue, car ils peuvent être représentatifs de pratiques particulières, c'est ce que nous essaierons de voir par la suite.

Programme fini



Cette question relève du même constat que la précédente. Chacun sait, qu'une des grandes préoccupations des enseignants, est de savoir s'ils vont terminer le programme des classes qui leur sont confiées. La question posée dans le cadre de ce questionnaire est davantage orientée dans le sens d'un constat que l'on demande aux enseignants de faire et qui relève de leurs pratiques habituelles : Ont-ils l'habitude de « toujours » finir le programme de leurs classes, ou bien « généralement », ou encore « pas toujours » ou même « rarement » ? Il est important que ce constat soit fait par ceux-là même qui le mettent en application.

Les réponses à cette question ont mis l'accent sur un problème assez courant au lycée, celui des différences de pratiques selon les classes dans lesquelles un professeur enseigne. En effet, nombre de professeurs ont coché plusieurs cases en spécifiant les classes s'y rattachant. Nous avons pu ainsi relever des réponses associant « pas toujours » ou « rarement » à des classes de seconde, et « toujours » à des classes terminales ou des classes scientifiques.

Cette différenciation nous semble importante dans la mesure où elle rend compte de pratiques différentes du professeur suivant les classes où il enseigne. Que signifie le fait de prétendre ne « pas toujours » ou « rarement » finir le programme des classes de seconde ? Cela signifie-t-il que le programme de ces classes est trop lourd ? Ou bien que les élèves de ces classes sont de niveaux trop différents pour pouvoir mener à bien tout le programme jusqu'au bout ? Ou bien encore estime-t-on devoir passer plus de temps sur des notions que le professeur juge indispensables pour la suite, et donc ne pas pouvoir finir le programme ? Selon qu'un professeur justifie sa réponse d'une façon ou d'une autre, cela aura des répercussions sur ses pratiques quotidiennes, dans ses classes, et c'est ce qui nous importe. De même, l'enseignant affirmant « toujours » finir le programme dans ses classes de terminales témoigne de contraintes qui l'obligent à orienter son enseignement et donc ses pratiques d'une certaine façon. Ces contraintes sont essentiellement d'ordre social, et renvoient aux pourcentages de réussite au baccalauréat attribués à chaque classe de terminale, à l'image du professeur au sein de l'établissement, à la pression des parents qui rejettent la responsabilité des apprentissages sur les professeurs, etc.

Pour revenir à notre échantillon, 38% des professeurs interrogés prétendent « toujours » finir le programme de mathématiques de leurs classes, 49% le finissent « généralement », 19% « pas toujours », et 4% « rarement ».

TPE

Précisons d'emblée que pour des raisons matérielles, seuls les professeurs du deuxième échantillon ont pu répondre à cette question qui n'apparaissait pas systématiquement dans les questionnaires envoyés au premier échantillon.

Nous avons trouvé, dans le deuxième échantillon, 11% de professeurs ayant un avis « très favorables » vis-à-vis des TPE, justifiant de leur opportunité et de leur impact positif sur la classe, 28% de professeurs estimant que ces travaux ont un intérêt certain pour la classe, mais déplorant qu'ils soient mis en place au détriment de l'horaire de mathématiques des classes de première[138], ou que leur organisation soit coûteuse[139] ou bien encore que les professeurs n'ont pas eu de formation pour les mettre en place convenablement. Les professeurs ayant un avis défavorable sur les TPE représentent environ 31% des professeurs interrogés. Leur avis est exprimé de façon plus ou moins virulente, mais beaucoup s'interrogent sur leur opportunité, sur la place laissée aux mathématiques dans ce genre de travail[140], ou sur des difficultés de mise en œuvre. 20% des professeurs interrogés ne les ont pas pratiqués, et ne peuvent donc émettre d'avis fondé, alors que 10% n'ont pas souhaité s'exprimer sur cette question, et n'y ont pas répondu.

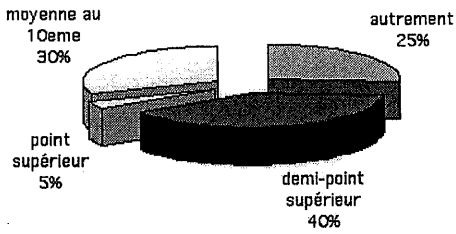
---

[138] Cette réserve a été émise par la grande majorité des professeurs, avec plus ou moins de véhémence.

[139] Surtout en temps pour le professeur.

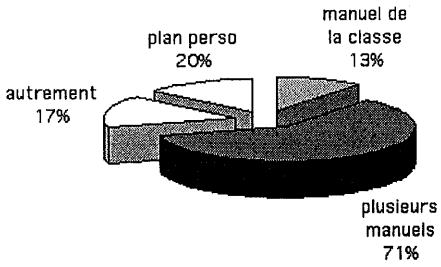
[140] Cette réserve a été également émise par la grande majorité des professeurs, avec plus ou moins de véhémence.

Moyennes trimestrielles



Cette question, relative à la façon dont les professeurs établissent les moyennes trimestrielles des élèves de leurs classes, n'a qu'un intérêt très restreint dans la mesure où elle n'est que très peu indicielle de pratiques repérables et que les enseignants adoptent peut-être une méthode choisie par l'établissement dans lequel ils enseignent[141]. Néanmoins, nous avons pu repérer des « tendances » qui pourraient s'avérer significatives, par association avec d'autres paramètres. Nous avons ainsi répertorié trois grandes stratégies pour établir les moyennes trimestrielles des élèves. Parmi les professeurs ayant répondu au questionnaire, il s'en trouve environ 30% donnant la moyenne exacte des notes au dixième près, 40% l'arrondissant au demi-point supérieur, 25% ayant une méthode personnelle tenant compte des devoirs à la maison ou d'autres paramètres retenus par eux, et seulement 5% arrondissant la moyenne des notes au point supérieur.

Organisation des cours

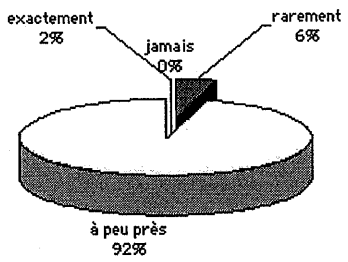


Certains professeurs de notre échantillon ont répondu à cette question en cochant plusieurs cases, de façons très diverses. Dans l'ensemble, une majorité de professeurs conçoivent leurs cours à l'aide de plusieurs manuels ou livres de leur choix (71%), 13% utilisent essentiellement le manuel de la classe, 20% élaborent un plan de cours qu'ils utilisent chaque année pour un même niveau si le programme de celui-ci n'a pas changé, et 17% font autrement. Nous pouvons néanmoins relever que les professeurs utilisant essentiellement le manuel de la classe sont très peu à l'utiliser également pour concevoir la progression annuelle du programme de mathématiques de leurs classes, mais qu'ils préfèrent dans leur majorité la concevoir avec les autres professeurs de leur établissement. Si nous essayons d'interpréter ce fonctionnement, nous pourrions supposer que les professeurs de mathématiques d'un même établissement, s'accordent sur un manuel, établissent ensemble la progression annuelle des programmes de leurs classes, et utilisent donc le manuel en fonction de la progression commune.

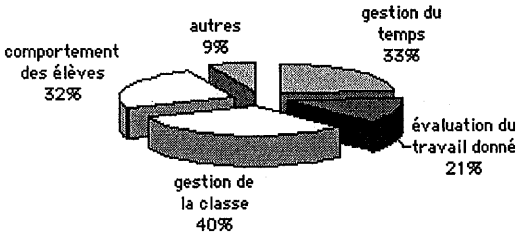
Nous pouvons donc constater que, comme pour la question précédente, cette question n'a pas grand intérêt si on l'appréhende de manière isolée. Elle pourrait s'avérer pertinente si, au regard d'autres considérations, elle était le reflet d'une pratique spécifique.

[141] Ce qui nous a d'ailleurs été spécifié dans un questionnaire.

Déroulement des séances

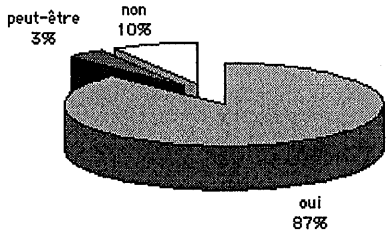


La réponse à cette question était entendue d'avance. En effet, quelles que soient les compétences et l'expérience des professeurs, il est rare que les séances prévues se déroulent exactement comme elles sont prévues. Les professeurs de notre échantillon ont donc affirmé dans une très grande majorité (92%) que leurs séances se déroulaient « à peu près » comme ils l'avaient prévu, 6% d'entre eux ont considéré qu'elles se déroulaient « rarement » comme ils l'avaient prévu, et 2% « exactement » comme ils l'avaient prévu.

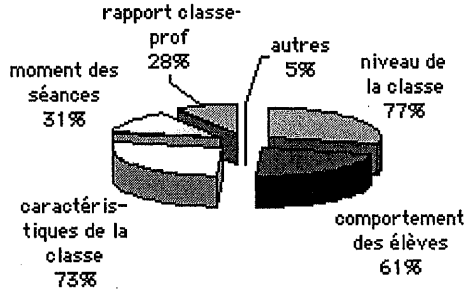


Pour justifier ces écarts, les professeurs ont retenu plusieurs dysfonctionnements. Globalement, 33% des professeurs estiment que ces écarts sont dus à un problème de gestion du temps, 21% à une mauvaise évaluation du travail donné à faire aux élèves (trop facile ou trop difficile...), 40% à un problème de gestion de classe (hétérogénéité, mode de travail ....), 32% au comportement des élèves, et 9% à d'autres paramètres. Il s'avère donc, que les raisons invoquées pour justifier des écarts au niveau des déroulements prévus et effectifs des séances sont multiples et variées. Il conviendrait de regarder plus particulièrement si ces dysfonctionnements sont liés à d'autres variables et/ou s'ils reflètent un mode de fonctionnement particulier du professeur.

Pratique selon classes



La question[142] posée aux professeurs était totalement subjective. Ainsi, 87% des professeurs interrogés estiment que leur pratique est différente selon les classes dans lesquelles ils enseignent, 10% n'en sont pas sûrs, et 3% réfutent cette éventualité.

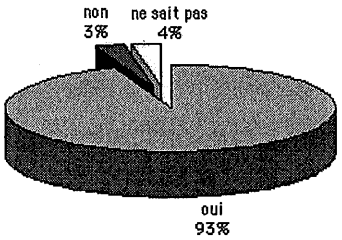


Les raisons invoquées pour justifier ces différences de pratiques relèvent également de plusieurs paramètres. Pour 78% des professeurs interrogés, cette différenciation incombe au niveau de la classe, 61% au comportement des élèves, 73% aux caractéristiques de la classe, 31% aux moments des séances, 28% au rapport classe/prof, et 5% à

[142] « D'après vous, votre pratique est-elle différente selon les classes dans lesquelles vous enseignez ? »

d'autres raisons. Les pourcentages exprimés sont très élevés pour chacune des raisons directement liées à la nature des classes. Ce ne serait donc moins le professeur que la classe qui marquerait cette différenciation. Il aurait fallu investiguer davantage cette question et approfondir chacune des réponses, pour mieux comprendre ce qui était en jeu à travers cette différenciation de pratique reconnue par les professeurs interrogés.

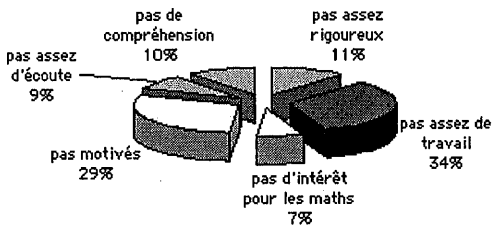
Évolution de pratique



Pour cette question[143] encore, les professeurs ont répondu de manière assez unanime, puisque 93% d'entre eux estiment que leur pratique a évolué depuis qu'ils enseignent, 3% pensent le contraire, et 4% ne savent pas. La moyenne d'âge des professeurs ne sachant pas si leur pratique a évolué depuis qu'ils enseignent est de 39 ans, ce qui traduit peut-être un certain manque de recul par rapport à leur expérience. Par contre, la moyenne des âges que l'on peut établir à partir des professeurs estimant ne pas avoir changé de pratique depuis qu'ils enseignent n'est pas très significative, dans la mesure où cette catégorie de professeurs est composée de professeurs débutants et de professeurs plutôt en fin de carrière. Nous pourrions donc interpréter ces réponses comme un manque de distanciation pour les professeurs débutants et une certaine rigidité pour les professeurs ayant plus d'expérience.

Les raisons invoquées pour justifier cette évolution sont nombreuses et variées puisqu'on trouve parmi elles : l'expérience, évidemment citée dans de nombreuses réponses, l'évolution des élèves et des programmes, mais aussi, l'introduction de l'informatique, l'âge souvent lié à des exigences moins grandes, le fait d'avoir des enfants qui grandissent, etc.

Désolation



Cette question[144] a soulevé de nombreuses remarques, allant du « *rien ne me désole, il faut prendre les élèves tels qu'ils sont* », à « *ce qui me désole le plus c'est que les élèves oublient autant d'une année sur l'autre* ». Cette question était assez particulière et se distinguait des autres dans la mesure où nous demandions aux professeurs un avis subjectif sur les élèves, et non plus des réponses concernant leur pratique. Elle permettait aux professeurs d'exprimer un avis strictement personnel, en dehors de toute considération institutionnelle.

---

[143] « Pensez-vous que votre pratique a évolué depuis que vous enseignez ? »

[144] « Qu'est-ce qui vous désole le plus ? », à propos des élèves, avec des propositions diverses.

Certains professeurs n'ont pas établi de hiérarchie entre les différentes propositions et ont coché d'une même façon les cases qu'ils avaient retenues. D'autres ont préféré ne pas s'exprimer en ne répondant pas à cette question (environ 10%).

Ce qui désole le plus les professeurs de notre échantillon, c'est que « les élèves ne travaillent pas assez » puisqu'ils ont été 36%[145] à déplorer ce fait en premier choix et 29% en deuxième choix. Vient ensuite le « manque de motivation des élèves », retenu en premier choix par également 36% des professeurs et 21% en deuxième choix. Les professeurs ont retenu en troisième position, le fait que « les élèves ne comprennent pas », suivi de près par que « les élèves ne soient pas assez rigoureux », puis que « les élèves n'écoutent pas » et enfin que « les élèves ne s'intéressent pas suffisamment aux mathématiques ».

Si l'on tient compte globalement[146] des différentes réponses exprimées, les pourcentages correspondant aux différentes réponses retenues par les professeurs sont les suivants :

- 34% ont déploré « que les élèves ne travaillent pas assez »,
- 29% ont déploré « que les élèves ne soient pas assez motivés »,
- 10% ont déploré « que les élèves ne comprennent pas »,
- 11% ont déploré « que les élèves ne soient pas assez rigoureux »,
- 9% ont déploré « que les élèves n'écoutent pas assez le professeur »,
- 7% ont déploré « que les élèves ne soient pas assez intéressés par les mathématiques ».

3) Résultats de la deuxième partie

Question a : choix des énoncés

De nombreux professeurs ayant fait des choix multiples[147], la somme des pourcentages correspondant à chaque énoncé excède 100%. Globalement, l'énoncé 1 a été retenu par 51% des professeurs de notre échantillon, l'énoncé 2 par 48%, et l'énoncé 3 par 32%. Nous pouvons tout de suite remarquer que les deux premiers énoncés, plus classiques par leur forme et par leur présentation, ont été choisis dans une proportion quasi identique par les professeurs (environ la moitié d'entre eux). Seulement un tiers des professeurs de notre échantillon a été tenté par le troisième énoncé qui préconisait l'utilisation d'une calculatrice pour conjecturer un résultat qu'il fallait démontrer par la suite. Nous ne savons réellement pourquoi cet énoncé a été retenu dans une moindre proportion par les professeurs[148] néanmoins, il

---

[145] Pour établir les pourcentages attribués à cette question, nous avons choisi de pondérer les réponses par des coefficients tenant compte de la hiérarchie des choix. Ainsi, le premier choix a été affecté de 3 points, le deuxième de 2 points et le troisième d'un seul point. Il nous a semblé que cette méthode permettait de rendre compte plus fidèlement des choix exprimés.

[146] À l'aide de la pondération des choix décrite ci-dessus.

[147] 45% des professeurs interrogés. La formulation de la question permettait d'envisager cette opportunité puisqu'elle précisait : « votre » ou « vos » choix.

[148] L'utilisation d'une calculatrice a peut-être rebuté les professeurs, à moins que ce soit l'idée de conjecturer imposée avant de démontrer qui a déplu aux professeurs.

convient de relever les écarts de pourcentages entre cet énoncé et les deux autres qui témoignent de choix différents et donc, peut-être, de pratiques différentes.
Il convient également de différencier les réponses des professeurs en fonction des trois approches que nous avons relevées :

- Réponses centrées sur l'organisation de l'enseignement

Les réponses relatives à cette catégorie ont souvent été de type très télégraphique « énoncé 1, pour un contrôle ; énoncé 2 en approfondissement ; énoncé 3 en recherche ». Parmi les professeurs qui se sont exprimés de cette façon[149], certains ont réservé leurs commentaires pour la question d) qui le leur demandait explicitement, d'autres n'ont fait aucun commentaire supplémentaire. Les choix de ces professeurs ont porté à 66% sur l'énoncé 1, 57% sur l'énoncé 2 et 40% sur l'énoncé 3. Nous pouvons également noter que parmi les professeurs ayant retenu les trois énoncés, les trois quarts appartiennent à cette catégorie.

- Réponses centrées sur le contenu d'enseignement

Les réponses centrées sur le contenu d'enseignement ont concerné 33% des professeurs de notre échantillon. Parmi ces professeurs, 38% ont retenu l'énoncé 1, 45% l'énoncé 2, et 32% l'énoncé 3. Dans cette catégorie, seulement 12% des professeurs ont émis un choix multiple. Ce faible pourcentage est cohérent avec une approche centrée sur les contenus dans la mesure où, les professeurs de cette catégorie se sont probablement évertués à faire un choix unique (ou presque) fondé sur les caractéristiques des énoncés.

- Réponses centrées sur les élèves

Les professeurs de notre échantillon ne sont que 13% à avoir conditionné leur(s) choix par rapport aux élèves. Parmi ces professeurs, 65% ont retenu l'énoncé1, 68% l'énoncé 2, et 35% l'énoncé 3. Un tiers d'entre eux ont émis un choix multiple. Nous aurions pu penser que des professeurs conditionnant leurs choix prioritairement en fonction des élèves enseignaient plus particulièrement dans des établissements « difficiles » ou « sensibles »[150], mais il n'en est rien, ces professeurs enseignent en majorité dans des établissements « normaux » (65%). Ils ne sont que 18% à enseigner dans des établissements « difficiles », et l'on trouve même parmi eux des professeurs enseignant dans de « bons » établissements.
Un constat intéressant mérite d'être exposé : 80% des professeurs ayant émis un choix prenant en considération les élèves sont des femmes (alors que notre échantillon est composé à 64% de femmes). Parmi ces professeurs, il se trouve également un pourcentage plus élevé de conseillers pédagogiques

[149] Notons que ce type de réponse était celle qui permettait au professeur de se dévoiler le moins possible.
[150] La pression des élèves qui s'exerce sur les professeurs est certainement plus forte dans ce type d'établissement.

(41% contre 23% pour l'échantillon global). Au niveau des centres d'intérêt manifestés par ces professeurs, nous pouvons noter une proportion plus grande de professeurs s'intéressant à la didactique des mathématiques (32% contre 22%), au détriment de l'informatique (37% contre 44%) mais pas de l'histoire des mathématiques (59% contre 56%). Ces professeurs sont également plus nombreux à avoir exercé une autre profession avant d'être enseignant, puisqu'ils représentent 21% des professeurs de cette catégorie contre 10% pour l'ensemble de notre échantillon. L'avis de ces professeurs, par rapport aux TPE, se démarque également de l'ensemble des professeurs ayant répondu au questionnaire. En effet, ils ne sont que 12% à avoir émis un avis négatif sur les TPE contre 31% au total. Les réponses allant dans un sens favorable aux TPE sont du même ordre que celles de l'échantillon global. À propos d'une différenciation de pratiques par rapport aux classes dans lesquelles les professeurs enseignent, nous pouvons constater que les professeurs de cette catégorie sont plus nombreux que l'ensemble à considérer que cette différenciation est imputable au niveau de la classe (88% contre 78%), les autres raisons invoquées ne se démarquent pas de l'ensemble des réponses.

Parmi les doléances des professeurs de cette catégorie vis-à-vis des élèves, 50% d'entre eux ont retenu comme objet principal de désolation le fait que « les élèves ne soient pas motivés », alors qu'ils sont 36% pour l 'ensemble. Cet écart semble se faire au détriment du deuxième objet de désolation retenu par les professeurs, puisque seulement 21% des professeurs de cette catégorie ont retenu en premier choix le fait que « les élèves ne travaillent pas assez », contre 36% pour l'ensemble de notre échantillon.

Ces résultats nous permettent d'augurer des différences de pratiques entre les professeurs ayant retenu cet énoncé et ceux lui ayant préféré un ou les deux autres.

Question b : type d'aides

La référence au cours et à la définition de la tangente est une aide qui semble incontournable puisque 84% des professeurs de notre échantillon l'ont préconisée. Les autres aides ont été retenues dans des proportions diverses :

- 42% des professeurs ont préconisé la « mise en évidence de liens entre les questions »,
- 35% des professeurs ont préconisé des « liens avec des exercices antérieurs »,
- 35% des professeurs ont préconisé des « commentaires méthodologiques »,
- 29% des professeurs ont pensé que le recours à la calculatrice pouvait aider les élèves,
- 15% des professeurs ont choisi de donner la valeur du coefficient directeur de la droite (AB),
- 9% ont préconisé un autre type d'aide, en la précisant ou non,
- 4% ont envisagé de donner à leurs élèves une réponse partielle à la dernière question,
- 2% ont retenu « aucune aide ».

La donnée d'indications partielles ne semble pas être une pratique très répandue chez les professeurs de mathématiques enseignant en lycée, mais cette attitude peut être contrecarrée par des pratiques « en classe » que nous ne pouvons appréhender à l'aide de notre questionnaire et qui sont finalement équivalentes[151]. L'utilisation de la calculatrice a été préconisée à des fins de vérifications ou de conjectures, même si certains professeurs ont déploré la mauvaise qualité de résolution graphique de certaines calculatrices. Les aides de nature méthodologique ont été préconisées dans des proportions relativement importantes, la plupart d'entre elles étaient proposées en complément d'un recours à la définition de la tangente ou au cours.

Question c : réactions face à l'utilisation du taux d'accroissement

Les réactions des professeurs à cette question sont assez variées même si, quasiment tous, soulignent l'inadéquation de la procédure utilisée par l'élève. Nous allons rendre compte de ces multiples réactions afin de montrer leur diversité.

Certains professeurs insistent sur le fait que cette procédure est correcte mais qu'elle n'est pas conseillée pour résoudre ce type de problème. Ils renvoient à l'élève la charge de comprendre la lourdeur de leur choix, soit par un questionnement plus ou moins directif (en demandant par exemple : "*n'y a-t-il pas une façon plus rapide de ... ?* "), soit en mettant les deux méthodes en parallèle pour mettre en évidence la lourdeur de la méthode utilisée, soit en laissant faire « jusqu'au bout » pour confronter les élèves à des erreurs inhérentes à la méthode choisie.

D'autres professeurs soulignent l'obstacle créé par l'introduction de la notion de tangente par le taux d'accroissement, puis l'abandon de cette méthode. Nous avons même trouvé, parmi ces derniers, des professeurs qui se renvoyaient la responsabilité de ce choix par rapport à leur enseignement (en précisant par exemple : "*j'ai peut-être trop insisté sur ...*").

Certains professeurs n'imaginent pas un instant que leurs élèves puissent utiliser cette méthode "trop difficile" d'après eux, et donc se réjouiraient de son utilisation pour l'obtention du coefficient directeur de la tangente.

Finalement, afin de pouvoir rendre compte de toutes ces réactions, nous les avons répertoriées en fonction du codage que nous avons conçu, même si cette tâche n'a pas toujours été facile :

- 40% des professeurs ont réagi en validant la procédure de l'élève, et ont pris à leur charge le réajustement nécessaire,
- 16% des professeurs ont réagi en validant la procédure de l'élève mais en lui renvoyant à sa charge le réajustement nécessaire,
- 4% ont validé la procédure sans faire de commentaires,

[151] Nous avons déjà constaté lors de visites dans des classes de lycée que certains professeurs donnaient des indications précieuses à leurs élèves, sans forcément s'en rendre compte (ce qui est différent de la question que nous leur avons posée).

- 15% des professeurs ont renvoyé l'élève au cours correspondant ou aux exercices traités antérieurement,
- 6% n'ont pas validé la procédure de l'élève,
- 13% des professeurs ont fait des commentaires sur la procédure utilisée,
- 6% des professeurs ont fait des commentaires sur les élèves.

Ces résultats témoignent de la variété des réactions possibles et montrent la propension marquée des professeurs de mathématiques enseignant en lycée à prendre à leur charge les erreurs (ou les maladresses) des élèves.

Question d : commentaires

Du commentaire très détaillé à l'absence de commentaire, nous avons pu constater une grande variété de réponses à cette question. Il faut néanmoins préciser qu'elle est la dernière du questionnaire et que les professeurs s'étant abstenus de répondre ont peut-être été simplement lassés par les multiples questions à auxquelles ils avaient déjà répondu. Cette question a pu également paraître redondante à ceux qui avaient déjà commenté les énoncés à la question a).

Pour rendre compte de ces commentaires, nous allons préciser les orientations observées :

- Certains professeurs ont souligné le caractère plus ou moins "moderne", "traditionnel" ou "classique" des énoncés, et ont mis en avant "l'originalité" de l'énoncé 3. L'emploi du terme "conjecturer" semble être à l'origine de ces appréciations.
- Certains professeurs ont porté un jugement de valeur sur ces énoncés, soit en critiquant leur formulation[152], soit en relevant leur intérêt[153].
- D'autres ont confronté les exercices proposés à l'attitude présumée des élèves. Parmi ceux-là, beaucoup ont parlé d'énoncés " faisant prendre l'initiative" aux élèves ou non.

Globalement, nous pouvons répertorier les réponses à cette question de la façon suivante :

- 35% des professeurs ont fait des commentaires divers sur les énoncés,
- 11% des professeurs ont fait des commentaires sur l'utilisation de la calculatrice au lycée,
- 8% des professeurs ont fait des commentaires sur les élèves,
- 20% des professeurs ont fait des commentaires sur la formulation des énoncés,
- 10% des professeurs ont précisé des objectifs d'enseignement,
- 25% des professeurs n'ont pas fait de commentaire.

---

[152] Rappelons qu'une erreur (involontaire) de notre part s'était glissée dans la formulation de l'énoncé 1 (double emploi de la lettre A)

[153] Des commentaires ont retenu notre attention, sans que nous ayons pu les exploiter pour notre recherche : "*ce type d'exercice n'a pas de but précis, c'est faire des exercices de technique pure. J'ai plutôt tendance à leur faire chercher des tangentes afin de faire une jolie courbe ...*". Un autre enseignant a décrit précisément le "rôle observé de la calculatrice" et a fini par émettre le commentaire suivant : "*on fait ainsi non des mathématiques, mais des prouesses de débrouillardise!*".

La diversité des commentaires nous prouve, si un doute était encore possible, la diversité des professeurs de mathématiques enseignant en lycée. Cette diversité est-elle génératrice de diversités au niveau des pratiques de ces professeurs ? C'est la question majeure à laquelle nous essayons de répondre à travers notre étude.

Question subsidiaire : anonymat

27% des professeurs ayant répondu au questionnaire ont accepté de laisser leurs coordonnées afin d'approfondir la recherche et nous permettre d'assister à la séance où ils feraient passer le problème proposé. Ces professeurs ne sont certes pas en début de carrière car, on peut aisément supposer qu'un professeur qui s'expose est un professeur ayant une certaine expérience professionnelle. La moyenne d'âges des professeurs ayant accepté notre proposition vient conforter cette supposition puisqu'elle est de 50 ans (ce qui est supérieur à la moyenne d'âge des professeurs de notre échantillon). Nous pouvons également signaler que, parmi ces professeurs, on trouve 69% de femmes, 37% de conseillers pédagogiques et 31% de professeurs s'intéressant à la didactique. Ces pourcentages ne nous étonnent guère dans la mesure où, le fait d'accepter notre proposition témoigne d'une certaine ouverture professionnelle que l'on peut rattacher à ces caractéristiques[154]. Une dernière remarque, concernant les professeurs ayant accepté notre proposition, permet de préciser le type d'établissement qu'ils fréquentent. Étonnamment, 22% de ces professeurs[155] enseignent dans un établissement « difficile » ou « sensible » et n'ont pas hésité à s'exposer à notre regard, ce qui témoigne d'un certain courage professionnel.

Un certain nombre de professeurs ont décliné la proposition qui leur était faite, arguant du manque de temps en fin d'année, du défaut de classe correspondant au problème proposé ou de l'inopportunité du contenu du problème par rapport à leur progression.

C- Résultats du questionnaire collège

Dans cette partie, nous allons à la fois rendre compte des résultats globaux du questionnaire-collège mais également comparer ces données à celles du questionnaire-lycée. Rappelons que l'échantillon relatif au questionnaire-collège est beaucoup moins important que celui relatif au questionnaire-lycée, et qu'il convient, par conséquent, de rester prudent quant aux résultats obtenus.

---

[154] Nous ne prétendons pas que les femmes ont une ouverture d'esprit plus grande que les hommes, mais la disproportion observée rend compte à notre avis de l'hypothèse de plus grande sociabilité professionnelle des femmes.

[155] Ce pourcentage est exactement le même que la proportion globale de ces professeurs dans notre échantillon.

« Qui êtes-vous ? »

Répartition hommes/femmes

	hommes	femmes
Collège	43%	57%
lycée	36%	64%

La répartition hommes/femmes de notre échantillon collège est quelque peu différente de celle de notre échantillon lycée, une plus forte proportion d'hommes y est représentée, même si ce sont toujours les femmes qui sont majoritaires.

Âge

	Âge 1 (Plus de 46 ans)	Âge 2 (Entre 36 et 46 ans)	Âge 3 (Moins de 36 ans)
Collège	30%	30%	40%
Lycée	58%	23%	19%

La moyenne d'âge de notre échantillon collège est de 40 ans, soit 5 ans de moins que celle de notre échantillon lycée. Cette différence ne nous étonne guère dans la mesure où les collèges sont en plus grand nombre que les lycées[156] et que les professeurs débutants commencent généralement leur carrière en collège. Les professeurs du second degré sont formés indifféremment pour enseigner en collège ou en lycée, néanmoins, il semblerait qu'une plus grande partie d'entre eux préfère enseigner en lycée qu'en collège, pour de multiples raisons (niveau d'enseignement plus élevé, élèves *a priori* moins difficiles, notamment). Les postes en lycée étant ainsi plus prisés, il semblerait qu'ils soient davantage pourvus par les professeurs ayant un barème plus élevé, ce qui correspond généralement aux professeurs les plus âgés.

Concours

	Capes externe	Capes interne	Agrégation externe	Agrégation interne	Autre concours
Collège	65%	25%	0%	2%	8%
Lycée	43%	12%	25%	19%	1%

La différence la plus flagrante que nous pouvons dégager de ce tableau est évidemment la proportion quasi nulle de professeurs agrégés, soit par concours externe, soit par concours interne. En fait un seul

[156] Pour l'année 2002-2003, on compte 1475 lycées, et 4990 collèges en France métropolitaine.

professeur de notre échantillon collège est titulaire de l'agrégation interne. Nous pouvons également relever le pourcentage correspondant aux professeurs certifiés par concours interne qui représentent un quart de notre échantillon et qui témoigne d'une réalité professionnelle qu'il convient de souligner. Indépendamment des politiques gouvernementales[157], ces pourcentages peuvent facilement s'expliquer. Les professeurs agrégés sont certainement davantage enclins, par leur parcours et leur formation, à enseigner dans des classes où les mathématiques tiennent une place plus importante, et où les contenus d'enseignement sont plus riches, ce qui les dirige davantage vers le lycée. Il se pourrait également que, certains professeurs certifiés préfèrent enseigner en collège plutôt qu'en lycée car ils appréhendent d'être confrontés à des classes de terminale exigeant un niveau plus élevé en mathématiques. La conjonction de ces choix, adjointe peut-être de directives institutionnelles, amène donc une différence marquée de représentativité des différents corps d'enseignement dans les deux échantillons considérés.

Les professeurs ayant coché « autre concours » sont généralement des PEGC, issus du corps des instituteurs.

Expérience professionnelle

Les professeurs interrogés enseignent depuis 14 ans en moyenne[158] en collège. Un peu plus d'un tiers d'entre eux, soit 36%, ont eu une expérience en lycée, pour une courte durée (2,5 ans en moyenne). Ces résultats sont très différents de ceux se rapportant aux professeurs de lycée qui étaient environ 78% à avoir déjà enseigné au collège, en moyenne de 6,7 ans. Néanmoins, compte tenu du nombre d'établissements du premier et du second degré[159], une certaine réalité professionnelle se dégage : il est plus difficile d'obtenir un poste en lycée qu'en collège et le jeu des barèmes impose un passage en collège souvent préalable à l'obtention d'un poste en lycée.

Type d'établissement

	« difficile/sensible »	« normal »	« bon »
Collège	36%	49%	15%
Lycée	22%	68%	11%

Comme nous pouvions le présager à travers la disproportion entre le nombre de collèges étiquetés « ZEP » ou « sensibles » par l'institution, et le nombre de lycées pouvant également l'être, les pourcentages concernant ce type d'établissements ne sont pas équivalents. Les professeurs de

[157] En 1997-98, Monsieur Allègre ministre de l'Éducation Nationale du gouvernement Jospin avait préconisé que les professeurs agrégés n'enseignent pas au collège, mais plutôt au lycée ou dans l'enseignement supérieur. Ces mesures n'avaient semble-t-il pas eu beaucoup d'impact sur les mutations des professeurs.

[158] La moyenne des professeurs de lycée enseignant au lycée était de 16 ans.

[159] Cf. note

mathématiques enseignant en collège sont donc plus nombreux que leurs collègues de lycée à enseigner dans un établissement « difficile » ou « sensible ».

Expérience en milieu « difficile/sensible »

Les résultats de cette variable sont également le reflet d'une certaine réalité professionnelle. En effet, 72% des professeurs interrogés ont déjà enseigné (ou enseignent) dans un établissement « difficile » ou « sensible » alors que ce pourcentage n'est que de 45% pour ce qui concerne les professeurs de notre échantillon-lycée.

Fonctions particulières

	Formateur IREM	Formateur IUFM	Conseiller pédagogique
Collège	0%	6%	9%
Lycée	3%	7%	23%

Ces pourcentages montrent clairement que l'on rencontre davantage de formateurs enseignant en lycée qu'en collège. Nous pouvons avancer quelques hypothèses pour justifier ce résultat :

- La première concerne le mode de diffusion des deux questionnaires. Rappelons que le questionnaire-lycée a été diffusé en partie par des inspecteurs, ce qui ne témoigne pas d'une neutralité préservée, alors que le questionnaire-collège a été diffusé par une voie moins empreinte de caution institutionnelle[160].
- La deuxième peut se rattacher à une simple raison technique. Le plus souvent, les professeurs stagiaires effectuent leur année de stage en collège et, pour compléter leur formation, ils doivent effectuer un stage de pratique accompagnée dans un établissement de nature différente, souvent en lycée. Ainsi, par nécessité de formation, les professeurs assurant un rôle de conseiller pédagogique se trouveraient davantage dans les lycées que dans les collèges.
- Une dernière hypothèse se rattacherait davantage à la fonction particulière qu'occupent ces professeurs. Pour exercer cette fonction, ils doivent (nous le vérifierons par la suite) se prévaloir d'une expérience professionnelle certaine, qui est davantage rattachée aux professeurs les plus âgés, qui enseignent plutôt en lycée qu'en collège[161].

[160] Aucun inspecteur n'a participé à sa diffusion.

[161] En fin de carrière, de nombreux professeurs préfèrent enseigner en lycée qu'en collège, ce qui est rendu possible par leurs barèmes plus élevés résultant de leur plus grande expérience professionnelle.

Association professionnelle

	Aucune association	APMEP	Autre association
Collège	85%	15%	0%
Lycée	70%	24%	6%

Nous pouvons constater que les professeurs de collège sont moins nombreux à être adhérents à une association professionnelle (APMEP ou autre) que les professeurs de lycée. Cette différence pourrait être imputée à la moyenne d'âge moins élevée des professeurs de notre échantillon-collège, car nous avons déjà pu constater que la tranche d'âge la mieux représentée chez les adhérents de cette association était celle qui correspondait aux professeurs les plus âgés[162].

Centres d'intérêt

	Histoire des mathématiques	Informatique	Didactique	Autre intérêt
Collège	57%	38%	32%	7%
Lycée	57%	44%	23%	16%

Il est étonnant de constater que les professeurs de lycée et de collège s'intéressent à l'histoire des mathématiques dans une proportion égale. Il est vrai que le contenu d'enseignement au collège est aussi riche que celui du lycée, si l'on s'intéresse à l'histoire des mathématiques et à l'épistémologie.
Les autres pourcentages sont plus délicats à commenter. Rien ne permet, *a priori*, de supposer qu'un professeur de lycée ait davantage de raisons de s'intéresser à l'informatique dans sa pratique, qu'un professeur de collège. D'autre part, nous avons souligné que notre échantillon-collège était composé de professeurs moins âgés que celui de notre échantillon-lycée, ce qui aurait pu laisser présager un engouement plus marqué de la part des professeurs de collège pour ce centre d'intérêt. Notre échantillon-collège ne permet pas de conforter cette opinion, sans que nous puissions réellement l'expliquer. Il convient néanmoins de rappeler que ce n'était pas parmi les enseignants les plus âgés de notre échantillon-lycée, que nous avons rencontré le pourcentage le moins élevé de professeurs s'intéressant à l'informatique[163]. L'intérêt porté à la didactique est plus marqué en ce qui concerne les professeurs de collège. Nous pourrions justifier cette différence en arguant qu'il existe davantage de

[162] Notons que pour l'année 2003, l'APMEP comptait 2033 adhérents enseignant en collège et 2783 adhérents enseignant en lycée. Ces chiffres témoignent d'une plus forte implication des professeurs de lycée dans cette association.
[163] 42,3% des professeurs de plus de 46 ans de notre échantillon-lycée ont porté un intérêt à l'informatique, contre 38,6% pour les professeurs de 36 à 46 ans et 57,1% des professeurs de moins de 36 ans.

recherches en didactique portant sur l'enseignement au collège, ou bien que les professeurs étant confrontés à un environnement plus difficile sont peut-être plus enclins à s'intéresser à la didactique pour trouver des réponses à leurs problèmes. La taille réduite de notre échantillon-collège nous contraint toutefois à une certaine prudence concernant les résultats obtenus.
Les professeurs de lycée semblent plus nombreux à avoir des centres d'intérêt « autre », sans que nous puissions interpréter ce résultat.

Lecture de revues

	jamais	parfois	régulièrement
Collège	11%	74%	15%
Lycée	14%	57%	29%

Une fois encore, il convient de souligner la différence de pratique des professeurs de collège et de lycée en ce qui concerne la lecture de revues professionnelles. Globalement, les professeurs de collège lisent moins régulièrement de telles revues que leurs collègues de lycée. Nous pourrions évoquer un problème de disponibilité professionnelle pour justifier ce résultat, sans considérer que ce soit la seule explication[164].

Formation initiale

	CPR	IUFM	Autre formation	Aucune formation
Collège	24%	45%	19%	9%
Lycée	60%	19%	14%	7%

Ces résultats sont très dissemblables. En effet, les professeurs de collège ont majoritairement reçu une formation initiale dans le cadre d'un IUFM, alors que les professeurs de lycée sont plus nombreux à avoir bénéficié d'une formation initiale dans le cadre d'un CPR. La différence d'environ 5 ans entre les moyennes d'âges de nos deux échantillons (40 ans et 45,2 ans) ne semble pas suffisamment marquée pour expliquer cette différence. Néanmoins, en regardant plus finement les âges des professeurs de notre échantillon-collège, il s'avère que 44% d'entre eux ont moins de 37 ans[165], ce qui pourrait mieux expliquer les pourcentages observés.
Les professeurs de collège ayant reçu une « autre formation » se trouvent essentiellement parmi les professeurs PEGC qui ont reçu leur formation initiale dans le cadre des Écoles Normales d'instituteurs.

[164] L'éventail des revues professionnelles pouvant intéresser les professeurs de mathématiques est peut-être plus riche en ce qui concerne le lycée ?
[165] Nous avons retenu 37 ans comme âge de référence, relativement à la date de mise en place des IUFM (1991) et à l'âge moyen pour débuter une carrière d'enseignant (environ 25 ans).

Cursus

	Université seulement	Classes prépa + université
Collège	70%	30%
Lycée	44%	56%

Nous pouvons constater une différence certaine entre le cursus des professeurs de notre échantillon-collège et celui des professeurs de notre échantillon-lycée. En effet, si les professeurs de lycée étaient légèrement plus nombreux à être passés par des classes préparatoires avant d'intégrer une université que ceux ayant suivi des études supérieures seulement à l'université, l'écart entre les deux catégories de professeurs n'était que légèrement marqué. On ne peut en dire autant des professeurs de collège qui sont très majoritairement issus d'un cursus exclusivement universitaire. Ces pourcentages corroborent le lien que nous avons mis à jour entre cursus et concours passé, puisque les professeurs de notre échantillon-collège sont essentiellement certifiés, soit par concours externe, soit par concours interne.

Diplômes

	Licence	Maîtrise	DEA	Doctorat	Autre diplôme
Collège	52%	38%	4%	2%	4%
Lycée	27%	55%	12%	2%	4%

Les professeurs de notre échantillon-lycée possèdent majoritairement une maîtrise, alors que ceux de notre échantillon-collège sont plus nombreux à être détenteurs d'une licence. Ces résultats s'accordent avec les concours passés par les professeurs des deux échantillons. Néanmoins, comme dans l'échantillon précédent, les professeurs de l'échantillon-collège sont surdiplômés par rapport aux concours qu'ils ont passés[166]. Les professeurs de lycée sont plus nombreux à posséder un DEA, sans que nous puissions expliquer ce résultat d'une façon ou d'une autre puisque ce diplôme étant supérieur au niveau de recrutement des professeurs du secondaire, il correspond à un choix personnel de l'enseignant qui s'est investi dans l'obtention de ce diplôme. Au-delà du DEA, nous pouvons constater que les pourcentages concernant les deux catégories de professeurs sont identiques.

[166] Rappelons qu'il suffit de posséder une licence pour pouvoir passer un Capes.

Stages

	aucun	De 1 à 3	Plus de 3
Collège	9%	40%	51%
Lycée	15%	29%	56%

Malgré l'écart des moyennes d'âges entre les professeurs des deux échantillons qui aurait pu laisser présager un investissement moins grand des professeurs de notre échantillon-collège[167], il s'avère que globalement, l'implication de ces professeurs n'est pas moins importante que ceux de notre échantillon-lycée. Nous pouvons même noter que c'est dans l'échantillon-lycée que nous trouvons le plus de professeurs n'ayant participé à aucun stage. Ce constat est plutôt positif dans la mesure où les stages de formation continue permettent d'approfondir la réflexion sur l'enseignement, soit au niveau des contenus, soit au niveau des pratiques. Une des explications possibles de cette pratique se trouverait peut-être dans la formation initiale de ces professeurs qui sont majoritairement issus des IUFM. Ces centres de formation auraient-ils un caractère plus incitatif à la poursuite de la formation professionnelle des enseignants ? À moins que des directives ministérielles encouragent davantage les professeurs à s'investir en formation continue ?

« Votre pratique ? »

Travail en équipe

Travail en équipe (mathématique)	jamais	parfois	régulièrement
Collège	6%	69%	25%
Lycée	8%	45%	47%

Travail en équipe (autre discipline)	jamais	parfois	régulièrement
Collège	46%	45%	9%
Lycée	42%	46%	12%

Les pourcentages ci-dessus méritent d'être commentés. Tout d'abord, il convient de constater que les professeurs de notre échantillon-collège travaillent moins régulièrement en équipe avec d'autres professeurs de mathématiques de leur établissement que les professeurs de notre échantillon-lycée. Ce constat nous étonne dans la mesure où ces professeurs enseignent globalement dans des établissements plus « difficiles » et que nous avons pu constater pour le lycée que, c'était une variable qui avait une

[167] Les professeurs étant globalement plus jeunes, ils ont logiquement eu moins de temps pour participer à des stages de formation continue.

incidence sur le travail en équipe. Nous ne savons interpréter ce résultat, à moins que la taille de notre échantillon ne soit pas suffisante pour rendre compte de ce type de pratique en collège. Nous pouvons néanmoins avancer l'hypothèse de travail en équipe[168] de professeurs de mathématiques lié à des échéances scolaires (baccalauréat notamment). Il se pourrait que les professeurs de lycée soient davantage contraints de travailler en équipe que leurs collègues de collège pour l'élaboration de « Bac blanc » ou tout autre travail de ce type, car même si des « brevet blanc » sont également instaurés au sein des collèges, ils le sont peut-être de manière moins formelle.

Par contre, il convient de noter la similitude des pourcentages concernant le travail en équipe avec des professeurs d'autres disciplines. Pour justifier ces résultats, nous pouvons mettre en parallèle les TPE du lycée avec les IDD[169] du collège qui incitent peut-être pareillement les professeurs de disciplines différentes à travailler ensemble.

Travail en groupes

	jamais	parfois	régulièrement
Collège	22%	73%	4%
Lycée	62%	33%	5%

Nous pouvons affirmer au vu des pourcentages ci-dessus que les pratiques des professeurs de lycée et de collège concernant le travail en groupe sont très différentes, même si cette gestion n'est pas utilisée régulièrement par les deux catégories de professeurs. Les conditions d'enseignement au collège[170] semblent plus favorables à ce type de gestion des élèves, à moins que cette pratique soit plus adaptée à ce type d'élèves[171].

Progression annuelle

	Prog1 (personnelle)	Prog2 (en collaboration)	Prog3 (Plan manuel)	Prog4 (adaptation élèves)
Collège	40%	70%	6%	23%
Lycée	39%	71%	5%	41%

Les pourcentages relatifs au mode d'élaboration des progressions annuelles des professeurs de nos deux échantillons sont très proches, excepté en ce qui concerne la dernière proposition. Il est étonnant de constater que ce sont les professeurs de lycée qui ont davantage retenu le mode d'élaboration prenant en compte les élèves. En effet, ce choix nous semblait davantage relever de pratiques de

[168] Notons qu'à aucun moment nous avons spécifié en quoi devait consister ce travail en équipe.
[169] Itinéraires de découverte.
[170] Les classes de collège comportent généralement moins d'élèves que celles de lycée.
[171] La pratique de travail en groupe est souvent utilisée à l'école primaire, ce qui pourrait inciter les professeurs de collège à la reproduire avec leurs élèves.

professeurs de collège, du fait du type d'élèves concernés (hétérogénéité des classes, âge et nature des élèves, etc.). Si nous tentions de justifier ce résultat, nous pourrions justement supposer que les classes de collège étant plus hétérogènes ou difficiles, la progression annuelle des contenus d'enseignement doivent être fixés par avance pour ne pas dépendre abusivement du type d'élèves à qui elle s'adresse. Peut-être également, que les élèves de lycée imposent à leurs professeurs une organisation plus fine des contenus du fait de l'orientation en fin de seconde, alors qu'elle serait plus globale au collège[171].

Instructions officielles

	scrupuleusement	globalement	Pas toujours
Collège	23%	75%	2%
Lycée	21%	70%	9%

D'après les pourcentages exprimés ci-dessus, il semblerait que les professeurs de notre échantillon-collège suivent les instructions officielles avec un peu plus de rigueur que les professeurs de notre échantillon-lycée, même si les résultats sont assez proches globalement.

Fin de programme

	toujours	généralement	Pas toujours	rarement
Collège	14%	51%	27%	8%
Lycée	38%	49%	19%	4%

Tout d'abord, nous devons spécifier que certains professeurs de notre échantillon-collège nous ont précisé, de la même façon que certains professeurs de notre échantillon-lycée l'avaient fait, qu'ils terminaient toujours le programme de leurs classes de troisième, même si ce n'était pas le cas pour les autres classes. Nous pouvons donc ressentir à travers ces commentaires la pression qui s'exerce sur les enseignants de classes de fin de cursus, qui les astreint de façon plus forte à assurer les contenus d'enseignement prescrits. Le brevet des collèges n'étant pas un examen conditionnant l'accès à un cycle supérieur d'enseignement[172], nous pouvons supposer que la pression qui s'exerce sur les professeurs au niveau de la classe de troisième correspond davantage à une pression morale, même si les pourcentages de réussite au brevet des collèges déterminent un indice de référence pour le niveau des collèges.

Les pourcentages relatifs aux professeurs terminant « toujours » le programme de leurs classes méritent notre attention. L'écart entre les deux pourcentages est suffisamment marqué pour être significatif : seulement 14% des professeurs de notre échantillon-collège disent terminer toujours le

[171] La nature « unique » du collège ne permet pas de différencier les différents niveaux de classes.
[172] À partir de la rentrée scolaire 2003-2004, cet examen sera indispensable pour entrer en seconde.

programme de leurs classes, alors que ce pourcentage est de 38% en ce qui concerne les professeurs de notre échantillon-lycée. À l'heure où le collège unique est remis en cause pour de multiples raisons, ce pourcentage traduit une réalité qu'il convient de souligner, car la conscience professionnelle des professeurs de collège ne peut nullement être mise en cause[173] par ce constat. Alors que les pourcentages correspondant aux professeurs terminant « généralement » le programme de leurs classes sont très proches pour les deux échantillons et représentent environ la moitié des professeurs interrogés, les autres pourcentages témoignent davantage de difficultés professionnelles propres au collège.

Moyennes trimestrielles

	Au dixième près	Au demi-point supérieur	Au point supérieur	Autrement
Collège	30%	42%	2%	26%
Lycée	30%	40%	5%	25%

L'analogie des pourcentages relatifs aux différentes méthodes d'élaboration de moyennes entre les professeurs de nos deux échantillons est notable. Pour les deux échantillons, la moyenne au demi-point supérieur semble celle qui convient le mieux aussi bien aux professeurs de collège qu'aux professeurs de lycée. Par contre, l'élaboration de moyenne au point supérieur reste anecdotique pour les deux catégories de professeurs. Il se pourrait donc que l'élaboration de moyennes soit une pratique ne dépendant pas du niveau d'enseignement.

Organisation des cours

	org1 (manuel classe)	org2 (plusieurs manuels)	org3 (plan personnel)	org4 (autrement)
Collège	17%	85%	11%	21%
Lycée	13%	71%	20%	17%

Globalement, les pourcentages des deux échantillons sont assez proches. L'organisation des cours à l'aide de plusieurs manuels est une pratique très courante qui est plus répandue encore chez les professeurs de notre échantillon-collège. Nous pouvons par contre noter que l'élaboration des cours à l'aide d'un plan personnel reconduit chaque année a davantage été retenue par les professeurs de notre échantillon-lycée, sans que nous puissions justifier cette différence de pratique.

[173] Nous avons même constaté que les professeurs de collège suivaient globalement plus scrupuleusement les instructions officielles que les professeurs de lycée.

Déroulement des séances

	« jamais »	« rarement »	« à peu près »	« exactement »
Collège	0%	13%	85%	2%
Lycée	0%	6%	92%	2%

La différence qu'il convient de souligner se rapporte au déroulement des séances qui se passent « rarement » comme le professeur l'avait prévu. En effet, ce pourcentage passe de 6% pour les professeurs de lycée à 13% pour les professeurs de collège. Il faut à nouveau louer la franchise des professeurs qui ont fait ce choix, car il n'est certes pas aisé, pour un enseignant, d'admettre un tel décalage. Nous pouvons aisément justifier ces pourcentages qui rendent compte de difficultés propres au collège, et plus particulièrement en ce qui concerne notre échantillon-collège où plus d'un tiers des professeurs enseigne dans des établissements « difficiles » ou « sensibles ».

Raisons invoquées

	Gestion du temps	Évaluation du travail donné	Gestion de la classe	Comportement des élèves	Autre raison
Collège	45%	23%	66%	53%	15%
Lycée	33%	21%	40%	34%	9%

Notons tout d'abord que les professeurs de notre échantillon-collège se sont davantage exprimés pour répondre à cette question que les professeurs de notre échantillon-lycée. Pour chaque raison invoquée, les pourcentages correspondant au collège (202% au total) sont plus élevés que ceux correspondant au lycée (137% au total). Les deux raisons marquant le plus la différence entre les deux échantillons sont : gestion de la classe et comportement des élèves. Ces deux raisons trouvent certainement leur justification dans le type d'établissement d'origine de nos professeurs. Rappelons en effet, que 36% des professeurs de notre échantillon-collège enseignent dans des établissements « difficiles » ou « sensibles », alors que ce pourcentage est de 21% en ce qui concerne les professeurs de notre échantillon-lycée. La mauvaise évaluation du travail donné reste dans des proportions équivalentes pour le lycée et pour le collège.

Pratique différente selon classes

	oui	non	Peut-être
Collège	77%	4%	17%
Lycée	87%	3%	10%

Nous pouvons constater qu'une plus grande proportion de professeurs de notre échantillon-collège ont hésité, ou n'ont pas su répondre à cette question, mais que la majorité des professeurs interrogés a

spécifié qu'ils différenciaient leur pratique selon les classes dans lesquelles ils enseignaient. Ces résultats ne nous étonnent guère dans la mesure où au collège, les classes ne se différencient pas toujours aussi clairement qu'au lycée[174]. Voyons néanmoins comment les professeurs de nos deux échantillons ont justifié ces écarts de pratique.

	Niveau de la classe	Comportement des élèves	caractéristiques de la classe	Moments des séances	Rapport prof/classe	Autre raison
Collège	87%	62%	32%	36%	36%	4%
Lycée	77%	61%	73%	31%	28%	5%

Parmi les raisons invoquées pour justifier une pratique différente selon les classes, une raison se détache de l'ensemble de nos propositions : celle relative aux caractéristiques des classes. Les pourcentages très différents relevés pour cette modalité témoignent de la spécificité des classes de lycée qui sont différenciées à partir de la seconde alors que les classes de collège sont, *a priori,* indifférenciées[175]. Les pourcentages correspondant au comportement des élèves sont étonnamment proches (et importants) pour les deux échantillons, alors qu'ils étaient fortement distincts[176] pour justifier des écarts éventuels au déroulement prévu des séances (question 24). Ce résultat n'est toutefois pas incohérent dans la mesure où il traduit une attitude globale de professeurs : soit le comportement des élèves a eu une influence sur leur pratique, soit il n'en a pas. Le niveau de la classe est également un paramètre qui différencie la pratique des professeurs selon les classes de manière un peu plus importante pour les professeurs de collège, que pour les professeurs de lycée, mais dans les deux cas de façon marquante (87% et 77%). Les autres raisons invoquées pour justifier des différences de pratiques sont globalement équivalentes.

Évolution de pratique

	oui	non	Ne sait pas
Collège	85%	2%	11%
Lycée	93%	3%	4%

Davantage de professeurs de collège n'ont pas su déterminer si leur pratique avait évolué depuis qu'ils enseignent. Ce résultat correspond vraisemblablement à la plus forte proportion d'enseignants en début de carrière constituant cet échantillon.

[174] Mise à part la classe de seconde qui est indifférenciée, les classes de première et de terminale sont spécialisées.
[175] Certaines classes de collège peuvent se différencier des autres classes par leurs vocations particulières (classes européennes, classes à horaires aménagés en musique, etc).
[176] 53% pour le collège et 34% pour le lycée.

Objets de désolation

Objets de désolation	Lycée	Collège
« les élèves ne comprennent pas »	12%	11,5%
« les élèves ne travaillent pas assez »	33%	33%
« les élèves s'intéressent peu aux mathématiques »	6%	4%
« les élèves ne sont pas motivés »	30%	30%
« les élèves n'écoutent pas assez »	8%	9%
« les élèves ne sont pas assez rigoureux »	11%	12%

Les résultats obtenus en pondérant les réponses des professeurs en fonction de la hiérarchie de leurs choix[177] sont extrêmement étonnants et relèvent même de l'incroyable. En effet, parmi la multitude des combinaisons de choix possibles, il s'avère que les professeurs de nos deux échantillons ont retenu les différents objets de désolation proposés dans une quasi exacte proportion. Est-ce une coïncidence ou un résultat qu'il faut considérer avec intérêt ? Choisissons de le commenter avec prudence, en supposant qu'il est le reflet d'une certaine réalité professionnelle. Les professeurs de nos deux échantillons ont donc déploré globalement, en priorité, que « les élèves ne travaillent pas assez », suivi de près en deuxième choix par le fait que « les élèves ne sont pas motivés ». Ces deux choix relèvent d'un constat assez pessimiste que les professeurs expriment à propos de leurs élèves, le travail et la motivation étant indispensables à une dynamique d'apprentissage permettant de réaliser un enseignement. Les autres objets de désolation ont été retenus dans une moindre importance. Le fait que « les élèves ne comprennent pas » ou « qu'ils ne soient pas assez rigoureux » relèvent de constats différents, mais ayant une importance équivalente aux yeux des professeurs interrogés. Nous pouvons nous étonner, au vu des réponses précédentes, que les professeurs de notre échantillon-collège n'aient pas déploré avec plus d'acuité que « les élèves n'écoutent pas assez ». Ce n'est donc pas l'écoute des élèves qui est prioritaire pour ces professeurs, mais plutôt le manque de motivation ou le manque de travail. Pour les deux catégories de professeurs, le fait que « les élèves ne s'intéressent pas suffisamment aux mathématiques » arrive en dernier choix, ce qui montre que les professeurs de mathématiques relativisent le poids de leur discipline dans leur enseignement.

[177] Nous avons affecté du coefficient 3 les réponses retenues en premier, du coefficient 2 celles retenues en deuxième et du coefficient 1 celles retenues en dernier. Pour chaque objet de désolation, nous avons calculé son poids par rapport à l'ensemble des choix, ce qui a permis de lui attribuer un pourcentage précis, indiqué dans le tableau ci-dessus.

Il convient de retenir en priorité que, malgré les différentes conditions d'enseignement des professeurs de nos deux échantillons, ils ont les mêmes doléances vis-à-vis des élèves. Serait-ce donc le reflet d'un sentiment général des professeurs, dépassant les clivages collège/lycée qui apparaîtrait donc à travers les choix des professeurs qui se sont exprimés ?

Remarque : un tableau récapitulatif entre les différences et les ressemblances entre les deux questionnaires est proposé en annexe.

D- Résultats par déterminant

Afin d'appréhender nos trois déterminants de manière efficace, nous avons choisi d'utiliser deux fonctions du logiciel SPAD. Nous serons donc amenée, pour chaque déterminant, à exploiter les résultats issus des fonctions suivantes :

- Caractérisation par modalités des classes de la variable,
- Tableaux croisés entre les variables et le déterminant considéré,

1) Déterminant : sexe

Nous allons partir des hypothèses que nous avons émises sur les pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée en fonction de leur sexe pour essayer d'évaluer l'impact de ce déterminant sur chacune des variables de notre questionnaire.

Rappelons rapidement ce que nous avons supposé :

- les femmes sont plus soucieuses de transmettre des savoir-faire plutôt que des savoirs purement mathématiques,
- les femmes ont une relation particulière aux élèves,
- les femmes sont plus soucieuses d'être conformes aux attentes institutionnelles,
- les femmes sont professionnellement plus sociables ,
- les femmes ont une vision plus « organisée » de l'enseignement,
- les femmes sont davantage impliquées psychologiquement dans leur métier,
- les femmes occupent socialement une place différente des hommes.
- les hommes sont plus soucieux de transmettre du disciplinaire plutôt que des savoir-faire autour des mathématiques,
- les hommes ont une relation aux élèves moins entravée par l'affect,
- les hommes travaillent de manière plus personnelle,
- les hommes exercent leur profession de façon plus « légère »,
- les hommes occupent socialement une place différente de celle des femmes.

a- caractérisation par modalités des classes de la variable sexe

Cette fonction spécifique du logiciel SPAD permet de dégager les variables caractéristiques attachées à la variable considérée. Ainsi, en considérant la modalité « femme » de la variable « sexe », un certain nombre de variables affectées de valeur-test significatives (en positif ou en négatif) ressortent.
En ce qui concerne la modalité « femme », les variables affectées de valeur-test positives par ordre décroissant sont celles relatives à :

- l'organisation interne des cours
- l'intérêt porté à l'informatique
- la formation initiale
- la fonction de formateur
- les TPE

Les variables affectées de valeurs-tests négatives par ordre décroissant sont celles relatives :

- aux instructions officielles
- à un objet de désolation particulier[178]
- à la formation initiale

Les variables liées à la modalité « homme » dégagées par le logiciel sont les mêmes que celles relatives à la modalité « femme », mais les modalités attachées à ces variables sont opposées.

Liste des variables retenues par SPAD

Organisation interne des cours

Il se dégage, de manière significative, que les femmes utilisent davantage « plusieurs manuels ou livres de leur choix » pour concevoir l'organisation interne de leurs cours. Les hommes ont été moins nombreux à concevoir l'organisation de leurs cours de cette manière. En effet, près de 80% des femmes ont choisi cette modalité pour rendre compte de leur façon d'organiser leurs cours, alors que « seulement » 55% des hommes ont opté pour cette modalité. Nous analyserons ultérieurement cette spécificité liée aux femmes, en étudiant les tableaux croisés et les choix relatifs à cette variable.

Intérêt porté à l'informatique

Les femmes s'intéressent beaucoup moins à l'informatique que les hommes. Ce constat évidemment global est à interpréter avec précaution. Il se dégage en effet, que parmi les professeurs interrogés, les femmes ont été moins nombreuses que les hommes à choisir l'informatique comme centre d'intérêt particulier, mais il faut bien se garder d'en établir une règle générale car de nombreuses femmes, professeurs de mathématiques de lycée, utilisent cet outil dans leur enseignement. Retenons toutefois,

[178] « Les élèves n'écoutent pas assez le professeur »

que seulement 35,4% des femmes ont retenu l'informatique comme intérêt particulier, alors que 60% des hommes ont fait ce choix.

Formation initiale

Il s'avère que les professeurs de notre échantillon n'ayant bénéficié d'aucune formation initiale sont tous des femmes. Il n'est donc pas étonnant que cette modalité de la variable « formation initiale » se dégage de cette fonction spécifique de SPAD. Très peu de femmes ont également bénéficié d'une formation initiale en IUFM, alors que les hommes sont plus nombreux à être dans ce cas (13% des femmes contre près de 28% des hommes). Nous essaierons de justifier ces résultats dans une analyse plus globale liée à la formation initiale des professeurs interrogés.

La fonction de formateur

Parmi les professeurs interrogés, 18% d'entre eux occupent la fonction particulière de conseiller pédagogique. Ce pourcentage global masque, en fait, une certaine réalité liée au sexe des professeurs occupant cette fonction. En effet, 23,8% des femmes ayant répondu à notre questionnaire ont retenu cette modalité spécifique, contre seulement 7,8% des hommes. Les raisons que nous pouvons invoquer pour justifier cet écart sont multiples, nous les exposerons ultérieurement.

TPE

Une autre variable, dégagée par la fonction spécifique de SPAD, se rapporte aux opinions exprimées sur les TPE et, plus particulièrement, sur une des modalités de cette variable. Les professeurs ayant exprimé une opinion plutôt favorable aux TPE, bien qu'accompagnée de certaines réserves, sont majoritairement des femmes. En effet, 30,4% des femmes ont fait ce choix contre seulement 16,7% des hommes. Les différentes réponses à cette variable seront analysées par la suite.

Instructions officielles

La variable relative aux instructions officielles, et plus particulièrement la modalité « pas toujours », se dégage de la caractérisation par modalités de la variable « sexe ». Il s'avère en effet, que les femmes sont moins nombreuses que les hommes à avoir affirmé ne « pas toujours » suivre les I.O. Elles ne sont que 6,2% à avoir fait ce choix, contre 16,7% des hommes. Cette constatation vient confirmer notre hypothèse de souci plus grand des femmes vis-à-vis de l'institution.

Objets de désolation

Ce qui se dégage de cette variable est le non-choix des professeurs vis-à-vis de la modalité « les élèves n'écoutent pas assez ». Parmi les nombreuses possibilités proposées aux enseignants interrogés, il apparaît que cette modalité n'a pas été choisie par un plus grand nombre de professeurs hommes, même si globalement peu de professeurs l'ont retenue. Pour être plus précise, les femmes ont

davantage choisi cet objet de désolation que les hommes, qui sont donc plus nombreux à l'avoir rejeté (85,6% des hommes contre 70,8% des femmes). Nous ne pouvons analyser ce résultat de manière isolée, il conviendra de le faire par la suite au regard des réponses aux différents objets de désolation proposés dans notre questionnaire.

b- les tableaux croisés hommes/femmes

Afin d'avoir une vision plus globale de ce déterminant, nous allons organiser différents tableaux croisés en fonction des cinq composantes des pratiques.

- Rappelons que la première composante se rattache à ce que le professeur fait vivre à ses élèves du point de vue de la connaissance. Nous y avons attaché les questions relatives à la progression annuelle conçue par le professeur (question 19), à l'organisation interne des cours (question 24) et au choix de mise en œuvre des énoncés retenus (question a).
- La deuxième composante, qui regroupe les modes d'interaction entre le professeur et ses élèves, est illustrée par les questions relatives au travail en groupes (question 18), aux raisons invoquées par les professeurs pour justifier les écarts au déroulement prévu de leurs séances (question 25), au type d'aides préconisées (question b) et à leur réaction face à l'erreur (question c).
- La troisième composante qui se rattache à la personne du professeur est associée à de nombreuses questions que nous avons classées en quatre catégories, selon différents points de vue (données objectives sur le professeur, investissement professionnel, points de vue personnels exprimés et expérience professionnelle).
- La quatrième composante étiquetée « sociale » est illustrée par les questions relatives au travail en équipe avec des professeurs de mathématiques ou d'autres disciplines (question 17), à l'organisation de la progression annuelle (question 19), aux modes de calcul des moyennes trimestrielles (question 23), à l'évolution supposée ou non de la pratique des professeurs interrogés (question 27) et aux objets de désolation retenus par ceux-ci (question 28).
- La dernière composante qui rend compte des contraintes institutionnelles pesant sur l'enseignant est attachée aux questions relatives au suivi des instructions officielles (question 20), à la terminaison des programmes (question 21), aux opinions exprimées sur les TPE (question 24), au(x) choix des énoncés retenus (question a) et au type de classes dont le professeur a la charge (question 11).

C1- composante « cognitive »

Progression annuelle de l'enseignement

Rappelons que quatre types de progression annuelle du programme étaient proposés aux professeurs :

- progression personnelle (prog 1)
- progression en collaboration avec d'autres professeurs (prog 2)

- progression suivant le plan du manuel de la classe (prog 3)
- progression adaptée aux élèves (prog 4)

Les professeurs ont souvent répondu à cette question en cochant plusieurs cases, ce qui rend compte de la complexité de la tâche et de la difficulté d'y répondre. Ils ont majoritairement retenu la collaboration avec d'autres professeurs (71%), puis l'adaptation aux élèves (41%), la progression personnelle (39%) et seulement 5% le plan du manuel de la classe.

Ces pourcentages varient-ils suivant le sexe des professeurs ? Nous avons émis l'hypothèse que les femmes avaient une vision plus « organisée » de l'enseignement, cela se traduit-il au niveau des réponses à cette question ? D'autre part, l'approche plus « sociable » des femmes et leur propension supposée à s'occuper différemment des élèves se révèlent-elles à travers leurs choix d'organisation de la progression annuelle de leurs classes ? Nous allons essayer de répondre à ces questions à travers l'analyse du tableau ci-dessous qui reflète les choix des professeurs selon leur sexe.

Progression annuelle	**Façon personnelle**	**En collaboration**	**Suivant le plan du manuel**	**Adaptée aux élèves**
hommes	46,7%	66,7%	8,9%	45,6%
femmes	34,2%	72,7%	2,5%	39,1%

Plusieurs remarques sont à faire quant aux pourcentages présentés dans ce tableau. La première façon correspondant à une élaboration personnelle de la progression annuelle du programme de mathématiques des classes des professeurs, semble conforter notre opinion concernant le travail plus personnel des hommes. L'écart entre les deux sexes est suffisamment marqué pour être révélateur de pratiques différentes suivant le sexe des professeurs. La deuxième série de pourcentages va également dans ce sens, car même si les écarts sont plus faibles, les femmes sont plus nombreuses à prétendre élaborer leur progression en collaboration avec d'autres professeurs de mathématiques de leur établissement. Ces derniers pourcentages correspondent d'ailleurs à ceux relatifs au travail en équipe - qui était davantage mis en pratique par les femmes que par les hommes- et expliciteraient en partie la nature de cette collaboration. Retenons également que cette façon d'établir la progression annuelle des programmes a été fortement plébiscitée par les professeurs interrogés, qu'ils soient hommes ou femmes. Par contre, la troisième méthode a eu peu d'adeptes, puisque les pourcentages correspondants sont très faibles. Néanmoins, on trouve davantage d'hommes que de femmes ayant retenu cette méthode. Cela peut éventuellement s'expliquer par l'approche différente de l'exercice du métier d'enseignant que nous avons supposée, chez les femmes et chez les hommes. Prétendre élaborer la progression annuelle du programme de ses classes en suivant le plan du manuel n'est pas une façon très constructive de concevoir cette progression, à moins d'avoir fait ce choix avec des intentions particulières. Précisons, que cette question interroge les pratiques des enseignants hors de la classe, et qu'elle ne prétend pas rendre compte de pratiques dans la classe. Le fait qu'il y ait plus d'hommes que

de femmes à avoir choisi cette progression traduit peut-être la « distanciation » plus grande des hommes vis-à-vis de l'exercice de leur métier que nous avons supposée.

Les derniers pourcentages concernant l'élaboration de la progression annuelle du programme de mathématiques des classes des professeurs sont étonnants si l'on s'en tient à notre hypothèse d'approches différentes des élèves suivant le sexe des professeurs. On aurait pu penser que les femmes étaient plus soucieuses d'adapter leur progression à leurs élèves, or les pourcentages expriment une plus forte préoccupation des hommes à ce niveau, même si l'écart n'est pas fortement marqué. Cette information nous semble intéressante, dans la mesure où nous pouvons constater que cette approche différente ne se situe peut-être pas au niveau de l'organisation de l'enseignement. Nous pouvons même supposer, que si les hommes se préoccupent davantage des élèves en amont de la mise en œuvre effective de leurs cours, ils auront moins à le faire pendant leur déroulement. Cela pourrait également conforter notre hypothèse de distance plus grande des hommes dans l'exercice de leur métier, alors que nous avons également supposé que les femmes y mettaient plus d'affect.

Organisation interne des cours

Trois types d'organisation interne des cours étaient proposés aux professeurs, auxquels venait s'adjoindre une option plus ouverte étiquetée « autrement » (org4).

- organisation à l'aide du manuel de la classe (org1)
- organisation à l'aide de plusieurs manuels ou livres de son choix (org2)
- organisation à l'aide d'un plan personnel (org3)

Les professeurs ont majoritairement choisi l'organisation à l'aide de plusieurs manuels (71%), viennent ensuite l'organisation à l'aide d'un plan personnel, retenue par 20% des professeurs, puis autrement (17%) et enfin l'organisation à l'aide du manuel de la classe sollicitée par 13% des professeurs de notre échantillon.

La caractérisation par modalités des classes avait déjà dégagé que les femmes étaient plus enclines à organiser leurs cours en utilisant plusieurs manuels, voyons comment se répartissent les différentes conceptions selon le sexe des professeurs interrogés à l'aide du tableau récapitulatif des tableaux croisés correspondants.

Organisation des cours	**org1 (manuel classe)**	**org2 (plusieurs manuels)**	**org3 (plan personnel)**	**org4 (autrement)**
hommes	15,6%	55,6%	21,1%	22,2%
femmes	11,2%	79,5%	19,3%	14,3%

Ce qui apparaît de manière indubitable, c'est que les femmes ont majoritairement choisi d'organiser leurs cours en s'aidant de plusieurs manuels ou livres de leur choix. En effet, 79,5% d'entre elles ont fait le choix de cette organisation, contre 55,6% des hommes. Cet écart significatif pourrait justifier

notre hypothèse de vision plus organisée de l'enseignement que nous avons attribuée aux professeurs femmes. D'autre part, nous devons également souligner le pourcentage relatif à l'organisation des cours « autrement » qui était proposée aux professeurs. Les hommes ont été plus nombreux proportionnellement à faire ce choix, ce qui relèverait dans le même sens, d'une conception moins organisée des cours. Par contre, l'organisation à l'aide d'un plan personnel n'a pas été sollicitée de manière remarquable par les hommes, même s'ils sont un peu plus nombreux que les femmes à avoir fait ce choix. Les autres pourcentages ne nous semblent pas suffisamment significatifs.

Choix de mise en œuvre des énoncés

Rappelons que pour rendre compte de la mise en œuvre choisie par les professeurs interrogés, nous avons distingué quatre modalités qui semblaient correspondre aux différentes approches exprimées par les professeurs à travers les commentaires qu'ils ont pu faire (ou non) dans leurs réponses. La première approche, centrée sur la gestion des énoncés, a été choisie par 46% des professeurs interrogés. La deuxième, centrée sur le matériel d'enseignement, a eu la faveur de 33% des professeurs, tandis que la troisième, davantage centrée sur l'élève, a été retenue par 13% d'entre eux. Près de 8% des professeurs ont choisi de ne faire aucun commentaire sur la mise en œuvre des énoncés.

Nous allons encore une fois rendre compte des choix exprimés en fonction du sexe des professeurs à l'aide d'un tableau récapitulatif des tableaux croisés correspondants.

Choix de mise en oeuvre	**gestion**	**matériel**	**élève**	**Pas commentaire**
hommes	42,2%	38,9%	7,8%	7,8%
femmes	47,8%	29,2%	16,8%	8,1%

Les pourcentages relatifs à la gestion des énoncés ou à l'absence de commentaires ne semblent pas porteurs de différences selon le sexe des professeurs interrogés. Les deux autres pourcentages sont un peu plus significatifs. La mise en œuvre centrée sur le matériel d'enseignement a été davantage retenue par les hommes que par les femmes (38,9% contre 29,2%). Afin d'essayer de justifier cet écart, il convient de revenir à la façon dont les réponses ont été codées. Tout d'abord, nous devons rappeler que ce codage n'a pas été aisé. Il nous a fallu relire plusieurs fois les réponses des professeurs qui étaient très imbriquées les unes dans les autres, les marges de manœuvre dont ils disposaient étant très minces dans la mesure où les énoncés leur étaient imposés. Notre choix s'est arrêté sur la priorité qu'ils laissaient supposer dans leurs réponses, et les quatre modalités ont donc été retenues. Les réponses codées « matériel » se sont avérées celles qui dévoilaient le moins les pratiques des professeurs interrogés, puisque les commentaires ont été faits en fonction d'un matériel imposé. Notre hypothèse relative à une distanciation plus grande des professeurs hommes vis-à-vis de l'institution

pourrait justifier cet écart dans la mesure où, ne l'oublions pas, notre travail s'inscrit dans un cadre institutionnel (celui d'une recherche en didactique des mathématiques) et qu'il a souvent bénéficié d'un certain encouragement de la part des inspecteurs qui ont bien voulu proposer notre questionnaire aux professeurs de leur académie. Le deuxième pourcentage significatif est celui où la mise en oeuvre des énoncés est centrée sur les élèves. En effet, 16,8% des femmes ont argumenté leur(s) choix en fonction des élèves à qui les énoncés pouvaient s'adresser. Cette fois, le souci particulier des professeures pour les élèves que nous cherchons à identifier pourrait trouver une certaine résonance. Alors que dans l'organisation globale des cours, les hommes ont été plus nombreux à prendre en compte les élèves, les femmes ont davantage orienté leurs réponses relatives à la mise en œuvre des énoncés, en fonction des élèves à qui ils pouvaient s'adresser. Tout se passe comme si l'imminence de la mise en œuvre des exercices proposés rendait les professeures plus soucieuses des élèves, alors qu'à distance plus éloignée, l'intérêt porté à leur égard serait moindre ou non prioritaire.

Conclusion relative à la composante « cognitive »

- Les hommes ont davantage tendance à concevoir la progression annuelle du programme de leurs classes de façon personnelle. Les femmes la conçoivent davantage en collaboration avec des collègues.
- Les femmes utilisent davantage plusieurs manuels pour l'organisation interne de leurs cours.
- Les femmes ont un peu plus orienté leur choix de mise en œuvre des énoncés autour des élèves, alors que les hommes ont un peu plus centré leurs réponses en fonction du contenu de ces énoncés.

C2- composante « médiative »

Travail en groupes

Nous avons déjà constaté que le travail en groupes était un mode de travail très peu utilisé au lycée, puisque 62% des professeurs interrogés ne le pratiquent jamais, 33% l'utilisent parfois et seulement 5% font travailler leurs élèves en groupes régulièrement. Cette tendance est quelque peu nuancée si l'on distingue les professeurs de notre échantillon par sexe.

Travail en groupes	jamais	parfois	régulièrement
hommes	71,1%	23,3%	5,6%
femmes	57,8%	37,3%	5%

La pratique régulière du travail en groupes est très peu répandue, quel que soit le sexe des professeurs interrogés (autour de 5%). Nous pouvons néanmoins constater que, les femmes ont davantage tendance à pratiquer ce mode de travail de manière occasionnelle, puisque 37,3% d'entre elles disent

l'utiliser « parfois », contre 23,3% des hommes. Cet écart est difficile à interpréter, les explications que nous pouvons apporter sont en partie subjectives. Si nous nous attachons à nos hypothèses sur les différences sexuées des pratiques des professeurs, nous pourrions associer ce mode de travail spécifique à une recherche de rapport particulier aux élèves, à une manière plus « maternante » de les encadrer. Bien entendu, cette analyse ne tient pas compte de l'intérêt pédagogique du travail en groupes, et ne peut donc être pris en considération à part entière. Il convient également de compléter l'information relative au « travail en groupes » par celle relative aux types d'établissements fréquentés par les professeurs, car nul ne peut douter que cette donnée a une incidence sur le mode de gestion des élèves. Notre échantillon est composé de 26,4% de professeurs hommes enseignant dans un établissement difficile ou sensible, contre 17,4% de femmes. Un pourcentage égal de professeurs hommes ou femmes enseignent dans un établissement qualifié de « bon », soit 11%. Il s'avère donc que davantage de professeures enseignent dans des établissements « normaux », ce qui pourrait être une justification de l'écart de pratique relatif au travail en groupes selon le sexe des professeurs. Une dernière explication peut être envisagée pour justifier l'écart de pourcentage relevé, bien qu'elle soit totalement hypothétique. Nous avons supposé que, les professeures avaient une vision plus « organisée » de l'enseignement, qu'elles avaient davantage tendance à planifier et à anticiper leur enseignement, or, le travail en groupes nécessite une organisation particulière qui ne peut qu'être décidée à l'avance par le professeur ayant choisi ce mode de travail. Cette nécessité d'organisation particulière pourrait davantage tenter les femmes que les hommes compte tenu de cette propension supposée.

Toutes ces justifications ne sont que des suppositions qui peuvent également être envisagées conjointement. Retenons néanmoins que les professeures sont davantage tentées que les professeurs à utiliser le travail en groupes dans leur enseignement.

Justification des écarts au déroulement prévu

Une grande majorité des professeurs pensent que leurs séances en classe se passent « à peu près » comme ils les avaient prévu (92%). Très peu de professeurs estiment qu'elles se déroulent « exactement » comme prévu (2%), 6% ont coché la case « rarement » et un pourcentage de professeurs assimilable à 0% ont retenu « jamais ».

À la question relative aux justifications des écarts au déroulement prévu, les professeurs ont donné des réponses variées et parfois multiples. Les raisons invoquées retenues par les professeurs se répartissent comme suit : gestion de la classe (40%), comportement des élèves (34%), gestion du temps (33%), évaluation du travail donné (21%) et enfin 9% pour d'autres raisons non citées dans le questionnaire.

La distinction par sexe des réponses relatives à cette question ne semble pas très significative, le tableau suivant rassemble les différents pourcentages exprimés.

Déroulement	« jamais »	« rarement »	« à peu près »	« exactement »
hommes	1,1%	10%	87,8%	1,1%
femmes	0%	3,1%	93,8%	3,1%

Nous pouvons constater que ces pourcentages sont globalement assez proches, même si les femmes ont peut-être davantage tendance à rendre compte d'une pratique maîtrisée. La question sous-tendue par ces réponses est celle de la franchise des professeurs ayant répondu au questionnaire. Doit-on penser que les femmes maîtrisent mieux leurs séances en cours en invoquant cette meilleure anticipation supposée de leur enseignement qui est une de nos hypothèses, ou bien doit-on penser que les femmes ont plus de difficultés à assumer les écarts au déroulement prévu de leurs séances ? Cette dernière suggestion est à rattachée à la composante « sociale » des pratiques enseignantes. En effet, la question posée était assez délicate, même si l'anonymat était censé permettre aux professeurs de répondre librement au questionnaire. Le cadre de notre recherche, ainsi que le biais de distribution, ont peut-être gêné certains professeurs attachés à l'image qu'ils pourraient renvoyer de leurs pratiques et d'eux-mêmes.

Types d'aides préconisées

La question relative aux types d'aides préconisées pour des élèves rencontrant des difficultés dans la résolution de l'exercice choisi comportait de nombreuses réponses possibles. Les pourcentages correspondant aux réponses des professeurs interrogés se répartissent comme suit : 84% ont retenu d'aider les élèves en faisant des références au cours et à la définition de la tangente à une courbe en un point, 42% ont choisi de mettre en évidence les liens entre les différentes questions, 35% ont privilégié des commentaires méthodologiques ou l'établissement de liens avec des exercices antérieurs, 29% ont préconisé l'utilisation d'une calculatrice, 15% ont pensé donner la valeur du coefficient directeur de la droite (AB), seulement 4% ont envisagé de donner une réponse partielle, tandis que 2% n'ont pas souhaité aider les élèves et 9% ont coché la case « autrement ».

Type d'aide préconisée	Référence au cours	Liens exos antérieurs	calculatrice	Coefficient directeur (AB)	Réponse partielle	Liens questions	Commentaires méthodologiques	Aucune aide
hommes	84,4%	26,7%	32,2%	14,4%	6,7%	32,2%	41,1%	2,2%
femmes	83,9%	39,1%	26,1%	16,1%	3,1%	47,2%	32,3%	1,2%

Les réponses liées à l'aide se rapportant au cours sont unanimes, qu'elles proviennent des professeurs hommes ou femmes. Les pourcentages liés à la donnée du coefficient directeur ou d'une réponse partielle sont également proches, quel que soit le sexe du professeur ayant répondu au questionnaire. Il convient de noter l'écart relatif des réponses liées à l'utilisation de la calculatrice. Les hommes sont

certes plus nombreux que les femmes à préconiser cette aide, mais pas dans une proportion marquante (32,2% contre 26,1%). Trois types d'aide méritent de retenir notre attention et d'établir des distinctions liées au sexe des professeurs interrogés. Il s'agit des aides permettant d'établir des liens, soit avec des exercices faits antérieurement, soit avec les questions de l'exercice proposé et de l'aide conçue en faisant des commentaires méthodologiques. En effet, les réponses données varient conséquemment selon le sexe des professeurs. Les femmes ont nettement plus tendance que les hommes à établir des liens, quels qu'ils soient, dans leur pratique d'enseignement (39,1% contre 26,7% et 47,2% contre 32,2%). Les hommes ont davantage usé de commentaires méthodologiques pour aider les élèves en difficulté (41,1% contre 32,3%). Nous pourrions rattacher ces écarts non négligeables à notre première hypothèse de différenciation sexuée des pratiques, celle relative à la priorité donnée aux savoirs ou savoir-faire liés aux mathématiques selon le sexe des professeurs. Faire établir des liens entre différents objets d'enseignement relève d'un projet visant à développer la réflexion et une certaine attitude face aux problèmes. Ce projet est orienté vers la transmission de savoir-faire autour des mathématiques que nous avons rattachés aux professeurs femmes plutôt qu'aux professeurs hommes. Les pourcentages relatifs aux commentaires méthodologiques pourraient sembler aller contre cette justification, mais il faut souligner que la nature des commentaires méthodologiques proposés n'était pas précisée. Nous pouvons tout à fait concevoir que ces commentaires ont été interprétés comme permettant de construire des savoirs mathématiques et pas seulement « méta », cela expliquerait les pourcentages émanant des professeurs hommes. Les questions faisant appel à des liens étaient proposées de manière plus insidieuse du point de vue de notre hypothèse, elles nous semblent donc l'illustrer plus sérieusement.

Réactions face à l'erreur

Le questionnaire comportait une question relative à la réaction que pourraient avoir les professeurs confrontés à une procédure d'élève inadaptée au problème posé. Après avoir dépouillé les questionnaires retournés, nous avons classé les réactions des professeurs en fonction des différentes réponses exprimées. Trois types de validation ont été distinguées : la validation avec prise en charge par le professeur du commentaire mathématique permettant de réajuster la réponse (choix retenu par 40% des professeurs), la validation avec renvoi à l'élève du réajustement nécessaire (16%) et la validation sans commentaire (4%). Les autres réactions exprimées étaient le renvoi de l'élève au cours correspondant (15%), le refus de la méthode utilisée (6%), des commentaires sur la procédure utilisée (13%) ou des commentaires généraux sur les élèves (8%).

Les réactions des professeurs ne se distinguent que très peu en fonction du sexe des professeurs comme nous pouvons le constater grâce au tableau ci-dessous, regroupant les différentes réponses exprimées.

Type de réaction	Validation professeur	Validation élève	validation	Renvoi cours	refus	Commentaires procédure	Commentaires élèves
hommes	45,6%	13,3%	2,2%	10%	5,6%	13,3%	5,6%
femmes	36,6%	18%	4,3%	15,5%	5,6%	12,4%	5,6%

Certains pourcentages sont très proches voire égaux, et rendent compte de réactions indépendantes du sexe des professeurs. Les écarts liés à la validation avec prise en charge du réajustement nécessaire par le professeur ou par l'élève, et le renvoi au cours préconisé par certains professeurs sont les seuls qui rendent compte de différences. Les professeures ont davantage tendance à valider la réponse proposée tout en renvoyant à l'élève la responsabilité du réajustement, alors que les professeurs hommes le prennent plus volontiers à leur charge. Les professeures pourraient apparaître un peu plus médiatrices dans la relation de l'élève au savoir, ce qui serait éventuellement à rattacher à notre première hypothèse de priorité donnée à la transmission de savoir-faire autour des mathématiques de la part des femmes, à moins que cet écart ne soit à considérer du point de vue de la relation particulière que nous souhaitons identifier entre les élèves et les professeurs de sexe féminin. Une autre explication relèverait d'une vision plutôt archaïque de l'enseignement et du statut du professeur homme qui aurait davantage tendance à s'imposer en « magister » détenteur du savoir.

Conclusion relative à la composante « médiative »

- Les professeures sont davantage tentées que les professeurs hommes à utiliser le travail en groupes dans leur enseignement.
- Les professeurs hommes ont été plus nombreux à exprimer le fait que leurs séances se passaient « rarement » comme ils l'avaient prévu, même si cette modalité a été peu retenue par l'ensemble des professeurs interrogés.
- Les femmes ont nettement plus tendance que les hommes à établir des liens, quels qu'ils soient, dans leur pratique d'enseignement (39,1% contre 26,7% et 47,2% contre 32,2%). Les hommes ont davantage usé de commentaires méthodologiques pour aider les élèves en difficulté (41,1% contre 32,3%).
- Les professeurs hommes ont davantage tendance à prendre à leur charge les remédiations envisageables face à une procédure inadaptée d'élève, alors que les femmes seraient plus portées à les renvoyer à l'élève.

C3- composante « personnelle »

- **Première catégorie** : données objectives sur l'enseignant

Les données relatives à cette catégorie ne sont pas à interpréter de la même façon que les précédentes. En effet, nous devons nous contenter de prendre acte de différences selon le sexe des professeurs, sans chercher à les interpréter du point de vue des pratiques. Une analyse liée aux déterminants issus de cette catégorie complètera les informations qui suivent.

Âge

La représentativité de notre échantillon au niveau de l'âge des professeurs interrogés n'est pas assurée. Nous avons déjà souligné la particularité de l'académie de Versailles qui comporte un plus grand nombre de professeurs de mathématiques de sexe féminin, et dont est issue la majorité des professeurs de notre échantillon. Rappelons que les catégories d'âges ont été déterminées en fonction de choix précisés antérieurement, et qu'elles sont au nombre de trois. La première correspond aux professeurs nés entre 1941 et 1955 (âge 1), la deuxième à ceux nés entre 1956 et 1965 (âge 2) et la troisième à ceux nés ensuite[179] (âge 3). Le tableau qui suit illustre la répartition par âge et par sexe de notre échantillon.

Âge des professeurs	**Âge 1 (plus de 46 ans)**	**Âge 2 (entre 36 et 46 ans)**	**Âge 3 Moins de 36 ans)**
hommes	51,1%	21,6%	27,3%
femmes	60,6%	23,8%	15,6%

Nous pouvons constater que la répartitions des professeurs suivant leur sexe n'est pas équivalente selon les différentes tranches d'âges considérées. Des résultats complémentaires[180] nous permettent même de spécifier que les femmes représentent 68,3% des professeurs de la catégorie « âge 1 », 66,7% de la catégorie « âge 2 » et enfin 51% de la catégorie « âge 3 ». Compte tenu du fait que les femmes représentent 64,5% des professeurs de notre échantillon, nous pouvons d'emblée constater qu'elles sont sous-représentées dans la catégorie des plus jeunes professeurs et plutôt sur-représentées dans la catégorie des professeurs les plus âgés.

Concours

La variable « concours » est l'un des déterminants que nous souhaitons explorer plus particulièrement pour tenter de caractériser les pratiques des professeurs de mathématiques enseignant au lycée. Le croisement de cette variable avec un autre déterminant nous renseignera de manière instructive sur les professeurs constituant notre échantillon. Notre échantillon est constitué de 43% de professeurs ayant

[179] Les plus jeunes professeurs de notre échantillon sont nés en 1977.

[180] Pour chaque tranche d'âges, nous avons établi les pourcentages de professeurs hommes et femmes correspondants.

le Capes externe, 12% le Capes interne, 25% l'agrégation externe, 19% l'agrégation interne et de 1% de professeurs n'ayant pas l'un des concours précités. Le tableau suivant rend compte de la répartition par concours de recrutement et par sexe des professeurs interrogés.

Concours	Capes externe	Capes interne	Agrégation externe	Agrégation interne	Autre concours
hommes	44,4%	8,9%	25,6%	20%	1,1%
femmes	42,2%	12,4%	24,2%	19,3%	1,9%

Nous pouvons constater une grande homogénéité de répartition par concours de recrutement des professeurs de notre échantillon. Les écarts de pourcentages ne sont pas suffisamment marqués pour permettre une distinction des professeurs en fonction du concours passé.

Fonction particulière

Notre questionnaire comprenait une question permettant de tenir compte des fonctions particulières que les professeurs peuvent exercer dans le cadre de l'enseignement. Nous avons retenu trois fonctions spécifiques susceptibles d'inférer sur les pratiques des professeurs. Notre échantillon global est ainsi constitué de 3% de professeurs occupant également les fonctions de formateur IREM, 7% de formateurs IUFM et de 23% de conseiller pédagogiques, 4% d'entre eux occupent deux de ces fonctions à la fois.

Le tableau ci-dessous illustre comment se répartissent ces différentes fonctions selon le sexe des professeurs.

Fonctions particulières	Formateur IREM	Formateur IUFM	Conseiller pédagogique	Form + cons pédagogique
hommes	1,1%	3,3%	7,8%	2,2%
femmes	1,9%	7,5%	23,8%	5%

Cette variable nous semble déterminante pour distinguer les professeurs en fonction de leur sexe. En effet, nous constatons à travers les pourcentages exprimés dans le tableau ci-dessus que, les femmes sont beaucoup plus impliquées que les hommes dans ces fonctions particulières que peut exercer un enseignant en supplément de sa fonction principale. L'écart le plus significatif est celui se rapportant à la fonction de conseiller pédagogique qui est occupée à 84,4% par des femmes, alors qu'elles représentent 66% de l'ensemble de notre échantillon. Si nous cherchions à interpréter ce résultat, nous pourrions invoquer plusieurs de nos hypothèses. Notre première hypothèse relative au fait que les femmes nous semblent plus soucieuses de transmettre des savoir-faire issus de leur discipline (méthodologie, réflexion, attitude face aux problèmes...), que des savoirs purement mathématiques, pourrait justifier l'implication plus grande des femmes dans cette fonction. Lorsqu'on occupe une telle

fonction, on est habilité par l'institution à transmettre des savoir-faire issus de sa pratique et l'on peut facilement transposer notre hypothèse qui se rapportait à la relation professeur/élèves en termes de savoirs mathématiques, à la relation professeur/professeur stagiaire en terme de savoirs sur l'enseignement des mathématiques. Cette transposition nous semble acceptable dans la mesure où ce qui nous paraît important, c'est cette inclination particulière des femmes qui aiment à transmettre des savoir-faire, des méthodes, des attitudes face aux problèmes, quel que soit le type de savoir en question, qu'il soit mathématique ou issu de l'enseignement des mathématiques. Dans le même prolongement d'idée, une autre de nos hypothèses semble pouvoir contribuer à justifier l'écart des pourcentages relatifs à la fonction de conseiller pédagogique occupée par des professeurs hommes ou femmes, c'est la recherche de relation particulière aux élèves que nous attribuons aux femmes. Si l'on conçoit que cette relation puisse être imprégnée de fonction maternante, le rôle de conseiller pédagogique permet aux femmes d'avoir une relation privilégiée avec une autre personne qui a un statut que l'on peut assimiler à celui d'élève. Nous pourrions même aller jusqu'à envisager à travers cette fonction, une relation qui s'apparenterait davantage à la relation mère / enfant du fait de la dualité de la relation, du rôle inhérent de transmission, et du rôle encourageant ou protecteur que l'on peut y attacher.

Dans un autre ordre d'idée, nous pourrions également invoquer notre hypothèse relative au souci plus grand de conformité des femmes vis-à-vis de l'institution. Le statut de conseiller pédagogique est un statut privilégié dans l'institution, il est attribué comme nous l'avons déjà souligné de manière assez opaque[181] et reste fortement associé à une certaine reconnaissance institutionnelle. Cette reconnaissance institutionnelle est liée à une certaine conformité à l'institution. Pour être plus précis, nous dirons que les compétences professionnelles d'un professeur ne peuvent être reconnues que dans le cadre institutionnel qui les fait vivre. Un conseiller pédagogique est un professeur dont la pratique et les compétences sont en phase avec celles préconisées par les instructions officielles, et qui est donc conforme, dans l'exercice de son métier, aux exigences de l'institution dont il dépend. Nous pouvons donc affirmer qu'il est, d'une certaine façon, davantage subordonné à l'institution. Nous avons supposé que cette caractéristique était plus attachée aux professeures qu'aux professeurs, ce qui pourrait contribuer à justifier que davantage de femmes occupent la fonction de conseiller pédagogique.

La dernière hypothèse que nous pouvons invoquer pour justifier les écarts de pourcentages entre les professeurs exerçant la fonction de conseiller pédagogique est d'ordre social. Cette fonction particulière pourrait être une façon pour les femmes d'occuper une place plus élevée dans la hiérarchie institutionnelle, même si cette reconnaissance n'est pas officiellement instituée.

La fonction de formateur IUFM, bien que différente de celle de conseiller pédagogique, relève des mêmes statuts que cette dernière. Les pourcentages relatifs à cette fonction particulière vont donc dans

[181] Dans l'académie de Versailles un diplôme d'université pourrait rendre cette reconnaissance plus transparente.

le même sens que ceux relatifs aux conseillers pédagogiques. Ils sont moins élevés du fait du nombre restreint de formateurs IUFM, comparé à celui des conseillers pédagogiques. Nous pouvons donc constater une même différenciation de cette fonction par sexe des professeurs interrogés.
La fonction de formateur IREM ne bénéficie pas d'une reconnaissance directement institutionnelle, puisque les IREM sont des instituts en marge de l'Éducation Nationale. La fonction est également différente de celle de conseiller pédagogique, puisque les formateurs IREM n'ont pas la charge de former des professeurs d'un point de vue institutionnel. Ils sont davantage chargés d'organiser et de propager la réflexion autour des mathématiques et de leur enseignement dans le cadre de stages ou de réunions. Les faibles pourcentages relatifs à cette fonction sont indifférenciés selon le sexe des professeurs.

Autre métier

Environ 10% des professeurs de notre échantillon ont exercé un autre métier avant de devenir enseignant. Une question qu'il est légitime de se poser est, si cette expérience professionnelle antérieure est plus spécifiquement attachée aux hommes qu'aux femmes, ou inversement. En fait, 12,2% des hommes sont dans ce cas, contre 8,7% des femmes. Cet écart de pourcentage n'est pas très élevé, mais il traduit toutefois une certaine réalité que nous rattacherons davantage à des justifications d'ordre social. Nous pouvons concevoir qu'une personne ayant exercé un métier qui ne lui a pas permis d'être satisfait d'un point de vue social et/ou financier, se soit retournée vers l'enseignement si, en fonction de ses compétences et son intérêt, ce métier lui est apparu concevable à un moment donné de sa vie professionnelle. Nous pouvons justifier l'écart existant entre les hommes et les femmes de deux manières. La première est subordonnée au statut des hommes dans notre société. L'homme subit des pressions sociales plus grandes que la femme quand il s'agit d'assumer le rôle de chef de famille, il est davantage tenu d'assurer financièrement les besoins de sa famille. Après avoir exercé un métier qui ne lui a pas permis d'assumer les fonctions dévolues à l'homme, celui-ci peut avoir recherché une certaine stabilité professionnelle et financière en devenant enseignant. La deuxième raison que nous pouvons invoquer est celle de la stabilité professionnelle. Les femmes rechercheraient davantage une certaine stabilité professionnelle, et s'engageraient peut-être plus directement vers le métier qui les attire. L'enseignement est un métier spécifique qui requiert un engagement particulier qui nous semble plus conforme aux aspirations premières des femmes que des hommes[182]. Nous pourrions également mettre en avant le fait que les femmes ont davantage tendance à se replier sur l'enseignement lorsqu'elles deviennent mère de famille, ceci pourrait expliquer en partie l'écart relatif entre les deux pourcentages. Il faut néanmoins tenir compte de la discipline correspondant à notre recherche. On ne s'improvise pas « prof de maths ». Les connaissances requises pour permettre d'assumer cette fonction sont suffisamment spécifiques pour que cela ait une influence sur ce qui est d'ordre général. Un

[182] Ce point de vue est totalement subjectif et n'engage que nous.

certain nombre de professeurs hommes étant devenu enseignant après avoir exercé un autre métier était auparavant ingénieur. Nous verrons plus tard quelles incidences cela peut avoir sur la pratique de ces enseignants.

Formation initiale

La formation professionnelle initiale des professeurs est indubitablement liée à leur âge. Rappelons à cette occasion, la date de création des IUFM qui, à partir de 1991, ont remplacé les CPR. La différenciation sexuée de la formation initiale des professeurs de notre échantillon est donc subordonnée à leur âge. Notre échantillon peut se caractériser de ce point de vue, par une plus grande proportion d'hommes appartenant à la classe d'âge la plus jeune (professeurs nés après 1966). Il résulte donc de notre enquête, le tableau récapitulatif suivant.

Formation initiale	**CPR**	**IUFM**	**Autre formation**	**Aucune formation**
hommes	58,9%	27,8%	0%	13,3%
femmes	61,9%	13,1%	11,3%	13,8%

Nous pouvons d'emblée constater l'incidence sur les professeurs de sexe masculin de la singularité de notre échantillon. La présence plus importante de professeurs hommes appartenant à la classe « âge 3 » s'est traduite par un plus fort pourcentage d'hommes ayant bénéficié d'une formation initiale en IUFM. Ce pourcentage a pu également être le fait d'une plus grande proportion de professeurs hommes ayant exercé un autre métier avant de devenir enseignant. Ces professeurs, malgré leur âge, ont bénéficié d'une formation dans le cadre des IUFM, puisqu'ils ont intégré plus tardivement l'Éducation Nationale.

Les pourcentages correspondant aux professeurs n'ayant bénéficié d'aucune formation sont quasiment identiques et correspondent certainement à une proportion « normale » de professeurs exerçant leur métier sans y avoir été formés initialement.

Les pourcentages correspondant aux enseignants ayant bénéficié d'une « autre » formation sont plus surprenants. En effet, il s'avère qu'aucun[183] professeur homme n'a bénéficié d'une autre formation, alors que les femmes sont 11,3% à être dans ce cas.

Cursus

Cette variable recouvre deux parcours différents que les professeurs ont pu emprunter avant de passer un concours de recrutement de l'Éducation Nationale. Nous distinguons les professeurs étant passé par

[183] Le pourcentage de 0% correspond effectivement à 0 professeur ayant coché cette case.

des classes préparatoires aux grandes écoles avant d'intégrer l'université[184] de ceux ayant eu un cursus exclusivement universitaire. Cette différenciation de parcours nous semble d'autant plus intéressante que nous distinguons, dans cette partie, les professeurs par sexe. Notre échantillon global est constitué, rappelons-le, de 43,8% de professeurs n'ayant fréquenté que l'université et de 56,2% de professeurs issus des classes préparatoires.

Cursus	**Université seulement**	**Classes prépa + université**
hommes	45,6%	54,4%
femmes	42,9%	57,1%

Les pourcentages exprimés dans ce tableau révèlent une répartition presque identique des parcours des professeurs hommes et femmes. Les femmes sont un peu plus nombreuses que les hommes à être passées par des classes préparatoires, mais l'écart entre les deux pourcentages est faible. Nous pourrions tout de même supposer, que les femmes ayant eu ce parcours ont été moins nombreuses à intégrer des grandes écoles[185] donnant accès à des métiers autres que l'enseignement. Il nous semble toutefois que les pourcentages correspondant à notre échantillon ne sont pas représentatifs de la population enseignante à l'échelon national. Rappelons que l'académie de Versailles est très spécifique du point de vue de la nature du corps enseignant et que cela a certainement eu une incidence sur notre échantillon. Il s'avère donc finalement, que la distinction de parcours par sexe de notre échantillon n'est pas significative.

Diplômes

Le niveau d'études des professeurs de notre échantillon est-il dépendant de leur sexe ? C'est une question que l'on peut se poser si l'on cherche à caractériser les professeurs interrogés en fonction de déterminants objectivement définis. Nous avons souligné au paragraphe précédent, que le parcours des enseignants de notre échantillon variait peu en fonction de leur sexe, il convient donc de déterminer si ce constat a une incidence sur le niveau universitaire atteint par ces professeurs. Le tableau suivant récapitule par sexe et par diplômes le niveau universitaire des professeurs de notre échantillon.

Diplômes	**licence**	**maîtrise**	**DEA**	**doctorat**	**Autre diplôme**
hommes	26,7%	53,3%	11,1%	3,3%	5,6%
femmes	26,7%	56,5%	11,8%	1,9%	3,1%

[184] Rappelons que pour passer un concours de recrutement de l'Éducation Nationale, il faut au minimum une licence (exception faite pour les femmes ayant au moins trois enfants).
[185] Exception faite de « l'école normale supérieure » qui mène à l'enseignement.

Nous constatons une fois encore que, les pourcentages relatifs aux diplômes obtenus par les professeurs de notre échantillon varient peu suivant leur sexe. La similitude des parcours des professeurs suivant leur sexe laissait présager une telle uniformité, ce que nous confirmons grâce aux données du tableau ci-dessus. Bien que les pourcentages relatifs aux plus hauts diplômes soient très faibles, et qu'ils correspondent donc à un nombre restreint de professeurs, il convient de souligner que le pourcentage d'hommes possédant un doctorat est plus élevé que celui de femmes et que les professeurs détenteurs d'un diplôme autre qu'universitaire se trouvent davantage parmi les professeurs de sexe masculin. Ce dernier pourcentage pourrait se justifier par le nombre légèrement plus important d'hommes ayant exercé un autre métier avant de devenir enseignant, et plus significativement en invoquant les diplômes d'ingénieurs dont nous avons déjà parlé. L'écart relatif aux pourcentages de professeurs possédant un doctorat nous semble trop faible pour avancer une quelconque hypothèse qui pourrait enrichir notre travail.
Nous avions souligné le niveau d'études assez élevé correspondant aux professeurs interrogés, nous pouvons affirmer que ce niveau varie peu selon leur sexe.

Conclusion relative à la première catégorie de la composante « personnelle »

- Il y a plus de femmes dans « âge 1 » et d'hommes dans « âge 3 »
- On constate une grande homogénéité de répartition par concours de recrutement des professeurs de notre échantillon.
- Le pourcentage de femmes « conseiller pédagogique » est nettement supérieur à celui des hommes.
- Le nombre d'hommes ayant exercé un autre métier avant de devenir enseignant est légèrement supérieur à celui des femmes.
- Les hommes sont plus nombreux à avoir bénéficié d'une formation initiale en IUFM et les femmes constituent la totalité des enseignants à avoir bénéficié d'une « autre formation ».
- La distinction de parcours d'études par sexe n'est pas significative.
- Les pourcentages relatifs aux diplômes obtenus varient peu suivant leur sexe.

- **deuxième catégorie** : investissement professionnel de l'enseignant

L'investissement professionnel est-il lié au sexe des professeurs ? Rien ne nous permet présentement de répondre à cette question délicate. Nous allons tenter d'investiguer le champ relatif à cette question en considérant certaines réponses données par les enseignants interrogés en les distinguant suivant leur sexe.

Association professionnelle

Si l'on considère que l'appartenance à une association professionnelle est un signe d'investissement professionnel, il convient de distinguer les professeurs suivant leur sexe pour déterminer une éventuelle différence. Rappelons que, près de trois enseignants sur quatre n'appartiennent à aucune

association professionnelle que, 21,6% des professeurs de notre échantillon sont adhérents à l'APMEP et que les 4% restant appartiennent à une autre association professionnelle. Ces pourcentages sont-ils fonction du sexe des professeurs ? Le tableau ci-dessous rend compte plus précisément des réponses données par les professeurs de notre échantillon.

Association professionnelle	**Aucune association**	**APMEP**	**Autre association**
hommes	71,3%	25,3%	3,4%
femmes	75,9%	19,6%	4,4%

Les pourcentages exprimés ci-dessus rendent compte d'une implication assez équivalente des hommes et des femmes, dans une association professionnelle. Nous pouvons néanmoins constater que les hommes sont plus nombreux à être adhérent à l'APMEP, puisqu'un homme sur quatre fait partie de cette association contre une femme sur cinq. La différence n'est certes pas marquante, mais notre questionnement nous amène à nous intéresser à tout ce qui pourrait être révélateur d'une différence liée au sexe des professeurs. Par contre, un pourcentage légèrement supérieur de femmes ont indiqué qu'elles appartenaient à une autre association. Pour tenter d'expliquer cette plus forte appartenance des hommes à l'APMEP, nous pourrions préciser, que le fait d'appartenir à cette association n'implique pas d'engagement très contraignant de la part des adhérents. Nous faisons cette précision car nous avions fait l'hypothèse que les hommes avaient davantage tendance à travailler de manière personnelle, alors que les femmes nous semblaient plus sociables professionnellement. L'appartenance à l'APMEP se traduit par l'envoi d'une revue éditée par l'association et d'un bulletin, qui renseignent de manière très variée et très riche sur tout ce qui concerne l'enseignement des mathématiques. C'est une façon de se tenir au courant très précisément et sans engagement spécifique sur tout ce qui se rapporte à l'enseignement des mathématiques. Ceci pourrait donc convenir à une personne qui tout en souhaitant s'informer sur son métier, garde une certaine distante vis-à-vis de ses collègues. Cette implication professionnelle particulière pourrait donc davantage correspondre à un mode de travail personnel que nous avons supposé plus masculin.

Intérêts particuliers

Une question du questionnaire était relative aux intérêts particuliers que les professeurs pouvaient avoir. L'histoire des mathématiques, l'informatique, la didactique et la possibilité de faire un autre choix leur était proposés. Nous avons déjà souligné l'importance accordée à l'histoire des mathématiques et à l'informatique qui ont été retenues respectivement par 57% et 44% des professeurs interrogés, et nous avons déploré le faible pourcentage concernant la didactique des mathématiques qui n'intéresse que 23% des professeurs de notre échantillon. D'autres choix ont été exprimés par 16% des enseignants interrogés. Nous pouvons nous demander si ces choix sont conditionnés par le sexe

des professeurs ? Les hommes sont-ils davantage intéressés par l'informatique comme nous pouvons le supposer *a priori* ? L'histoire des mathématiques est-elle plus particulièrement attachée aux femmes qu'aux hommes ? La didactique fait-elle plus d'adeptes chez les femmes ? Il nous semble pertinent de nous poser de telles questions[186] dans la mesure où nous avons supposé que les centres d'intérêt des professeurs pouvaient avoir un impact sur leur pratique. Le tableau suivant récapitule les différents choix exprimés en fonction du sexe des professeurs interrogés.

Centres d'intérêt	**Histoire des mathématiques**	**informatique**	**didactique**	**Autre intérêt**
hommes	58,9%	60%	20%	18,9%
femmes	55,9%	35,4%	24,2%	14,3%

Le premier constat que nous pouvons faire c'est que globalement, les hommes ont montré davantage d'intérêt que les femmes pour les propositions qui leur avaient été faites. Les pourcentages exprimés qui se rapportent aux hommes sont supérieurs, et parfois nettement, à ceux relatifs aux femmes, sauf en ce qui concerne la didactique. En effet, si la didactique intéresse presque une femme sur quatre, elle n'intéresse par contre qu'un homme sur cinq. Nous pouvons peut-être expliquer cela en rappelant que les femmes étaient déjà plus nombreuses à être « conseiller pédagogique », et si l'on suppose que le fait d'exercer une telle fonction incite à s'intéresser davantage à la didactique, nous trouvons là une justification possible.

Si nous regardons les pourcentages relatifs à l'histoire des mathématiques, nous pouvons constater que cet intérêt est également partagé par les hommes et par les femmes, avec un pourcentage légèrement plus élevé en ce qui concerne les hommes. Cet engouement pour l'histoire des mathématiques n'est donc pas attaché au sexe des professeurs, il reflète un intérêt que l'on peut considérer comme relativement « banal » des professeurs de mathématiques envers l'histoire de la discipline qu'ils enseignent. Ce complément disciplinaire, qui n'est en rien obligatoire pour l'enseignement, peut être reçu dans le cadre de stages ou de lectures personnelles. Ces deux modes d'acquisition de connaissances peuvent satisfaire à la fois les femmes et les hommes, puisque nous avons supposé que les professeurs avaient des façons de travailler différentes selon leur sexe, de manière plus personnelle chez les hommes, et de manière plus sociale chez les femmes.

En ce qui concerne l'informatique, nous constatons un écart très marqué entre le pourcentage relatif aux hommes et celui concernant les femmes. Nous avions supposé que cette proposition serait davantage retenue par les hommes, nous en avons confirmation. Si nous tentons d'expliquer ce phénomène, nous pouvons avancer l'hypothèse de « bricolage de col-blancs ». En effet, l'informatique peut être envisagée comme une certaine façon de faire du bricolage tout en gardant les mains propres, et il est socialement reconnu que le bricolage est l'apanage des hommes. Le bricolage que nous

[186] Même si elles n'ont qu'un fondement empirique et discutable.

évoquons est celui qui se rapporte aux machines, et non celui qui se rapporterait à un bricolage d'ordre pédagogique. Cela signifie que l'impact au niveau des pratiques est moindre. Certes, la maîtrise de la machine permet la maîtrise de l'outil à des fins pédagogiques, mais on peut en rester à une simple technicité de l'informatique. Bien évidemment, notre intention n'est pas de discréditer les hommes vis-à-vis de l'utilisation de l'informatique, mais plutôt de mettre en garde contre une analyse trop rapide des pourcentages relevés. Retenons donc que les hommes sont effectivement beaucoup plus intéressés que les femmes par l'informatique, mais qu'il faut rester réservé sur l'impact que peut avoir cet intérêt sur leurs pratiques.

Les pourcentages concernant un « autre centre d'intérêt » éventuel font état d'une certaine différenciation entre les hommes et les femmes, mais l'écart observé reste assez faible.

Lecture de revues

Nous avons supposé que les hommes étaient plus enclins à travailler de manière personnelle que les femmes, nous pouvons même aller jusqu'à concevoir que la lecture de revues est pour eux un moyen privilégié de s'informer et de se documenter sur ce qui a trait à l'enseignement des mathématiques. Il faut également rattacher la lecture de revues professionnelles à l'appartenance à une association telle l'APMEP qui envoie à tous ses adhérents une revue faisant référence. Nous avons constaté que les hommes étaient un peu plus nombreux que les femmes à être adhérents à cette association. Cela a-t-il une incidence sur les pourcentages relatifs à la lecture de revues professionnelles ? Le tableau ci-dessous rend compte la façon dont les professeurs lisent de telles revues en fonction de leur sexe.

Lecture de revues	**jamais**	**parfois**	**régulièrement**
hommes	20%	47,8%	32,2%
femmes	11,8%	61,5%	26,7%

Globalement, nous constatons que les femmes lisent davantage de revues professionnelles que les hommes[187], mais que les hommes quand ils en lisent, le font un peu plus régulièrement que les femmes. Les pourcentages rendant compte du fait de ne jamais lire de revues professionnelles sont intéressants dans la mesure où les hommes semblent mieux assumer cette situation, à moins que ces pourcentages ne soient à prendre pour ce qu'ils sont. N'oublions pas que nous avons également supposé que les femmes étaient plus subordonnées à l'institution, et que le fait d'exprimer de ne jamais lire de revues professionnelles n'est pas très conforme aux attentes institutionnelles. Si nous nous intéressons à présent aux pourcentages de professeurs estimant lire « régulièrement » de telles revues, nous constatons que les hommes sont plus nombreux, puisqu'un homme sur trois à peu près se trouve dans cette catégorie. Il est d'ailleurs étonnant de constater que l'écart entre les pourcentages

[187] Puisque 11,8% de professeures n'en lisent jamais, contre 20% de professeurs de sexe masculin.

hommes et femmes est quasiment le même que celui qui séparait les pourcentages d'hommes et de femmes adhérents à l'APMEP. Si nous rappelons ces pourcentages de professeurs adhérents de cette association, soit 25,3% pour les hommes et 19,6% pour les femmes, nous pouvons également constater qu'ils ne constituent pas l'ensemble des professeurs lisant « régulièrement » des revues professionnelles, bien qu'ils en recouvrent vraisemblablement une grande partie. Retenons donc que les hommes lisent davantage « régulièrement » des revues professionnelles, ce qui est peut-être une caractéristique plus particulièrement masculine. La catégorie de professeurs estimant ne lire que « parfois » des revues est constituée des professeurs n'appartenant pas aux deux catégories précédemment analysées, nous y trouvons donc davantage de femmes puisqu'elles étaient moins nombreuses à la fois à prétendre lire « jamais » ou « régulièrement » des revues professionnelles.

Conclusion relative à la deuxième catégorie de la composante « personnelle »

- Les hommes sont un peu plus nombreux que les femmes à être adhérents de l'APMEP.
- Ils s'intéressent davantage à l'informatique, et un peu moins à la didactique. L'intérêt que portent les professeurs à l'histoire des mathématiques est quasi équivalent, qu'ils soient hommes ou femmes.
- Les femmes lisent globalement davantage de revues professionnelles, mais quand les hommes en lisent, ils disent le faire plus régulièrement.

- **troisième catégorie :** points de vue personnels de l'enseignant

Nous avons rangé dans cette catégorie, les questions qui relevaient de points de vue exprimés par les enseignants interrogés. Une question se pose de manière légitime : est-ce que ces points de vue divergent selon le sexe des professeurs ? Nous pourrons alors tenter une certaine identification des opinions exprimées en fonction du sexe des professeurs, et peut-être même, pourrons-nous caractériser une certaine vision de l'enseignement liée aux hommes et aux femmes enseignants.

Opinions sur les TPE

Nous avons déjà justifié l'intérêt que nous portons aux opinions que les professeurs pouvaient exprimer sur les TPE. Ces travaux étant d'une part, imposés aux professeurs et, d'autre part totalement nouveaux, nous avons souligné les différences d'opinions pouvant s'y rattacher. De ce point de vue, les hommes et les femmes ont-ils réagi de la même façon à la question posée dans le questionnaire qui se rapportait à ces TPE ?

TPE avis	favorable	Favorable avec réserves	défavorable	Non pratiqués	Non réponse
hommes	14,4%	16,7%	32,2%	16,7%	20%
femmes	5,6%	30,4%	21,1%	18,6%	24,2%

Les pourcentages correspondant aux professeurs ne s'étant pas exprimés, faute d'avoir pratiqué les TPE, ou simplement parce qu'ils n'ont pas souhaité le faire, sont globalement équivalents, bien que les femmes soient un peu plus nombreuses dans cette catégorie. Ces deux types de réponses sont à considérer parallèlement aux autres réponses qui correspondent elles, à des points de vue exprimés plus explicitement. Elles totalisent 36,7% (20% et 16,7%) des réponses des hommes et 42,8% (24,2% et 18,6%) des réponses des femmes, ce qui est non négligeable pour les deux catégories de professeurs.

Deux opinions exprimées sont intéressantes du point de vue de la différenciation sexuée, ce sont celles concernant les avis favorables et défavorables aux TPE. Globalement, les femmes sont davantage favorables aux TPE que les hommes, même si elles sont plus nombreuses à émettre des réserves, puisque 36% d'entre elles ont donné un avis plutôt positif sur les TPE, contre 31,1% des hommes. Dans ces réponses, il faut distinguer les avis exprimés sans condition, et ceux adjoints de réserves car, même si globalement les femmes sont mieux disposées envers les TPE, elles sont moins nombreuses à y être favorables inconditionnellement. En effet, seulement 5,6% des femmes ont émis un avis sans réserve contre 14,4% des hommes. Par contre, elles sont plus de 30% à avoir exprimé des réserves d'ordres divers et variés, contre 16,7% des hommes. Nous pouvons là encore avancer notre hypothèse relative à la plus grande subordination des femmes à l'institution, puisque ne l'oublions pas, les TPE sont une injonction de l'institution. Les femmes, même si elles sont globalement favorables aux TPE, ont émis de nombreuses réserves. Elles sont plus disposées à accepter cette diversification de leur tâche, imposée par les instructions officielles, mais elles le font en exprimant des restrictions ou des critiques. Les hommes, eux, sont plus nettement défavorables. Plutôt que d'exprimer un avis positif avec réserves, ils ont peut-être choisi d'émettre un avis défavorable aux TPE. Cela conforte notre hypothèse d'assujettissement plus grand des femmes aux injonctions officielles. D'autre part, il faut souligner que la mise en application des TPE dans les classes impose un travail coordonné aux professeurs ayant choisi de proposer des thèmes communs. Or, nous avons déjà évoqué le fait qu'à notre avis, les hommes avaient davantage tendance à travailler de manière personnelle et donc que le travail en équipe, imposé par la mise en place des TPE pouvait ne pas correspondre à leur mode de fonctionnement habituel. Le pourcentage d'hommes favorables sans condition aux TPE est, comme nous l'avons déjà souligné, supérieur à celui des femmes. Nous pouvons essayer d'expliquer ce phénomène en invoquant le certain «détachement» des hommes vis-à-vis de l'exercice de leur métier que nous avons supposé. Puisque l'institution le demande, et à moins d'y être farouchement opposés, les hommes y voient peut-être moins d'inconvénients.

Il faut néanmoins se garder d'interpréter trop hâtivement ces pourcentages, car ce n'est pas parce qu'un professeur émet un avis négatif sur les TPE qu'il les mettra en place dans ses classes de façon inadéquate ou irréfléchie. Il se pourrait même, que le professeur *a priori* favorable, mais ayant émis des réserves, ne sache pas les dépasser quand il s'agira de mettre en application les TPE dans ses classes.

Pratique différente selon classe

Les femmes ont-elles davantage tendance que les hommes à différencier leurs pratiques suivant les classes où elles enseignent ? Nous ne concevons pas de raisons pouvant *a priori* étayer cette hypothèse. Qu'en est-il exactement ? Le tableau ci-dessous nous renseignera plus précisément.

Pratique différenciée selon classes	**oui**	**non**	**ne sait pas**
hommes	84,4%	5,6%	10%
femmes	88,8%	1,9%	9,3%

Nous pouvons constater que les écarts de pourcentages observés sont faiblement marqués. Les femmes auraient légèrement plus tendance à différencier leurs pratiques suivant les classes où elles enseignent. Les raisons invoquées pour justifier cette différenciation nous renseigneront peut-être davantage sur ce point.

Raisons	**niveau classe**	**comportement élèves**	**caractéristiques classe**	**moments séances**	**rapport classe/prof**	**autres**
hommes	82,2%	56,7%	70%	25,6%	33,3%	6,7%
femmes	73,9%	62,7%	75,2%	34,2%	24,8%	3,7%

Nous pouvons constater que les raisons invoquées par les professeurs interrogés pour justifier des différences de pratiques éventuelles sont assez différenciées suivant le sexe des professeurs. Les hommes paraissent accorder davantage d'importance au niveau de la classe et au rapport prof/classe, alors que les femmes semblent davantage prendre en compte le comportement des élèves, les caractéristiques de la classe ainsi que le moment des séances. De multiples arguments (parfois contradictoires[188]) peuvent justifier ces résultats, sans que nous puissions réellement en dégager un qui permette d'expliquer simplement les écarts observés.

Évolution de pratique

Les pourcentages qui correspondent à cette question reflètent un point de vue unanime, les professeurs interrogés ont conscience d'avoir évolué dans leur pratique de l'enseignement des mathématiques.

[188] Nous pourrions supposer que les femmes sont davantage préoccupées par les élèves au vu des pourcentages relatifs au « comportement des élèves » mais les pourcentages concernant le rapport prof/classe contredisent cette justification car cette fois, ce sont les hommes qui témoignent d'un intérêt marqué pour les élèves (à travers la classe).

Pouvons-nous nuancer cette opinion en fonction du sexe des professeurs ? Le tableau suivant illustre les points de vue exprimés par les professeurs de notre échantillon selon leur sexe.

Évolution de pratique	**oui**	**non**	**Ne sait pas**
hommes	90%	5,6%	4,4%
femmes	95,7%	0,6%	3,7%

À la lecture de ce tableau, deux constats peuvent être faits. Le premier est celui de l'unanimité des points de vue exprimés, à plus de 90%, les professeurs de sexe masculin ou féminin pensent avoir évolué dans leurs pratiques. Le deuxième correspond aux 10% d'hommes ne sachant pas s'ils ont évolué ou pensant ne pas l'avoir fait. Cela correspond certes, à un faible pourcentage, mais non négligeable pour autant. Les femmes ont été plus nombreuses à penser avoir évolué dans leur pratique, les pourcentages restants sont donc très réduits. La proportion d'hommes estimant ne pas avoir évolué est donc comparativement plus élevée. Pour essayer d'interpréter ce fait, nous pourrions évoquer le fait que nous pensons que les hommes exercent leur métier avec plus de distanciation, plus de pragmatisme mais aussi de façon plus personnelle. Ce qui signifierait, qu'un certain nombre d'hommes estimant assumer leur fonction du mieux possible, ont plus de mal à concevoir l'évolution de leur pratique, à moins qu'ils ne soient simplement figés dans leur fonctionnement personnel.

Objets de désolation

Nous avons déjà expliqué pourquoi nous avions proposé une telle question et ce que nous recherchions à travers les réponses des professeurs. Cette question particulière peut être révélatrice de la vision que les enseignants portent sur les élèves, de manière générale. Cette vision est-elle fonction du sexe des professeurs ? Les choix diffèrent-ils selon qu'ils sont faits par des hommes ou par des femmes ? Nous avons avancé l'hypothèse d'une différenciation du rapport aux élèves en fonction du sexe des professeurs, cette question permettra-t-elle d'étayer cette supposition ?

Nous avions demandé aux professeurs d'exprimer un choix hiérarchisé en numérotant les propositions retenues. Les réponses étant, de ce fait, plus difficiles à traiter, nous choisissons pour différencier les choix des professeurs en fonction de leur sexe, de ne prendre en compte que les choix exprimés en première position et ceux non retenus. Nous nous gardons l'opportunité de commenter des réponses relatives aux autres choix s'ils nous semblent être révélateurs de différenciation intéressante.

Nous analyserons les réponses à cette question à l'aune des différences qu'elles pourront révéler entre les choix des hommes et des femmes.

Objets de désolation +++[189]	hommes	femmes
« les élèves ne comprennent pas »	16,7%	10,6%
« les élèves ne travaillent pas assez »	41,1%	34,2%
« les élèves s'intéressent peu aux mathématiques »	3,3%	4,3%
« les élèves ne sont pas motivés »	26,7%	38,5%
« les élèves n'écoutent pas assez »	2,2%	7,5%
« les élèves ne sont pas rigoureux »	4,4%	7,5%

Objets de désolation NR[190]	hommes	femmes
« les élèves ne comprennent pas »	68,9%	72%
« les élèves ne travaillent pas assez »	25,6%	21,7%
« les élèves s'intéressent peu aux mathématiques »	81,1%	84,5%
« les élèves ne sont pas motivés »	36,7%	33,5%
« les élèves n'écoutent pas assez »	85,6%	70,8%
« les élèves ne sont pas rigoureux »	67,8%	60%

En combinant les pourcentages des propositions retenues en premier choix et ceux des propositions non retenues, nous pouvons avoir une idée de l'importance de la proposition suivant le sexe des professeurs. Nous pouvons ainsi différencier les propositions « les élèves s'intéressent peu aux mathématiques » et « les élèves ne sont pas rigoureux » qui ont toutes deux été peu retenues en premier choix, mais qui ont des pourcentages de non-réponse différents.

Les femmes ont été un peu plus nombreuses à déplorer le fait que « les élèves ne sont pas assez rigoureux » car, même si elles l'ont peu retenu en premier choix, elles l'ont davantage retenu en deuxième ou troisième choix.

Nous pouvons également constater que la proposition « les élèves n'écoutent pas assez » recueille le même type d'adhésion que la précédente. Elle a été peu retenue en premier choix, bien que le pourcentage relatif aux femmes à ce niveau soit un peu plus élevé et, moins retenue dans son ensemble par les hommes. En effet, les pourcentages de non- réponse sont bien plus élevés pour les hommes que pour les femmes (85,6% contre 70,8%).

[189] Retenus en premier choix

[190] non retenus

Une autre proposition davantage retenue par les femmes est « les élèves ne sont pas motivés ». Ce fait a été déploré en premier choix par 38,5% des femmes contre 26,7% des hommes. Les pourcentages de non-réponse étant très voisins pour les deux sexes, nous pouvons donc confirmer que cette proposition a séduit davantage de femmes.

Les trois propositions ci-dessous ont donc été davantage retenues par les femmes que par les hommes :

- « les élèves ne sont pas motivés »
- « les élèves n'écoutent pas assez »
- « les élèves ne sont pas assez rigoureux »

La proposition « les élèves ne comprennent pas » a, dans l'ensemble, davantage été choisie par les hommes. Ils sont en effet plus nombreux à l'avoir retenue en premier choix, et moins nombreux à l'avoir écartée de leurs réponses.

Les hommes ont été également plus nombreux à retenir comme objet principal de désolation que « les élèves ne travaillent pas assez », puisque 41,1% d'entre eux ont fait ce choix en priorité, contre 34,2% des femmes. Cependant, le pourcentage d'hommes n'ayant pas fait le choix de cette proposition est supérieur à celui des femmes, ce qui nuance quelque peu notre première affirmation.

Une autre proposition a été davantage retenue par les hommes, celle relative au fait que « les élèves ne comprennent pas ». Là encore, le pourcentage d'hommes ayant choisi cette proposition en premier choix est supérieur à celui des femmes, mais cette constatation est légèrement atténuée par les pourcentages de non-réponse qui rendent compte d'un nombre d'hommes plus important n'ayant pas déploré ce fait.

Les deux propositions ci-dessous ont donc été prioritairement choisies par les hommes :

- «les élèves ne comprennent pas»
- «les élèves ne travaillent pas assez»

La proposition déplorant que « les élèves s'intéressent peu aux mathématiques » semble avoir été retenue de manière indifférenciée par les hommes et par les femmes.

Si nous tentons à présent d'expliquer ces choix privilégiés, soit par les hommes, soit par les femmes, nous pouvons invoquer quelques unes de nos hypothèses initiales.

Nous avions supposé que les femmes étaient plus soucieuses de transmettre des savoir-faire issus de leur discipline, plutôt que des savoirs purement mathématiques. Or, les propositions retenues plus particulièrement par les femmes correspondent assez bien à cette vocation tandis que celles retenues par les hommes sont directement liées au contenu mathématique. Déplorer le manque de rigueur des élèves participe totalement à cette vision de l'enseignement alors que déplorer le manque de travail ou les difficultés de compréhension des élèves a une incidence directe sur les savoirs.

Nous avions également évoqué le rapport particulier que les professeurs, en fonction de leur sexe, pouvaient avoir avec leurs élèves. Nous avions même supposé que les professeures avaient avec leurs élèves, une relation dérivée de leur fonction maternelle et qu'elles mettaient plus d'affect dans

l'exercice de leur métier. Les propositions déplorant le manque de motivation ou le manque d'écoute des élèves peuvent tout à fait être interprétées dans ce sens. La motivation et l'écoute mettent en relation les élèves avec des éléments qui ne sont pas directement les savoirs mathématiques. On conçoit la motivation par rapport au travail, à l'institution scolaire ou au projet de l'élève, de même que l'on envisage l'écoute comme étant celle que les élèves ont vis-à-vis du professeur ou des autres. Bien sûr, la motivation se rapporte au travail mathématique, de même que l'écoute que l'on attend est celle des élèves vis-à-vis du professeur de mathématiques, mais les mathématiques qui se jouent à ce niveau sont surtout ressenties et non appréhendées en tant que savoir.

La proposition faisant état du fait que « les élèves s'intéressent peu aux mathématiques » a été d'une part peu retenue par les professeurs, et d'autre part choisie de manière indifférenciée par les hommes et les femmes. Il est vrai qu'une telle proposition n'est plus vraiment d'actualité, et que les professeurs d'aujourd'hui ont dépassé cette vison prosélyte de l'enseignement. Dans l'idée que les hommes sont plus soucieux de transmettre du disciplinaire plutôt que des savoir-faire autour des mathématiques, nous aurions pu constater un écart entre les pourcentages des hommes et des femmes à propos de cette affirmation. Or, il n'en est rien, mais cela ne contredit pas notre hypothèse, puisque transmettre des savoirs mathématiques ne suppose pas forcément transmettre de l'intérêt pour les mathématiques.

Choix d'énoncé(s)

Les trois énoncés d'exercice qui étaient proposés aux professeurs ont reçu un accueil variable. Le premier a été retenu par un peu plus d'un professeur sur deux, le deuxième par un peu moins d'un professeur sur deux et le troisième par environ un professeur sur trois. Ces choix sont-ils liés au sexe des professeurs ? Rappelons que ces trois énoncés étaient quasi équivalents d'un point de vue mathématique, mais qu'ils différaient par leur forme et par la tâche dévolue aux élèves. Le premier se présentait de façon assez classique et était constitué de questions assez directives, le second était beaucoup moins progressif, et le troisième préconisait un recours à la calculatrice qui pouvait paraître plus moderne comme certains professeurs l'ont indiqué. Ces trois énoncés peuvent donc avoir été différemment appréciés par les professeurs selon qu'ils soient hommes ou femmes en vertu des différences que nous tentons de dégager vis à vis de leurs pratiques et dans la relation qu'ils entretiennent avec leurs élèves. Le tableau suivant détaille les choix des professeurs de notre échantillon en fonction de leur sexe.

Choix d'énoncé(s)	**Énoncé 1**	**Énoncé 2**	**Énoncé 3**
hommes	56,5%	51,1%	27,8%
femmes	54,7%	46,6%	34,2%

Pour les deux premiers énoncés, les pourcentages relevés ne présentent pas de grandes différences selon le sexe des professeurs. Le deuxième a été retenu par un peu plus d'hommes, mais l'écart n'est pas très marqué avec les femmes. Par contre, les pourcentages concernant le troisième énoncé sont quelque peu distincts, puisqu'il a séduit davantage de femmes que d'hommes.

Le premier énoncé, par sa forme assez classique (que nous pourrions même qualifier d'assez « neutre ») a séduit autant de femmes que d'hommes. Ce caractère n'a donc pas incité les professeurs à se démarquer par leur choix, ce qui n'est guère étonnant.

Le deuxième énoncé, beaucoup moins directif, a été choisi par un nombre un peu plus élevé d'hommes. Nous aurions pu nous attendre à un écart plus marqué dans la mesure où notre hypothèse de relation plus maternante des femmes vis-à-vis des élèves aurait pu inciter ces dernières à ne pas sélectionner cet exercice trop « sec ». Peut-être que cette relation particulière aux élèves que nous cherchons à définir ne s'appréhende pas aisément à travers ce type de question, ou qu'elle ne se manifeste pas dans le choix d'énoncés des professeurs.

Nous aurions également pu nous attendre à ce que le troisième énoncé soit davantage retenu par les hommes puisqu'il préconisait l'utilisation d'une calculatrice, et que les pourcentages relatifs à l'informatique concernant ceux-ci auraient pu nous laisser entendre que c'est l'idée de machine qui séduisait les hommes. Il n'en est rien. Certes notre mise en relation entre la calculatrice et l'ordinateur était assez hâtive, et peut même paraître totalement injustifiée, mais cet intérêt particulier porté à l'informatique par les professeurs hommes aurait également pu se porter en direction d'un autre outil électronique. Bien au contraire, ce sont les femmes qui ont davantage retenu cet énoncé. Un argument qui nous semble légitime d'avancer est celui qui se rapporte à notre hypothèse de plus grand souci des femmes d'être en conformité avec l'institution, et que nous pouvons associer à l'idée d'énoncé « à la mode ». Si ce type d'énoncé apparaît comme plus conforme à une certaine demande institutionnelle, il n'est pas étonnant qu'il soit davantage retenu par les femmes, compte tenu de ce que nous avons supposé.

Commentaires sur les énoncés

Un espace était laissé aux professeurs interrogés pour faire éventuellement des commentaires sur les énoncés proposés. Les professeurs ont été nombreux à profiter de cette occasion pour faire des commentaires assez variés. Nous avons répertorié ces remarques en plusieurs catégories, que nous rappelons rapidement ci-après :

- Commentaires sur la nature des énoncés
- Commentaires à propos de l'utilisation de la calculatrice
- Commentaires relatifs aux élèves
- Commentaires sur la formulation des énoncés
- Commentaires liés à des objectifs d'apprentissage

Nous allons essayer de préciser si ces commentaires ont été faits de manière différenciée par les professeurs hommes et les professeurs femmes. Le tableau ci-dessous rend compte de la nature des commentaires que les professeurs ont fait selon leur sexe.

Commentaires	**nature énoncés**	**utilisation calculatrice**	**sur les élèves**	**sur la formulation**	**liés à des objectifs**	**absence**
hommes	33,3%	13,3%	6,7%	25,6%	8,9%	21,1%
femmes	35,4%	9,3%	8,1%	16,8%	9,9%	26,7%

La première remarque que nous pouvons faire sur ces pourcentages, c'est que globalement, ils varient peu en fonction du sexe des professeurs. Seuls deux sortes de commentaires peuvent prétendre à une certaine différenciation. Il s'agit des commentaires relatifs à l'utilisation de la calculatrice et à la formulation des énoncés. Les hommes ont été un peu plus nombreux que les femmes à faire des commentaires sur l'utilisation de la calculatrice dans un des exercices proposés. Rappelons que l'utilisation d'une calculatrice pour le type de tâche demandée n'était pas totalement appropriée. Nous n'avons pas pu distinguer les commentaires qui étaient faits dans ce sens et ceux qui au contraire louaient l'utilisation de cet outil. Nous constatons néanmoins que davantage d'hommes ont choisi de faire une remarque sur l'utilisation de la calculatrice. Est-ce parce que les hommes sont *a priori* plus disposés à utiliser cet outil dans le cadre de leur enseignement ? Nous avons précisé au paragraphe précédent que les hommes avaient été moins nombreux que les femmes à choisir l'énoncé comportant une question imposant l'utilisation d'une calculatrice. Nous ne sommes hélas pas en mesure de préciser si les professeurs qui ont fait des commentaires sur l'utilisation de la calculatrice sont ceux qui avaient retenu le troisième énoncé. Ces difficultés à croiser les réponses des professeurs nous incitent à rester circonspecte et à nous contenter de relever simplement l'écart de pourcentages entre les hommes et les femmes concernant ce type de commentaire.

Nous pouvons en revanche prendre moins de précautions en ce qui concerne les pourcentages relatifs aux commentaires sur la formulation des énoncés. Rappelons qu'une erreur dans la dénomination d'un des points s'était glissée dans le premier énoncé. Plusieurs professeurs l'ont d'ailleurs soulignée, mais les commentaires sur la formulation des énoncés ne se rapportaient pas tous à cette erreur. Néanmoins, il convient de noter que les hommes ont été plus nombreux que les femmes à faire des commentaires sur la formulation des énoncés proposés (25,6% contre 16,8%). Nous pouvons avancer, pour justifier ce fait, notre hypothèse concernant la priorité que les hommes donneraient à la transmission des savoirs mathématiques qui les rendrait, peut-être, plus enclins à faire des commentaires sur la formulation des énoncés d'exercices.

Notons également, que les femmes ont été plus nombreuses à ne pas souhaiter faire de commentaires sur les énoncés proposés. Gageons que cela ait un rapport avec une certaine prudence vis-à-vis d'énoncés proposés dans un certain cadre institutionnel auquel nous avons déjà fait allusion.

Anonymat

Compte tenu des remarques qui ont été faites jusque-là sur les professeurs hommes et les professeurs femmes, nous nous demandons s'ils ont répondu à notre demande de visite de manière indifférenciée. Plusieurs caractéristiques, que nous avons déjà dégagées à travers les réponses des professeurs, peuvent nous aider à prévoir la réponse à cette question. Tout d'abord, les femmes sont un peu plus nombreuses que les hommes à s'intéresser à la didactique. Cet intérêt plus marqué aurait pu les inciter à poursuivre plus volontiers leur collaboration avec nous. D'autre part, nous avons déjà mis en évidence que les femmes avaient une attitude particulière vis-à-vis de tout ce qui relevait d'un cadre institutionnel, à la fois une plus grande « soumission », mais aussi une certaine méfiance à s'exposer, comme nous avons pu le constater quand nous leur avons demandé de faire des commentaires sur les énoncés proposés ou leur opinion sur les TPE. Cette attitude aurait pu les inciter à décliner notre proposition. En ce qui concerne les hommes, nous pourrions avancer l'hypothèse de « distanciation » plus grande vis-à-vis de l'exercice de leur métier, qui pourrait les encourager à répondre favorablement à notre proposition, dans la mesure où le problème proposé leur semble acceptable et que notre visite ne perturbe pas trop le fonctionnement de la classe. Nous devons rappeler à cet égard, qu'une totale liberté était laissée aux professeurs pour faire passer le problème que nous leur proposions. Cette liberté de mise en œuvre pourrait avoir séduit davantage les professeurs hommes, puisque nous avons également supposé que les hommes travaillaient de façon plus personnelle. D'autre part, c'est justement cette façon personnelle de travailler qui aurait pu les inciter à rejeter notre proposition, puisque nous avons également supposé que les hommes avaient une attitude moins « sociable » que celle des femmes concernant leur métier.

En définitive, les pourcentages relevés concernant les professeurs suivant leur sexe sont quasi identiques, puisque 27,8% des hommes et 26,7% des femmes ont accepté notre proposition. Il est vraisemblable que les arguments que nous avons exposés ci-dessus se sont contrebalancés pour aboutir à un tel équilibre.

Conclusion relative à la troisième catégorie de la composante « personnelle »

- Les femmes sont globalement plus favorables aux TPE que les hommes, mais pas de manière inconditionnelle.
- La quasi totalité des professeurs pense que leur pratique a évolué. Ceux qui en doutent ou le réfutent sont en majorité des hommes.
- Les femmes ont davantage retenu les propositions indirectement liées au savoir (« les élèves ne sont pas motivés », « les élèves n'écoutent pas assez » et « les élèves ne sont pas assez rigoureux »), alors que les hommes ont prioritairement choisi celles directement liées au savoir («les élèves ne comprennent pas» et «les élèves ne travaillent pas assez»). La proposition déplorant que « les élèves

s'intéressent peu aux mathématiques » a été retenue de manière indifférenciée par les hommes et par les femmes.

- Les deux premiers énoncés ont été choisis de la même façon par les hommes et les femmes, alors que le troisième a davantage été retenu par les femmes que par les hommes.
- Des commentaires sur la formulation des énoncés ou l'utilisation de la calculatrice ont été davantage faits par les hommes que par les femmes. Les femmes se sont davantage abstenues de faire des commentaires.
- Un égal pourcentage d'hommes et de femmes ont accepté de faire passer notre problème.

- **quatrième catégorie :** expérience professionnelle de l'enseignant

Cette catégorie correspond au même titre que la première, à la collecte de données objectives sur les enseignants de notre échantillon. Nous devons donc nous contenter de prendre acte de différences selon le sexe des professeurs sans chercher à les interpréter du point de vue des pratiques.

Expérience collège/lycée

Il nous semble légitime, pour analyser avec plus de précisions les pratiques des professeurs de notre échantillon, de tenir compte de leur expérience éventuelle en collège. Compte tenu de cette assertion, il convient de déterminer si les hommes et les femmes ayant répondu à notre questionnaire ont une égale expérience en collège ou non.

Il s'avère en fait, que les femmes sont légèrement plus nombreuses que les hommes à avoir déjà enseigné en collège, puisque 79,5% d'entre elles ont répondu par l'affirmative à notre question, alors que 73,3% des hommes sont dans ce cas. Afin de compléter cette information, il nous faut également considérer la durée de cette expérience en collège. Le tableau suivant établit par périodes, la durée de cette expérience en fonction du sexe des professeurs. Les pourcentages exprimés rendent compte du pourcentage d'hommes ou de femmes ayant dit avoir une expérience en collège de la durée indiquée dans le tableau.

Expérience collège	**De 1 à 5 ans**	**De 6 à 11 ans**	**Plus de 12 ans**
hommes	70%	22,2%	7,8%
femmes	63,4%	22,4%	14,3%

Nous voyons d'emblée que les hommes ont globalement eu une expérience plus courte en collège que les femmes. Cette information combinée à la précédente indique que les femmes de notre échantillon sont, non seulement plus nombreuses à avoir enseigné en collège, mais qu'elles y sont restées plus longtemps.

En ce qui concerne l'expérience des professeurs en lycée, il convient également d'en rendre compte pour avoir une idée de l'expérience professionnelle globale des professeurs de notre échantillon. Si les femmes ont une plus grande expérience en collège, les hommes sont-ils plus présents en lycée ? Le tableau suivant complète donc les informations relatives à l'expérience en lycée des professeurs hommes et femmes.

Expérience lycée	**De 1 à 5 ans**	**De 6 à 11 ans**	**Plus de 12 ans**
hommes	28,7%	24,1%	47,1%
femmes	22,1%	16,2%	61,7%

Nous constatons, là encore, que les femmes ont une expérience plus longue en lycée, même si les hommes sont plus nombreux à avoir une expérience que nous qualifierons de « moyenne ». Rappelons pour justifier ces constats que, nous avons établi précédemment que les femmes de notre échantillon étaient globalement plus âgées que les hommes, et qu'elles étaient sous-représentées dans la catégorie des plus jeunes professeurs. Le croisement des informations relatives à l'âge des professeurs de notre échantillon et à leur expérience professionnelle est cohérent.

Expérience en établissement difficile ou sensible

Une information à la fois importante pour analyser les pratiques des professeurs de notre échantillon, et aussi pour rendre compte de leur expérience professionnelle, est la connaissance du type d'établissement qu'ils fréquentent. Nous avons donc demandé aux professeurs de nous spécifier, à leur avis, dans quelle catégorie ils plaçaient leur établissement. Nous avons mis dans une même catégorie, les établissements « difficiles ou sensibles », afin de permettre une meilleure lecture des informations concernant les professeurs de notre échantillon.

Si nous cherchons à distinguer le type d'établissement fréquenté en fonction du sexe des professeurs, nous nous exposons à un problème qui nous échappe. En effet, la qualification de l'établissement étant laissée à la détermination des professeurs, rien ne nous assure, qu'en fonction de leur sexe, ceux-ci auront la même vision de leur établissement. Une femme n'aura-t-elle pas tendance à qualifier de « sensible », un établissement qui pourrait paraître « normal » à un homme, ou le contraire ? Ne pouvant résoudre cette difficulté, nous nous contenterons de prendre acte des réponses des professeurs, sans chercher à les approfondir. Le tableau suivant indique la répartition des professeurs dans les différents types d'établissements en fonction de leur sexe.

établissement	**« difficile/sensible »**	**« normal »**	**« bon »**
hommes	26,1%	62,5%	11,4%
femmes	17,4%	71,6%	11%

Nous constatons à travers ce tableau que les hommes enseignent davantage que les femmes dans des établissements qu'ils trouvent « difficiles ou sensibles ». L'écart entre les pourcentages concernant les établissements « difficiles ou sensibles » se trouve reporté principalement dans la catégorie des établissements qualifiés de normaux, puisque les professeurs enseignant dans de « bons » établissements sont en proportion égale pour les deux sexes.

Nous ne pouvons nous contenter de l'information concernant le type d'établissement fréquenté au moment où les professeurs ont répondu au questionnaire, pour tenir comte de leur expérience professionnelle éventuelle en établissement « difficile ou sensible ». Nous avons donc demandé aux professeurs interrogés de nous indiquer s'ils avaient eu au cours de leur vie professionnelle, une expérience dans un établissement « difficile ou sensible »[191]. Les femmes ont répondu par l'affirmative à 54,7%, tandis que les hommes l'ont fait à 48,9%. Les femmes sont donc légèrement plus nombreuses à avoir une expérience dans un établissement de ce type. Le tableau ci-dessous établit, pour un sexe donné, le pourcentage de professeurs ayant exercé dans un établissement « difficile ou sensible » en fonction de la durée de cette expérience.

Durée de l'expérience difficile /sensible	**De 1 à 5 ans**	**De 6 à 11 ans**	**Plus de 12 ans**
hommes	73,3%	13,3%	13,3%
femmes	73,9%	14,9%	11,2%

Nous pouvons constater que la durée de l'expérience des professeurs est équivalente pour les deux catégories de professeurs, malgré la différence d'âge que nous avons déjà soulignée. Ce résultat est intéressant dans la mesure où le paramètre lié à la durée de l'expérience professionnelle des professeurs dans un établissements « difficile ou sensible » a le même poids pour les professeurs des deux sexes.

Formation continue

Deux questions étaient relatives à la formation continue des enseignants. Nous avons déjà souligné le manque de clarté de la question « suivez-vous actuellement une formation ? ». Les professeurs ont répondu à cette question en fonction de la manière dont ils l'ont comprise. Il s'avère que 16,1% de femmes et 10% d'hommes ont répondu à cette question par l'affirmative. Compte tenu de l'ambiguïté de la question, nous ne commenterons pas cet écart. L'autre question se rapportait au nombre de stages suivis par les professeurs de notre échantillon. Trois choix leur étaient proposés afin de nous permettre d'évaluer leur implication en formation continue : aucun stage, de un à trois stages et plus de trois stages. Nous avons conscience que cette implication ne dépend pas de la seule volonté du professeur,

[191] Sans préciser si cette expérience avait été faite en lycée ou en collège.

mais également de paramètres qu'il ne faudra pas oublier dans l'analyse, et plus particulièrement celui correspondant à leur âge. Le tableau suivant indique la hauteur de l'implication des professeurs en formation continue en fonction de leur sexe.

Nombre de stages	**aucun**	**De 1 à 3**	**Plus de 3**
hommes	20%	31,1%	48,9%
femmes	13%	27,3%	59,6%

Nous constatons d'emblée une plus forte implication des femmes en formation continue, même si ces pourcentages méritent d'être commentés. Pour les justifier, il nous faut rappeler les caractéristiques de notre échantillon en ce qui concerne l'âge des professeurs le constituant. Nous avons établi que, dans notre échantillon, les femmes étaient sur-représentées dans la tranche d'âges correspondant aux professeurs les plus âgés, tandis que les hommes l'étaient dans celle correspondant aux plus jeunes professeurs. Cette information a une grande importance, compte tenu du fait que, plus la vie professionnelle d'un professeur est longue, plus il a eu l'occasion, s'il l'a souhaité, de suivre des stages en formation continue. Même si ce constat a certainement une incidence directe sur les pourcentages relevés ci-dessus, nous devons essayer d'affiner notre analyse. L'écart de pourcentages entre les hommes et les femmes les plus âgés correspond presque exactement à celui des pourcentages relatifs à l'implication la plus forte en formation continue, soit près de 12%. Nous n'avons pas les moyens d'affirmer que cela justifie totalement les pourcentages correspondants à la catégorie « plus de 3 stages », même si cela les explique certainement en grande partie. De la même façon, l'écart que nous pouvons constater concernant les professeurs hommes et femmes n'ayant suivi aucun stage est à la hauteur de celui relatif aux pourcentages des hommes et des femmes les moins âgés.
Les professeurs hommes ayant suivi de un à trois stages sont un peu plus nombreux que les femmes, alors que l'écart est inversé si nous considérons la tranche d'âges intermédiaire des professeurs (21,6% d'hommes de 36 à 45 ans contre 23,8% de femmes). Nous sommes donc quelque peu embarrassée pour conclure quant à cette question, puisqu'en mettant en rapport les pourcentages relatifs à l'âge des professeurs et ceux relatifs au nombre de stages suivis, nous constatons une répartition quasi analogue.

Type de classes

Nous avons distingué dans notre échantillon, les professeurs enseignant dans des classes de Première ou de Terminales S, de ceux n'enseignant pas dans une de ces classes. La répartition des différentes classes d'un établissement dépend de nombreux paramètres que nous ne pouvons prendre en compte, mais il nous a semblé important pour l'analyse des réponses des professeurs de faire cette distinction. Il convient donc de s'interroger si ce type de classes est attribué indifféremment aux hommes et aux femmes.

Pour notre échantillon, la différence est minime, puisque 76,7% des hommes enseignent dans une Première ou une Terminale S, contre 73,3% des femmes. Cette variable ne présente donc pas de notre point de vue, de différenciation dépendant du sexe des professeurs.

Conclusion relative à la quatrième catégorie de la composante « personnelle »

La principale conclusion que nous pouvons établir à propos de cette catégorie est que l'expérience professionnelle des enseignants interrogés est fortement conditionnée par leur âge. Les conclusions suivantes en sont une conséquence directe :

- Les femmes de notre échantillon sont plus nombreuses que les hommes à avoir enseigné en collège, et elles y sont restées plus longtemps. Elles ont également une expérience plus longue en lycée.
- Les femmes sont légèrement plus nombreuses que les hommes à se prévaloir d'une expérience dans un établissement « difficile » ou « sensible », mais les hommes sont plus nombreux, au moment où ils ont répondu à notre questionnaire à enseigner dans de tels établissements.
- Les écarts constatés relativement aux stages suivis par les professeurs, coïncident totalement avec ceux concernant les différentes catégories d'âge. Bien que les femmes semblent plus impliquées que les hommes en formation continue, il faut se garder d'interpréter ces résultats au regard des pourcentages relevés.
- Les pourcentages d'hommes et de femmes de notre échantillon enseignant dans une première ou une terminale S sont quasi équivalents.

C4- composante « sociale »

Travail en équipe

Cette variable est directement liée à une de nos hypothèses concernant les différences de pratique des professeurs en fonction de leur sexe. Nous avons émis l'hypothèse d'une plus grande « sociabilité » des femmes concernant l'exercice de leur métier et d'une façon plus « personnelle » des hommes à l'appréhender. Notre questionnaire comprenait deux questions relatives au travail en équipe des professeurs, avec des collègues de leur discipline ou d'autres. Les professeurs étaient invités à répondre selon trois possibilités : « jamais », « parfois » et « régulièrement ». Il va sans dire que l'introduction des TPE dans l'enseignement des mathématiques obligatoires, a fortement incité les professeurs à rencontrer leurs collègues d'autres disciplines, et que cela a eu une incidence certaine sur les réponses qu'ils ont pu donner. Il convient donc de bien différencier les deux questions, puisque la première est directement liée à leur pratique « courante » de l'enseignement des mathématiques, alors que la seconde est davantage le reflet d'une pratique spécifique. Les deux tableaux ci-dessous illustrent donc les pratiques des professeurs de mathématiques concernant le travail en équipe, avec des collègues de leur discipline ou d'autres.

Travail en équipe (mathématique)	jamais	parfois	régulièrement
hommes	12,2%	46,7%	41,1%
femmes	5,6%	44,1%	50,3%

Travail en équipe (autre discipline)	jamais	parfois	régulièrement
hommes	44,4%	41,1%	14,4%
femmes	41,3%	48,1%	10,6%

La première remarque que nous pouvons faire à la lecture de ces tableaux est que, dans les deux cas, les femmes sont moins nombreuses à dire ne « jamais » travailler en équipe. Ce constat confirme donc, pour une part, notre hypothèse de plus grande « sociabilité » des femmes, mais il faut là encore se garder de prendre les réponses données au pied de la lettre, puisque nous pouvons également invoquer notre hypothèse de plus grande « soumission » des femmes à l'institution qui aurait pu influencer les réponses de ces dernières, puisqu'il est fortement recommandé dans les dernières instructions officielles de travailler en équipe.

Si l'on s'attache plus particulièrement au travail en équipe de professeurs de mathématiques, nous pouvons constater, qu'une femme sur deux environ, affirme travailler « régulièrement » avec d'autres collègues de mathématiques, alors que les hommes sont moins nombreux à le prétendre. Néanmoins, l'écart entre les hommes et les femmes affirmant travailler « régulièrement » en équipe ne se reporte pas totalement dans la catégorie correspondant à ceux n'utilisant « jamais » ce mode de travail, puisque les hommes sont un peu plus nombreux que les femmes à estimer travailler « parfois » en équipe. Plusieurs questions se dégagent de ces réponses, sans que nous puissions y répondre pour autant. La première est la nature du travail en équipe, qui pourrait être déterminante pour qualifier la fréquence d'un tel travail. Les professeurs travaillent-ils en équipe seulement pour élaborer une progression commune à l'établissement, ou collaborent-ils davantage tout au long de l'année ? La deuxième, concerne la composition des équipes formées au sein des établissements, sont-elles mixtes, ou plus marquées suivant un sexe ? Notre questionnaire ne nous permet pas hélas, de répondre à ce type de questions qui pourrait éclairer grandement notre point de vue.

En ce qui concerne le travail en équipe avec des professeurs d'autres disciplines, nous constatons cette fois, que les hommes sont un peu plus nombreux que les femmes à affirmer travailler « régulièrement » avec des collègues d'autres disciplines. Il faut cependant retenir de ce tableau, les faibles pourcentages, tant pour les hommes que pour les femmes, concernant cette façon de travailler. Il faudrait également s'interroger sur les autres disciplines en question. Si la liaison entre les mathématiques et la physique se conçoit naturellement, ce n'est pas toujours le cas pour les disciplines plus littéraires. Dans le cas des sciences physiques par exemple, il faudrait connaître la proportion

d'hommes et de femmes enseignant dans cette discipline afin d'approfondir éventuellement les raisons qui différencient la pratique « régulière » du travail en équipe des professeurs selon leur sexe. Si les hommes sont davantage représentés dans cette discipline, et que les équipes de travail sont marquées sexuellement, cela pourrait peut-être justifier l'écart constaté dans cette catégorie. En ce qui concerne les autres réponses, les femmes sont plus nombreuses que les hommes à affirmer travailler « parfois » en équipe avec des professeurs d'autres disciplines, et elles le sont moins, comme nous l'avons déjà signalé, à indiquer ne « jamais » travailler de cette façon.
Retenons donc de ces différents pourcentages, que les femmes ont davantage tendance à travailler en équipe, même si les hommes manifestent un intérêt légèrement plus grand en ce qui concerne le travail régulier avec des collègues d'autres disciplines.

Moyennes trimestrielles

La façon dont les professeurs établissent la moyenne trimestrielle de leurs élèves relève, soit d'un choix personnel, soit d'une manière propre à un établissement. Nous pouvons donc légitimement nous demander si le choix d'une méthode est lié au sexe du professeur qui la choisit. Notre questionnaire comportait plusieurs propositions, adjointes d'une libre proposition. Nous avons posé cette question, sans grand espoir de trouver une différenciation particulière de pratiques à ce niveau, mais elle nous semblait néanmoins avoir toute sa place dans le questionnaire. N'oublions pas que nous avons aussi élaboré notre questionnaire en essayant de l'ouvrir à des opportunités de résultats. Les résultats des différentes méthodes utilisées par les professeurs pour établir la moyenne trimestrielle de leurs élèves, en fonction de leur sexe sont présentés dans le tableau suivant.

Moyennes trimestrielles	**Au dixième près**	**Au demi-point supérieur**	**Au point supérieur**	**autrement**
hommes	21,1%	41,1%	8,9%	34,4%
femmes	34,2%	38,5%	2,5%	27,3%

Ces pourcentages sont légèrement supérieurs à 100% aussi bien pour les hommes que pour les femmes, ce qui traduit peut-être des façons différentes d'établir les moyennes des élèves en fonction des différentes classes à la charge des professeurs. Nous pouvons néanmoins noter que l'élaboration des moyennes au dixième près a séduit davantage les femmes que les hommes, et à l'inverse, que les moyennes établies au point supérieur est davantage une pratique d'hommes que de femmes. Ces deux méthodes s'opposent d'une certaine façon, puisque nous pouvons associer l'une à un certain laxisme, et l'autre à une certaine rigueur de notation. À ce niveau encore, les réponses des professeurs suivant leur sexe peuvent surprendre. On aurait pu imaginer une certaine indulgence des femmes qui auraient été plus à même d'établir leurs moyennes au point supérieur favorisant ainsi leurs élèves, alors que les hommes se seraient montrés plus sévères avec eux. Nous constatons là encore qu'il n'en est rien, et

que cette vision ne correspond pas à la réalité. Si nous reprenons notre hypothèse de différenciation sexuée de l'approche des élèves, nous pouvons peut-être voir dans la manière d'établir les moyennes des élèves un autre niveau où cette différenciation est marquée. Là encore, les hommes prendraient davantage en compte les élèves à un niveau qui se situerait dans l'organisation de l'enseignement, alors que les femmes le feraient à un autre niveau. Il semble évident que notre question relative aux moyennes trimestrielles des élèves était posée de manière assez imprécise, car nous n'avons pas demandé aux professeurs quelles notes correspondant à quel type de travail ils prenaient en compte. Nous analysons donc les réponses des professeurs à un niveau global qui correspond plutôt à une vision générale de la notation des professeurs qu'à une étude docimologique précise. Les femmes sont donc plus strictes dans leurs notations que les hommes, à moins que leur approche des élèves que nous avons supposée plus maternante, ne se traduise à un autre niveau de la notation de leurs élèves. Peut-être établissent-elles leurs notes de façon plus précise ou différemment des hommes, ce qui justifierait leur rigueur au moment d'établir les moyennes de ces notes ? Nous pouvons interpréter cette différence en invoquant là encore notre hypothèse de distanciation plus grande des hommes vis-à-vis de l'exercice de leur métier. Les hommes établiraient leurs moyennes de façon moins « compliquée », au point ou demi-point supérieur ou même autrement comme ils ont été nombreux à nous l'indiquer. Les femmes le feraient en prenant en compte davantage de paramètres, ce qui aboutirait à une plus grande exactitude au niveau de l'élaboration de leurs moyennes. Nous sentons en tout cas, que quelque chose se joue entre les professeurs et leurs élèves, à un niveau différent selon leur sexe et peut-être même, comme de nombreuses recherches l'ont établi, selon le sexe des élèves.

Notons également, que les hommes sont un peu plus nombreux que les femmes à établir leurs moyennes autrement, peut-être de façon plus personnelle, ce qui correspondrait à notre hypothèse d'approche masculine de l'exercice du métier d'enseignant.

Conclusion sur la composante « sociale »

- Les femmes sont plus nombreuses à affirmer travailler « régulièrement » en équipe avec d'autres professeurs de mathématiques.
- Les femmes sont plus strictes dans l'élaboration des moyennes trimestrielles de leurs élèves, alors que les hommes le font d'une manière plus distante ou plus personnelle.

C5- composante « institutionnelle »

Instructions officielles

Cette variable est au cœur de notre questionnement sur la différenciation sexuée des pratiques, puisque nous avons émis l'hypothèse d'une plus grande subordination des femmes vis-à-vis de l'institution. La question posée aux professeurs était accompagnée de trois options : scrupuleusement, globalement et

pas toujours. Il va sans dire que répondre à une question sur le suivi des instructions officielles dans le cadre d'un questionnaire parfois proposé par son inspecteur(trice) n'est pas anodin, et que les réponses fournies par les professeurs ne seront peut-être pas le reflet de la réalité. Néanmoins, le fait que les questionnaires soient anonymes, et qu'une remarque préliminaire précisant notre point de vue exempt de jugement, a pu laisser une certaine liberté de réponse aux enseignants. Le tableau suivant rend compte des réponses exprimées à la question « comment suivez-vous les instructions officielles ? » en fonction du sexe des professeurs.

Instructions officielles	**scrupuleusement**	**globalement**	**pas toujours**
hommes	16,7%	66,7%	16,7%
femmes	21,7%	72%	6,2%

Les réponses des professeurs en fonction de leur sexe confortent tout à fait notre hypothèse, même si les écarts constatés entre les différents pourcentages sont relatifs pour les deux premiers qualificatifs. Il en résulte néanmoins un écart de pourcentages de plus de dix points entre les réponses des hommes et celles des femmes, en ce qui concerne la réponse « pas toujours ». Cet écart confirme également la distanciation plus grande des hommes vis-à-vis de l'exercice de leur profession que nous avons supposée, et montre qu'ils ne craignent pas d'affirmer ne « pas toujours » suivre les instructions officielles. Soulignons tout de même, qu'hommes ou femmes suivent au moins globalement les instructions officielles, pour une grande majorité d'entre eux.

Achèvement des programmes

Une autre question délicate à poser aux enseignants est celle relative à l'achèvement des programmes des classes dont ils ont la charge. Nous avons déjà évoqué la pluralité des réponses exprimées par les professeurs interrogés en fonction des différents niveaux de classes. Les réponses étaient souvent différentes selon que les enseignants faisaient référence à une classe de seconde ou à une classe de terminale. Cette différenciation par classes est pour nous le gage d'une certaine honnêteté dans les réponses des professeurs. Cette question est également centrale par rapport à notre hypothèse d'attitude différente vis-à-vis de l'institution selon le sexe des professeurs. Le tableau ci-dessous exprime les pourcentages correspondants aux réponses des professeurs en fonction de leur sexe.

Fin de programmes	**toujours**	**généralement**	**Pas toujours**	**rarement**
hommes	25,6%	51,1%	20%	3,3%
femmes	33,5%	47,8%	17,4%	1,2%

Nous pouvons là encore constater, que les femmes sont plus nombreuses que les hommes à prétendre « toujours » terminer le programme de leurs classes, ce qui valide également notre hypothèse de plus grande « soumission » des femmes vis-à-vis de l'institution. Les hommes ne sont néanmoins pas totalement distancés par les femmes, puisqu'ils sont plus nombreux que ces dernières à affirmer finir « généralement » le programme de leurs classes. Les écarts entre les pourcentages des réponses des hommes et des femmes correspondant à « pas toujours » et « rarement » sont assez faibles, même si ce sont toujours les hommes qui ont des pourcentages plus élevés.

Conclusion sur la composante « institutionnelle »

- Les femmes sont plus nombreuses que les hommes à suivre « scrupuleusement » ou « globalement » les instructions officielles.
- Les femmes sont plus nombreuses que les hommes à avoir précisé qu'elles terminaient le programme de leurs classes.

2) Déterminant : âge

Le deuxième déterminant à explorer se rapporte à l'âge des professeurs. Nous avons classé les professeurs selon trois tranches d'âge, établies essentiellement en fonction de l'influence éventuelle des maths modernes sur les professeurs. Rappelons que la première tranche d'âges[192] correspond aux professeurs les plus âgés, ayant dû enseigner les « maths modernes » au début de leur carrière, la deuxième[193] correspond aux professeurs ayant fréquenté les « maths modernes » au cours de leur propre scolarité, sans avoir dû les enseigner, et la dernière[194] correspond aux plus jeunes professeurs de notre échantillon, n'ayant à aucun moment rencontré les « maths modernes ».

Notre échantillon est composé de 57,3% de professeurs appartenant à la première tranche d'âges, de 23% à la deuxième et de 19,8% à la troisième.

Nous allons nous appuyer sur les hypothèses formulées précédemment pour essayer de mesurer l'impact de ce déterminant sur les pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée. Voici un bref rappel de nos hypothèses sous forme de questions :

- Dans quelle mesure les « maths modernes » ont-elles influencé les pratiques des professeurs suivant la tranche d'âges à laquelle ils appartiennent[195] ?
- Quel est le poids de l'expérience dans les pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée[196] ?
- Quelle est l'incidence de l'âge des professeurs sur leurs pratiques[197] ?

---

[192] De 47 à 60 ans, soit les professeurs nés entre 1941 et 1954 (âge 1)
[193] de 36 à 46 ans, soit nés entre 1955 et 1965 (âge 2)
[194] moins de 36 ans, soit nés après 1966 (âge 3)
[195] L'âge des professeurs intervenant comme indicateur temporaire de fréquentation de cette réforme.
[196] L'âge des professeurs intervenant comme témoin de leur expérience.

Rappelons également que les tranches d'âges prises en compte dans notre travail correspondent à différentes phases de la carrière des professeurs et que cette approche nous permettra certainement d'enrichir notre analyse.

a- caractérisation par modalités des classes de la variable âge

Dans un premier temps, nous allons utiliser une fonction spécifique du logiciel SPAD pour déterminer les variables les plus caractéristiques de chaque tranche d'âges. Rappelons que ces variables retenues par le logiciel sont classées par ordre décroissant de valeurs propres et qu'elles reflètent ce qui est le plus caractéristique dans la classe considérée.

Variables retenues pour « âge1 »

De nombreuses variables ont été retenues par la fonction spécifique de SPAD pour caractériser les professeurs de cette catégorie. Il va sans dire que ces professeurs, âgés de plus de 46 ans, ont une grande expérience de l'enseignement et qu'ils ont connu de nombreux changements dans les programmes et de multiples réformes. Ils ont dû commencer leur carrière en enseignant les « maths modernes » puis changer d'orientation. C'est un fait important dans la mesure où cela a fortement marqué les professeurs de mathématiques à ce moment-là, de nombreux ouvrages rendent d'ailleurs compte des difficultés d'ordres variés rencontrées par ceux-ci. Nous pouvons donc considérer qu'ils ont plus de choses à exprimer, et que cela se traduit au niveau de cette fonction de SPAD par une plus grande sélection de variables.

Les professeurs de cette tranche d'âges étant les plus âgés, il se dégage de manière logique que ce sont eux qui ont le plus d'expérience professionnelle en lycée (plus des trois quarts d'entre eux ont enseigné plus de 10 ans en lycée). Ils sont également plus nombreux à avoir bénéficié d'une formation initiale dans un CPR (75,35% d'entre eux, contre 54,18% de l'ensemble de notre échantillon).

Sans que nous puissions l'interpréter, il s'avère que les professeurs appartenant à cette classe d'âge sont ceux qui ont une moindre expérience dans des établissements « difficiles » ou « sensibles », puisque 57,75% d'entre eux n'ont jamais enseigné dans de tels établissements, contre 47,41% pour l'ensemble de notre échantillon. Nous essaierons ultérieurement de justifier ce fait.

Plusieurs autres variables ont été dégagées par le logiciel, nous en donnons la liste établie par ordre décroissant de valeur-test. Les pourcentages exprimés correspondent respectivement à ceux de la modalité dans la tranche d'âges considérée et à ceux de la modalité dans l'ensemble de l'échantillon :

- lecture « régulière » de revues professionnelles (37,32% contre 28,69),
- élaboration des moyennes des élèves au point supérieur (8,45% contre 4,78%),
- fonction de conseiller pédagogique (24,65% contre 17,93%),
- agrégation interne (26,06% contre 19,52%),

[197] L'âge des professeurs intervenant comme indicateur social.

- appartenance à l'APMEP (27,46% contre 21,12%),
- plus de trois stages en formation continue (62,68% contre 55,78%).

Les variables repérables par leur moindre importance dans la classe d'âge considérée, sont les suivantes :

- n'enseigne pas en 1e ou Te S (20,4% contre 25%)
- ne savent pas si leur pratique a évolué (0,7% contre 4%)
- aucun stage (9,15% contre 15,54%)
- expérience de 1 à 5 ans en collège (57,04% contre 65,74%)
- appartenance à aucune association professionnelle (64,08% contre 72,51%)
- agrégation externe (13,38% contre 24,7%)

Nous tenterons de justifier ces pourcentages au moment où nous les rencontrerons lors de l'analyse plus spécifique de chaque variable, et lorsqu'ils seront présentés avec ceux des autres tranches d'âge.

Variables retenues pour « âge2 »

Beaucoup moins de variables ont été retenues par la fonction spécifique de SPAD que nous avons utilisé pour caractériser cette tranche d'âges par les modalités des classes. Cela nous semble cohérent avec une vision globale de cette tranche « d'entre deux âges ». Les professeurs de cette catégorie ayant entre 36 et 46 ans enseignent depuis environ 10 à 20 ans. Leurs pratiques sont donc empreintes d'une certaine expérience de l'enseignement, même si l'on ne peut les considérer au même titre que des professeurs en fin de carrière. D'autre part, ils n'ont pas dû enseigner les « maths modernes » puis changer d'orientation, ce qui fait que leurs pratiques se sont peut-être construites de façon plus progressive et continue.

Les professeurs de cette tranche d'âges sont plus nombreux à avoir déjà enseigné dans des établissements « difficiles » ou « sensibles » (71,93% contre 52,59 pour l'ensemble de l'échantillon). Ils sont également plus nombreux à avoir accepté notre proposition en fin de questionnaire, puisque 42,11% d'entre eux nous ont laissé leurs coordonnées professionnelles ou personnelles. Ces professeurs ont peut-être moins de réticences que les plus âgés ou les plus jeunes à exposer leurs pratiques. Nous y reviendrons ultérieurement en comparant les différents pourcentages.

La dernière variable retenue par SPAD est celle relative au concours de recrutement. Les professeurs de cette catégorie sont plus nombreux que la moyenne à avoir intégré leurs fonctions en passant l'agrégation externe (38,6% contre 24,7%). Nous commenterons plus spécifiquement ce fait quand nous serons amenée à considérer le mode de recrutement des professeurs par tranches d'âge.

Variables retenues pour « âge3 »

Les variables retenues pour cette catégorie d'âge sont en nombre intermédiaire par rapport aux deux autres catégories. Les professeurs de cette tranche d'âges sont les plus jeunes, puisqu'ils sont tous âgés de moins de 36 ans. Ils ont donc au maximum 10 à 12 ans d'expérience professionnelle, et leur cursus n'a été marqué d'aucune façon par les « maths modernes ».

Nous ne nous étonnerons donc pas de trouver parmi les variables retenues par SPAD :

- formation initiale en IUFM (79,59% contre 18,33% pour l'ensemble de notre échantillon),
- de 1 à 5 ans d'expérience en collège,
- de 1 à 5 ans d'expérience en lycée.

Un autre fait inhérent à l'expérience professionnelle restreinte de ces professeurs, est le pourcentage correspondant à « aucun stage » effectué en formation continue (36,73% contre 15,54%).

Nous reviendrons ultérieurement sur une autre modalité de variable attachée à cette catégorie et qui rend compte du choix d'énoncé retenu ou non par les professeurs de cette tranche d'âges. En effet, ils sont moins nombreux à avoir retenu l'énoncé 3 de notre questionnaire (14,2% contre 32,3%), sans que nous puissions le justifier.

D'autres variables ont été retenues dans le cadre de cette application de SPAD, nous les commenterons ultérieurement, mais nous en donnons la liste ci-dessous en spécifiant les pourcentages correspondants à cette catégorie et ceux correspondants à l'ensemble de l'échantillon :

- pas formateur (93,88% contre 74,9%),
- agrégation externe (42,86% contre 24,7%),
- ne savent pas si leur pratique a évolué (12,24% contre 3,98%),
- n'acceptent pas notre proposition (87,76% contre 72,91%),
- de 1 à 5 ans d'expérience en établissement « difficile » ou « sensible » (87,76% contre 73,71%).

Par contre, nous trouvons dans cette catégorie moins de professeurs ayant l'agrégation interne (6,12% contre 19,52%), ou assumant les fonctions de conseiller pédagogique (4,08% contre 17,93%).

b- tableaux croisés par tranches d'âge

Comme nous l'avons fait pour le déterminant lié au sexe des professeurs, nous allons à présent croiser les différentes variables de notre questionnaire avec les tranches d'âge, en fonction des cinq composantes que nous avons retenues. Les pourcentages exprimés dans les tableaux correspondent pour chaque variable, aux pourcentages de professeurs de la tranche d'âges considérée ayant choisi la modalité indiquée.

C1- composante « cognitive »

Progression annuelle de l'enseignement

Nous avions demandé aux professeurs de nous spécifier la manière dont ils concevaient la progression annuelle du programme de mathématiques de leurs classes, en fonction de quatre choix[198] que nous avons déjà évoqués. Il nous semble intéressant de distinguer les réponses en fonction de l'âge des professeurs, car nous pouvons tout à fait imaginer que dans ce domaine les pratiques diffèrent selon l'âge des professeurs concernés. Le tableau suivant nous indique les réponses exprimées en fonction de l'âge des professeurs.

Progression annuelle	**Prog1 (personnelle)**	**Prog2 (en collaboration)**	**Prog3 (plan manuel)**	**Prog4 (adaptée élèves)**
De 47 à 60 ans	42,3%	69%	4,2%	42,3%
De 36 à 46 ans	33,3%	66,7%	1,8%	47,4%
Moins de 36 ans	36,7%	77,6%	10,3%	34,7%

De nombreuses remarques peuvent être faites à la lecture de ce tableau. L'élaboration personnelle du programme de mathématiques des classes est davantage le fait des professeurs les plus âgés, puis des plus jeunes. Les professeurs d'âge intermédiaire étant ceux utilisant le moins cette méthode. Serait-ce la conséquence d'une expérience plus grande des professeurs les plus âgés ayant acquis un savoir-faire certain en matière d'élaboration de programmes au cours de leurs nombreuses années d'enseignement? Quant aux professeurs les plus jeunes, serait-ce au contraire un manque d'expérience qui les pousserait à établir par eux-mêmes leur progression, afin de mieux la maîtriser ? Les professeurs d'âge intermédiaire ayant choisi d'élaborer la progression annuelle du programme de mathématiques de leurs classes de cette façon le feraient peut-être davantage par choix personnel qui ne serait entravé ni d'une expérience trop grande en cette matière, ni d'une trop courte.

L'élaboration de progressions en collaboration avec d'autres professeurs de mathématiques séduit davantage les professeurs les plus jeunes, et cela se conçoit dans l'idée d'une certaine entraide professionnelle au sein d'un établissement. L'élaboration de progressions n'est pas une chose aisée quand on ne maîtrise pas encore pleinement la gestion d'une classe à l'année. Cette difficulté serait donc surmontée soit par un repli du professeur sur lui-même, soit par un travail en équipe avec des collègues plus expérimentés. Les pourcentages correspondant aux deux autres tranches d'âge peuvent être considérés comme équivalents, ce qui traduirait un moindre besoin de travail en collaboration avec d'autres professeurs, à partir d'un certain âge ou à partir d'une certaine expérience professionnelle.

[198] Progression personnelle (prog1), progression en collaboration avec d'autres professeurs (prog2), progression suivant le plan du manuel (prog3) et progression adaptée aux élèves (prog4).

La troisième proposition que nous avons faite correspondait à une progression établie à partir du manuel de la classe. Cette progression n'a été que très peu choisi par les professeurs de plus de 36 ans, par contre, davantage de professeurs parmi les plus jeunes l'ont retenue. Si nous tentons de justifier ce fait, nous pouvons là encore invoquer la difficulté d'établir des progressions annuelles, qui pourrait pousser les plus jeunes professeurs à s'appuyer sur des plans déjà établis, notamment dans les manuels scolaires. Les professeurs plus expérimentés seraient moins tentés d'utiliser le plan du manuel pour établir leur progression annuelle, car ils seraient mieux à même de s'en détacher.

Notre dernière proposition, correspondant à une progression établie en fonction des élèves de la classe, a cette fois davantage séduit les professeurs d'âge intermédiaire, mais aussi les professeurs les plus âgés. Les plus jeunes professeurs ont beaucoup moins retenu cette proposition, même si le pourcentage correspondant à cette catégorie n'est pas négligeable (plus d'un professeur sur trois). Pour tenter d'expliquer ces pourcentages, nous pourrions supposer que le paramètre « élèves » n'est pas pris en compte de manière prioritaire chez les jeunes professeurs (34,7%). Il prend beaucoup d'importance à un certain moment de la vie professionnelle des enseignants (47,4%), puis devient un peu moins important par la suite (42,3% pour les professeurs plus âgés). Ces pourcentages sont intéressants, dans la mesure où ils expriment l'importance de la prise en compte du paramètre « élèves » au cours de la vie professionnelle d'un enseignant, même si nous devons garder quelques réserves d'interprétation. Néanmoins, il apparaît qu'en début de carrière, des priorités sont établies afin de supporter la lourdeur de la tâche qui incombe aux professeurs (gestion des classes, connaissance des programmes, organisation des contenus ...) puis la prise en compte des élèves peut se faire de manière plus importante dans la mesure où le professeur a acquis une plus grande expérience professionnelle, pour aboutir à un rééquilibrage des priorités réduisant quelque peu son importance en fin de carrière professionnelle.

Il semble donc que les réponses à cette question relative à l'élaboration de progressions, sont fortement corrélées par les tranches d'âges des professeurs. Les plus jeunes professeurs paraissent plus entravés par leur manque d'expérience professionnelle, alors que les plus âgés semblent au contraire plus détachés de certaines contraintes liées à l'exercice du métier.

Organisation interne des cours

L'organisation interne des cours est propre à chaque professeur. La façon dont elle est conçue dépend-elle de l'âge et/ou de l'expérience professionnelle des enseignants ? Rappelons que nous avons proposé aux professeurs de rendre compte de la façon dont ils la concevaient en choisissant parmi quatre propositions :

- organisation à l'aide du manuel de la classe (org1),
- organisation à l'aide de plusieurs manuels de leur choix (org2),
- organisation à l'aide d'un plan personnel reconduit chaque année (org3),
- autrement (org4).

Le tableau ci-dessous présente les différentes réponses en fonction des tranches d'âge auxquelles les professeurs ayant répondu au questionnaire appartiennent.

Organisation des cours	**org1 (manuel classe)**	**org2 (plusieurs manuels)**	**org3 (plan personnel)**	**org4 (autrement)**
De 47 à 60 ans	14,1%	68,3%	23,9%	16,2%
De 36 à 46 ans	12,3%	73,7%	17,5%	19,3%
Moins de 36 ans	10,2%	73,5%	12,2%	18,4%

Globalement, les pourcentages relevés dans ce tableau ne sont pas très divergents selon les différentes tranches d'âges considérées. Nous allons approfondir un peu plus finement les réponses des professeurs en commentant les pourcentages relatifs à chaque type d'organisation.

Au vu d'une utilisation plus grande du manuel de la classe par les plus jeunes professeurs (relevée au paragraphe précédent), nous aurions pu nous attendre à une reconduction de cette pratique. Il n'en est rien, puisque les plus jeunes professeurs sont ceux qui utilisent le moins cette façon de faire pour organiser leurs cours. Cette utilisation du manuel de la classe est donc restreinte à l'élaboration de la progression du programme annuel, en ce qui concerne les plus jeunes professeurs.

L'organisation à l'aide de plusieurs manuels est celle qui a été le plus retenue par les professeurs, toutes tranches d'âges confondues. Les professeurs les plus âgés sont ceux qui utilisent le moins cette méthode pour préparer leurs cours . Ils ont davantage tendance à utiliser un plan personnel qu'ils reconduisent chaque année, pour un niveau de classe donné. Cela rend compte d'une certaine routine issue de leur plus grande expérience professionnelle, même si les écarts de pourcentages avec les professeurs d'expérience moindre ne sont pas fortement marqués. Notons que cette pratique d'utilisation de plusieurs manuels perdure très longtemps chez les professeurs, et qu'elle ne décline que très faiblement en fin de carrière.

Les pourcentages concernant l'organisation des cours à l'aide d'un plan personnel, croissent à mesure que les professeurs acquièrent de l'expérience professionnelle (12,2% pour la première tranche d'âges, 17,5% pour la deuxième et 23,9% pour la dernière). Ceci se conçoit tout à fait et traduit l'installation des professeurs dans une certaine routine d'enseignement.

Les professeurs préparant leurs cours « autrement » restent minoritaires. Les pourcentages relatifs à cette modalité sont très proches, le pourcentage le plus élevé étant celui des professeurs d'âge intermédiaire.

Choix de mise en œuvre des énoncés

Nous avons retenu dans les réponses formulées par les professeurs, trois approches différentes dans la mise en œuvre des exercices proposés. Une approche était davantage centrée sur la gestion de la classe, une autre sur le matériel d'enseignement proposé et une dernière sur les élèves. Un certain

nombre de professeurs n'ont pas précisé la manière dont ils souhaitaient mettre en œuvre ces exercices. L'âge des professeurs est-il déterminant dans la mise en œuvre choisie ? Le tableau ci-dessous précise les réponses des professeurs en fonction des trois tranches d'âges retenues.

Choix de mise en oeuvre	**gestion**	**matériel**	**élève**	**Pas de commentaire**
De 47 à 60 ans	43,4%	35,9%	11,3%	8,5%
De 36 à 46 ans	49,1%	35,1%	21,1%	7%
Moins de 36 ans	51%	20,4%	12,2%	17,2%

De nombreuses remarques peuvent être faites à partir de ces pourcentages. Une fois encore, il nous semble que l'expérience professionnelle moins grande des plus jeunes professeurs a un impact important sur leurs réponses. Leur approche est davantage centrée sur la gestion de la mise en œuvre des énoncés, puis sur le matériel et enfin sur les élèves. Cette répartition est identique pour les trois tranches d'âges, mais les écarts entre chaque modalité divergent beaucoup en fonction des tranches d'âges considérées. Nous avons déjà évoqué la difficulté que nous avons rencontrée pour coder les réponses des professeurs en fonction des trois approches retenues, néanmoins, la répartition que nous avons faite tient compte des priorités exprimées. Il s'avère donc, que les plus jeunes professeurs sont davantage préoccupés par la gestion de mise en œuvre des énoncés que leurs collègues plus âgés, même si les pourcentages correspondant aux professeurs d'âge intermédiaire traduisent un intérêt d'importance égale. Notons à présent, les pourcentages correspondant à l'absence de commentaire. Il nous semble possible que le pourcentage correspondant aux plus jeunes professeurs traduit une certaine crainte de s'exprimer, par manque d'expérience, ou par peur de ne pas répondre dans une certaine conformité. Le pourcentage correspondant à l'absence de commentaire étant plus important pour les plus jeunes professeurs, les pourcentages relatifs aux autres approches sont par conséquent réduits.

En ce qui concerne l'approche centrée sur le matériel d'enseignement, nous pouvons constater un écart important entre les professeurs de plus de 36 ans et les autres. Les plus jeunes professeurs semblent moins préoccupés par le contenu d'enseignement que leurs collègues plus âgés qui ont donné priorité à cette approche dans une proportion identique (environ 35% pour les deux tranches d'âges supérieures, contre 20% pour les plus jeunes professeurs).

Les pourcentages relatifs à l'approche centrée sur les élèves méritent également d'être commentés. Comme nous l'avions déjà constaté à propos de l'élaboration de la progression des programmes, le paramètre « élèves » est, dans un premier temps de l'exercice du métier, quelque peu mis de côté puis, prend une certaine importance, pour être à nouveau moins prégnant en fin de vie professionnelle.

Conclusion relative à la première composante

- Les professeurs les plus âgés ont davantage tendance à élaborer leur progression de façon personnelle. Les plus jeunes semblent rencontrer des difficultés les incitant à collaborer avec d'autres professeurs ou s'aider du manuel de la classe ou encore tenir compte dans une moindre mesure des élèves. Les professeurs d'âge intermédiaire ont un plus grand souci des élèves dans l'élaboration de leurs progressions.
- Les pratiques des professeurs en matière d'organisation des cours sont assez homogènes, quel que soit leur âge. On peut déceler l'installation d'une certaine routine d'enseignement, dans les pourcentages relatifs à l'organisation d'un plan personnel reconduit chaque année pour un niveau de classe donné, qui croissent à mesure que l'expérience des professeurs grandit.
- Les choix de mises en œuvre des énoncés proposés varient en fonction des différentes tranches d'âges. Les plus jeunes professeurs hésitent davantage à s'exprimer à ce propos, et quand ils le font, ils privilégient la gestion au détriment des autres choix. Le paramètre « élèves » garde une plus grande importance pour les professeurs d'âge intermédiaire.

C2- composante « médiative»

Travail en groupes

Le travail en groupe a été mis en avant de manière plus ou moins appuyée, en fonction des différentes réformes et des diverses politiques d'enseignement. Même si nous avons déjà souligné que ce mode de travail a été peu retenu par les professeurs de notre échantillon, il convient de noter si une distinction peut s'établir en fonction des tranches d'âges considérées. Les professeurs devaient répondre à la question « utilisez-vous le travail en petits groupes dans vos classes ? » en spécifiant s'ils le faisaient « jamais », « parfois » ou « régulièrement ». Les réponses exprimées en fonction des tranches d'âges des professeurs sont exprimées dans le tableau suivant.

Travail en groupes	**jamais**	**parfois**	**régulièrement**
De 47 à 60 ans	64,1%	31%	4,9%
De 36 à 46 ans	52,6%	38,6%	8,8%
Moins de 36 ans	69,4%	28,6 %	2%

Il convient de spécifier que faire travailler ses élèves en petits groupes impose une certaine maîtrise de la gestion de la classe. Il n'est donc pas étonnant de constater que les professeurs les moins expérimentés sont ceux qui recourent le moins à ce mode de travail, de manière occasionnelle ou régulière. Si nous suivons notre logique, les professeurs les plus expérimentés devraient être ceux qui l'utilisent le plus, or nous constatons que ce n'est pas le cas, puisque ce sont les professeurs d'âge

intermédiaire qui sont les plus nombreux à faire travailler « régulièrement » et même « parfois » leurs élèves en petits groupes. Nous pensons que ce qui justifie les écarts de pourcentages entre les professeurs d'âge intermédiaire et les plus âgés relève de la formation initiale suivie. Les professeurs les plus âgés sont peut-être ceux qui sont le plus imprégnés d'une conception « empirique » de l'enseignement, qui laisse peu de place à ce type de travail, alors que les professeurs d'âge intermédiaire ont certainement bénéficié au cours de leur formation, d'un certain encouragement institutionnel vis à vis du travail en groupes.

Écarts au déroulement prévu

Nous avons demandé aux professeurs si leurs séances de cours se déroulaient « exactement », « à peu près », « rarement » ou « jamais » comme ils l'avaient prévu. Cette question suppose une certaine distanciation par rapport à sa pratique, qui s'acquiert peut-être avec l'expérience. Voyons donc si les réponses des professeurs sont fonction de ce paramètre.

Déroulement	**« jamais »**	**« rarement »**	**« à peu près »**	**« exactement »**
De 47 à 60 ans	0%	4,9%	91,5%	3,5%
De 36 à 46 ans	1,8%	1,8%	94,7%	1,8%
Moins de 36 ans	0%	12,2%	87,8%	0%

Les rares professeurs ayant spécifié que leurs séances ne se déroulaient « jamais » comme ils l'avaient prévu ne sont ni les plus jeunes, ni les plus âgés. Par contre, le qualificatif « rarement » a été retenu dans une plus grande mesure par les professeurs les plus jeunes, mais également par des professeurs appartenant à la tranche d'âges la plus élevée. Il n'est pas étonnant de constater que 12,2% de professeurs de moins de 36 ans estiment que leurs séances se déroulent « rarement » comme ils l'avaient prévu, car en début de carrière, il n'est pas toujours facile de maîtriser le déroulement des séances que l'on conçoit. Nous pouvons constater à ce propos, le gage d'une certaine honnêteté dans les réponses exprimées, car il n'est pas aisé d'exprimer un tel point de vue. Les réponses correspondant au qualificatif « exactement » sont également intéressantes, dans la mesure où aucun professeur de la première tranche d'âges ne l'a retenu[199], et que le pourcentage le plus élevé, quoique très faible, correspond aux professeurs les plus âgés. Nous pouvons concevoir à ce propos, une certaine rigidité de la part d'enseignants affirmant totalement maîtriser leurs séances, car aussi expérimenté que l'on puisse être, nul ne peut affirmer que ses séances se déroulent « exactement » comme il l'a prévu, à moins de négliger certains éléments. Ce type de réponse est-il davantage symptomatique des professeurs les plus âgés ? Au vu de la hauteur du pourcentage considéré, nous ne nous avancerons pas sur ce terrain.

[199] Le 0% correspond effectivement à 0 professeur.

Les raisons invoquées pour justifier ces écarts dépendent-elles de l'âge des professeurs ? Le tableau ci-dessous rend compte des arguments retenus en fonction de l'âge des professeurs ayant répondu à cette question.

Raisons	gestion du temps	évaluation du travail donné	gestion de la classe	comportement des élèves	autre raison
de 47 à 60 ans	30,3%	19,7%	40, 8%	33,8%	8,5%
de 36 à 46 ans	40,4%	21,1%	38,6%	33,3%	8,8%
- de 36 ans	34,7%	26,5%	49%	34,7%	10,2%

Les raisons invoquées par les professeurs diffèrent ponctuellement en fonction des tranches d'âges considérées, mais pas de manière très marquée. Étonnamment, la gestion du temps est davantage invoquée par les professeurs d'âge intermédiaire, alors que cette raison pourrait sembler davantage liée à un manque d'expérience professionnelle. L'évaluation du travail donné et la gestion de la classe sont les raisons invoquées par les professeurs les plus jeunes qui se démarquent le plus de celles des professeurs des autres tranches d'âges. Le manque d'expérience des professeurs les moins âgés justifie de manière indubitable ces écarts, puisque, à partir d'un certain âge, les pourcentages sont quasi équivalents pour ces deux raisons. Par contre, il convient de relever les pourcentages relatifs au comportement des élèves qui sont assez homogènes pour les trois tranches d'âges considérées.

Types d'aides préconisées

Nous avons proposé aux professeurs de nous indiquer quel(s) type(s) d'aides ils envisageaient pour des élèves rencontrant des difficultés à résoudre un des exercices de notre questionnaire. Nous leur avons indiqué toute une série d'aides possibles, et ils devaient en choisir une ou plusieurs. Aider les élèves rencontrant des difficultés est une tâche qui incombe à tout professeur, et qui n'est pas facile à concevoir. Les réponses des professeurs sont-elles liées à leur âge ? Ou à leur expérience professionnelle ? Ou bien encore, à la façon dont ils ont eux-mêmes été aidés dans leur scolarité, bien que nous n'ayons pas vraiment les moyens de percevoir ce paramètre ? Nous avons répertorié les aides choisies par les professeurs par tranche d'âges, dans le tableau suivant.

Type d'aide préconisée	Référence au cours	Liens exos antérieurs	calculatrice	Coefficient directeur (AB)	Réponse partielle	Liens questions	Commentaires méthodologiques	Aucune aide
de 47 à 60 ans	84,5%	29,6%	31,7%	17,6%	4,9%	43%	33,1%	2,1%
de 36 à 46 ans	89,5%	38,6%	22,8%	12,3%	1,8%	47,4%	40,4%	0%
- de 36 ans	79,6%	46,9%	24,5%	14,3%	4,1%	34,7%	38,8%	2%

Il n'y a pas globalement de grandes divergences dans les réponses des professeurs selon les tranches d'âges considérées. La référence au cours reste l'aide la plus majoritairement retenue, et la donnée d'une réponse partielle ne séduit pas vraiment les professeurs, tous âges confondus. Il convient de noter les pourcentages relatifs à l'établissement de liens avec des exercices résolus antérieurement, ils décroissent à mesure que l'expérience des professeurs grandit, et ce de manière assez marquée.
L'aide conçue à partir de l'utilisation de la calculatrice a davantage été retenue par les professeurs les plus âgés, alors que l'on aurait pu supposer que l'emploi de cet outil était davantage attaché aux plus jeunes professeurs. L'écart de pourcentages entre les professeurs les plus âgés, et ceux d'âge intermédiaire, traduit une situation qu'il faut tenter d'interpréter. À notre avis, les professeurs les plus âgés n'ont pas utilisé de calculatrice lors de leur scolarité ou même plus tard, car son utilisation était certainement peu répandue à une certaine époque. Ces professeurs ont donc certainement dû apprendre à intégrer cet outil dans leur enseignement, par des stages ou de façon personnelle, et ils y recourent peut-être plus volontiers que leurs collègues un peu plus jeunes qui l'ont vraisemblablement davantage utilisé dans leur scolarité, mais qui rencontrent plus de difficultés à l'intégrer dans leur pratique d'enseignant.
Les réponses concernant la donnée du coefficient directeur ou d'une réponse partielle ne se distinguent que très peu suivant les différentes tranches d'âges.
Les aides liées à l'établissement de liens entre les questions ou à des commentaires méthodologiques font apparaître davantage de différences en fonction des tranches d'âges auxquelles appartiennent les professeurs. Les commentaires méthodologiques ont été préconisés de manière moins appuyée par les professeurs les plus âgés, même si cette aide est globalement assez sollicitée par les professeurs de tous âges. En fait, ce sont les professeurs d'âge intermédiaire, qui obtiennent les pourcentages les plus élevés pour ces deux types d'aides, ce qui traduit pour les professeurs de cette tranche d'âges, un intérêt marqué pour l'aide s'appuyant sur la méthodologie.

Réactions face à l'erreur

Les réactions des professeurs confrontés à une réponse inadaptée d'élèves sont-elles liées à leur âge ? L'expérience professionnelle des professeurs les influence-t-elle pour réagir d'une façon ou d'une autre quand ils sont confrontés aux erreurs des élèves ? Le tableau suivant récapitule les différentes réactions des professeurs en fonction de nos trois tranches d'âges. Rappelons que les réactions des professeurs ont été répertoriées de la façon suivante :

- validation avec réajustement pris en charge par le professeur,
- validation avec réajustement renvoyé à l'élève,
- validation sans commentaire,
- renvoi au cours,
- refus de la méthode de l'élève,

- commentaires sur la procédure utilisée,
- commentaires sur les élèves.

Type de réaction	Validation professeur	Validation élève	validation	Renvoi cours	refus	Commentaires procédure	Commentaires élèves
de 47 à 60 ans	34,5%	16,9%	2,8%	16,9%	7,7%	13,4%	6,3%
de 36 à 46 ans	50,9%	15,8%	8,8%	10,5%	5,3%	10,5%	3,5%
- de 36 ans	42,9%	16,3%	0%	8,2%	0%	14,3%	6,1%

Nous pouvons constater que les plus jeunes professeurs n'ont pas du tout réagi en validant ou en invalidant simplement la proposition des élèves, même si les autres professeurs n'ont que très peu réagi aussi catégoriquement. Les autres réactions de ces professeurs ne se démarquent pas aussi fortement de celles de leurs collègues plus âgés. Nous devons néanmoins signaler, qu'un certain nombre de professeurs parmi les plus jeunes, ne se sont pas exprimés sur cette question (12,2%), ce qui justifie les pourcentages relevés sur le tableau. Peut-être ont-ils craint que leurs réactions ne correspondent pas à ce qu'ils supposaient être conforme à ce que l'on attendait d'eux.

La validation avec prise en charge du réajustement par le professeur a été davantage retenue par les professeurs d'âge intermédiaire, puisqu'un professeur sur deux de cette catégorie a réagi de cette façon. Pour les plus jeunes et les plus âgés, nous atteignons ce pourcentage de 50% environ, en ajoutant aux pourcentages de validation avec réajustement pris en charge par le professeur, ceux correspondant au renvoi au cours. Les professeurs les plus âgés, recourant plus volontiers à cette dernière réaction que les plus jeunes.

La validation avec réajustement renvoyé à l'élève, a été retenue par les professeurs dans une même proportion (autour de 16%), quel que soit leur âge.

Conclusion relative à la deuxième composante

- Les professeurs d'âge intermédiaire sont ceux qui recourent le plus au travail en groupes, les plus jeunes l'utilisent le moins. Les professeurs les plus âgés ont peu retenu ce type de travail.
- Les plus jeunes professeurs sont plus nombreux à estimer que leurs séances se déroulent « rarement » comme ils l'avaient prévu et invoquent plus particulièrement des difficultés liées à l'évaluation du travail donné et à la gestion de la classe pour justifier ces écarts.
- Les trois raisons les plus massivement invoquées par les professeurs sont : la gestion du temps, la gestion de la classe et le comportement des élèves.
- Les aides préconisées par les professeurs ne se distinguent pas franchement selon leur âge. Les professeurs d'âge intermédiaire auraient peut-être davantage tendance à avoir recours à de l'aide à

caractère méthodologique. Les plus jeunes professeurs privilégieraient davantage l'établissement de liens entre les exercices.

- Les plus jeunes professeurs ne réagissent pas de façon radicale quand ils sont confrontés à une réponse d'élève inadaptée à un problème posé. Les professeurs d'âge intermédiaire prennent plus souvent à leur charge le réajustement nécessaire, les professeurs les plus âgés ont davantage tendance à renvoyer les élèves à leurs cours.

C3- composante « personnelle»

- **Première catégorie :** données objectives sur l'enseignant

Nous avons déjà précisé que les données de cette catégorie ne prêtent à aucune interprétation, et qu'elles nous renseignent simplement sur les professeurs constituant notre échantillon. Nous allons donc préciser quelle est la répartition des différentes variables de cette catégorie, selon l'âge des professeurs.

Âge

Le tableau établi à partir du déterminant lié au sexe des professeurs précisait pour chaque sexe la répartition par tranche d'âges. Nous avions ainsi établi que les femmes étaient sur-représentées dans la catégorie des professeurs les plus âgés (60,6% des femmes appartiennent à cette catégorie contre 51,1% des hommes), alors que les hommes l'étaient davantage dans celle des plus jeunes (27,3% des hommes appartiennent à cette catégorie contre 15,6% des femmes). Le tableau suivant va compléter ces informations, en précisant cette fois la répartition par sexe de chaque tranche d'âges.

Sexe	femmes	hommes
De 47 à 60 ans	68,3%	31,7%
De 36 à 46 ans	66,7%	33,3%
Moins de 36 ans	51%	49 %

Rappelons que les femmes représentent 64,5% des professeurs de notre échantillon et qu'elles sont donc majoritaires. Nous pouvons constater que cette proportion s'applique de manière quasi équivalente pour les deux premières tranches d'âges, mais que la tranche d'âges correspondant aux plus jeunes professeurs s'équilibre différemment, puisque dans cette catégorie, il y a presque autant d'hommes que de femmes.

Concours

Les professeurs de notre échantillon ont quasiment tous intégré leurs fonctions en passant un concours de recrutement de l'Éducation Nationale[201]. Selon les différentes périodes considérées[202], la répartition suivant les différents concours est-elle équivalente ? Il ne faut pas négliger un paramètre important qui est celui relatif au nombre de postes attribués par concours pendant ces périodes[203]. Rappelons également que des concours internes[204] ont été proposés aux professeurs à partir de 1989 pour le Capes, et de 1991 pour l'agrégation, ce qui a vraisemblablement eu une influence sur la répartition globale de notre échantillon. Le tableau ci-dessous précise donc cette répartition par tranches d'âges.

Concours	**Capes externe**	**Capes interne**	**Agrégation externe**	**Agrégation interne**	**Autre concours**
De 47 à 60 ans	44,4%	14,1%	13,4%	26,1%	2,1%
De 36 à 46 ans	35,1%	8, 8%	38,6%	15,8%	1,8%
- de 36 ans	49%	2 %	42,9%	6,1%	0%

Les pourcentages correspondant à la tranche d'âges la plus élevée rendent compte des difficultés liées à la période où ces professeurs ont été recrutés. Le nombre de postes ouverts à l'agrégation était très faible à ce moment-là, et les personnes souhaitant devenir enseignantes y accédaient plus facilement en passant le Capes. Nous pouvons également constater, que le pourcentage correspondant à l'agrégation interne est très fort pour cette tranche d'âges, il est même le double de celui de l'agrégation externe, ce qui n'est pas négligeable. Nous trouvons donc, pour cette catégorie d'âges, 58,8% de professeurs certifiés et 39,5% de professeurs agrégés.

Pour la catégorie des professeurs d'âge intermédiaire, nous pouvons noter un pourcentage bien plus élevé de professeurs ayant passé l'agrégation par voie externe. Il est vrai qu'à partir de 1985 le nombre de postes à l'agrégation externe a augmenté, ce qui a certainement incité les professeurs à davantage tenter ce concours, bien qu'il soit plus difficile que le Capes. Le pourcentage de professeurs ayant passé l'agrégation interne, est cette fois bien moins important que pour la tranche d'âges précédente. Il est vrai que le pourcentage de professeurs agrégés par concours externe étant déjà très élevé, un nombre moins important de professeurs avait à se replier sur ce concours interne pour accéder à ce grade. Il s'avère donc, que pour cette tranche d'âges, nous trouvons 43,9% de professeurs certifiés et 54,4% de professeurs agrégés, ce qui est un pourcentage considérable par rapport à la moyenne nationale qui est de 37%. Cette particularité est certainement propre à notre échantillon, mais nous n'avons pas les moyens de vérifier cette caractéristique à l'échelon national, puisque les données du MEN ne nous le permettent pas.

---

[201] Seuls 1,6% des professeurs de notre échantillon possèdent un autre concours.
[202] de 1941 à 1954, de 1955 à 1965, et après 1966.
[203] Voir annexe 7
[204] ouverts à tous les professeurs ayant au moins 5 années d'expérience professionnelle.

En ce qui concerne la tranche d'âges des plus jeunes professeurs, nous pouvons relever un pourcentage très élevé de professeurs certifiés par concours externe, puisque presque un professeur sur deux de cette catégorie est devenu enseignant par cette voie. Les pourcentages correspondant aux concours internes sont beaucoup moins élevés que ceux des autres tranches d'âges, mais il faut rappeler que d'une part, ils sont ouverts aux professeurs ayant au moins cinq années d'ancienneté et que d'autre part, le choix de passer un tel concours n'est pas anodin car il suppose pour le professeur un engagement non négligeable. Ce choix ne se fait pas non plus n'importe quand dans la carrière professionnelle d'un enseignant. Il correspond peut-être à un moment où le professeur reconsidère son statut, ce qui survient certainement à partir d'un certain nombre d'années d'exercice du métier d'enseignant, et non en début de carrière. Parmi les professeurs de moins de 36 ans, notre échantillon est donc composé de 51% de professeurs certifiés et de 49% de professeurs agrégés, aucun enseignant de cette catégorie n'a passé d'autre concours. Pour cette tranche d'âges également, la proportion de professeurs agrégés est nettement supérieure à celle de la moyenne nationale[205]. Nous ne pouvons justifier ces écarts, ils rendent compte de la non-représentativité de notre échantillon vis-à-vis de cette variable.

Fonctions particulières

Les conseillers pédagogiques et autres formateurs du deuxième degré sont des professeurs qui ne sont certes pas novices. Nous avons déjà évoqué le recrutement particulier des conseillers pédagogiques, qui nécessite une certaine reconnaissance professionnelle de la part des inspecteurs(trices) de l'Éducation nationale. Il va sans dire que cette reconnaissance n'a que rarement lieu en début de carrière, même si certains formateurs sont recrutés après seulement quelques années d'exercice. L'expérience professionnelle est une condition nécessaire, bien que non suffisante, pour pouvoir assumer de telles fonctions. Notre échantillon est constitué de 24,7% de professeurs exerçant des fonctions de formateurs (IUFM, IREM ou conseiller pédagogique). Le tableau suivant rend compte de leur répartition par tranches d'âges.

Fonctions particulières	**Formateur IREM**	**Formateur IUFM**	**Conseiller pédagogique**	**Formateur + Cons pédago**
De 47 à 60 ans	2,8%	1,4%	24,8%	5%
De 36 à 46 ans	0%	0%	12,3%	5,3%
Moins de 36 ans	0%	2%	4,1%	0%

Les pourcentages relatifs aux fonctions de conseiller pédagogique confirment ce que nous affirmions précédemment, puisqu'ils croissent à mesure que les tranches d'âges correspondent à des professeurs plus âgés. Si nous totalisons les trois fonctions, le pourcentage correspondant à la catégorie des plus

[205] Moyenne nationale (France métropolitaine) de professeurs agrégés pour l'année 1999, 36%.

jeunes professeurs est de 6,1%, celui des professeurs d'âge intermédiaire est de 17,6% et celui des professeurs les plus âgés de 34%. L'expérience professionnelle est donc un facteur déterminant pour assumer des fonctions qui dépassent le simple statut de professeur. Si nous considérons la fonction particulière de formateur IUFM, nous ne pouvons constater qu'avec étonnement, que le pourcentage correspondant aux plus jeunes professeurs, bien qu'extrêmement faible, est supérieur à celui correspondant aux professeurs plus âgés. Serait-ce que le dynamisme que nous avons rattaché aux professeurs les plus jeunes se révèle mieux dans le cadre de cette fonction particulière ? Là encore, les pourcentages considérés sont trop faibles pour pouvoir justifier cette hypothèse, mais nous pouvons tout de même nous en étonner.

Autre métier

Nous avons interrogé les professeurs sur un éventuel métier qu'ils auraient pu exercer avant de devenir enseignant, et environ 10% d'entre eux ont répondu par l'affirmative. Une réorientation de carrière impose un certain temps de réflexion, ce qui n'est pas sans impact sur l'âge des professeurs. Le tableau ci-dessous distingue les réponses des professeurs par tranches d'âges.

	Autre métier
De 47 à 60 ans	9,2%
De 36 à 46 ans	14%
Moins de 36 ans	8,2%

Nous pouvons constater que le pourcentage le plus élevé correspond aux professeurs d'âge intermédiaire, ce qui n'est guère étonnant compte tenu de la tranche d'âges considérée. Néanmoins, le pourcentage correspondant aux professeurs les plus jeunes n'est pas négligeable, ce qui signifie, que la réorientation professionnelle de ces enseignants s'est faite assez tôt. Le pourcentage correspondant aux professeurs les plus âgés est sensiblement plus élevé que celui des plus jeunes, mais reste inférieur à celui de la tranche d'âges intermédiaire.

Formation initiale

Il est indéniable que la formation initiale reçue par un professeur dépend de son âge. Avant 1991, les CPR étaient chargés de la formation initiale des professeurs, depuis, les IUFM ont pris le relais. Nous ne pouvons considérer ici l'impact de ce transfert sur la formation des professeurs, mais il est important de dater ce changement, car il s'accompagne d'une réorientation politique de la formation. Le tableau suivant donnera plus précisément la répartition par tranches d'âges des formations initiales suivies par les professeurs de notre échantillon.

Formation initiale	CPR	IUFM	Aucune formation	Autre formation
De 47 à 60 ans	75,4%	0,7%	15,5%	8,5%
De 36 à 46 ans	66,7%	10,5%	12,3%	10,5%
Moins de 36 ans	14,3%	79,6%	6,1%	0%

Les pourcentages ci-dessus confirment donc l'incidence de l'âge sur la formation initiale suivie néanmoins, certains d'entre eux méritent d'être commentés. Nous pouvons constater que les pourcentages de professeurs n'ayant bénéficié d'aucune formation initiale décroissent à mesure que les tranches d'âges correspondent à des professeurs plus jeunes, de même que nous ne trouvons plus dans la dernière tranche d'âges de professeurs ayant reçu une autre formation que celle dispensée dans le cadre de l'Éducation Nationale. Ces pourcentages reflètent une volonté de circonscrire la formation des professeurs dans un cadre institutionnel permettant peut-être une plus grande normalisation de l'enseignement dispensé par ces derniers. Les pourcentages de professeurs de plus de 36 ans ayant bénéficié d'une formation initiale en IUFM correspondent certainement aux professeurs ayant exercé un autre métier avant de devenir enseignant. Les pourcentages correspondant à « autre formation » sont également à rattacher à ce type de professeurs, parmi lesquels nous trouvons beaucoup d'ingénieurs ayant fréquenté des écoles d'ingénieurs.

Cursus

Nous avons distingué par notre questionnaire, les professeurs ayant fréquenté une classe préparatoire aux grandes écoles, de ceux n'ayant connu que l'université. Ces parcours différenciés dépendent-ils de l'âge des professeurs ? Le tableau suivant permet de répondre à cette interrogation.

Cursus	Université seulement	Classes prépa+université
De 47 à 60 ans	42,3%	57,7%
De 36 à 46 ans	43,9%	56,1%
Moins de 36 ans	44,9%	55,1%

Nous ne pouvons que constater une grande homogénéité de parcours indépendamment des tranches d'âges considérées.

Diplômes

Les professeurs de notre échantillon ont-ils passé des diplômes de même niveau même s'ils n'ont pas le même âge ? Nous avons constaté qu'il n'y avait pas de différences de parcours liées à l'âge des professeurs. Ce constat s'étend-il aux diplômes détenus par les professeurs de notre échantillon ? Était-il plus facile à un certain moment de pouvoir continuer ses études, permettant ainsi d'engranger

les diplômes ou bien fallait-il entrer le plus rapidement possible dans la vie professionnelle et ainsi écourter ses études ? Le tableau ci-dessous indique pour chaque tranche d'âges, les diplômes détenus par les professeurs de notre échantillon.

Diplômes	licence	maîtrise	DEA	doctorat	Autre diplôme
De 47 à 60 ans	26,1%	59,9%	9,9%	0,7%	3,5%
De 36 à 46 ans	26,3%	50,9%	14%	5,3%	3,5%
- de 36 ans	30,6%	46,9 %	12,2%	4,1%	6,1%

Les pourcentages exprimés ci-dessus sont assez proches suivant les tranches d'âges considérées, mais des nuances peuvent se dégager permettant d'approfondir une simple lecture globale du tableau. Il semblerait que les plus jeunes professeurs sont légèrement moins diplômés (sauf DEA et doctorat) que leurs collègues de la tranche d'âges supérieure. Une des raisons qui pourrait justifier ce constat est que l'âge de ces professeurs ne leur a peut-être pas encore laissé le temps de poursuivre leurs études, pour ceux qui auraient l'intention de le faire. Par ailleurs, c'est dans cette tranche d'âges que l'on trouve le plus fort pourcentage de « autre diplôme », ce qui pourrait correspondre aux professeurs ayant exercé un autre métier avant de devenir enseignant.

Si l'on considère à présent les deux autres tranches d'âges, nous pouvons noter un pourcentage égal de professeurs possédant une licence ou ayant un autre diplôme, alors que les autres pourcentages se répartissent de manières très différentes. Les professeurs les plus âgés sont plus nombreux à posséder une maîtrise, au détriment des diplômes supérieurs, alors que les professeurs d'âge intermédiaire sont un peu moins nombreux à ne posséder qu'une maîtrise et par contre plus nombreux à posséder DEA ou même un doctorat. Ces derniers sont globalement les plus diplômés des professeurs de notre échantillon, puisque environ 20% d'entre eux possèdent au moins un DEA, contre un peu plus de 10% pour les professeurs les plus âgés et un peu plus de 16% pour les plus jeunes. Bien que le diplôme minimal requis pour passer le concours de l'agrégation soit la maîtrise et que le pourcentage le plus élevé de professeurs possédant un tel diplôme soit celui de la tranche d'âges la plus élevée, il s'avère que c'est dans la classe d'âge intermédiaire que l'on trouve la plus forte proportion de professeurs agrégés, classe d'âge correspondant également aux professeurs les plus diplômés.

Conclusion relative à la première catégorie de la composante « personnelle »

- Dans les deux tranches d'âges les plus élevées, la répartition d'hommes et de femmes se fait dans un rapport de deux tiers /un tiers environ au détriment des hommes, alors que chez les professeurs les plus jeunes l'équilibre des sexes est globalement respecté.
- La représentativité de notre échantillon n'est pas assurée au niveau du recrutement des professeurs, puisque pour les professeurs d'âge intermédiaire et les plus jeunes, on trouve une proportion bien plus

grande de professeurs agrégés. Les professeurs agrégés les plus âgés le sont principalement par concours interne.

- L'expérience professionnelle est un facteur déterminant pour assumer les fonctions de formateur. C'est donc logiquement parmi les professeurs les plus âgés, que l'on trouve le plus fort pourcentage de conseillers pédagogiques.
- Les professeurs d'âge intermédiaire sont ceux parmi lesquels on trouve le plus de professeurs ayant exercé un autre métier avant de devenir enseignant. La proportion de tels professeurs parmi les plus jeunes n'est tout de même pas négligeable.
- Environ un professeur sur quatre de la tranche d'âges la plus élevée, n'a pas reçu de formation initiale dans un cadre institutionnel (CPR ou IUFM selon l'âge), alors que cette proportion est beaucoup plus réduite pour les plus jeunes professeurs.
- Il y a une grande homogénéité de parcours chez les professeurs de notre échantillon, indépendamment des tranches d'âges considérées, bien qu'une très légère baisse de fréquentation des CPGE soit perceptible.
- Les pourcentages relatifs aux différents diplômes varient assez peu en fonction des tranches d'âges. Néanmoins, il semblerait que les professeurs les plus diplômés soient ceux de la tranche d'âges intermédiaire, alors que ceux ayant le moins de diplômes supérieurs (DEA et doctorat) se trouvent parmi les professeurs les plus âgés.

- **deuxième catégorie :** investissement personnel de l'enseignant

L'investissement personnel des enseignants est conditionné par de nombreux paramètres. L'âge des professeurs est certainement un élément déterminant de cette variable. Huberman[205] a mis en évidence différentes phases dans la carrière d'un enseignant, qui peuvent aller du sur-investissement au désengagement. Le facteur âge est donc déterminant dans la mesure où il rend compte de la carrière professionnelle des enseignants. Nous allons donc essayer d'identifier des liens éventuels entre l'investissement et l'âge d'un professeur, en explorant les différentes variables et modalités de cette catégorie.

<u>Association professionnelle</u>

L'appartenance à une association professionnelle est un choix librement laissé à chaque professeur. Ce choix dépend-il de l'âge de l'enseignant ? Est-il lié à un facteur générationnel ? Nous allons tenter de répondre à ces questions en distinguant les réponses des professeurs en fonction de la tranche d'âges à laquelle ils appartiennent.

[205] Michaël Huberman « la vie des enseignants», Delachaux & Niestle, 1989

Association professionnelle	aucune	APMEP	Autre association
De 47 à 60 ans	66,9%	28,7%	4,4%
De 36 à 46 ans	80,7%	14%	5,3%
Moins de 36 ans	85,7%	12,2 %	2%

Les pourcentages exprimés reflètent clairement le lien existant entre l'âge des professeurs et leur implication éventuelle dans une association professionnelle, telle l'APMEP ou une autre : plus la tranche d'âges considérée correspond à des professeurs âgés, plus l'implication de ces professeurs dans une association professionnelle est importante. Plusieurs hypothèses sont à envisager. Il semblerait, au vu des pourcentages relatifs à l'APMEP, que l'adhésion à cette association ait été à un moment donné, une réponse adaptée aux multiples questionnements des professeurs, puis que cette réponse soit devenue moins adaptée ou moins privilégiée par les enseignants. Nous ne pouvons justifier ce désengagement, mais il traduit certainement un déplacement de l'investissement des professeurs vers autre chose que nous ne pouvons identifier présentement. Nous avons contacté cette association qui constate également la chute du nombre de ses adhérents, sans pouvoir non plus l'expliquer. Notons cependant, que ce phénomène n'est pas seulement spécifique à cette association, mais qu'il est le reflet d'un désengagement général que l'on constate aujourd'hui autour des associations et des syndicats. Il nous a semblé que l'appartenance à cette association ne relevait pas seulement de l'intérêt que portent les professeurs à l'enseignement des mathématiques, mais qu'il traduisait également une volonté d'appartenance à un groupe socialement reconnu, ayant une éthique professionnelle commune. Cette conception spécifique serait donc attachée à des professeurs d'un certain âge, mais nous ne pouvons l'appréhender de façon plus explicite. Nous pouvons également imputer la baisse d'adhésions à l'APMEP, à l'association elle-même, qui peut tout à fait s'être mal adaptée aux nouveaux professeurs, mais il n'est pas de notre ressort d'émettre un quelconque jugement sur ce point. Il convient donc de constater, que les professeurs de mathématiques qui adhèrent à une association professionnelle choisissent principalement l'APMEP, et que la baisse des pourcentages relatifs à cette association n'implique pas de report vers d'autres associations, mais qu'elle augmente la proportion de professeurs n'appartenant à aucune association.

Intérêts particuliers

Nous avons demandé aux professeurs s'ils portaient un intérêt particulier à l'histoire des mathématiques, à l'informatique ou à la didactique. Les réponses ont été multiples et variées. Dépendent-elles de l'âge des professeurs interrogés ? Le tableau ci-dessous rend compte des propositions retenues par les professeurs en fonction de leur âge.

Intérêt particulier	Histoire des mathématiques	Informatique	didactique	Autre intérêt
De 47 à 60 ans	59,9%	42,3%	25,4%	16,2%
De 36 à 46 ans	52,6%	38,6%	26,3%	19,3%
Moins de 36 ans	55,1%	57,1%	12,2%	12,2%

L'histoire des mathématiques intéresse les professeurs de tous âges (plus de la moitié de chaque tranche d'âges), et plus particulièrement encore les professeurs les plus âgés. Les autres centres d'intérêts ont des répartitions plus variées.

En ce qui concerne l'informatique, nous constatons que ce ne sont pas les professeurs les plus âgés, qui y portent le moins d'intérêt, même si le pourcentage relevé pour cette tranche d'âges n'est pas très distant de celui de la tranche d'âges suivante. Sans faire encore une fois de raccourcis trop rapide entre l'utilisation d'une calculatrice et l'emploi d'un ordinateur, rappelons que nous avions déjà signalé que les professeurs les plus âgés étaient ceux qui avaient été les plus nombreux à préconiser l'utilisation d'une calculatrice pour aider les élèves rencontrant des difficultés lors de la résolution d'un exercice. Les réticences de ces professeurs d'un certain âge ne sont donc nullement plus grandes que celles de leurs collègues plus jeunes vis-à-vis d'outils nouveaux pouvant être intégrés à l'enseignement des mathématiques au lycée. L'explication la plus simple que nous proposons est, qu'à partir d'un certain âge, les professeurs se donnent ou non la peine de s'investir dans ce domaine, mais que, quand ils le font, ils le font peut-être de manière plus délibérée que leurs collègues un peu plus jeunes. Les pourcentages concernant les plus jeunes professeurs traduisent un intérêt marqué de ces professeurs pour l'informatique. Précisons que l'utilisation de l'informatique s'est de nos jours fortement démocratisée, à plus forte raison chez les plus jeunes des enseignants.

Les pourcentages relatifs à la didactique sont en droit de nous interpeller. Nous avons établi, que les plus jeunes professeurs avaient pour la plupart bénéficié d'une formation initiale dans le cadre d'un IUFM (près de 80%). Or, les IUFM sont des lieux où, *a priori*, la didactique tient une grande place en formation[206], et nous constatons que les pourcentages relatifs à cette discipline sont nettement moins élevés pour la tranche d'âges correspondant aux plus jeunes professeurs. Il y a là un dysfonctionnement qu'il est de notre devoir de pointer. Nous ne pouvons évidemment faire ici le procès de l'apport de la didactique en formation initiale, mais ces pourcentages sont terriblement marquants et doivent nous faire réagir.

Lecture de revues

Les revues professionnelles s'adressant aux professeurs de mathématiques, sont en nombre restreint. L'une d'entre elles est éditée par l'APMEP, sa lecture peut donc être conditionnée par l'appartenance à cette association, quoique presque tous les établissements du second degré y soient abonnés et

[206] Voir en annexe 5 le texte de Jean-Louis Auduc

reçoivent donc cette revue[207]. Nous allons donc pouvoir constater si l'âge des professeurs est également déterminant dans la lecture éventuelle de revues professionnelles à l'aide du tableau suivant.

Lecture de revues professionnelles	**jamais**	**parfois**	**régulièrement**
De 47 à 60 ans	11,3%	51,4%	37,3%
De 36 à 46 ans	10,5%	61,4%	28,1%
Moins de 36 ans	26,5%	67,3 %	6,1%

Les pourcentages les plus marquants sont ceux concernant les plus jeunes professeurs qui traduisent un manque d'intérêt certain pour la lecture de revues professionnelles (6,1% de ces professeurs en lisent régulièrement et 26,5% jamais). Les écarts sont très fortement marqués entre les pourcentages correspondant à ces professeurs et ceux relatifs aux tranches d'âges des professeurs plus âgés (28,1% et 37,3% contre 6,1% pour la modalité « régulièrement » et 11,3% et 10,5% contre 26,5% pour la modalité « jamais »). Il s'avère donc que les professeurs lisent d'autant plus de revues professionnelles qu'ils sont âgés. Pour expliquer simplement ce phénomène, nous pouvons supposer des priorités temporelles, qui laisseraient davantage de disponibilité aux professeurs ayant une plus grande expérience et relayeraient cette activité à des moments occasionnels pour les plus jeunes (le pourcentage relatif au qualificatif « parfois » est d'ailleurs le plus élevé pour cette tranche d'âges). Nous pouvons également supposer que les plus jeunes professeurs n'ont peut-être pas le recul professionnel nécessaire pour tirer profit de la lecture de telles revues, mais rien ne nous permet d'étayer cette hypothèse. Un dernier argument nous semble envisageable, c'est celui relatif à une certaine habitude que les professeurs les plus âgés pourraient avoir quant à la lecture de revues professionnelles. Nous avons relevé que ces professeurs étaient plus nombreux à appartenir à l'APMEP. Ces deux caractéristiques pourraient être indicielles d'une vision de la fonction attachée à des professeurs d'un certain âge. Cette vision pourrait être héritière de pratiques qui avaient cours à une certaine époque. Pourquoi ne pas supposer, que ces professeurs confrontés à la réforme des « maths modernes », ont surmonté les difficultés liées à l'application de cette réforme en développant une tendance réflexive sur l'enseignement. Tendance qui les a orientés vers la lecture de revues ou l'adhésion à une association professionnelle leur permettant de dépasser leurs interrogations individuelles. Dans le même ordre d'idées, les plus jeunes professeurs ont peut-être davantage tendance à échanger entre eux ou avec les autres professeurs de mathématiques de leur établissement plus ouvertement, ce qui expliquerait de tels écarts.

[207] Sur les 7606 abonnements à l'APMEP de l'année 2003, on trouve environ 1000 établissements, 2033 professeurs de collège et 2783 professeurs de lycée.

Conclusion relative à la deuxième catégorie de la composante « personnelle »

- L'appartenance à l'APMEP serait déterminante pour rendre compte d'un certain type d'investissement professionnel, qui serait également lié à l'âge des professeurs. Les professeurs les plus âgés étant ceux qui seraient le plus impliqués dans ce type d'investissement.
- L'histoire des mathématiques intéresse grandement les professeurs quel que soit leur âge. L'informatique intéresse plus particulièrement les plus jeunes, mais les professeurs les plus âgés y portent un intérêt plus grand que les professeurs d'âge intermédiaire. La didactique a été peu retenue par les plus jeunes professeurs, alors qu'elle intéresse environ un professeur sur quatre des autres tranches d'âges.
- Les professeurs les plus âgés sont ceux qui lisent « régulièrement » des revues professionnelles de façon plus marquée. Les plus jeunes professeurs ne semblent pas appréhender cette activité de la même façon, ils sont les plus nombreux à en lire occasionnellement.

- **troisième catégorie :** points de vue personnels de l'enseignant

Cette catégorie est celle qui comprend les questions qui interpellent de façon la plus personnelle les professeurs interrogés. Les points de vue exprimés varient-ils en fonction de l'âge des professeurs ? C'est ce que nous allons essayer de constater en considérant les réponses données en fonction des tranches d'âge auxquelles appartiennent les professeurs de notre échantillon.

Opinions sur les TPE

Cette question est centrale de notre point de vue, comme nous l'avons déjà justifié. En effet, les TPE redéfinissent le rôle du professeur de mathématiques qui doit, à l'occasion de leur mise en pratique, reconsidérer sa position vis-à-vis de l'élève et de sa discipline. Les professeurs les plus âgés sont-ils les plus réticents, dans la mesure où ils sont installés depuis plus longtemps dans une certaine routine de fonctionnement ? Les professeurs les plus jeunes sont-ils plus ouverts à cette innovation pédagogique ? Ces questions nous semblent tout à fait légitimes dans le cadre de notre recherche. Le tableau suivant rendra compte des réponses des professeurs en fonction de la tranche d'âges à laquelle ils appartiennent.

Opinions TPE	**favorable**	**favorable avec réserves**	**défavorable**	**pas pratiqués**	**non réponse**
De 47 à 60 ans	7,7%	29,6%	23,9%	16,2%	22,5%
De 36 à 46 ans	8,8%	26,3%	29,8%	14%	21,1%
- de 36 ans	12,2%	12,2 %	22,4%	26,5%	26,5%

Si nous considérons globalement les pourcentages « favorable » et « favorable avec réserves », nous pouvons constater, que les plus jeunes professeurs qui étaient apparemment les plus séduits par cette

nouvelle orientation pédagogique (plus fort pourcentage de « favorable » sans condition), sont en fait les moins bien disposés à l'égard des TPE (24,4% contre 35,1% et 37,3%). Il apparaît même, que ce sont les professeurs les plus âgés qui sont les plus favorables, même s'ils sont plus nombreux à émettre des réserves. Ces réserves sont certainement issues de leur pratique plus expérimentée et sont généralement tout à fait légitimes (rôle du professeur mal défini, absence de formation des professeurs, place des mathématiques à reconsidérer...). Une fois encore, nous pouvons constater, que les professeurs les plus âgés ne sont pas les moins dynamiques, et qu'ils sont souvent plus ouverts que leurs plus jeunes collègues à de nouvelles orientations pédagogiques[208]. Gardons-nous cependant d'ériger en règle un comportement que nous avons appréhendé de manière globale. Dans de nombreux questionnaires émanant de professeurs « âgés » nous avons trouvé des remarques acerbes vis-à-vis de ces nouveaux travaux imposés par une institution « détachée de toute réalité scolaire ». Les professeurs les plus défavorables aux TPE sont ceux de la tranche d'âges intermédiaire. En effet, près de 30% d'entre eux ont exprimé un avis défavorable à la mise en place de ces travaux d'élèves. Nous avons déjà remarqué, que les professeurs de cette tranche d'âges sont souvent les plus réticents à tout changement venant interférer avec leur pratique d'enseignement. Si nous nous référons aux différentes phases de la carrière d'un enseignant mises en évidence par M Huberman[209], nous pouvons supposer que ces professeurs sont installés dans une certaine routine d'enseignement, qui leur permet d'assumer leurs fonctions à un moindre « coût ». La remise en cause de leurs tâches par lassitude ou reconsidération intervient peut-être plus tard. À ce moment, les professeurs sont peut-être soit « redynamisés », soit « désengagés » plus radicalement. Dans le premier cas, nous pouvons supposer que les innovations pédagogiques telles les TPE apportent à ces professeurs un renouveau dont ils savent tirer parti grâce à leur plus grande expérience. Dans le second cas, les professeurs émettent de grandes réticences puisque les contraintes institutionnelles s'avèrent plus grandes à un moment où ils se sentent le moins aptes à fournir des efforts supplémentaires. Précisons néanmoins, que les professeurs de la tranche d'âges intermédiaire sont ceux qui se sont le moins dérobés pour répondre à notre question. Ils sont les moins nombreux à ne pas avoir pratiqués les TPE, et à ne pas avoir répondu à cette question. Plus de la moitié des plus jeunes professeurs n'ont pas répondu directement à notre question, faute d'avoir pratiqué les TPE ou d'avoir exprimé un avis. Notons également, que les pourcentages des professeurs défavorables aux TPE sont très proches pour les trois tranches d'âges considérées, même si comme nous l'avons souligné, celui des professeurs d'âge intermédiaire est le plus élevé.

Pratique selon classes

Une autre question interroge les professeurs personnellement. C'est celle qui se rapporte à la différenciation éventuelle de pratiques en fonction des classes dans lesquelles les professeurs exercent.

[208] voir nos remarques sur l'utilisation de la calculatrice

[209] Michaël Huberman « la vie des enseignants», Delachaux & Niestle, 1989

La grande majorité des professeurs a répondu par l'affirmative à cette question. Nous allons détailler les réponses en fonction de nos trois tranches d'âges.

Pratique différenciée selon classes	**oui**	**non**	**ne sait pas**
De 47 à 60 ans	85,9%	3,5%	10,6%
De 36 à 46 ans	89,5%	0%	10,5%
Moins de 36 ans	89,8%	4,1 %	6,1%

Nous pouvons constater une grande uniformité des réponses affirmatives pour toutes les tranches d'âges. Les professeurs ayant répondu de manière négative sont très peu nombreux. Aucun professeur de la tranche d'âges intermédiaire n'a infirmé notre proposition, préférant douter le cas échéant (pour plus de 10% d'entre eux). Nous pouvons peut-être attribuer les pourcentages de « non » aux professeurs les plus récalcitrants, qu'ils fassent partie de la catégorie des plus âgés ou des plus jeunes professeurs.

Les arguments retenus pour justifier les différences de pratiques sont-ils conditionnés par l'âge des professeurs ? Le tableau suivant répertorie les réponses des professeurs selon les tranches d'âges considérées.

Arguments retenus	**niveau classe**	**comportement élèves**	**caractéristiques classe**	**moments séances**	**rapport classe/prof**	**autres**
De 47 à 60 ans	76,1%	57,7%	74,6%	29,6%	27,5%	4,9%
De 36 à 46 ans	82,5%	61,4%	80,7%	33,3%	26,3%	5,3%
Moins de 36 ans	73,5%	71,4%	63,3%	32,7%	32,7%	4,1%

Les arguments retenus pour justifier une différenciation de pratique selon les classes ne se distinguent pas tous selon les tranches d'âges considérées. Pour les professeurs les plus âgés, cette différenciation serait à imputer plus particulièrement au niveau et aux caractéristiques des classes. Il en va de même pour les professeurs d'âge intermédiaire qui ont retenu ces deux arguments de manière prioritaire, alors que les plus jeunes professeurs ont retenu principalement le niveau des classes et le comportement des élèves, considérant les caractéristiques des classes comme étant de moindre importance. L'argument du « moment des séances » semble avoir été retenu de manière indifférenciée par les professeurs de notre échantillon, quel que soit leur âge. Le « niveau » ainsi que les caractéristiques des classes paraissent avoir beaucoup d'incidence sur les pratiques des professeurs d'âge intermédiaire, puisque pour cette classe d'âges, ces deux arguments correspondent aux pourcentages les plus élevés. L'argument le plus déterminant par rapport à la classe d'âges considérée est celui du comportement des élèves. En effet, nous pouvons constater que les pourcentages relatifs à

cet argument décroissent à mesure que l'expérience professionnelle grandit. Il semblerait donc que le comportement des élèves soit davantage neutralisé par les professeurs les plus âgés. Les professeurs les moins expérimentés considèrent que le comportement des élèves conditionne leur pratique dans une plus grande mesure.

Évolution de pratique

Pour qu'une pratique évolue, il faut qu'elle s'inscrive dans une certaine durée. Les réponses des professeurs pourraient donc être conditionnées par la tranche d'âges à laquelle ils appartiennent. Le tableau ci-dessous nous permettra d'évaluer l'impact de l'âge des professeurs dans leurs réponses.

Évolution de pratique	**oui**	**non**	**ne sait pas**
De 47 à 60 ans	96,5%	2,8%	0,7%
De 36 à 46 ans	94,7%	0%	5,3%
Moins de 36 ans	83,7%	4,1 %	12,2%

Il semble certain que les pourcentages exprimés dans ce tableau sont fonction de l'âge des professeurs, même si la grande majorité des professeurs a répondu par l'affirmative à notre question sur l'évolution de pratique, quel que soit son âge. Nous pouvons néanmoins constater, que les plus jeunes professeurs hésitent davantage à répondre dans ce sens, ce qui traduit vraisemblablement un manque de recul par rapport à leur expérience peut-être trop restreinte. Les pourcentages de professeurs ne s'étant pas déterminés à ce propos décroissent à mesure que leur âge s'élève. Nous pouvons également remarquer, qu'aucun professeur de la tranche d'âges intermédiaire n'a répondu que sa pratique n'a pas évolué. Au vu des faibles pourcentages correspondant à cette réponse, nous ne chercherons pas à expliquer ce résultat.

Objets de désolation

Au cours d'une carrière professionnelle, les préoccupations des professeurs ne se portent pas forcément sur les mêmes objets. Deux paramètres liés à l'âge nous semblent interférer à propos des récriminations liées aux élèves. Comme nous l'avons déjà précisé, l'âge d'un professeur est lié à son expérience professionnelle, même si certains professeurs sont devenus enseignants plus tardivement que les autres. Il faut donc, non seulement tenir compte de l'âge des professeurs, mais aussi de leur expérience professionnelle. Nous pouvons supposer des comportements conditionnés par l'écart d'âges entre un professeur et ses élèves, auquel viendrait s'ajouter des interférences liées à la durée de l'expérience professionnelle. Afin de rendre compte de différenciations éventuelles liées à l'âge des professeurs, nous avons choisi de tenir compte des réponses choisies en priorité ou écartées par les professeurs.

objets de désolation +++[210]	« les élèves ne comprennent pas »	« les élèves ne travaillent pas assez »	« les élèves ne s'intéressent pas aux maths »	« les élèves ne sont pas motivés »	« les élèves n'écoutent pas assez»	« les élèves ne sont pas rigoureux »
De 47 à 60 ans	9,2%	38%	4,9%	37,3%	5,6%	7,1%
De 36 à 46 ans	21,1%	28,1%	1,8%	38,6%	5,3%	3,5%
- de 36 ans	14,3%	38,8%	4,1%	22,4%	6,1%	8,2%

objets de désolation NR[211]	« les élèves ne comprennent pas »	« les élèves ne travaillent pas assez »	« les élèves ne s'intéressent pas aux maths »	« les élèves ne sont pas motivés »	« les élèves n'écoutent pas assez»	« les élèves ne sont pas rigoureux »
De 47 à 60 ans	73,2%	23,2%	81,7%	34,5%	76,1%	63,8%
De 36 à 46 ans	61,4%	24,6%	82,5%	26,3%	78,9%	59,6%
- de 36 ans	77,6%	22,4%	89,8%	42,9%	71,4%	65,3%

Pour les trois tranches d'âges, les deux doléances principales des enseignants sont « les élèves ne travaillent pas assez » et « les élèves ne sont pas motivés », même si les pourcentages correspondant à ces choix varient quelque peu suivant la tranche d'âges considérée. De la même façon, nous pouvons constater que les professeurs ont peu déploré que « les élèves ne sont pas rigoureux » ou que « les élèves s'intéressent peu aux mathématiques », ou même, que « les élèves n'écoutent pas assez ». Néanmoins, il convient de préciser quelques écarts significatifs pouvant nous renseigner sur des récriminations attachées à une tranche d'âges en particulier.

Le fait de déplorer que « les élèves ne comprennent pas » semble être une doléance plus particulièrement attachée aux professeurs d'âge intermédiaire. Ce constat n'est pas spécifiquement attribué au fait que « les élèves ne travaillent pas assez » ou que « les élèves n'écoutent pas », puisque les pourcentages relatifs à ces choix sont inférieurs aux autres pour cette catégorie de professeurs. Par contre, le manque de motivation des élèves semble incriminé de façon plus marquée, puisque plus de 38% des professeurs de cette tranche d'âges a déploré ce fait en priorité. Si nous mettons en parallèle ces résultats avec ceux concernant les TPE, qui avaient mis en évidence que les professeurs les plus hostiles à ce type d'enseignement étaient ceux d'âge intermédiaire, nous pouvons nous demander, si parmi ces enseignants ne se trouvent pas ceux qui sont les plus éprouvés ou les plus lassés par l'exercice de leur métier.

Les professeurs les plus âgés sont peu nombreux à déplorer que « les élèves ne comprennent pas », ils se focalisent plus particulièrement sur le fait que « les élèves ne travaillent pas assez » ou que « les

[210] retenus en premier choix

[211] non retenus

élèves ne sont pas motivés » qui représentent les plus forts pourcentages de cette tranche d'âges. Ils sont par contre un peu plus nombreux que leurs collègues plus jeunes à déplorer que « les élèves s'intéressent peu aux mathématiques », même si les pourcentages relatifs à ce choix restent très faibles pour toutes les tranches d'âges.

Les plus jeunes professeurs ont déploré en priorité que « les élèves ne travaillent pas assez», mais ils ont été moins nombreux à constater que « les élèves ne sont pas motivés ». Ces professeurs en début de carrière ressentent peut-être de manière plus aiguë le manque de travail de leurs élèves, comparativement à la somme de travail qu'ils déploient pour exercer leur fonction ou simplement ne sont-ils pas encore adaptés au travail que peuvent fournir les élèves ? Le manque de motivation n'apparaît pas en priorité pour ces jeunes professeurs qui, compte tenu de leur écart d'âge moins marqué avec les élèves, savent peut-être les motiver plus spécifiquement. Notons également que ces professeurs ont peu retenu que « les élèves ne s'intéressent pas aux mathématiques » ou que « les élèves ne comprennent pas », ces deux récriminations semblant certainement moins importantes à leurs yeux. Nous pouvons entrevoir à travers les pourcentages relatifs au fait que « les élèves n'écoutent pas assez », les difficultés de gestion de classe inhérentes aux professeurs débutants, même si encore une fois, les écarts avec les autres tranches d'âges ne sont pas fortement marqués.

Si l'on considère à présent les objets de désolation un par un, nous pouvons constater que :

- Le fait que « les élèves ne comprennent pas » est davantage attaché aux professeurs de la tranche d'âges intermédiaire,
- « Les élèves ne travaillent pas assez » a été retenu en priorité de manière égale par les professeurs les plus âgés et les plus jeunes. Les professeurs d'âge intermédiaire ont été moins nombreux à déplorer ce fait,
- « Les élèves ne s'intéressent pas aux mathématiques » ne désole pas franchement les professeurs, même si les plus âgés d'entre eux semblent plus sensibles à ce phénomène,
- L'absence de motivation des élèves afflige davantage les professeurs plus âgés ou ceux d'âge intermédiaire. Les plus jeunes professeurs sont moins nombreux à faire ce constat,
- « Les élèves n'écoutent pas assez» ne semble pas particulièrement désoler les professeurs, même si les plus jeunes professeurs ont peut-être un peu plus déploré ce fait,
- Le manque de rigueur des élèves ne désole pas particulièrement les professeurs. Un faible pourcentage est à relever pour chaque catégorie.

Choix d'énoncés

Comme nous l'avons déjà souligné, les trois énoncés proposés aux professeurs étaient différents à plusieurs points de vue. Dans le contexte de ce chapitre, il convient de lire ces différences d'un point de vue adapté au déterminant qui nous intéresse, celui de l'âge des professeurs. Le premier énoncé était très classique par sa forme et sa présentation, il a pu séduire davantage les professeurs les plus

âgés, bien que nous ayons déjà souligné, que les professeurs de cette catégorie n'étaient pas les plus figés dans leur pratique. Le deuxième, peu directif, ne semble pas *a priori* plus à destination d'une classe d'âge ou d'une autre, alors que le troisième étiqueté plus « moderne » par certains professeurs de notre échantillon, pourrait paraître davantage destiné aux plus jeunes enseignants, plus fraîchement émoulus des centres de formations actuels. Le tableau suivant reflète les choix des professeurs en fonction de la classe d'âges à laquelle ils appartiennent.

Choix d'énoncé	**Énoncé 1**	**Énoncé 2**	**Énoncé 3**
De 47 à 60 ans	55,3%	47,2%	37,3%
De 36 à 46 ans	55,4%	52,6%	35,1%
Moins de 36 ans	57,1%	46,9 %	14,3%

L'énoncé 1 a été retenu, dans une forte proportion, par les professeurs de tous âges. Le deuxième énoncé a été un peu moins retenu par les professeurs, mais tout de même conséquemment dans toutes les classes d'âges. Les professeurs d'âge intermédiaire sont ceux qui l'ont le plus plébiscité, mais sans grande démarcation avec les professeurs des autres tranches d'âges. Par contre, les pourcentages concernant le troisième énoncé suscitent davantage de commentaires. En effet, alors que nous avions présagé de manière très arbitraire, que cet énoncé correspondrait davantage aux plus jeunes professeurs, il est en fait celui qui a le moins retenu leur attention. Nous pouvons constater un écart important entre le pourcentage de la tranche d'âges la moins élevée et les autres pourcentages qui sont très homogènes. Le terme « conjecturer » était utilisé dans cet énoncé et a semblé déplaire à certains professeurs. Est-ce l'emploi de ce terme qui a déplu plus particulièrement aux jeunes professeurs ? À moins que ce soit l'injonction d'utiliser une calculatrice pour résoudre le problème proposé qui a dissuadé les professeurs de cette tranche d'âges de choisir cet énoncé. À ce propos, nous pouvons nous référer à l'autre question de notre questionnaire où l'emploi d'une calculatrice était évoqué. Il s'agit de la question des aides proposées par les professeurs dans la résolution des exercices, le pourcentage correspondant aux plus jeunes professeurs ne laissait transparaître aucune réticence particulière de ces professeurs vis-à-vis de l'utilisation de cet outil[212]. C'est donc davantage la forme de l'énoncé qui a pu rebuter les professeurs de cette tranche d'âges. Il est vrai qu'il supposait une gestion de classe plus délicate, qui a pu dissuader ces professeurs peut-être moins expérimentés.

Commentaires sur les énoncés

Au vu des choix des professeurs précédemment analysés, il convient de regarder les commentaires ayant accompagné ces choix, en fonction de l'âge des professeurs. Peut-être y trouverons-nous une justification de ces choix qui les complétera de manière enrichissante ou bien nous éclaireront-ils plus

[212] De 47 à 60 ans : 31,7% de professeurs ont préconisé cette aide, de 36 à 46 ans, 22,8% et pour les moins de 36 ans, 24,5%.

particulièrement sur les professeurs des trois tranches d'âges ? Rappelons que nous avons classé les commentaires des professeurs suivant six paramètres :

- commentaires sur la nature des énoncés
- commentaires à propos de l'utilisation de la calculatrice
- commentaires relatifs aux élèves
- commentaires sur la formulation des énoncés
- commentaires liés à des objectifs d'apprentissage
- absence de commentaire

Le tableau suivant répertorie ces commentaires par tranches d'âges des professeurs.

Commentaires	**nature énoncés**	**utilisation calculatrice**	**sur les élèves**	**sur la formulation**	**liés à des objectifs**	**absence**
De 47 à 60 ans	39,4%	10,6%	6,3%	21,8%	9,2%	22,5%
De 36 à 46 ans	36,8%	15,8%	12,3%	15,8%	14%	24,6%
- de 36 ans	20,4%	6,1%	6,1%	18,4%	6,1%	32,7%

Les plus jeunes professeurs ont fait peu de commentaires sur la nature des énoncés, les professeurs plus âgés en ont par contre, fait davantage. Globalement, les professeurs de la tranche d'âges la moins élevée se sont davantage abstenus de faire des commentaires sur les énoncés proposés, peut-être se sentaient-ils moins aptes à en faire ou s'en sont-ils dispensés par lassitude ou désintérêt ? Leurs commentaires ne permettent pas de justifier *a priori* le fait qu'ils ont davantage écarté le troisième énoncé, puisqu'ils ont fait peu de commentaires sur l'utilisation de la calculatrice, et que le pourcentage lié à la formulation n'est pas particulièrement remarquable.

Les professeurs d'âge intermédiaire ont fait davantage de commentaires sur l'utilisation de la calculatrice ou sur les élèves que leurs collègues. Ils sont également plus nombreux à avoir rattaché leurs choix à des objectifs spécifiques. Par contre, ils ont fait moins de commentaires sur la formulation des énoncés qui comportaient rappelons le, une erreur de désignation.

Les commentaires des professeurs les plus âgés ne se démarquent pas particulièrement de ceux de leurs collègues, même s'ils ont concentré leurs remarques sur la nature et la formulation des énoncés.

Anonymat

Les réponses à cette question spécifique sont-elles différentes selon l'âge des professeurs ?

Il s'avère en fait que, 26,8% des professeurs de plus de 46 ans, 42,1% des professeurs de 36 à 46 ans et 12,2% des professeurs de moins de 36 ans, ont accepté notre proposition. Ces pourcentages ont des écarts très marqués que nous allons tenter d'expliquer.

Le pourcentage relatif aux jeunes professeurs ne nous étonne guère, compte tenu du fait qu'il n'est pas aisé de s'exposer aux regards des autres lorsque qu'on manque d'expérience. Les deux autres pourcentages requièrent une analyse plus délicate. Nous pouvons supposer que les professeurs d'âge intermédiaire sont plus disposés à ouvrir la porte de leur classe car ils sont plus assurés dans leur pratique, et qu'ils cherchent peut-être plus volontiers à sortir de leur routine d'enseignement à travers la collaboration à une recherche telle que nous en proposons. Les professeurs les plus âgés se sont montrés plus réticents que les professeurs d'âge intermédiaire à accepter notre proposition, pour des raisons qui nous semblent multiples. En fin de carrière, un regard extérieur peut venir perturber inutilement une routine bien établie. S'exposer peut paraître plus difficile à ces professeurs qui en ont peut-être moins l'habitude. Les professeurs de cette tranche d'âges ne perçoivent peut-être pas directement l'intérêt d'une telle collaboration, à moins qu'ils ne souhaitent tout simplement pas être dérangés dans l'exercice de leur métier ?

conclusion relative à la troisième catégorie de la composante « personnelle »

- Les professeurs les plus âgés sont ceux qui sont les plus « favorables » aux TPE, même s'ils émettent beaucoup de réserves (37,3% favorables ou favorables avec réserves). Les professeurs d'âge intermédiaire sont globalement aussi favorables aux TPE que leurs collègues les plus âgés (35,1%). Les professeurs les plus jeunes sont globalement les plus hostiles aux TPE (24,4%).
- L'argument retenu en priorité par les professeurs de notre échantillon pour justifier une différenciation de pratique est celui du niveau des classes. L'argument le plus discriminant suivant les tranches d'âges est celui du comportement des élèves. Il perd de l'importance à mesure que les tranches d'âges correspondent à des professeurs plus expérimentés.
- Presque tous les professeurs estiment que leur pratique a évolué. Leur hésitation à ce propos semble liée à la durée de leur expérience professionnelle, plus elle est courte, moins ils ont le recul nécessaire pour ressentir une telle évolution.
- Les professeurs les plus âgés et les plus jeunes déplorent principalement que « les élèves ne travaillent pas assez », alors que les professeurs d'âge intermédiaire sont plus préoccupés par le fait que « les élèves ne comprennent pas ». Le manque de rigueur, d'écoute ou d'intérêt pour les mathématiques n'affligent qu'une faible proportion de professeurs, tous âges confondus.
- Les pourcentages relatifs aux deux premiers énoncés sont assez homogènes, pour les trois tranches d'âges considérées. Par contre, le troisième énoncé a été retenu dans une proportion bien moins importante par les plus jeunes professeurs.
- Les commentaires faits par les professeurs sur les énoncés proposés sont peu différenciés du point de vue de l'âge. Nous pouvons néanmoins noter que les professeurs les plus jeunes ont fait beaucoup moins de commentaires sur la nature de ces énoncés que les professeurs plus âgés.

- Les professeurs d'âge intermédiaire sont nombreux à avoir accepté notre proposition. Par contre, peu de jeunes professeurs nous ont laissé leurs coordonnées pour poursuivre leur collaboration. Les professeurs les plus âgés ont accepté dans une proportion mesurée notre proposition.

- **quatrième catégorie :** expérience professionnelle de l'enseignant

Comme nous l'avons déjà signalé, l'expérience professionnelle d'un enseignant est fortement liée à son âge, à quelques exceptions près[213]. Cette catégorie pourra donc nous renseigner plus exactement sur la pertinence de ce lien et nous aidera à déterminer de manière plus précise, la nature de cette expérience professionnelle en fonction de l'âge des professeurs.

Expérience collège/lycée

Les professeurs enseignant en lycée n'ont pas forcément enseigné auparavant en collège. En ce qui concerne notre échantillon, 78,9% des professeurs les plus âgés peuvent se prévaloir d'une expérience en collège, ainsi que 80,7% des professeurs d'âge intermédiaire et 69,4% des professeurs de la tranche d'âges la moins élevée. Nous pouvons donc constater que la grande majorité des professeurs interrogés ont déjà enseigné dans un collège, ce qui est un élément constitutif non négligeable de leur expérience professionnelle.

Afin de préciser un peu plus la teneur de cette expérience, nous avons découpé la durée de l'expérience professionnelle en collège ou en lycée en trois parties : de 1 à 5 ans, de 6 à 11 ans et plus de 12 ans. Le tableau suivant va nous permettre de constater dans quelle proportion l'expérience professionnelle des professeurs est empreinte de leur expérience en collège pour ceux qui y ont enseigné. Nous y adjoignons celui relatif à l'expérience en lycée afin d'avoir une vision plus globale de l'expérience professionnelle des professeurs de notre échantillon.

Expérience collège	**De 1 à 5 ans**	**De 6 à 11 ans**	**Plus de 12 ans**
De 47 à 60 ans	57%	26,8%	16,2%
De 36 à 46 ans	64,9%	22,8%	12,3%
Moins de 36 ans	91,8%	8,2 %	0%

Expérience lycée	**De 1 à 5 ans**	**De 6 à 11 ans**	**Plus de 12 ans**
De 47 à 60 ans	6,3%	11,3%	76,1%
De 36 à 46 ans	26,3%	31,6%	45,6%
Moins de 36 ans	77,6%	22,4 %	0%

[213] Les professeurs ayant exercé un autre métier ont une expérience professionnelle moins grande que leur âge peut le laisser supposer.

Nous pouvons d'emblée constater que les plus jeunes professeurs ont une expérience professionnelle en collège qui est souvent réduite (pour 91,8% des professeurs). L'expérience professionnelle de ces professeurs en lycée est également restreinte, ce qui conforte notre hypothèse de lien fort entre l'âge des professeurs et la durée de leur expérience professionnelle. Un tiers des professeurs d'âge intermédiaire ont enseigné plus de 6 ans en collège, ce qui n'est pas négligeable. Leur expérience en lycée est variable, mais pour près de la moitié de ces professeurs, elle excède 10 années. Les professeurs de la tranche d'âges la plus grande ont une expérience en collège assez relative (plus de la moitié y ont enseigné moins de 5 ans). Les trois quarts d'entre eux enseignent depuis plus de 12 ans en lycée, c'est dire que leur pratique en lycée est le fruit d'une expérience conséquente.

Expérience en établissement « difficile » ou « sensible »

Il s'avère que souvent, les professeurs ayant un faible barème (qui se trouvent généralement parmi les plus jeunes) se retrouvent dans des établissements « difficiles » ou « sensibles », alors que les professeurs plus anciens peuvent davantage choisir les établissements dans lesquels ils souhaitent enseigner.

Le tableau suivant rend compte de la répartition des professeurs de notre échantillon dans les différents types d'établissements, en fonction de la classe d'âges à laquelle ils appartiennent. Rappelons cependant que la dénomination des établissements a été laissée à l'appréciative des professeurs, et qu'elle n'engage qu'eux seuls.

établissement	**« difficile/sensible »**	**« normal »**	**« bon »**
De 47 à 60 ans	14,5%	71%	14,5%
De 36 à 46 ans	27,8%	68,5%	3,7%
Moins de 36 ans	29,2%	60,4 %	10,4%

Comme nous l'avions supposé, les établissements « difficiles » ou « sensibles » sont principalement attribués aux plus jeunes professeurs et même à ceux d'âge intermédiaire. Seuls 14,5% des professeurs les plus âgés enseignent dans de tels établissements, vraisemblablement par choix. Les pourcentages correspondant aux « bons » établissements reflètent assez bien la complexité des affectations des professeurs. Il est vraisemblable que les jeunes professeurs affectés dans de « bons » établissements ne sont pas titulaires de leur poste, alors que les plus âgés le sont plus certainement. Nous pouvons également remarquer, qu'un faible pourcentage de professeurs d'âge intermédiaire enseigne dans de tels établissements, ce qui montre les difficultés à obtenir ces postes.

Nous avons également demandé aux professeurs s'ils avaient déjà enseigné dans un établissement « difficile » ou « sensible », afin d'en prendre acte pour notre recherche. Il s'avère, que 42,3% des

professeurs les plus âgés ont répondu par l'affirmative, ainsi que 71,9% des professeurs d'âge intermédiaire et 59,4% des professeurs les plus jeunes. Nous pouvons d'emblée constater que les professeurs les plus âgés ont une expérience moins grande des classes « difficiles » que leurs collègues moins âgés. Nous pouvons supposer, pour justifier ce fait, que l'étiquetage des établissements que nous avons proposé ne correspond pas à l'expérience antérieure de ces professeurs. Il y a vingt ans, une telle dénomination n'avait pas cours, et les professeurs d'un certain âge ne peuvent peut-être pas y rattacher leur expérience passée. Le pourcentage relatif aux plus jeunes professeurs est élevé mais, il traduit certainement les effets de l'affectation des professeurs qui est fonction de leur ancienneté dans l'enseignement. Pour plus de précisions, nous allons évaluer cette expérience en établissement « difficile » ou « sensible », en précisant sa durée pour les professeurs concernés.

Expérience « difficile/sensible »	**De 1 à 5 ans**	**De 6 à 11 ans**	**Plus de 12 ans**
De 47 à 60 ans	75,4%	11,3%	13,4%
De 36 à 46 ans	57,9%	24,6%	17,5%
Moins de 36 ans	87,8%	12,2 %	0%

Nous pouvons constater que pour l'ensemble des professeurs, cette expérience en établissement « difficile » ou « sensible » a été assez courte (moins de 5 ans), même si elle est inégale suivant les tranches d'âges considérées. Les professeurs d'âge intermédiaire sont donc à la fois plus nombreux que les autres professeurs à avoir eu une telle expérience, mais ils peuvent également se prévaloir d'une durée plus importante de cette expérience. Cette information est intéressante dans la mesure où elle a certainement influé sur les réponses de ces professeurs. Si nous prenons l'exemple des TPE, nous avons constaté que ces professeurs étaient les plus réticents vis-à-vis de cette innovation pédagogique. Ces réticences sont peut-être dues au fait que ces professeurs sont marqués d'une certaine façon par leur expérience dans des établissements « difficiles » ou « sensibles » où les élèves sont moins « scolaires » et requièrent une attention particulière. Il est vrai qu'il est plus difficile de concevoir des dispositifs qui demandent une plus grande autonomie des élèves, alors que l'image que l'on a d'eux est « qu'ils ne sont pas motivés »[214].

Formation continue

Deux questions de notre questionnaire se rapportaient à la formation continue des professeurs. La première, peu explicite, interrogeait les professeurs sur le fait qu'ils soient ou non actuellement en formation, sans plus de précisions. Bien que nous ayons déjà spécifié que les réponses nous importaient peu compte tenu de l'ambiguïté de la question, nous pouvons noter que 13,4% des professeurs de la tranche d'âges la plus élevée ont répondu par l'affirmative, ainsi que 17,5% des

[214] 38,6% des professeurs d'âge intermédiaire ont déploré ce fait en priorité.

professeurs d'âge intermédiaire et 12,2% des professeurs les plus jeunes. À propos du nombre de stages effectués en formation continue, il convient de préciser que les réponses nous semblent assurément liées à l'âge des professeurs, ainsi qu'à la durée de leur expérience professionnelle. Comme nous avons déjà établi, l'âge et l'expérience des professeurs étant fortement subordonnés l'un à l'autre, il en va de même *a priori*, pour leur implication en formation continue.

Avant de commenter les réponses des professeurs de notre échantillon, nous allons préciser les raisons qui, à notre avis, poussent un professeur à vouloir participer à un stage de formation continue. Ces raisons sont multiples, celle qui nous semble la plus évidente est liée à la volonté des professeurs d'approfondir ou de découvrir une notion liée à l'enseignement des mathématiques ou d'ordre plus général. D'autres raisons nous semblent également envisageables, comme le souhait de prendre du recul par rapport à sa pratique, d'échanger avec d'autres collègues dans un cadre différent ou même, de s'octroyer quelques moments hors de ses classes. Toutes ces raisons nous paraissent attachées non seulement au souhait du professeur, mais aussi en rapport avec les différentes phases de sa carrière. Un professeur en début de carrière aura peut-être plus de scrupules à « abandonner » ses classes ? Un professeur plus assuré dans sa pratique souhaitera peut-être davantage explorer de nouvelles perspectives d'enseignement ou échanger avec d'autres collègues ?

D'autres paramètres sont évidemment à prendre en compte. Par exemple, les attitudes différentes des professeurs vis-à-vis des TPE ont certainement eu un impact différent en formation continue, comme à chaque fois que les professeurs ont été confrontés à de nouvelles injonctions institutionnelles. Certains professeurs se sont peut-être « précipités » dans des stages pouvant les éclairer sur la mise en place de ces TPE. D'autres ont pu préférer s'investir plus personnellement et négliger en contre-partie la formation continue. Le fait d'enseigner dans un établissement « difficile » ou « sensible » a certainement une influence sur les demandes de stages des professeurs exerçant dans de tels établissements, sans que nous puissions vraiment en rendre compte. En effet, des attitudes différentes peuvent engendrer des comportements opposés : un professeur peut être plus enclin à rechercher en formation continue, des compléments de formation lui permettant d'appréhender ce type de classes, un autre peut au contraire demander un stage pour s'éloigner pendant un temps de ses conditions de travail difficiles. Ces deux attitudes engendrent un même impact en formation continue, une demande accrue de stages. Un autre comportement peut au contraire réduire la demande en formation continue, c'est celui des professeurs ayant des scrupules à abandonner leurs classes pour de multiples raisons : peur de déstabiliser des élèves plus fragiles, peur de « perdre la main » dans ces classes difficiles à gérer, peur de ne pas avoir le temps de finir le programme avec ces élèves qui requièrent plus de temps pour comprendre, etc.

Le tableau suivant va nous permettre d'évaluer dans quelle mesure le nombre de stages effectués par les professeurs est lié à leur âge.

Nombre de stages en formation continue	aucun	de 1 à 3 stages	plus de 3 stages
De 47 à 60 ans	9,2%	28,2%	62,7%
De 36 à 46 ans	12,3%	19,3%	68,4%
Moins de 36 ans	36,7%	40,8 %	22,4%

Si nous considérons les professeurs n'ayant participé à aucun stage de formation continue, il est aisé de constater que les pourcentages correspondants sont conformes à ce que nous attendions : plus le professeur est jeune, moins il a eu le temps de s'investir en formation continue. Par conséquent, la plus forte abstention en formation continue correspond aux plus jeunes professeurs, et le pourcentage le moins élevé correspond aux plus âgés. Nous pouvons également noter que les pourcentages correspondant aux deux tranches d'âges les plus élevées ne sont pas très éloignés, cela correspond peut-être à une certaine catégorie de professeurs ayant fait le choix de ne pas s'investir en formation continue[215]. Si nous nous intéressons à présent aux professeurs ayant effectué plus de trois stages en formation continue, nous pouvons également constater que les pourcentages des deux tranches d'âges les plus élevées sont assez proches, et que le plus fort pourcentage ne correspond pas aux professeurs les plus âgés. Ce phénomène va à l'encontre de notre hypothèse, il traduit peut-être une certaine vision de la formation continue, indirectement liée à l'âge des professeurs, qui rendrait compte d'un comportement des professeurs vis-à-vis de la formation continue venant compléter notre point de vue.

Type de classes

L'attribution des classes plus scientifiques aux professeurs dépend-elle de leur expérience et par là même de leur âge ? C'est une question qui pourrait avoir du sens si la répartition des classes au sein d'un établissement n'était pas dépendante de nombreux paramètres que l'on peut difficilement cerner. Dans notre échantillon 79,6% des professeurs de la tranche d'âges la plus élevée enseignent dans une 1ère ou une Terminale S, ainsi que 78,9% des professeurs de la tranche d'âges intermédiaire et 57,1% des professeurs les plus jeunes. Nous pouvons donc constater qu'à partir d'un certain âge, ou d'une certaine ancienneté dans l'enseignement, l'attribution des classes scientifiques se fait de manière indifférenciée. Nous pouvons également signaler pour justifier le pourcentage plus faible se rapportant aux plus jeunes professeurs, que ces derniers ont peut-être moins le choix des classes dans lesquelles ils enseignent dans la mesure où n'étant pas forcément installés durablement dans un établissement, du fait de leur plus faible barème, leur sont attribuées les classes restantes.

conclusion relative à la quatrième catégorie de la composante « personnelle »

- Les professeurs de notre échantillon sont très nombreux à avoir déjà enseigné en collège. La durée de leur expérience en lycée est fortement subordonnée à leur âge.

[215] Cette catégorie se situerait donc autour de 10% des professeurs.

- Les professeurs enseignant dans de « bons » établissements sont soit les plus âgés, soit les plus jeunes, avec des statuts certainement différents (titulaires ou remplaçants). Les professeurs enseignant dans des établissements « difficiles » ou « sensibles » sont issus des tranches d'âges les moins élevées.
- Les professeurs d'âge intermédiaire ont enseigné plus longtemps dans des établissements « difficiles » ou « sensibles », que les professeurs les plus âgés. La durée d'enseignement dans de tels établissements est plus difficile à interpréter pour les plus jeunes professeurs, compte tenu de leur plus courte carrière.
- L'implication des professeurs en formation continue ne dépendrait pas exclusivement de leur âge, même si les plus jeunes professeurs sont ceux qui ont effectué le moins de stages. Plusieurs paramètres semblent intervenir à ce niveau, qui interfèrent de manière complémentaire à la durée de la carrière des professeurs. Il semblerait que les professeurs d'âge intermédiaire se soient davantage impliqués en formation continue et qu'une certaine frange de professeurs ait fait le choix de ne s'impliquer aucunement en formation continue.
- Les plus jeunes professeurs sont moins nombreux à enseigner dans les classes scientifiques que leurs collègues plus âgés. L'âge est donc un facteur déterminant pour l'attribution des classes pour les professeurs ayant le moins d'ancienneté.

C4- composante « sociale »

Travail en équipe

Le travail en équipe est un mode de travail qui dépend des relations nouées entre les professeurs d'une même discipline ou de plusieurs, au sein de leur établissement. Il peut être imposé d'une certaine façon, si un projet d'établissement le sous-tend, mais il est généralement laissé au libre choix des professeurs. Dans ce chapitre, qui s'attache aux incidences éventuelles de l'âge des professeurs sur leurs pratiques, nous allons essayer de rechercher si le travail en équipe des professeurs de mathématiques interrogés se différencie suivant leur âge. Il ne nous semble pas *a priori*, que ce déterminant ait une influence sur ce mode de travail, mais certains résultats établis précédemment pourraient laisser envisager une certaine variabilité. Tout d'abord, nous avons pu relever[216] que les professeurs les plus âgés avaient davantage tendance à travailler de manière personnelle, ce qui n'est pas forcément conciliable avec l'idée de travail en équipe[217]. Nous avons également souligné que les professeurs les plus âgés étaient plus nombreux à être adhérents de l'APMEP, sans pouvoir le justifier réellement. Néanmoins, nous pouvons émettre l'hypothèse d'un souci plus grand de la part de ces professeurs, de se rattacher à un groupe fondé sur des valeurs communes, que nous pourrions retrouver

[216] Conclusion relative à la première composante et plus particulièrement à propos de l'organisation interne des cours des professeurs.
[217] Même si la nature du travail en équipe peut rendre compatible un travail en équipe et une organisation des cours personnelle.

dans leur implication dans un travail en équipe mathématique. Ce même constat pourrait nous amener à une supposition inverse : les professeurs adhérant à l'APMEP ne se sentent-ils pas dédouanés de tout travail en équipe compte tenu du fait que cette association joue un rôle de communication et d'information quasi équivalent ? D'autre part, nous pourrions être amenée à penser que les plus jeunes professeurs recherchent davantage le travail en équipe afin d'échanger avec des professeurs plus expérimentés, et de ne pas rester isolés avec leurs angoisses et leurs interrogations.

En ce qui concerne le travail en équipe avec des professeurs d'autres disciplines, le point de vue est tout autre, puisque les intérêts supposés sont de nature différente. Ce n'est plus l'idée de réflexion commune sur les mathématiques et leur enseignement qui est en jeu, mais plutôt l'idée d'ouverture vers les autres disciplines. À ce propos, nous pourrions évoquer les résultats concernant les TPE, puisqu'à cette occasion, les professeurs de disciplines différentes sont amenés à travailler ensemble. Rappelons que les professeurs d'âge intermédiaire étaient globalement plus favorables à ce nouveau type de travail que leurs collègues plus âgés ou plus jeunes, et que cela a peut-être une influence sur les réponses relatives au travail en équipe avec des professeurs d'autres disciplines. Récapitulons donc les différentes réponses des professeurs interrogés à propos du travail en équipe avec des collègues de mathématiques ou d'autres disciplines, dans les tableaux suivants qui tiennent compte de l'âge des professeurs.

Travail en équipe (mathématique)	**jamais**	**parfois**	**régulièrement**
De 47 à 60 ans	11,3%	45,1%	43,7%
De 36 à 46 ans	3,5%	42,1%	54,4%
Moins de 36 ans	2%	49%	49%

Travail en équipe (autres disciplines)	**jamais**	**parfois**	**régulièrement**
De 47 à 60 ans	42,6%	44%	13,5%
De 36 à 46 ans	40,4%	49,1%	10,5%
Moins de 36 ans	46,9%	44,9 %	8,2%

Notons tout d'abord que les pourcentages des tableaux ci-dessus restent assez proches pour les trois classes d'âges considérées et pour chaque modalité. Quelques écarts sont néanmoins à commenter. Les professeurs ne travaillant jamais en équipe (mathématique) sont plus nombreux dans la tranche d'âges la plus élevée, et moins nombreux dans la plus jeune. Nous pourrions justifier ce résultat en invoquant la fonction première d'un travail en équipe, l'échange. Un professeur plus âgé, donc certainement plus expérimenté, a beaucoup moins besoin d échanger avec d'autres collègues de mathématiques qu'un jeune collègue débutant. S'il est « stabilisé » dans une certaine routine d'enseignement et s'il ne

souhaite pas particulièrement échanger avec d'autres collègues, il peut tout à fait se dispenser d'un tel travail, surtout s'il est adhérent à l'APMEP et donc tenu au courant de tout ce qui concerne l'enseignement des mathématiques. Pour le jeune collègue, l'enjeu est tout autre, puisque sa position de « débutant » ou son expérience moindre, le contraint peut-être à travailler davantage avec d'autres professeurs de sa discipline. Ces derniers se trouvent d'ailleurs certainement pour une bonne part, parmi les professeurs d'âge intermédiaire, puisque c'est dans cette tranche d'âges que nous trouvons le plus de professeurs travaillant « régulièrement » en équipe.

En ce qui concerne le travail en équipe avec des professeurs d'autres disciplines, nous pouvons constater que les pourcentages reflètent une autre réalité. Les plus jeunes professeurs sont proportionnellement plus nombreux à ne « jamais » travailler en équipe avec des professeurs d'autres disciplines, ce qui est assez logique dans la mesure où ces professeurs se soucient certainement en priorité de leur discipline. Les professeurs prétendant travailler « régulièrement » en équipe avec des professeurs d'autres disciplines se trouvent davantage dans la tranche d'âges la plus élevée. Cette fois encore, nous pouvons supposer que la grande expérience de ces professeurs leur donne les moyens et l'opportunité de s'ouvrir aux autres disciplines de manière plus aisée peut-être que leurs collègues moins expérimentés. Les professeurs d'âge intermédiaire ne restent pas pour autant en marge de cette pratique, puisque même s'ils sont moins nombreux que les professeurs les plus âgés à travailler « régulièrement » avec des collègues d'autres disciplines, ils sont plus nombreux à le faire de manière occasionnelle.

Moyennes trimestrielles

La façon dont les professeurs élaborent les moyennes trimestrielles de leurs élèves est-elle fonction de l'âge des professeurs ? Cette question semble justifiée dans la mesure où on peut faire plusieurs suppositions sur les méthodes utilisées par les professeurs pour établir les moyennes trimestrielles de leurs élèves. L'expérience professionnelle des professeurs et notamment en ce qui concerne l'élaboration des moyennes peut avoir une influence sur les choix des professeurs. Les trois méthodes proposées aux professeurs ne semblent pas, *a priori,* être davantage destinées à une catégorie de professeurs qu'à une autre. Néanmoins, nous pouvons les associer à des « attitudes » qui pourraient être plus spécifiquement attachées à certains professeurs. De manière très naïve, nous pourrions être amenée à penser que les professeurs donnant « la moyenne exacte au dixième près », se trouvent plutôt dans la catégorie des professeurs plus âgés qui pourraient avoir tendance à être plus pointilleux, alors que ceux « arrondissant la moyenne au point supérieur » se trouvent plutôt chez les plus jeunes professeurs que l'on peut supposer plus laxistes. Le tableau suivant va nous permettre de constater si nos suppositions sont fondées ou fantaisistes.

Moyennes trimestrielles	moy1 (au dixième)	moy2 (demi-point sup)	moy3 (point sup)	moy4 (autrement)
De 47 à 60 ans	29,6%	36,6%	8,5%	30,3%
De 36 à 46 ans	17,5%	50,9%	0%	33,3%
Moins - de 36 ans	40,8%	34,7 %	0%	26,5%

Nous pouvons d'emblée constater que les pratiques en matière d'élaboration de moyennes trimestrielles semblent assez différenciées en fonction de l'âge des professeurs, mais pas dans le sens que nous avions supposé. En effet, la « moyenne au point supérieur » n'est le fait d'aucun professeur des deux tranches d'âges les moins élevées, alors que cette méthode a été retenue par 8,5% des professeurs de la tranche d'âges la plus élevée. Ces professeurs, ayant une expérience plus grande, considèrent peut-être que, cette façon de faire les moyennes favorisant les élèves, les encourage davantage et que, c'est ce qui importe. Ils relativisent certainement davantage la place institutionnelle de ces moyennes, alors que les professeurs les moins âgés semblent plus soucieux d'en rendre compte de manière exacte. En effet, plus de 40% des plus jeunes professeurs ont choisi de donner la moyenne exacte des notes de leurs élèves « au dixième près », constituant ainsi le plus fort pourcentage de cette catégorie. Nous pourrions nous interroger sur ce qui amène ces jeunes enseignants à établir les moyennes de leurs élèves de cette façon. Ce fort pourcentage traduit en tout cas, un soucis d'exactitude de la part de ces professeurs qui pourrait se rattacher à une exigence spécifique à un stade de la carrière des enseignants. Nous pouvons constater que les professeurs d'âge intermédiaire sont beaucoup moins nombreux à avoir choisi ce mode d'élaboration de moyennes, puisque seulement 17,5% d'entre eux l'ont retenu, ce qui marque une variation non négligeable. Le pourcentage croit à nouveau en ce qui concerne les professeurs les plus âgés, ce qui pourrait correspondre à notre supposition de professeurs âgés plus pointilleux. Ce mode d'élaboration de moyennes nous semble donc très discriminant en fonction de l'âge des professeurs, mais il paraît difficile de justifier de manière précise ces résultats.

La moyenne établie en arrondissant les moyennes au demi-point supérieur a séduit davantage les professeurs d'âge intermédiaire, puisque plus d'un professeur sur deux de cette tranche d'âges utilise cette méthode. C'est une méthode que nous pourrions qualifier de « neutre » dans la mesure où elle n'apparaît pas comme indicielle d'une quelconque inclinaison des professeurs, alors que les moyennes « au dixième près » ou « au point supérieur » semblent davantage traduire des intentions particulières de la part des professeurs[218]. Nous pouvons également noter, qu'il y a quasiment autant de jeunes professeurs que de professeurs plus âgés qui ont retenu cette méthode (36,6% et 34,7%). Cette méthode est donc plus caractéristique des professeurs d'âge intermédiaire.

[218] Souci d'exactitude pour les moyennes « au dixième près » et un certain détachement pour les moyennes « au point supérieur ».

Le choix d'une « autre » méthode a été retenu de manière assez indifférenciée par les professeurs des trois tranches d'âges. Peu de propositions ont été explicitées par les professeurs. Il est vraisemblable, que ces professeurs utilisent des méthodes tenant compte de plusieurs paramètres, rendant ainsi plus complexe l'élaboration des moyennes des élèves. Il convient de noter que ces méthodes rendent compte de points de vue personnels que les professeurs expriment à travers l'élaboration des moyennes des élèves, mais nous ne pouvons les appréhender présentement, faute de réponses suffisamment précises.

conclusion relative à la quatrième composante

- Les professeurs les plus âgés sont les moins nombreux à travailler « régulièrement » avec leurs collègues de mathématiques, alors qu'ils sont les plus nombreux à le faire avec des collègues d'autres disciplines. Les professeurs d'âge intermédiaire sont fortement impliqués dans le travail en équipe, aussi bien avec des collègues de mathématiques qu'avec des collègues d'autres disciplines. Les plus jeunes professeurs travaillent plus volontiers en équipe avec des collègues de leur discipline alors qu'ils le font beaucoup moins quand il s'agit de collègues d'autres disciplines.
- Les jeunes professeurs expriment à travers le choix de méthode d'élaboration de moyennes, un souci d'exactitude assez marqué. Les professeurs d'âge intermédiaire ne semblent pas attribuer une grande importance à l'élaboration des moyennes de leurs élèves, car ils ont majoritairement choisi la méthode la plus « neutre ». Les professeurs les plus âgés sont davantage enclins à une certaine tolérance en ce qui concerne l'élaboration des moyennes, puisque les professeurs ayant fait le choix des moyennes « arrondies au point supérieur », se trouvent exclusivement dans cette tranche d'âges.

C5- composante « institutionnelle »

Instructions officielles

Le suivi des instructions officielles est une obligation faite à tous les professeurs, quel que soit leur âge. Nous pouvons néanmoins supposer que ces injonctions institutionnelles sont perçues de manière variable suivant les différentes phases de la carrière des enseignants, et donc suivant l'âge des professeurs. Nous avons déjà perçu un certain souci d'exactitude dans la pratique des plus jeunes professeurs. Ce souci se traduit-il au niveau de l'application des instructions officielles ? Les professeurs les plus âgés pourraient être soit également très exigeants au niveau du suivi des instructions officielles, soit plus détachés dans leur pratique. Les deux attitudes nous semblent envisageables, compte tenu du fait que nous avons supposé que ces professeurs étaient plus libres de définir leurs préoccupations principales en matière d'enseignement (soucieux d'une certaine conformité institutionnelle ou, au contraire, mettant leur priorité à un autre niveau). Les professeurs d'âge intermédiaire pourraient se détacher davantage d'un suivi scrupuleux des instructions officielles,

après l'avoir pratiqué en début de carrière. Le tableau ci-dessous va nous permettre de préciser l'attitude des professeurs vis-à-vis des instructions officielles, en fonction de la tranche d'âges à laquelle ils appartiennent.

Suivi des instructions officielles	**scrupuleusement**	**globalement**	**pas toujours**
De 47 à 60 ans	21,1%	66,2%	12,7%
De 36 à 46 ans	15,8%	78,9%	5,3%
Moins de 36 ans	22,4%	69,4%	8,2%

Nos suppositions à propos du suivi des instructions officielles semblent assez fondées au regard des pourcentages exprimés dans ce tableau. Nous pouvons noter que les pourcentages relatifs aux plus jeunes professeurs et aux plus âgés varient à peu près dans le même sens, même si les raisons justifiant les réponses de ces professeurs ne sont pas forcément de même nature. En effet, le fait de suivre « scrupuleusement » les I.O n'a peut-être pas la même signification pour un jeune professeur que pour un professeur plus âgé. Dans le premier cas, ce souci peut traduire un besoin d'adéquation à la fonction d'enseignant (si l'on suit scrupuleusement les instructions officielles, on ne peut être qu'un « bon » enseignant), alors que dans le deuxième cas, il peut traduire un point de vue spécifique de l'enseignant (plus grande rigueur vis-à-vis de l'institution). Comme nous l'avions présagé, les professeurs d'âge intermédiaire sont moins soucieux que leurs collègues de l'application scrupuleuse des I.O (15,8% contre 21,1% et 22,4%). L'autre réponse qui nous paraît significative est celle qui rend compte d'un suivi moins assidu des I.O. Nous pouvons constater, que c'est parmi les professeurs les plus âgés que l'on trouve le plus de professeurs nous ayant spécifié ne « pas toujours » suivre les I.O. Cela ne nous étonne guère dans la mesure où nous avons déjà signalé la distance plus grande que ces professeurs pouvaient avoir vis à vis de l'exercice de leur métier. Le pourcentage relatif aux plus jeunes professeurs pourrait être le reflet des difficultés qu'ils rencontrent au début de leur carrière.

Achèvement des programmes

Nous pourrions naïvement penser que plus un professeur est expérimenté, plus il est apte à terminer le programme de mathématiques de ses classes. Cette supposition ne tient compte que d'une certaine réalité, et nous savons bien que l'enseignement résulte de compétences et de savoir-faire multiples qui ne sont pas le seul fait de l'expérience. La variable précédente nous a permis d'envisager un certain détachement de certains professeurs appartenant à la dernière tranche d'âges, vis-à-vis des injonctions institutionnelles. Ce détachement se traduit-il au niveau de la fin des programmes ? Par ailleurs, nous pouvons nous demander dans quel sens les jeunes professeurs ont répondu à cette question ? D'une part, nous avons pu constater leur souci de respecter les instructions officielles, d'autre part, nous pouvons être amenée à penser qu'ils ont plus de mal à finir le programme dans leurs classes compte

tenu des difficultés inhérentes à leur courte expérience dans l'exercice de leur métier. Le tableau suivant va nous permettre de constater quelles ont été les réponses des professeurs interrogés en fonction de leur âge.

Fin de programme	toujours	généralement	pas toujours	rarement
De 47 à 60 ans	36,6%	44,4%	17,6%	1,4%
De 36 à 46 ans	24,6%	56,1%	15,8%	3,5%
Moins de 36 ans	20,4%	55,1%	22,4%	2%

Alors que les plus jeunes professeurs étaient plus nombreux proportionnellement à respecter « scrupuleusement » les I.O, ils représentent le plus faible pourcentage de professeurs terminant « toujours » le programme de leurs classes et le plus fort pourcentage ne le terminant « pas toujours ». il faut croire que les difficultés rencontrées par ces professeurs moins expérimentés que leurs collègues plus âgés l'emportent sur leur volonté de respecter les contraintes institutionnelles. Notons également que les professeurs estimant « toujours » finir le programme dans leurs classes se trouvent davantage dans la tranche d'âges la plus élevée, avec un écart important par rapport aux autres tranches d'âges. Ce résultat n'est pas négligeable, dans la mesure où il rend compte de l'importance de l'expérience professionnelle dans la pratique globale des professeurs de lycée.

Conclusion sur la composante institutionnelle

- Les professeurs suivant « scrupuleusement » les I.O se trouvent parmi les plus jeunes et les plus âgés des professeurs. C'est parmi les professeurs les plus âgés que l'on trouve le plus de professeurs estimant ne « pas toujours » suivre les I.O.
- Les professeurs les plus âgés sont plus nombreux que leurs collègues plus jeunes à terminer le programme dans leurs classes. Les plus jeunes semblent rencontrer plus de difficultés à ce niveau. Le poids de l'expérience professionnelle semble avoir une incidence plus grande dans ce domaine.

3) Déterminant : Concours

Notre troisième déterminant se rapporte au concours de recrutement passé par les professeurs pour accéder au métier d'enseignant. Nous avons choisi de différencier les concours externe et interne pour les raisons que nous avons évoquées précédemment. Rappelons que le premier Capes interne a été proposé en 1989, alors que la première agrégation interne date de 1991. Nous analyserons les tableaux croisés entre les différentes variables et ce déterminant, de manière peut-être moins approfondie que les deux précédents déterminants dans la mesure où les modalités étant plus nombreuses, les effectifs correspondants seront restreints et par conséquent moins représentatifs. Les pourcentages relatifs aux

professeurs ayant passé un autre concours de recrutement étant infimes, nous nous contenterons de les indiquer sans forcément les commenter ou analyser[219].

Nous n'avons pas émis d'hypothèses *a priori* sur la différenciation des pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée selon le concours de recrutement qu'ils ont passé. Nous avons souligné quelques points spécifiques à ce déterminant et notamment le niveau de connaissances varié imposé par les conditions requises pour passer ces concours, qui pourrait engendrer des différences de pratiques, mais nous ne nous sommes pas aventurée au-delà de cette supposition. Nous espérons donc que la caractérisation par la modalité des classes et les tableaux croisés pourront justifier de la pertinence du choix de ce déterminant pour notre étude.

a- Caractérisation par modalité des classes de la variable concours

Rappelons une dernière fois que cette application spécifique de notre logiciel permet de mettre en avant les variables les plus caractéristiques de la modalité considérée. Nous donnerons donc les variables remarquables à chaque concours de recrutement en précisant le pourcentage de professeurs concernés.

- **Capes externe** (43%)

La première variable caractérisant cette modalité est la possession d'une licence universitaire pour une bonne partie des professeurs constituant cette classe (36,11% contre 26,7% pour l'ensemble de notre échantillon[220]). La deuxième variable retenue concerne une doléance majoritairement attachée à cette catégorie de professeurs. En effet, il s'avère que près de la moitié de ces professeurs a déploré en priorité que « les élèves ne travaillent pas assez » (46,3% contre 36,6% pour l'ensemble de notre échantillon[221]). Une dernière variable retenue par l'application de SPAD est la façon dont les professeurs organisent leurs cours. Un plus grand nombre de professeurs de cette catégorie ont choisi d'organiser leurs cours en fonction du manuel de la classe (19,4% contre 12,7%[222]).

- **Capes interne** (11,2%)

Une seule variable a été retenue pour caractériser cette catégorie de professeurs, c'est l'absence de formation d'une partie d'entre eux. En effet, parmi les professeurs ayant obtenu leur Capes par voie interne, 39,3% d'entre eux n'ont bénéficié d'aucune formation (contre 13,5% de l'ensemble de notre échantillon).

---

[219] Ces professeurs représentent 1,6% de notre échantillon, soit 4 professeurs.
[220] Parmi les professeurs possédant une licence, 58,2% ont le Capes externe.
[221] parmi les professeurs ayant déploré ce fait, les professeurs de cette catégorie représentent 54,3%.
[222] Parmi les professeurs ayant fait le choix de cette organisation, 65,6% sont des professeurs certifiés par concours externe.

- **Agrégation externe** (24,7%)

Ce qui caractérise le plus les professeurs agrégés par concours externe est en premier lieu, leur faible fréquentation du collège et leur jeune âge, ce qui s'accorde d'une certaine façon puisque n'oublions pas que les professeurs interrogés enseignent tous au lycée, et que s'ils sont jeunes, ils ont *a fortiori* une faible expérience en collège. Il s'avère ainsi que, dans cette catégorie de professeurs, un professeur sur trois a moins de 36 ans, alors que les professeurs de cette tranche d'âges ne représentent en fait que 19,5% de l'échantillon global. Une majorité d'entre eux sont passés par une « classe prépa », plus précisément 72,6% d'entre eux contre environ 56% pour l'ensemble des professeurs de notre échantillon. Les autres variables ont été retenues dans une moindre proportion par notre logiciel : possèdent un doctorat (8% contre 2,4%), ont fréquenté un IUFM (30,7% contre 18,3%), ont entre 36 et 46 ans (35,5% contre 22,7). Nous pouvons également noter qu'en contrepartie, seulement 30,6% des professeurs de cette catégorie ont plus de 46 ans, alors que les professeurs de cette tranche d'âges la plus élevée représentent 56,7% des professeurs de notre échantillon global.

- **Agrégation interne** (19,5%)

Les professeurs ayant obtenu leur agrégation par concours interne ont une grande expérience en lycée (les trois quarts d'entre eux y ont enseigné plus de 12 ans), ont bénéficié d'une formation initiale dans un CPR (89,8% contre 60,5%), ont privilégié la mise en évidence de liens entre les différentes questions du problème retenu pour aider les élèves en difficulté (63,3% contre 41,8%). Dans cette catégorie de professeurs, on trouve également de nombreux conseillers pédagogiques (34,7% contre 17,9%) et des professeurs d'un certain âge, puisque les trois quarts d'entre eux ont plus de 46 ans. Ce sont également des professeurs ayant été nombreux à accepter notre proposition de poursuite de notre collaboration (42,8% contre 27%), à ne jamais faire travailler leurs élèves en groupe (79,6% contre 62,5%) et à avoir choisi d'organiser leurs cours à l'aide de plusieurs manuels (85,7% contre 70,9%).

b- tableaux croisés par concours de recrutement

Nous allons donc nous intéresser aux différentes variables de notre échantillon en considérant les réponses des professeurs selon le concours de recrutement qu'ils ont passé. Les cinq composantes retenues dans notre méthodologie vont nous permettre d'organiser les réponses des professeurs selon le point de vue qui nous intéresse. Nous donnerons également les résultats par concours interne ou externe, afin d'investiguer le plus efficacement ce déterminant. Étant donné que nous n'avons pas *a priori* de suppositions de différenciation liées aux modalités de notre déterminant, nous donnerons d'emblée le tableau correspondant à la variable considérée, et nous ne le commenterons seulement s'il s'avère suffisamment pertinent.

C1- composante « cognitive »

Progression annuelle de l'enseignement

Progression annuelle	Prog1 personnelle	Prog2 en collaboration	Prog3 Plan manuel	Prog4 adaptée élèves
Capes externe	43,5%	73,1%	6,5%	39,8%
Capes interne	28,6%	67,9%	7,1%	42,9%
Total Capes	**40,4%**	**72%**	**6,6%**	**40,4%**
Agrégation externe	37,1%	66,1%	1,6%	43,5%
Agrégation interne	34,7%	73,5%	4,1%	40,8%
Total Agrégation	**36%**	**69,4%**	**2,7%**	**42,3%**

La façon dont les professeurs établissent la progression annuelle de leur enseignement ne semble pas se différencier en fonction de ce déterminant. Nous pourrions éventuellement relever l'écart concernant l'élaboration personnelle des professeurs certifiés par concours externe et interne. Les professeurs ayant le Capes interne sont moins enclins que leurs collègues ayant le Capes externe à élaborer cette progression de façon personnelle. Nous pourrions justifier cette tendance en arguant que ces professeurs ayant accédé à l'enseignement par une voie plus détournée (et en étant moins nombreux à y avoir été formé) sont moins « assurés » et préfèrent établir leur progression d'une autre façon.

Organisation des cours

Organisation des cours	org1 manuel classe	org2 manuels	org3 plan personnel	org4 autrement
Capes externe	19,4%	71,3%	16,7%	16,7%
Capes interne	10,7%	67,9%	17,9%	10,7%
Total Capes	**17,6%**	**70,6%**	**16,9%**	**15,4%**
Agrégation externe	4,8%	61,3%	30,6%	24,2%
Agrégation interne	6,1%	85,7%	14,3%	14,3%
Total Agrégation	**5,4%**	**72%**	**23,4%**	**19,8%**

Une seule modalité de cette variable semble être porteuse de différences selon le concours passé par les professeurs interrogés. En effet, l'utilisation du manuel de la classe pour l'organisation interne des cours paraît davantage tenter les professeurs certifiés que les professeurs agrégés (17,6% et 5,4%). Nous pouvons même constater un écart marqué en ce qui concerne les deux concours externes (19,4% et 4,8%). Aucune raison apparente ne semble justifier cet écart dont nous nous contenterons de prendre acte. Nous pouvons également noter que les professeurs agrégés par concours interne sont les plus nombreux à utiliser plusieurs manuels pour organiser leurs cours. Cette pratique est peut-être une

conséquence de leur travail de préparation au concours, qui les a amenés à compulser de nombreux ouvrages, notamment pour l'épreuve orale[223].

Choix de mise en œuvre des énoncés

Choix de mise en œuvre des énoncés	**gestion**	**matériel**	**élève**	**Pas de commentaires**
Capes externe	43,5%	33,3%	13,9%	7,4%
Capes interne	28,6%	28,6%	17,9%	10,7%
Total Capes	**40,4%**	**32,4%**	**14,7%**	**8,1%**
Agrégation externe	51,6 %	30,6%	9,7%	11,3%
Agrégation interne	53,1,1%	36,7%	14,3%	4,1%
Total Agrégation	**52,2%**	**33,3%**	**11,7%**	**8,1%**

Parmi les trois approches que nous avons recensées pour interpréter les choix de mise en œuvre des exercices proposés par les professeurs, une seule semble se différencier par rapport au déterminant « concours » qui nous intéresse présentement. L'approche centrée sur la gestion de la classe a été davantage retenue par les professeurs agrégés (52,2% contre 40,4% des professeurs certifiés). Nous pouvons même remarquer que cette différenciation est plus grande encore si l'on considère les professeurs certifiés par concours interne qui n'ont été que 28,6% à faire ce choix. Si nous cherchons à interpréter cet écart, nous serons amenée à ne faire que de simples suppositions, car il est parfois bien difficile d'interpréter des pourcentages issus d'un questionnaire. Nous pourrions avancer le fait que les professeurs agrégés ayant *a priori* un niveau de connaissances mathématiques supérieur à celui de leurs collègues certifiés, sont peut-être moins préoccupés par le contenu à enseigner que par la mise en œuvre de ce contenu dans leur classe. Leurs réponses relatives à notre question se sont donc naturellement orientées vers leur souci premier : la gestion de classe inhérente à la mise en œuvre des exercices proposés.

Conclusion relative à la composante « cognitive »

- Pas de différenciation avérée entre les professeurs agrégés et certifiés en ce qui concerne l'élaboration de la progression annuelle des enseignements.
- Les professeurs certifiés utilisent davantage le manuel de la classe pour l'organisation interne de leurs cours.
- Les professeurs agrégés ont davantage émis des réponses centrées sur la gestion de la classe, en ce qui concerne la mise en œuvre des exercices proposés.

[223] Une des épreuves orales de ce concours consiste à présenter un ensemble d'exercices illustrant au mieux un thème donné.

C2- composante « médiative »

Travail en groupes

Travail en groupe	jamais	parfois	régulièrement
Capes externe	57,4%	37%	5,6%
Capes interne	60,7%	35,7%	3,6%
Total Capes	**58,1%**	**36,7%**	**5,1%**
Agrégation externe	58,1%	35,5%	6,5%
Agrégation interne	79,6%	16,3%	4,1%
Total Agrégation	**67,6%**	**27%**	**5,4%**

En ce qui concerne le travail en groupe, nous pourrions parler d'une certaine différenciation relative au corps des professeurs interrogés, mais nous nous contenterons de parler de tendance, car les pourcentages relevés ne nous permettent pas autant d'assurance. En effet, tout se passe comme si les professeurs certifiés semblaient plus enclins à utiliser ce mode de travail de façon occasionnelle (36,7% des professeurs certifiés contre 27% des professeurs agrégés). Si nous regardons ces pourcentages d'un peu plus près, il s'avère que les réponses concernant les professeurs agrégés par concours interne pèsent fortement sur les pourcentages globaux de cette catégorie de professeurs. Ces professeurs semblent beaucoup plus réticents que leurs collègues vis-à-vis de ce mode de travail spécifique (79,6% ne l'utilisent jamais contre environ 60% pour les autres catégories de professeurs). Nous ne pouvons expliquer ce constat, mais il semble suffisamment probant pour en prendre acte au niveau des pratiques de ces professeurs.

Ecarts au déroulement prévu

Déroulement séances	« jamais »	« rarement »	« à peu près »	« exactement »
Capes externe	0%	9,3%	88,9%	1,9%
Capes interne	0%	0	96,4%	3,6%
Total Capes	**0%**	**7,3%**	**90,4%**	**2,2%**
Agrégation externe	0%	3,2%	95,2%	1,6%
Agrégation interne	2%	4,1%	89,8%	4,1%
Total Agrégation	**1%**	**3,6%**	**92,8%**	**2,7%**

Ces pourcentages ne permettent pas d'établir de constats significatifs. Les professeurs dans leur grande majorité et, quel que soit le concours de recrutement qu'ils ont passé, estiment que leurs séances se déroulent « à peu près » comme ils l'avaient prévu, ce qui n'est guère étonnant. Les raisons invoquées pour justifier ces écarts éventuels vont peut-être permettre une différenciation plus probante. Le tableau suivant récapitule les réponses des professeurs en fonction du déterminant concours.

Raisons	gestion du temps	Evaluation du travail donné	gestion de la classe	comportement élèves	autre raison
Capes externe	33,3%	25%	48,1%	39,8%	9,3%
Capes interne	21,4%	21,4%	42,9%	28,6%	0%
Total Capes	**30,9%**	**24,3%**	**47,1%**	**37,5%**	**6,5%**
Agrégation externe	35,5%	17,7%	30,6%	29%	6,5%
Agrégation interne	38,8%	20,4%	42,9%	28,6%	16,3%
Total Agrégation	**36,9%**	**18,9%**	**36%**	**28,8%**	**10,8%**

Deux raisons invoquées pour justifier les écarts au déroulement prévu semblent se différencier selon le corps d'appartenance des professeurs. Il s'agit de la gestion de la classe et du comportement des élèves. Ces deux raisons sont davantage invoquées par les professeurs certifiés pour justifier les écarts au déroulement prévu de leurs séances. Tout se passe comme si, les professeurs certifiés étaient davantage préoccupés par le comportement des élèves ou la gestion de leur classe pendant leurs cours. Nous ne saurions expliquer ce phénomène, mais il convient de le retenir afin d'en déterminer son impact éventuel sur les pratiques de ces professeurs. Il convient également de relever que les professeurs certifiés par concours interne ont retenu dans une moindre mesure l'argument de gestion du temps pour justifier les écarts au déroulement prévu des séances. Nous ne savons pas comment interpréter ce résultat.

Notons par ailleurs, qu'à la question relative au choix de mise en œuvre des exercices proposés, les professeurs agrégés avaient davantage émis de réponses centrées sur la gestion de la classe. En confrontant ces résultats, nous pourrions supposer que les professeurs agrégés sont moins préoccupés par la gestion de la classe pendant le déroulement des séances, car ils s'en sont souciés davantage au moment de leur préparation. Ce n'est là qu'une supposition qui coïnciderait avec nos résultats, mais gardons-nous d'établir une généralité en ce qui concerne la pratique des professeurs agrégés ou certifiés.

Types d'aides préconisées

Aides	Réf cours	Liens exos ant	calculatrice	Coeff directeur	Réponse partielle	Liens questions	Comment méthodo	Pas d'aide
Capes ext	82,4%	33,3%	35,2%	13,9%	4,6%	36,1%	36,1%	1,9%
Capes int	67,9%	28,6%	25%	17,9%	7,1%	28,6%	17,9%	0%
Total Capes	**79,4%**	**32,4%**	**33,1%**	**14,7%**	**5,1%**	**34,6%**	**32,3%**	**1,5%**
Agrég ext	85,5%	35,5%	22,6%	19,4%	4,8%	37,1%	43,5%	0%
Agrég int	93,9%	40,8%	22,4%	12,2%	2%	63,3%	34,7%	4,1%
Total Agrégation	**89,2%**	**37,8%**	**22,5%**	**16,2%**	**3,6%**	**48,6%**	**39,6%**	**1,8%**

Tous les professeurs sont unanimement convaincus que la référence au cours est une aide pour les élèves rencontrant des difficultés lors de la résolution d'exercices, mais les professeurs agrégés semblent plus encore convaincus que leurs collègues de l'efficacité de ce type d'aide (89,2% contre 79,4% pour les professeurs certifiés). Les pourcentages de ces deux catégories de professeurs sont à considérer avec précaution, dans la mesure où ils résultent des pourcentages relatifs aux professeurs ayant passé le concours interne, qui divergent fortement de ceux relatifs aux professeurs ayant passé le concours externe. Si d'ailleurs, nous ne nous attachons qu'aux pourcentages correspondant aux deux concours internes (67,9% pour le Capes interne et 93,9% pour l'agrégation interne), nous pouvons constater une grande divergence d'utilisation de cette aide. Nous pourrions être amenée à penser que les professeurs ayant passé l'agrégation interne ont un rapport particulier aux référents mathématiques. Ces professeurs ayant dû, à un moment donné de leur carrière replonger dans l'univers des mathématiques, ont peut-être développé un rapport spécifique au savoir qui les a conduits à avoir une attitude plus réflexive vis-à-vis des référents mathématiques (cours, définitions ...). Pourquoi notre justification ne s'applique-t-elle donc pas aux professeurs ayant passé le Capes interne ? Nous pensons que les professeurs ayant passé le Capes interne ont été motivés par une autre démarche que ceux ayant passé l'agrégation interne, et qu'ils n'ont donc pas spécifiquement développé ce rapport particulier aux référents mathématiques que nous avons tenté d'appréhender. D'autre part, le domaine mathématique investigué par ces deux concours n'est pas le même, ce qui contribue également à les distinguer.

Une autre aide semblant démarquer les professeurs en fonction de leur corps d'appartenance est l'utilisation de la calculatrice. Les professeurs certifiés, tout du moins ceux ayant passé le concours externe, semblent moins réticents à utiliser cet outil, que leurs collègues agrégés (33,1% contre 22,5%). L'étude du déterminant précédent nous avait conduit à remarquer que les professeurs les plus âgés étaient les moins réticents à utiliser la calculatrice pour aider les élèves or, il s'avère que la répartition par âges et par concours des professeurs de notre échantillon permet de conforter ce que nous avions établi. En effet, 61% des professeurs certifiés de notre échantillon ont plus de 46 ans, alors que seulement 50,4% des professeurs agrégés appartiennent à cette tranche d'âges. Ce constat ne nous permet donc pas d'appréhender le déterminant qui caractérise le mieux cette pratique, à moins que ce soit la combinaison des deux qui l'influencent conjointement.

La dernière aide différenciant de manière significative les professeurs, est celle relative à l'établissement de liens entre les différentes questions de l'exercice proposé. Si nous ne nous attachons qu'aux pourcentages globaux des deux catégories de professeurs (34,6% pour les certifiés et 48,6% pour les agrégés), nous pouvons constater un écart significatif. Mais, si nous regardons plus spécifiquement la nature des concours passés (interne ou externe), les résultats ne varient pas forcément dans le même sens. Les pourcentages correspondant aux professeurs ayant passé un concours externe (Capes ou agrégation) sont en fait très proches (36,1% et 37,1%), alors que ceux

correspondant aux professeurs ayant passé un concours interne sont très divergents (28,6% et 63,3%). Nous retrouvons à travers cette aide, la même situation que celle correspondant à l'aide préconisant la référence au cours, ce qui nous permettrait d'appréhender peut-être, un aspect des pratiques des professeurs ayant passé l'agrégation interne. Ces professeurs ont choisi une aide liée à une conception spécifique de l'accompagnement des élèves. Nous avions déjà évoqué la propension de ces professeurs à se référer au cours qui pouvait être rattachée à leur parcours spécifique, la mise en relation entre les questions d'un problème peut relever de cette même inclination. Tout se passe comme si ces professeurs avaient un autre regard sur l'enseignement des mathématiques, qui serait issu de leur expérience personnelle. Rappelons que pour avoir le droit de passer un concours interne, les professeurs doivent justifier de cinq années d'exercice, ce qui signifie qu'en général, les professeurs de mathématiques ayant passé l'agrégation interne ont un parcours particulier. Ils ont fait des études mathématiques, ont passé le Capes qui leur a permis d'enseigner un certain nombre d'années, puis se sont replongés dans les mathématiques dans le but de passer l'agrégation. Ce parcours particulier a peut-être permis la mise en place de pratiques spécifiques à ces professeurs.
Les autres pourcentages ne permettent pas de mettre en évidence des différenciations liées aux concours passés par les professeurs de notre échantillon.

Réactions face à l'erreur

Réactions	**Validation prof**	**Validation élève**	**Validation**	**Renvoi cours**	**refus**	**Comment procédure**	**Comment élèves**
Capes externe	38%	15,7%	3,7%	16,7%	5,6%	13%	2,8%
Capes interne	46,4%	14,3%	0%	7,1%	3,6%	14,3%	0%
Total Capes	**39,7%**	**15,4%**	**2,9%**	**14,7%**	**5,1%**	**13,2%**	**2,2%**
Agrégation externe	51,6%	14,5%	1,6%	9,7%	4,8%	9,7%	8,1%
Agrégation interne	28,6%	22,4%	4,1%	16,3%	6,1%	14,3%	12,2%
Total Agrégation	**41,4%**	**18%**	**2,7%**	**12,6%**	**5,4%**	**11,7%**	**9,9%**

Les pourcentages correspondant au réajustement de l'erreur à la charge du professeur ne diffèrent pas globalement selon le corps d'appartenance des professeurs (39,7% pour les certifiés et 41,4% pour les agrégés). Néanmoins, si nous affinons notre regard, nous pouvons constater une fois encore, des divergences liées à la nature du concours passé (interne ou externe). Les professeurs agrégés par concours externe, ont été plus nombreux que leurs collègues (sauf peut-être les certifiés par concours interne) à réagir de cette façon (51,6% contre 38% pour les certifiés par concours externe et 28,6% pour les agrégés par concours interne). Ce choix correspond à une pratique mettant le professeur en position de référent vis-à-vis du savoir et des élèves. Les professeurs agrégés par concours externe sont ceux qui ont *a priori* fréquenté les mathématiques d'un plus haut niveau que leurs collègues, ce

qui les a peut-être incités à se positionner davantage en tant que référent du savoir, vis-à-vis de leurs élèves. Notons que cette attitude est beaucoup moins le fait des professeurs agrégés par voie interne, qui ne sont que 28,6% à avoir pris en charge la justification de l'erreur supposée.
Les autres réactions sont assez indifférenciées selon les modalités liées à notre déterminant. Notons cependant que les professeurs agrégés ont davantage fait de commentaires sur les élèves que les professeurs certifiés. La diversité des commentaires relevés ne nous permet pas d'approfondir cet écart.

Conclusion relative à la composante « médiative »

- Les professeurs agrégés par concours interne utilisent encore moins le travail en groupe que leurs collègues, aussi bien de façon occasionnelle que régulière.
- Les professeurs certifiés semblent davantage préoccupés par le comportement des élèves ou la gestion de leur classe pendant le déroulement de leurs séances.
- Les professeurs agrégés, et plus encore ceux ayant passé le concours interne, se réfèrent davantage au cours pour aider les élèves en difficulté. L'utilisation d'une calculatrice semble être davantage le fait des professeurs certifiés par concours externe. Les professeurs agrégés par concours interne ont grandement préconisé la mise en relation entre les différentes questions de l'exercice pour aider les élèves.
- Les professeurs agrégés par concours externe ont davantage pris à leur charge le réajustement de l'erreur supposée des élèves.

C3- composante «personnelle »

- **Première catégorie :** données objectives sur l'enseignant

Sexe

Sexe	**hommes**	**femmes**
Capes externe	37%	63%
Capes interne	28,6%	71,4%
Total Capes	**35,3%**	**64,7%**
Agrégation externe	37,1%	62,9%
Agrégation interne	36,7%	63,3%
Total Agrégation	**36,9%**	**63,1%**

Le sexe des enseignants n'est pas une variable déterminante au regard de notre déterminant concours. Tout au plus pouvons remarquer une plus grande proportion de femmes ayant passé le Capes interne

(71,4% contre environ 63% pour les autres concours). Nous pouvons justifier ce léger écart en invoquant le statut plus précaire que les femmes ont parfois dans notre société[224].

Âge

Tranches d'âges	Plus de 46 ans	De 36 à 46 ans	Moins de 36 ans
Capes externe	58,9%	18,7%	22,4%
Capes interne	76,9%	19,2%	3,8%
Total Capes	**61%**	**18,4%**	**18,4%**
Agrégation externe	30,6%	35,5%	33,9%
Agrégation interne	75,5%	18,4%	6,1%
Total Agrégation	**50,4%**	**27,9%**	**21,6%**

Nous pouvons remarquer sans étonnement, que les professeurs ayant passé un concours interne sont plus âgés que leurs collègues ayant passé le même concours par voie externe (plus des trois quarts d'entre eux ont plus de 46 ans). Il convient également de noter que notre échantillon n'est pas forcément représentatif de l'ensemble des professeurs de mathématiques exerçant en lycée, puisque la répartition par concours et par âge n'est pas équilibrée. Il s'avère que les professeurs certifiés sont plus âgés que les professeurs agrégés (61% ont plus de 46 ans contre 50,4%). Retenons globalement que les professeurs agrégés par concours externe se répartissent par tiers de façon assez homogène, dans les trois tranches d'âges que nous avons définies, alors que la répartition des professeurs certifiés est moins régulière (58,9%, 18,7% et 22,4%).

Fonctions particulières

Fonctions particulières	Formateur IREM	Formateur IUFM	Conseiller pédagogique	Formateur + Cons pédag
Capes externe	1,9%	1,9%	12,1%	6,5%
Capes interne	0%	0	17,9%	0%
Total Capes	**1,5%**	**1,5%**	**13,2%**	**5,1%**
Agrégation externe	1,6%	0%	16,1%	1,6%
Agrégation interne	2%	2%	34,7%	4,1%
Total Agrégation	**1,8%**	**1%**	**24,3%**	**2,7%**

Une seule modalité de cette variable est porteuse de divergence significative par rapport à notre déterminant. En effet, une très forte proportion de conseillers pédagogiques se trouve dans la catégorie des professeurs agrégés par concours interne (34,7% contre des pourcentages allant de 12,1% à

[224] Voir annexe 4.

17,9%). Le parcours spécifique de ces professeurs les a certainement conduits à exercer cette fonction particulière dans l'enseignement, sans que nous puissions réellement identifier une raison plus qu'une autre (ambition personnelle, attitude réflexive sur les pratiques, rencontre avec des inspecteurs...). Notons que pour les deux catégories de concours, les pourcentages correspondant aux concours internes sont plus élevés que ceux correspondant aux concours externes.

Autre métier

Les professeurs certifiés ayant exercé un autre métier avant de devenir enseignant représentent 9,6% de l'ensemble des professeurs de cette catégorie (9,3% Capes externe, 10,7% Capes interne). En ce qui concerne les professeurs agrégés, cette proportion est de 10,8% (12,9% pour le concours externe et 8,2% pour l'interne). Ces résultats homogènes ne permettent aucune différenciation significative.

Formation initiale

Formation initiale	**CPR**	**IUFM**	**Aucune formation**	**Autre formation**
Capes externe	68,5%%	22,2%	6,5%	2,8%
Capes interne	37%	3,7%	40,7%	18,5%
Total Capes	**61,8%**	**18,4%**	**13,2%**	**5,9%**
Agrégation externe	38,7%	30,6%	16,1%	14,5%
Agrégation interne	89,8%	4,1%	4,1%	2%
Total Agrégation	**50%**	**18,9%**	**10,8%**	**9%**

Nous avons déjà signalé que les professeurs certifiés de notre échantillon étaient en moyenne plus âgés que les professeurs agrégés. Ce constat a une incidence directe au niveau de la formation initiale suivie par les professeurs. En effet, il s'avère que 61,8% des professeurs certifiés ont bénéficié d'une formation initiale dans un CPR, alors que cette proportion est réduite à 50% en ce qui concerne les professeurs agrégés. Ce dernier pourcentage est de plus résultant de pourcentages très distincts (38,7% pour le concours externe et 89,8% pour le concours interne), les professeurs ayant passé l'agrégation interne étant logiquement plus âgés que leurs collègues ayant passé le concours externe. Nous pouvons également relever que les professeurs certifiés par concours interne sont nombreux à n'avoir bénéficié d'aucune formation (40,7%), ce qui se correspond certainement à la singularité de leur parcours.

Cursus

Cursus	Université seulement	Classes prépa + université
Capes externe	50,9%	49,1%
Capes interne	64,3%	35,7%
Total Capes	**53,7%**	**46,3%**
Agrégation externe	27,4%	72,6%
Agrégation interne	32,7%	67,3%
Total Agrégation	**28,8%**	**70,3%**

Les pourcentages relevés dans le tableau ci-dessus reflètent une réalité que l'on peut interpréter aisément. En effet, il semble assez naturel que les professeurs agrégés aient davantage fréquenté les classes préparatoires que leurs collègues certifiés, compte tenu de la différence de niveau des deux concours de recrutement. D'autres remarques méritent d'être faites en ce qui concerne le parcours des professeurs de notre échantillon et le concours de recrutement qu'ils ont passé. Tout d'abord, nous aurions pu supposer que les professeurs agrégés par concours interne avaient un parcours semblable à celui de leurs collègues certifiés. Or, nous pouvons constater que ces professeurs ont des parcours différents puisque 67,3% des professeurs agrégés par concours interne ont fréquenté des « classes prépa », alors que cette proportion est de 49,1% pour les professeurs certifiés par concours externe et même de 35,7% pour ceux ayant passé le concours interne. Cette distinction permet certainement d'expliquer en partie les motivations de certains professeurs ayant fait le choix de passer un concours interne qui leur a permis d'accéder à un statut auquel ils avaient aspiré au début de leur carrière, mais qui faute de n'avoir pu se réaliser à ce moment, a été reporté ultérieurement. Le parcours des enseignants est donc un facteur déterminant du concours de recrutement passé par les professeurs.

Diplômes

diplômes	licence	maîtrise	DEA	doctorat	autre diplôme
Capes externe	36,1%	48,1%	10,2%	0,9%	4,6%
Capes interne	39,3%	42,9%	14,3%	0%	3,6%
Total Capes	**36,7%**	**47%**	**11%**	**0,7%**	**4,4%**
Agrégation externe	4,8%	66,1%	17,7%	8,1%	3,2%
Agrégation interne	22,4%	67,3%	6,1%	0%	4,1%
Total Agrégation	**12,6%**	**66,6%**	**12,6%**	**4,5%**	**3,6%**

Dans l'ensemble, nous pouvons constater que les professeurs agrégés sont plus diplômés que les professeurs certifiés. Néanmoins, presque un professeur certifié sur deux possède une maîtrise, alors que le diplôme nécessaire pour passer le Capes est la licence. Par ailleurs, de même que nous avions

constaté que le parcours des professeurs agrégés par concours interne différait de celui des professeurs certifiés, nous pouvons constater qu'ils sont plus nombreux à posséder une maîtrise. Par contre, tout se passe comme si ces professeurs s'étaient focalisés sur le passage de ce concours interne au détriment de l'obtention de diplômes plus élevés, puisque les pourcentages correspondant au DEA ou au doctorat sont les plus faibles pour cette catégorie de professeurs. Notons que les pourcentages les plus élevés relatifs à ces deux diplômes correspondent aux professeurs agrégés par concours externe. Une dernière remarque nous semble intéressante, elle est relative aux professeurs certifiés par concours interne. En effet, ces professeurs sont proportionnellement plus nombreux que leurs collègues ayant passé le concours externe, à posséder un DEA. Nous nous contenterons de relever simplement ce fait, dans la mesure où le faible effectif de cette catégorie de professeurs rend délicate toute considération s'appuyant sur des pourcentages.

Conclusion relative à la première catégorie de la composante « personnelle »

- Le sexe des enseignants de notre échantillon n'est pas une variable permettant une discrimination des professeurs en fonction des concours qu'ils ont passé.
- Dans notre échantillon, les professeurs agrégés sont dans l'ensemble plus jeunes que les professeurs certifiés. Les professeurs ayant passé un concours interne sont plus âges.
- Les professeurs agrégés par concours interne sont beaucoup plus nombreux que leurs collègues à exercer la fonction de conseiller pédagogique.
- Les professeurs certifiés ainsi que les professeurs agrégés par concours interne, ont davantage bénéficié d'une formation initiale dans le cadre d'un CPR. Les professeurs certifiés par concours interne sont nombreux à n'avoir bénéficié d'aucune formation.
- Environ un professeur certifié[225] sur deux a fréquenté les classes préparatoires, alors que cette proportion tend plutôt vers une proportion de deux sur trois en ce qui concerne les professeurs agrégés. Les professeurs agrégés par concours interne ont davantage fréquenté les classes préparatoires que leurs collègues certifiés.
- Les professeurs certifiés sont moins diplômés que les professeurs agrégés. Les pourcentages les plus élevés correspondant aux diplômes de plus haut niveau sont ceux des professeurs agrégés par concours externe.

[225] Par concours externe.

- **deuxième catégorie :** investissement personnel de l'enseignant

Association professionnelle

Association professionnelle	**aucune**	**APMEP**	**Autre association**
Capes externe	75,2%	23,8%	1%
Capes interne	85,7%	14,3%	0%
Total Capes	**75,7%**	**21,3%**	**0,7%**
Agrégation externe	70,5%	19,7%	9,8%
Agrégation interne	68,1%	25,5%	6,4%
Total Agrégation	**67,5%**	**21,6%**	**8,1%**

Nous pouvons constater que les professeurs agrégés de notre association appartiennent plus volontiers à une association que leurs collègues certifiés. Aux deux extrémités des pourcentages relevés, nous trouvons les professeurs des deux concours internes (85,7% des professeurs certifiés par concours interne n'appartiennent à aucune association, contre 68,1% en ce qui concerne les professeurs agrégés par voie interne). Les pourcentages relatifs à l'APMEP sont très proches pour les deux corps de professeurs (même si les professeurs certifiés par concours interne sont moins nombreux à être adhérents à cette association que leurs collègues). Par contre, nous trouvons davantage de professeurs agrégés appartenant à une autre association. Soulignons que beaucoup ont cité « la société des agrégés » qui est une association s'adressant comme son nom l'indique, aux professeurs agrégés, et n'ayant pas son équivalent au niveau des professeurs certifiés. C'est peut-être la raison qui justifie de manière significative la différence de pourcentages entre les deux catégories de professeurs, qui semble la plus plausible.

Intérêts particuliers

Intérêts particuliers	**Histoire des mathématiques**	**Informatique**	**Didactique**	**Autre intérêt**
Capes externe	52,8%%	49,1%	23,1%	13%
Capes interne	60,7%	32,1%	32,1%	14,3%
Total Capes	**54,4%**	**45,4%**	**25%**	**13,2%**
Agrégation externe	56,5%	41,9%	12,9%	24,2%
Agrégation interne	61,2%	44,9%	28,6%	14,3%
Total Agrégation	**58,8%**	**43,2%**	**19,8%**	**19,8%**

Quelques pourcentages méritent notre attention à propos des différents centres d'intérêt retenus par les professeurs de notre échantillon. Les professeurs certifiés par voie interne semblent se différencier quelque peu de leurs collègues, même si nous avons souligné que la faible proportion de cette

catégorie de professeurs rendait peu fiables les pourcentages les concernant. Ces professeurs sont ceux qui s'intéressent le moins à l'informatique (seulement 32,1% ont retenu cette proposition) et le plus à la didactique (également 32,1%). Si nous tentions d'expliquer ces constats, nous pourrions être amenée à penser que ces professeurs considèrent l'informatique comme un outil facultatif à l'enseignement, alors qu'ils perçoivent peut-être davantage l'intérêt de la didactique. Toujours est-il que ces professeurs semblent se démarquer de leurs collègues par les centres d'intérêts qu'ils ont retenus. Cela a vraisemblablement une incidence sur leurs pratiques, sans que nous puissions identifier les différences pressenties. Si nous regardons à présent les pourcentages correspondant aux professeurs agrégés par concours externe, nous pouvons également relever quelques particularismes. Ces professeurs sont ceux qui s'intéressent le moins à la didactique (seulement 12,9% d'entre eux), et qui ont le plus d'intérêts autres que ceux que nous avons proposés. Tout se passe comme s'ils considéraient la didactique comme ayant peu d'intérêt pour eux et qu'ils reportaient davantage leur attention sur des centres d'intérêt annexes. Peut-être se sentent-ils dispensés de s'intéresser à la didactique compte tenu du fait qu'ils sont *a priori* les professeurs les plus compétents du point de vue des connaissances mathématiques ? Nous pourrions être amenée à penser que pour ces professeurs les savoirs mathématiques sont plus importants que les savoirs pour enseigner[226], ce qui a une fois de plus une incidence indubitable sur leurs pratiques. Rappelons néanmoins, que l'étude du précédent déterminant nous avait amenée à constater que les « jeunes » professeurs portaient moins d'intérêt à la didactique que leurs aînés, et que nous avons relevé que les professeurs agrégés (par voie externe) de notre échantillon étaient en moyenne plus jeunes que les professeurs des autres catégories.

Lecture de revues

Lecture de revues	**jamais**	**parfois**	**régulièrement**
Capes externe	14,8%	54,6%	30,6%
Capes interne	7,1%	64,3%	28,6%
Total Capes	**13,2%**	**56,6%**	**30,1%**
Agrégation externe	19,4%	54,8%	25,8%
Agrégation interne	14,3%	55,1%	30,6%
Total Agrégation	**17,6%**	**55%**	**27,9%**

Les pourcentages correspondant à cette variable sont globalement assez proches suivant les quatre catégories de professeurs désignées. C'est à peine si nous pouvons noter une tendance liée aux professeurs agrégés par concours externe, qui semblent moins portés à la lecture de revues professionnelles que leurs collègues. Le peu d'intérêt qu'ils portent à la didactique pourrait expliquer

[226] KMU plus fortes que les KME, cf I. Bloch « les connaissances mathématiques - de l'enseignant - pour l'enseignant », Petit x n°45

cette faible tendance, mais nous ne pouvons aller au-delà d'une simple supposition compte tenu des pourcentages relevés.

Conclusion relative à la deuxième catégorie de la composante « personnelle »

- Les professeurs agrégés sont davantage adhérents à une association professionnelle que les professeurs certifiés.
- Les professeurs certifiés par concours interne s'intéressent moins à l'informatique mais plus à la didactique que leurs collègues. Les professeurs agrégés sont eux, peu intéressés par la didactique mais davantage par des centres d'intérêts annexes.
- Peu de différenciation des professeurs en fonction de la lecture de revues professionnelles.

- **Troisième catégorie :** points de vue personnels de l'enseignant

Opinions sur les TPE

Opinions sur les TPE	**favorable**	**favorable avec réserves**	**défavorables**	**pas pratiqués**	**non réponse**
Capes externe	8,3%	22,2%	22,2%	18,5%	28,7%
Capes interne	7,1%	25%	25%	21,4%	21,4%
Total Capes	**8,1%**	**22,8%**	**22,8%**	**19,1%**	**27,2%**
Agrégation externe	9,7%	25,8%	33,9%	16,1%	14,5%
Agrégation interne	10,2%	32,7%	22,4%	14,3%	20,4%
Total Agrégation	**9,9%**	**28,8%**	**28,8%**	**15,3%**	**17,1%**

Notons également en ce qui concerne les opinions « favorable avec réserves » et « défavorable », que les pourcentages des deux catégories de professeurs varient dans le même sens et sont même identiques. Il s'avère donc que les professeurs agrégés (28,8%) sont à la fois les plus « favorables avec réserves » et les plus « défavorables » aux TPE, que les professeurs certifiés (22,8%). Nous pouvons donc affirmer que les TPE ne laissent guère insensible cette catégorie de professeurs, que ce soit pour les apprécier ou les dénoncer. Ce constat est conforté par le fait que les professeurs certifiés ont été plus nombreux à ne pas répondre à cette question relative aux TPE (27,2% de non-réponse contre 17,1%). Il est vrai que ces nouveaux travaux d'élèves peuvent inciter les professeurs les plus réactifs au changement, à manifester leur opinion. Si nous regardons les pourcentages exprimés d'un peu plus près, nous pouvons distinguer pour la catégorie des professeurs agrégés, les pourcentages relatifs aux différents concours (interne ou externe). En effet, il semblerait que les professeurs agrégés par concours externes soient plus réticents aux TPE que leurs collègues ayant passé le concours interne (à la fois plus « favorables avec réserves » et moins « défavorables »). Quelles raisons pouvons-nous invoquer pour justifier ces écarts ? Elles sont nombreuses, et nous ne devons nous contenter de les invoquer sans pouvoir déterminer celle qui est réellement caractéristique de cette catégorie de

professeurs. Tout d'abord, nous avons constaté, que les professeurs agrégés par concours interne sont plus nombreux à exercer la fonction de conseiller pédagogique. Cette fonction les place peut-être en situation de mieux accepter cette nouvelle orientation pédagogique que leurs collègues ? Nous avons également souligné la plus forte proportion de « jeunes » professeurs parmi les professeurs agrégés par concours externe. Cette expérience moins grande dans l'enseignement les rend peut-être, moins aptes à accepter des changements, dans la mesure où ils n'ont pas encore appréhendé pleinement leur fonction ? Une dernière raison nous paraît recevable, c'est le rapport spécifique aux mathématiques de ces professeurs, *a priori* plus érudits au niveau des connaissances mathématiques que leurs collègues. Nous avons déjà signalé, que les TPE interrogeaient les professeurs sur de nombreux points de vue, et notamment sur les savoirs mathématiques à enseigner. Ce n'est donc pas étonnant que les professeurs ayant un rapport spécifique au savoir mathématique réagissent plus fortement à la mise en place de ces travaux particuliers.

Pratiques selon classes

Pratique différente	**oui**	**non**	**ne sait pas**
Capes externe	88%	4,6%	7,4%
Capes interne	82,1%	3,6%	14,3%
Total Capes	**86,7%**	**4,1%**	**8,8%**
Agrégation externe	87,1%	1,6%	11,3%
Agrégation interne	89,8%	2%	8,2%
Total Agrégation	**88,3%**	**1,8%**	**9,9%**

Les pourcentages exprimés dans le tableau ci-dessus ne permettent aucune différenciation des réponses des professeurs en fonctions de leur corps d'appartenance. Les raisons évoquées pour justifier ces écarts de pratiques seront peut-être indicielles de différenciation, le tableau suivant va nous permettre d'approfondir cette question.

Raisons	**niveau classe**	**comportement élèves**	**caractéristiques classe**	**moments séances**	**rapport Classe/prof**	**autres**
Capes externe	77,8%	60,2%	69,4%	27,8%	30,6%	3,7%
Capes interne	85,7%	67,9%	67,9%	32,1%	14,3%	0%
Total Capes	**79,4%**	**61,8%**	**69,1%**	**28,7%**	**27,2%**	**2,9%**
Agrégation externe	72,6%	59,7%	77,4%	35,5%	25,8%	6,5%
Agrégation interne	77,6%	63,3%	79,6%	32,7%	30,6%	8,2%
Total Agrégation	**74,8%**	**61,3%**	**78,4%**	**34,2%**	**27,9%**	**7,2%**

Une fois encore, les pourcentages exprimés ne révèlent pas de grandes différences dans les réponses des professeurs. Une seule raison semble néanmoins révélatrice de différence, c'est celle relative évoquant les caractéristiques des classes (69,1% pour les certifiés, 78,4% pour les agrégés). Tout se passe comme si les professeurs agrégés attachent plus d'importance aux caractéristiques des classes dans lesquelles ils enseignent, et qu'ils y voient une source de différenciation de leurs pratiques. L'ambiguïté de la question posée ne permet pas d'approfondir pleinement les écarts constatés, mais il semblerait toutefois, les réponses différentes exprimées par les professeurs, aient une certaine importance. Si les professeurs évoquent *a priori*, les caractéristiques des classes dans lesquelles ils enseignent, pour justifier une différenciation de pratique, c'est que la prise en compte de cette différenciation a une incidence avérée sur leurs pratiques. Il semble que les caractéristiques des classes (« scientifiques, littéraires,... ») renvoient au rapport au savoir à enseigner et aux élèves à qui l'on s'adresse. Or, nous avons déjà souligné que les professeurs agrégés étant *a priori*, plus savants du point de vue des connaissances mathématiques, ils sont peut-être plus sensibles à l'écart qui les sépare de leurs élèves ou plus influencés par l'image qu'ils se font de leurs élèves en fonction de la classe à laquelle ils appartiennent.

Évolution de pratique

Évolution de pratique	**oui**	**non**	**ne sait pas**
Capes externe	91,7%	1,9%	6,5%
Capes interne	92,9%	7,1%	0%
Total Capes	**91,9%**	**2,9%**	**5,1%**
Agrégation externe	93,5%	1,6%	4,8%
Agrégation interne	98%	2%	0%
Total Agrégation	**95,5%**	**1,8%**	**2,7%**

Quel que soit le concours qu'ils ont passé, les professeurs sont également persuadés d'avoir évolué dans leurs pratiques, très peu pensent le contraire ou ne savent pas.

Objets de désolation

Objets de désolation +++[227]	les élèves ne comprennent pas	les élèves ne travaillent pas assez	les élèves ne s'intéressent pas aux maths	les élèves ne sont pas motivés	les élèves n'écoutent pas assez	les élèves ne sont pas rigoureux
Capes externe	9,3%	46,3%	3,7%	33,3%	2,8%	6,5%
Capes interne	7,1%	28,6%	7,1%	25%	14,3%	3,6%
Total Capes	**8,8%**	**42,6%**	**4,4%**	**31,6%**	**5,1%**	**5,9%**
Agrégation externe	16,1%	29%	3,2%	27,4%	9,7%	9,7%
Agrégation interne	18,4%	32,7%	4,1%	46,9%	2%	4,2%
Total Agrégation	**17,1%**	**30,6%**	**3,6%**	**36%**	**6,3%**	**7,2%**

Objets de désolation NR[228]	les élèves ne comprennent pas	les élèves ne travaillent pas assez	les élèves ne s'intéressent pas aux maths	les élèves ne sont pas motivés	les élèves n'écoutent pas assez	les élèves ne sont pas rigoureux
Capes externe	75%	20,4%	81,5%	30,6%	77,8%	61,1%
Capes interne	71,4%	25%	78,6%	39,3%	82,1%	64,3%
Total Capes	**74,3%**	**21,3%**	**80,9%**	**32,3%**	**78,7%**	**61,8%**
Agrégation externe	71%	21%	88,7%	45,2%	72,6%	64,5%
Agrégation interne	63,3%	30,6%	83,7%	30,6%	73,5%	62,5%
Total Agrégation	**67,6%**	**25,2%**	**86,5%**	**38,7%**	**73%**	**63%**

Le premier tableau nous indique que les professeurs agrégés ont davantage déploré en premier choix que « les élèves ne comprennent pas » (17,1% contre 8,8% pour les professeurs certifiés). Ces professeurs expriment à travers ce choix leur préoccupation principale vis-à-vis des élèves, il s'avère que cette préoccupation se situe au niveau de la relation élève/savoir. Ce constat nous ne nous étonne guère, dans la mesure où nous avons déjà pointé que ces professeurs entretenaient une relation particulière avec le savoir mathématique, dans la mesure où ils l'ont *a priori* davantage fréquenté. *A contrario*, les professeurs certifiés ont davantage déploré en premier choix que « les élèves ne travaillent pas assez » (42,6% contre 30,6% pour les professeurs agrégés). Les deux récriminations (« les élèves ne comprennent pas » et « les élèves ne travaillent pas assez ») ne sont certes pas du

[227] retenus en premier choix

[228] non retenus

même ordre, et il convient de relever quelle catégorie de professeurs a choisi en priorité l'une et l'autre. Le fait de déplorer que « les élèves ne travaillent pas assez » relève d'un constat qui relève exclusivement des élèves. Que peut faire un enseignant, si « les élèves ne travaillent pas assez » ? Tandis que si « les élèves ne comprennent pas », le professeur peut intervenir plus directement pour transformer ce constat. Les professeurs agrégés ont également retenu avec insistance le fait que « les élèves ne travaillent pas assez », puisqu'ils ne sont que 25,2% à ne pas avoir choisi cette proposition (contre 21,3% des professeurs certifiés), mais à la différence des professeurs certifiés, ils ne l'ont pas retenue en priorité, c'est ce que nous souhaitons mettre en avant. D'autre part, il faut également distinguer à propos de ce choix, le pourcentage correspondant aux professeurs certifiés par concours externe de celui relatif au concours interne. En effet, ces deux pourcentages sont très divergents (46,3% pour le concours externe et 28,6% pour le concours interne), et traduisent certainement une différence importante au niveau des pratiques de ces deux catégories de professeurs. En effet, nous avons supposé que les choix exprimés par les professeurs à propos de cette question étaient indiciels de leurs pratiques, ce qui nous permet de distinguer les pratiques des professeurs selon qu'ils soient agrégés ou certifiés d'une part, et certifiés par concours externe ou concours interne d'autre part, sans pouvoir réellement identifier les différences en question.

Nous aurions pu nous attendre à ce que les professeurs agrégés, forts de leurs connaissances (supposées) plus grandes en mathématiques, soient plus nombreux à déplorer que « les élèves ne s'intéressent pas aux mathématiques », or, il s'avère que les pourcentages relatifs à cette proposition, sont très proches pour les deux catégories de professeurs (agrégés et certifiés), et que les professeurs l'ayant le moins retenue (d'une façon ou d'une autre), se trouvent parmi les professeurs agrégés (88,7% pour les agrégés par concours externe, contre 80,9% en moyenne pour les certifiés). Cette remarque permet de relativiser l'importance que nous pouvons attacher à cette spécificité des professeurs agrégés, à moins que notre question ne puisse en appréhender la teneur.

Un autre résultat a retenu notre attention, c'est celui correspondant à la récrimination « les élèves ne sont pas motivés ». Si nous considérons globalement les pourcentages des professeurs agrégés et certifiés ayant retenu cette proposition en premier choix (31,6% pour les certifiés et 36% pour les agrégés), nous ne pouvons convenir d'une forte divergence, mais si nous nous intéressons plus particulièrement au pourcentage des professeurs agrégés par concours interne (46,9%), il s'avère qu'une distinction peut être établie. En effet, ces professeurs ont été très nombreux à déplorer ce fait en priorité, alors que les autres professeurs l'ont retenu dans une moindre proportion. Si nous tentons d'expliquer ce pourcentage, nous pouvons supposer que ces professeurs ayant dû mobiliser à un moment de leur carrière, un surplus d'énergie et de travail, sont particulièrement sensibles à l'absence de motivation des élèves. Quelle incidence ce constat peut-il avoir sur les pratiques de ces professeurs ? Nous ne pouvons en évaluer l'impact, mais nous supposons qu'il est limité dans la mesure où la motivation des élèves n'est pas un élément majeur de l'apprentissage des élèves. Toujours à propos de cette récrimination, nous pouvons également relever que les professeurs agrégés

par concours externe, étaient ceux qui avaient le moins retenu cette proposition, d'une façon ou d'une autre (45,2%). C'est donc qu'aux yeux de ces professeurs, et à contrario de leurs collègues ayant passé l'agrégation par voie interne, l'absence de motivation des élèves n'apparaît pas comme un élément déterminant des apprentissages. Tout se passe comme si, pour ces professeurs, l'élève ne devait pas afficher une motivation particulière ou tout du moins, que cette motivation n'était pas essentielle pour qu'ils puissent apprendre.

Une dernière remarque semble devoir retenir notre attention. Les professeurs ayant le plus déploré que « les élèves n'écoutent pas assez » sont les certifiés par concours interne. Bien que nous ayons déjà signalé que, les pourcentages relatifs à cette catégorie de professeurs doivent être considérés avec précaution, il semblerait qu'une partie de ces professeurs ont déploré en priorité la mauvaise écoute de leurs élèves (14,3%), alors que globalement, les professeurs ont peu déploré ce fait (5,1% pour l'ensemble des certifiés et 6,3% pour l'ensemble des agrégés). Nous avons relevé que ces professeurs étaient ceux qui avaient le moins bénéficié d'une formation initiale[229]. C'est peut-être la raison qui les pousse à déplorer davantage le manque d'écoute des élèves.

Choix d'énoncés

Choix d'énoncés	**énoncé 1**	**énoncé 2**	**énoncé 3**
Capes externe	49,5%	48,1%	32,4%
Capes interne	60%	53,6%	32,1%
Total Capes	**51,6%**	**49,3%**	**32,4%**
Agrégation externe	56,9%	45,2%	24,2%
Agrégation interne	61,7%	51%	42,9%
Total Agrégation	**59,1%**	**47,7%**	**32,4%**

Les pourcentages relatifs au choix des trois énoncés proposés ne diffèrent pas globalement. Cette remarque a son importance dans la mesure où nous avons confronté les professeurs à un choix de contenu, et qu'ils n'ont pas émis d'avis différant de manière fondamentale en fonction de leur corps d'appartenance. Tout au plus pouvons-nous remarquer que les professeurs agrégés semblent avoir davantage retenu l'énoncé 1 (59,1% contre 51,6%), mais ils n'ont pas fait ce choix au détriment d'un autre, puisque les pourcentages relatifs aux autres énoncés n'en semblent pas affectés. Le choix d'exercices étant une activité inhérente à la fonction d'enseignant, les réponses à cette question ne permettent donc pas de distinguer les pratiques des professeurs de notre échantillon au regard de cette activité. Néanmoins, quelques pourcentages méritent notre attention, notamment ceux relatifs au choix de l'énoncé 3. En effet, les professeurs agrégés par concours externe et interne n'ont pas retenu cet énoncé dans les mêmes proportions (24,2% pour les agrégés par concours externe et 42,9% pour les

[229] 40,7% d'entre eux n'ont bénéficié d'aucune formation

agrégés par concours interne). Nous avons souligné la forme plus « moderne » de cet énoncé, mise en avant par l'emploi du terme « conjecturer » et la formulation peu directive des questions. Cet aspect est peut-être celui qui a séduit les professeurs agrégés par concours interne. En effet, ces professeurs ayant eu, à un moment donné de leur carrière d'enseignant, l'opportunité de s'intéresser d'un peu plus près aux énoncés de problèmes[230] ont peut-être ainsi acquis une vision particulière vis à vis des choix qu'ils peuvent faire. Un autre argument permettant de justifier ces écarts, est celui de la forte proportion de conseillers pédagogiques parmi les professeurs agrégés par concours interne (34,7% contre 16,1% pour les agrégés par concours externe). Il est donc possible, que l'énoncé 3, d'un aspect plus conforme aux attentes institutionnelles par sa forme, ait bénéficié de cette conjonction de situation.

Commentaires sur les énoncés

Commentaires	**nature des énoncés**	**utilisation calculatrice**	**sur les élèves**	**sur la formulation**	**liés aux objectifs**	**absence**
Capes externe	34,3%	9,3%	6,5%	21,3%	7,4%	23,1%
Capes interne	42,9%	10,7%	3,6%	14,3%	14,3%	14,3%
Total Capes	**36%**	**9,6%**	**5,9%**	**19,8%**	**8,8%**	**21,3%**
Agrégation externe	25,8%	12,9%	9,7%	22,6%	9,7%	27,4%
Agrégation interne	40,8%	12,2%	8,2%	18,4%	10,2%	30,6%
Total Agrégation	**32,4%**	**12,6%**	**9%**	**20,7%**	**9,9%**	**28,8%**

Les commentaires que les professeurs de notre échantillon ont faits sur les énoncés proposés ne permettent pas d'établir de différences sur leurs pratiques en fonction du concours qu'ils ont passé. Globalement, les pourcentages relatifs à chaque corps sont assez proches. Il faut s'attacher plus particulièrement à la nature du concours passé, pour percevoir des différences plus significatives. Notons que le pourcentage relatif à l'absence de commentaire ne correspond pas au complément des autres pourcentages dans la mesure où certains professeurs ont parfois fait plusieurs types de commentaires.

Concernant la nature des énoncés, il semblerait que les professeurs ayant passé un concours interne aient fait davantage de commentaires à ce propos, sans que nous puissions rendre compte de la teneur de ces commentaires. Nous avons déjà souligné que ces professeurs avaient peut-être développé une attitude particulière vis-à-vis des énoncés de problèmes, dans la mesure où ils ont dû certainement faire un travail spécifique sur ce sujet au cours de la préparation de leur concours. Ces professeurs sont

[230] Une des épreuves du concours interne consiste en l'élaboration d'une séance d'exercices autour d'un thème donné.

donc peut-être plus sensibles à la nature des exercices qu'ils proposent à leurs élèves, compte tenu de leur parcours spécifique et de la réflexion qu'ils ont pu avoir à ce propos, après avoir eu une expérience d'enseignement. Notons que ces professeurs n'ont pas fait plus de commentaires sur la formulation des énoncés que leurs collègues, ce qui nous permet de recentrer leur intérêt sur la nature et non la forme des énoncés. D'autre part, même si les pourcentages relatifs aux commentaires sur les objectifs sous-tendus par les énoncés sont légèrement supérieurs à ceux de leurs collègues (14,7% contre 7,4 pour les certifiés, 10,2% contre 9,7% pour les agrégés), nous ne pouvons considérer qu'ils diffèrent de manière significative. Notons pour compléter cette analyse des réponses des professeurs ayant passé un concours interne, que les professeurs s'étant les plus abstenus de faire des commentaires se trouvent parmi les professeurs agrégés par concours interne, alors que ceux ayant le plus commenté les énoncés proposés se trouvent parmi les professeurs ayant passé le CAPES interne.

Anonymat

ont accepté notre proposition	**oui**
Capes externe	25,9%
Capes interne	25%
Total Capes	**25,7%**
Agrégation externe	19,4%
Agrégation interne	42,9%
Total Agrégation	**29,7%**

Il est indubitable que les professeurs agrégés par concours interne ont accepté notre proposition de manière plus volontaire que les autres catégories de professeurs. Plusieurs raisons peuvent être avancées pour justifier un tel comportement. Ces professeurs sont nombreux à exercer la fonction de conseiller pédagogique, fonction qui « banalise » quelque peu la présence d'une tiers personne dans la classe. D'autre part, le caractère institutionnel de notre travail a peut-être davantage tenté des professeurs qui sont peut-être plus proches, d'une façon ou d'une autre[231], du cadre institutionnel. Une dernière raison que nous pouvons avancer est le caractère dynamique que nous pouvons attribuer à ces professeurs qui n'ont pas hésité à se replonger dans un lourd travail de préparation à un concours et qui sont peut-être de ce fait, plus ouverts aux projets que l'on peut leur proposer.

[231] Ces professeurs ont certainement eu davantage l'opportunité de rencontrer des inspecteurs au cours de leur carrière et plus particulièrement au moment où ils ont passé leur concours interne. Ils sont peut-être également plus au fait des attentes institutionnelles, compte tenu de leur parcours spécifique et de la réflexion qu'ils ont dû développer au moment de la préparation de leur concours.

Conclusion relative à la troisième catégorie de la composante « personnelle »

- Les professeurs agrégés par concours externe ont réagi plus fortement à la question relative aux TPE et semblent un peu plus réticents que leurs collègues vis-à-vis de ces nouveaux travaux d'élèves.
- Les raisons invoquées par les professeurs pour justifier des différences de pratiques en fonction des classes dans lesquelles ils enseignent varient peu par catégorie. Seules « les caractéristiques de la classe » semblent être davantage pris en compte par les professeurs agrégés.
- Les professeurs agrégés ont davantage déploré en priorité que « les élèves ne comprennent pas », alors que les professeurs certifiés ont davantage retenu que « les élèves ne travaillent pas assez ». Les professeurs agrégés par concours interne ont été plus sensibles au fait que « les élèves ne sont pas motivés », alors que ceux ayant passé le concours externe ont été plus nombreux que l'ensemble des professeurs de l'échantillon à ne pas déplorer ce fait.
- Dans l'ensemble, les choix d'énoncés diffèrent peu en fonction du corps d'appartenance des professeurs. L'énoncé 3 a tout de même séduit davantage les professeurs agrégés par concours interne.
- Les commentaires des professeurs sur les énoncés proposés ne se distinguent pas globalement en fonction de leur corps d'appartenance. Il semblerait cependant que les professeurs ayant passé un concours interne soient plus sensibles à un travail sur les énoncés de problèmes que leurs collègues ayant passé un concours externe.
- Les professeurs agrégés par concours interne ont accepté notre proposition dans une plus forte proportion.

- **Quatrième catégorie :** expérience professionnelle de l'enseignant

Expérience collège/lycée

Expérience collège	**De 1 à 5 ans**	**De 6 à 11 ans**	**Plus de 12 ans**
Capes externe	59,3%	26,9%	13,9%
Capes interne	57,1%	17,9%	25%
Total Capes	**58,8%**	**25%**	**16,2%**
Agrégation externe	88,7%	9,7%	1,6%
Agrégation interne	59,2%	28,6%	12,2%
Total Agrégation	**75,7%**	**18%**	**6,3%**

Expérience lycée	**De 1 à 5 ans**	**De 6 à 11 ans**	**Plus de 12 ans**
Capes externe	30,1%	16,5%	53,4%
Capes interne	14,8%	29,6%	55,6%
Total Capes	**25,7%**	**18,4%**	**51,5%**

Agrégation externe	30,5%	25,4%	44,1%
Agrégation interne	12,5%	10,4%	77,1%
Total Agrégation	**21,6%**	**18%**	**56,8%**

Rappelons avant de commenter ces tableaux que les professeurs agrégés de notre échantillon sont dans l'ensemble plus jeunes que les professeurs certifiés et que les professeurs ayant passé un concours interne sont parmi les plus âgés.

À la lecture de ces tableaux, nous pouvons nous rendre compte que l'expérience en collège des professeurs de notre échantillon varie beaucoup en fonction du concours qu'ils ont passé. Les professeurs agrégés par concours externe ont globalement une faible expérience en collège (plus de 88% de ceux qui y ont enseigné, y ont enseigné moins de cinq ans) et une expérience en lycée, plus ou moins grande mais, plus importante. Les professeurs ayant une plus grande expérience en collège se trouvent parmi les professeurs certifiés par concours interne (un quart d'entre eux y ont enseigné plus de douze ans). Les professeurs certifiés par concours externe et ceux agrégés par concours interne ont globalement une expérience très semblable en collège (59,3% et 57,1% de 1 à 5 ans, 26,9% et 28,6% de 6 à 11 ans, 13,9% et 12,2% plus de 12 ans). Par contre, les professeurs agrégés par concours interne peuvent se prévaloir d'une expérience plus grande en lycée que leurs autres collègues, certainement du fait de leur âge plus élevé en moyenne (77,1% d'entre eux y ont enseigné plus de 12 ans).

Établissement fréquenté

Type d'établissement	**« difficile/sensible »**	**« normal »**	**« bon »**
Capes externe	19,2%	66,3%	14,4%
Capes interne	19,2%	76,9%	3,8%
Total Capes	**18,4%**	**65,4%**	**11,7%**
Agrégation externe	26,7%	63,3%	10%
Agrégation interne	14,3%	75,5%	10,2%
Total Agrégation	**20,7%**	**67,6%**	**9,9%**

Les pourcentages exprimés dans le tableau ci-dessus varient peu suivant le concours passé par les professeurs. C'est à peine si nous pouvons trouver quelques écarts à commenter. Néanmoins, il semblerait que les pourcentages concernant les professeurs agrégés enseignant dans un établissement « difficile » ou « sensible » diffèrent selon la nature du concours passé. Les professeurs ayant passé l'Agrégation externe sont plus nombreux que leurs collègues ayant passé l'Agrégation par concours interne à enseigner dans de tels établissements, vraisemblablement du fait de leur âge en moyenne

moins élevé[232]. Par contre, les pourcentages correspondant aux « bons » établissements sont identiques pour les professeurs agrégés aussi bien par concours externe que par concours interne. Une dernière remarque concernant les établissements fréquentés par les professeurs de notre échantillon, concerne les professeurs enseignant dans de « bons » établissements. Il s'avère que très peu de professeurs certifiés par concours interne y enseignent (3,8%), alors que le plus fort pourcentage concernant cette catégorie d'établissements correspond aux professeurs certifiés par concours externe (14,4% contre environ 10% des professeurs agrégés).

Expérience «difficile/sensible»

Expérience en milieu « difficile/sensible »	**oui**
Capes externe	48,1%
Capes interne	71,4%
Total Capes	**52,9%**
Agrégation externe	56,5%
Agrégation interne	44,9%
Total Agrégation	**51,4%**

L'expérience des professeurs de notre échantillon dans un établissement «difficile/sensible» varie quelque peu en fonction du concours passé, même si les pourcentages globaux sont très proches. Rappelons avant de commenter plus finement ces pourcentages, que la qualification des établissements était laissée à l'initiative des professeurs, et qu'un établissement étiqueté «bon» ou «difficile/sensible» par un professeur appartenant à une certaine catégorie, ne le sera pas forcément pour un professeur d'une autre catégorie.

Les professeurs certifiés par concours interne sont beaucoup plus nombreux que leurs collègues à avoir déjà enseigné dans un établissement «difficile/sensible», alors que rappelons le également, que plus de 40% d'entre eux n'ont bénéficié d'aucune formation. Sans que nous puissions expliquer ce fait, il s'avère que les professeurs ayant une plus faible expérience dans un établissement «difficile/sensible» se trouvent parmi les professeurs agrégés par concours interne.

Expérience «difficile/sensible»	**De 1 à 5 ans**	**De 6 à 11 ans**	**Plus de 12 ans**
Capes externe	81,5%	13,9%	4,6%
Capes interne	71,4%	10,7%	17,9%
Total Capes	**79,4%**	**13,2%**	**7,4%**

[232] Le barème attribué à chaque professeur est en partie fonction de son âge, ce qui permet aux professeurs les plus âgés d'avoir davantage le choix de l'établissement dans lequel il souhaite enseigner.

Agrégation externe	69,4%	17,7%	12,9%
Agrégation interne	65,3%	14,3%	20,4%
Total Agrégation	**67,6%**	**16,2%**	**16,2%**

Parmi les professeurs ayant déjà enseigné dans un établissement «difficile/sensible», nous pouvons constater cette fois que ce sont les professeurs agrégés par concours interne qui y ont enseigné le plus longtemps, même si les professeurs certifiés par concours interne ont des résultats faisant montre d'une expérience assez proche. Le pourcentage correspondant aux professeurs certifiés par concours externe ayant enseigné plus de douze ans dans un établissement «difficile/sensible» est très faible, sans que l'on puisse en expliquer la raison. Nous pouvons une fois encore constater, que les professeurs ayant passé un concours interne, sont ceux qui peuvent se prévaloir d'une expérience plus grande dans des établissements «difficiles/sensibles».

Formation continue

À la question « suivez-vous une formation actuellement ? », 16,7% des professeurs certifiés par concours externe ont répondu par l'affirmative, contre 10,7% pour les certifiés par concours interne, 12,9% pour les agrégés par concours externe et 12,2% pour les agrégés par concours interne. Ces pourcentages sont trop proches pour donner lieu à une interprétation intéressante de notre point de vue.

Nombre de stages	**Aucun**	**De 1 à 3 stages**	**Plus de 3 stages**
Capes externe	15,7%	25,9%	58,3%
Capes interne	21,4%	25%	53,6%
Total Capes	**16,9%**	**25,7%**	**57,4%**
Agrégation externe	21%	35,5%	43,5%
Agrégation interne	6,1%	28,6%	65,3%
Total Agrégation	**14,4%**	**32,4%**	**53,1%**

Afin de commenter plus justement ces pourcentages, il convient de rappeler, que les professeurs ayant passé un concours interne sont ceux qui ont la moyenne d'âge la plus élevée, alors que ceux qui ont la moyenne d'âge la moins élevée sont les professeurs agrégés par concours externe. Cette considération a son importance dans la mesure où, plus la carrière professionnelle d'un enseignant est longue, plus il a eu l'occasion de participer à des stages, s'il l'a souhaité et réciproquement.

Nous pouvons constater de fortes disparités liées à la nature du concours passé [233], bien que globalement, les pourcentages par catégorie de concours soient assez proches. Les professeurs n'ayant participé à aucun stage, méritent notre attention. En effet, on y trouve de manière assez logique, les

[233] Externe ou interne

professeurs agrégés par concours externe qui sont en moyenne plus jeunes que les professeurs des autres catégories (21%), mais il s'avère également, que les professeurs certifiés par concours interne ont un pourcentage identique (21,4%), alors que nous avons souligné leur moyenne d'âge plus élevée. Il semblerait donc qu'un certain nombre de professeurs de cette catégorie aient fait volontairement abstraction de la formation continue à laquelle ils avaient droit, et ceci en dépit du fait qu'un fort pourcentage d'entre eux n'aient bénéficié d'aucune formation (40,7%). Cette attitude délibérée ne peut s'expliquer que par un certain rejet de l'institution lié au parcours spécifique de ces professeurs qui rappelons-le, enseignent ou ont enseigné plus longtemps que leurs collègues dans des établissements «difficiles» ou «sensibles». Gardons-nous cependant d'en faire une caractéristique de cette catégorie de professeurs, dans la mesure où plus de la moitié d'entre eux ont participé à plus de trois stages en formation continue. Néanmoins, ces pourcentages révèlent que l'attitude des professeurs vis-à-vis de la formation continue dépend de paramètres multiples et personnels que nous ne pouvons appréhender de façon simple. Pour terminer notre analyse des pourcentages correspondant à «aucun stage» en formation continue, soulignons que seulement 6,1% des professeurs agrégés par concours interne ont coché cette modalité. Ce pourcentage est certainement justifié par le fait que la préparation au concours passé par ces professeurs peut se faire dans le cadre d'un stage de formation continue. Les professeurs souhaitant préparer un concours interne ont d'autant plus intérêt à s'inscrire à un tel stage, qu'ils peuvent en principe bénéficier d'un aménagement de leur emploi du temps leur permettant d'y participer. Les professeurs certifiés par concours externe sont fortement impliqués en formation continue, même si 15,7% d'entre eux n'ont participé à aucun stage.

Type de classes

Enseignent en première ou terminale S	**oui**
Capes externe	68,5%
Capes interne	57,1%
Total Capes	**66,2%**
Agrégation externe	77,4%
Agrégation interne	95,9%
Total Agrégation	**85,6%**

Les professeurs agrégés enseignent davantage dans des classes à dominante scientifique. Les professeurs de notre échantillon enseignant tous dans un lycée, il s'avère que le concours qu'ils ont passé est déterminant pour l'attribution des classes dans lesquelles ils enseignent. Le type de concours passé semble donc prépondérant sur l'âge des professeurs, en ce qui concerne l'attribution des classes. En effet, la moyenne d'âge plus réduite des professeurs agrégés par concours externe, qui aurait pu

intervenir d'une certaine façon[234] dans l'attribution des classes, ne paraît pas avoir eu d'incidence dans ce domaine. Par contre, le pourcentage concernant les professeurs agrégés par concours interne traduit sans aucun doute une réalité qui ne peut nous échapper. Le parcours spécifique de ces enseignants a donc une incidence directe sur les classes dans lesquelles ils enseignent et donc, à notre avis, également sur leurs pratiques. Tout se passe comme si ces professeurs s'étant donné la peine de changer de corps d'appartenance, ils en soient «récompensés» par le choix des classes dans lesquelles ils enseignent. Nul ne peut contester que pour un professeur de mathématiques, il est à la fois plus facile et plus plaisant d'enseigner dans des classes où les élèves sont *a priori* plus intéressés par la discipline qu'ils enseignent et où le contenu mathématique est plus riche. Il n'empêche que les professeurs agrégés par concours interne de notre échantillon ont déploré en priorité et dans une forte proportion (46,9%) que «les élèves ne sont pas motivés». Ce constat est étonnant et mérite notre attention dans la mesure où il souligne une contradiction importante que nous devons tenter d'interpréter. Deux paramètres nous semblent déterminants pour expliquer ce fait : la moyenne d'âge plus élevée de ces professeurs, et le fait qu'ils aient passé un concours de haut niveau par une voie indirecte. En effet, ces professeurs plus âgés ont enseigné assez longtemps en collège avant d'exercer dans un lycée et sont peut-être davantage imprégnés du souvenir qu'ils ont gardé des élèves de lycée que de la réalité qu'ils ont découvert en changeant de niveau d'enseignement. Nous pourrions également supposer, qu'ils sont davantage marqués par les élèves du collège et qu'ils s'étaient fait une représentation des élèves de lycée, idéalisée et réconfortante d'une certaine manière. Il nous faut également penser aux motivations qui ont poussé ces professeurs à évoluer dans leur carrière, à un prix assez élevé, et à leurs attentes vis-à-vis de leur nouveau statut. Il nous semble en effet important de considérer le coût de ce changement pour les professeurs, car ce coût est pour nous indiciel de leurs attentes et de leurs aspirations. Si une personne s'est trouvée suffisamment motivée pour donner une nouvelle orientation à sa carrière, elle peut déplorer le manque de motivation d'individus (les élèves) qui n'ont qu'à suivre un parcours (scolaire) prédéfini. Les raisons invoquées pour justifier la contradiction que nous avons mise en avant sont donc multiples et complexes. Elles nous semblent suffisamment importantes pour avoir une influence sur les pratiques de ces professeurs, sans que nous puissions en mesurer réellement l'impact.

Conclusion relative à la quatrième catégorie de la composante « personnelle »

- Les professeurs ayant le moins d'expérience en collège se trouvent parmi les agrégés par concours externe et les professeurs y ayant enseigné le plus longtemps, se trouvent parmi les certifiés par concours interne. Les professeurs agrégés par concours interne sont ceux qui ont la plus grande expérience en lycée.

---

[234] Les professeurs des autres catégories étant plus âgés, ils sont certainement implantés depuis plus longtemps dans un établissement, ce qui aurait pu prévaloir sur le choix des classes du point de vue de leur ancienneté.

- La répartition des professeurs de notre échantillon par catégorie d'établissements fréquentés diffère peu suivant le concours passé. Très peu de professeurs certifiés par concours interne enseignent dans de « bons » établissements, alors que la plus forte proportion de professeurs enseignant dans des établissements «difficiles» ou « sensibles » se trouve parmi les professeurs agrégés par concours externe.
- Les professeurs certifiés par concours interne sont beaucoup plus nombreux que leurs collègues à avoir déjà enseigné dans un établissement «difficile/sensible». Ceux qui y ont le moins enseigné se trouvent parmi les professeurs agrégés par concours interne.
- Les professeurs ayant enseigné le moins longtemps dans un établissement «difficile/sensible» se trouvent parmi les certifiés par concours externe. Ceux qui y ont enseigné le plus longtemps se trouvent parmi les professeurs ayant passé un concours interne et plus particulièrement l'agrégation interne.
- Les professeurs les plus fortement impliqués en formation continue se trouvent parmi les professeurs agrégés par concours interne. Ceux qui semblent les moins concernés par la formation continue se trouvent parmi les professeurs certifiés par concours interne.
- Les professeurs agrégés enseignent davantage en 1e S ou Te S. Les professeurs agrégés par concours interne y enseignent quasi exclusivement.

C4- composante « sociale »

Travail en équipe

Travail en équipe (mathématique)	**Jamais**	**Parfois**	**Régulièrement**
Capes externe	7,4%	43,5%	49,1%
Capes interne	14,3%	46,4%	39,3%
Total Capes	**8,8%**	**44,1%**	**47%**
Agrégation externe	8,1%	45,2%	46,8%
Agrégation interne	4,1%	46,9%	49%
Total Agrégation	**6,3%**	**45,9%**	**47,7%**

Travail en équipe (mathématique)	**Jamais**	**Parfois**	**Régulièrement**
Capes externe	41,1%	46,7%	12,1%
Capes interne	35,7%	50%	14,3%
Total Capes	**39,7%**	**47%**	**12,5%**
Agrégation externe	46,8%	43,5%	9,7%
Agrégation interne	44,9%	42,9%	12,2%
Total Agrégation	**45,9%**	**43,2%**	**10,8%**

Les pourcentages relatifs au travail en équipe des professeurs, aussi bien entre professeurs de mathématiques ou d'autres disciplines, sont très proches pour les différentes catégories considérées. Le concours passé par les professeurs n'a donc pas d'impact sur ce type de travail. À peine pouvons-nous signaler que les professeurs certifiés par concours interne semblent recourir un peu moins à ce mode de travail quand il s'agit de travailler avec des collègues de mathématiques (39% le font régulièrement contre 47% en moyenne pour les autres professeurs), alors qu'ils semblent plus enclins à le faire quand il s'agit de professeurs d'autres disciplines (plus forts pourcentages pour «parfois» et «régulièrement»). Nous avons déjà souligné la spécificité de ces professeurs, parmi lesquels nous trouvons le plus de réfractaires à la formation continue, qui pourraient s'avérer être également des professeurs moins enclins à travailler avec d'autres collègues de mathématiques. Tout se passe comme si le statut particulier de ces professeurs les poussait à s'isoler d'une certaine façon de leurs collègues ayant un statut plus reconnu. En ce qui concerne les professeurs d'autres disciplines, ce problème de statut n'apparaît pas comme prépondérant et favorise donc peut-être davantage les échanges, car ce qui peut opposer deux professeurs de mathématiques, c'est leur statut, alors que ce qui oppose deux professeurs de disciplines différentes, c'est justement la discipline et non plus le statut.

Moyennes trimestrielles

Moyennes trimestrielles	**moy1 (au dixième)**	**moy2 (demi-point sup)**	**moy3 (point sup)**	**moy4 (autrement)**
Capes externe	29,6%	37%	8,3%	28,7%
Capes interne	25%	28,6%	7,1%	35,7%
Total Capes	**28,7%**	**35,3%**	**8,1%**	**30,1%**
Agrégation externe	25,8%	43,5%	0%	33,9%
Agrégation interne	34,7%	44,9%	2%	26,5%
Total Agrégation	**29,7%**	**44,1%**	**1%**	**29,7%**

La façon dont les professeurs établissent les moyennes trimestrielles de leurs élèves dépend-elle du concours qu'ils ont passé ? Le tableau ci-dessus nous permet de répondre à cette question en distinguant les réponses des professeurs en fonction du concours qu'ils ont passé. Nous pouvons avec les réserves liées à l'effectif de chaque catégorie, signaler quelques tendances. Il semblerait que les professeurs agrégés soient plus enclins à établir leurs moyennes au demi-point supérieur (44,1% contre 35,3% pour les professeurs certifiés). Par contre, ces professeurs ne conçoivent pas d'établir leurs moyennes au point supérieur (1% contre 8,1% pour les professeurs certifiés). Nous ne pouvons expliquer ces pourcentages qui n'expriment que des tendances sans pouvoir approfondir les raisons qui les sous-tendent. Tout au plus pouvons-nous penser que les professeurs agrégés sont plus réticents à arrondir les moyennes de leurs élèves au point supérieur par souci de rigueur ou par rapport à une

certaine conception de la notation des élèves. Notons également, que l'établissement de moyennes au dixième n'a pas été retenu de la même façon par les professeurs agrégés par concours externe et ceux agrégés par concours interne (25,8% pour l'externe et 34,7% pour l'interne). Cet écart est encore une fois difficile à interpréter, nous nous contentons de le souligner. Les professeurs ayant choisi d'établir leurs moyennes «autrement» que celles que nous avons proposées se répartissent de façon assez analogue dans les quatre catégories considérées.

Conclusion relative à la quatrième composante

- Le choix de travailler en équipe, aussi bien mathématique que mixte, ne dépend pas du concours passé par les professeurs, bien que l'attitude des professeurs certifiés par concours interne diverge quelque peu de celle des autres professeurs.
- Les professeurs agrégés établissent davantage leurs moyennes au demi-point supérieur que les professeurs certifiés. Ils récusent totalement le fait d'en établir au point supérieur. L'élaboration de moyennes au dixième a davantage retenu l'attention des professeurs agrégés par concours interne.

C5- composante « institutionnelle »

Instructions officielles

Instructions officielles	**scrupuleusement**	**globalement**	**Pas toujours**
Capes externe	20,4%	70,4%	9,3%
Capes interne	25%	67,9%	7,1%
Total Capes	**21,3%**	**69,8%**	**8,8%**
Agrégation externe	14,5%	75,8%	9,7%
Agrégation interne	22,4%	63,3%	14,3%
Total Agrégation	**18%**	**70,3%**	**11,7%**

Les professeurs suivant le plus «scrupuleusement» les instructions officielles se trouvent parmi les professeurs certifiés par concours interne (25%) alors que ceux ayant le moins retenu cette proposition se trouvent parmi les professeurs agrégés par concours externe (14,5%). Plusieurs commentaires sont à faire pour justifier le pourcentage correspondant aux professeurs certifiés par concours interne. Tout d'abord, il semble étonnant que la catégorie de professeurs paraissant la plus réticente à certaines incitations institutionnelles (formation continue, travail en équipe) soit en fait celle qui suive le plus scrupuleusement les instructions officielles, mais il se peut que les professeurs de cette catégorie ayant fait ces choix différents ne soient en fait pas les mêmes. Il semble également possible que ces professeurs ayant le statut le moins reconnu des professeurs soient plus soucieux de l'image qu'ils peuvent renvoyer d'eux d'un point de vue institutionnel et que, leur choix ait été guidé par cette

préoccupation. Il est évident que ces professeurs sont davantage en quête de reconnaissance institutionnelle que les autres professeurs. Ils sont d'ailleurs parmi ceux qui ont le moins osé prétendre ne « pas toujours » suivre les instructions officielles (7,1% contre 9% voire 14% pour les professeurs agrégés par concours interne). Si nous nous intéressons à présent à l'autre catégorie de professeurs ayant passé un concours interne, nous pouvons constater que ces professeurs sont également nombreux à prétendre suivre « scrupuleusement » les instructions officielles (22,4%), mais qu'ils ont été les plus nombreux à spécifier ne « pas toujours » les suivre (14,3%). Il est vrai que ces professeurs ont beaucoup moins besoin de faire la preuve de leur conformité au système éducatif que leurs collègues ayant passé le Capes interne et peuvent donc se permettre davantage de liberté.

Le dernier commentaire que nous pouvons faire à propos de ce tableau, concerne les professeurs agrégés par concours externe, qui ont le plus faible pourcentage correspondant au suivi « scrupuleux » des instructions officielles. Rappelons que les professeurs de cette catégorie sont parmi les plus jeunes de notre échantillon, et que nous avions mis en évidence lors de l'étude de notre précédent déterminant (âge), que les professeurs suivant le plus « scrupuleusement » les instructions officielles se trouvaient dans la tranche d'âges la moins élevée. Nous pourrions donc être amenée à penser que la nature du concours passé l'a emporté sur l'âge en ce qui concerne les réponses à cette question, et que les professeurs agrégés par concours externe, forts de leurs connaissances en mathématiques, se sentent peut-être moins astreints par les instructions officielles que leurs collègues ayant passé un autre concours.

Achèvement des programmes

Fin de programme	**toujours**	**généralement**	**Pas toujours**	**rarement**
Capes externe	29,6%	50,9%	17,6%	1,9%
Capes interne	32,1%	42,9%	21,4%	3,6%
Total Capes	**30,1%**	**49,3%**	**18,4%**	**2,2%**
Agrégation externe	30,6%	51,6%	17,7%	0%
Agrégation interne	32,7%	42,9%	20,4%	4,1%
Total Agrégation	**31,5%**	**47,7%**	**18,9%**	**1,8%**

Les pourcentages relevés dans le tableau ci-dessus sont assez homogènes et ne permettent pas de différencier les professeurs de manière significative. Néanmoins, quelques résultats méritent notre attention. Les pourcentages relatifs aux deux catégories de professeurs ayant passé un concours interne sont très proches pour les quatre modalités de réponses possibles, de même d'ailleurs que ceux correspondant aux professeurs ayant passé un concours externe. Nous ne pouvons interpréter ces similitudes, mais il convient de les relever. Par contre, les pourcentages relatifs aux professeurs certifiés par concours interne semblent aller, quelque peu, à l'encontre de ceux concernant le suivi des

instructions officielles. Ces professeurs paraissent moins soucieux de l'image qu'ils pourraient donner d'eux en ce qui concerne l'achèvement des programmes, qu'ils l'étaient à propos du suivi des instructions officielles. En effet, les pourcentages relevés pour cette catégorie de professeurs sont inférieurs (ou égaux) aux autres pour ce qui est de finir « généralement » les programmes, et supérieurs aux autres pour ce qui est de les finir « pas toujours » voire « rarement ». Même si les écarts relevés sont assez faibles, ils sont le reflet d'une attitude propre à ces professeurs qui semble s'opposer à celle relative au suivi des instructions officielles, et c'est ce qui nous paraît intéressant. Même si l'effectif réduit de ces professeurs nous incite à la prudence au niveau de l'interprétation de leurs réponses, nous pouvons convenir qu'ils occupent dans le corps professoral une place particulière lié à leur statut.

Conclusion relative à la composante « institutionnelle »

- Les professeurs certifiés par concours interne semblent plus attentifs au suivi des instructions officielles que leurs collègues. Ceux qui les suivent le moins « scrupuleusement » sont parmi les professeurs agrégés par concours externe.
- Les réponses des professeurs concernant l'achèvement des programmes de leurs classes sont très proches. Il semblerait néanmoins que les professeurs ayant passé un concours interne soient un peu moins enclins à finir le programme de leurs classes que leurs collègues ayant passé un concours externe.

E- Quelques résultats spécifiques

Nous avons fait l'hypothèse que certaines variables pouvaient être rattachées à d'autres variables, ou tout du moins, qu'il pouvait exister des liens entre les différentes réponses à nos questions, sans forcément les avoir identifiés. Nous pouvons certes supposer par exemple, que les professeurs les plus jeunes ont bénéficié d'une formation initiale dans le cadre d'un IUFM, alors que les plus âgés l'ont effectué dans un CPR, mais nous supposons également qu'il existe des liens dont nous n'avons pas forcément idée. Grâce à la fonction spécifique de notre logiciel SPAD[235], nous allons pouvoir explorer quelques variables susceptibles d'enrichir notre recherche.
On se réfèrera à l'annexe 8 pour associer les abréviations utilisées dans les tableaux avec leur modalité correspondante.

[235] Caractérisation par les modalités des classes des variables

1) Type d'établissements

- **Établissements « difficiles» ou « sensibles»** : 19,92%

Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-test
Diff3	38%	11,95%	63,33%	5,46
IUFM	34%	18,33%	36,96%	2,86
Prog 2	86%	70,52%	24,29%	2,62
Prog 3	32%	18,33%	34,78%	2,48
Age 1	40%	56,57%	14,08%	-2,47
Coll3	0%	11,95%	0%	-3,16

Nous pouvons donc remarquer que les professeurs enseignant dans des établissements « difficiles» ou « sensibles» y enseignent souvent depuis un certain nombre d'années (38% d'entre eux), qu'ils sont plus nombreux que la moyenne de notre échantillon à avoir bénéficié d'une formation initiale dans le cadre d'un IUFM (34% contre 18,33%), qu'ils ont davantage tendance à établir leur progression annuelle en collaboration avec d'autres professeurs de leur établissement (86% contre 70,52%), et qu'ils ne finissent pas toujours les programmes de leurs classes, pour un tiers d'entre eux environ (contre 18,33% pour l'ensemble de notre échantillon). D'autre part, ces professeurs ne se trouvent pas parmi les plus âgés (seulement 40% d'entre eux) alors que, cette catégorie de professeurs représente 56,57% de l'ensemble des professeurs de notre échantillon, et qu'aucun d'entre eux n'a enseigné plus de douze ans en collège.

En considérant ces informations de manière globale, nous pouvons supposer que les professeurs enseignant dans des établissements « difficiles» ou « sensibles» sont en moyenne plus jeunes que les enseignants des autres établissements, car les affectations dans les lycées étant conditionnées par le barème des enseignants, les établissements les plus difficiles ne sont guère prisés[236] et sont généralement attribués aux professeurs ayant un faible barème, donc une carrière professionnelle restreinte. Nous pourrions également être amenée à penser que les professeurs enseignant dans des établissements « difficiles» ou « sensibles» étant confrontés à des conditions d'enseignement difficiles ont davantage tendance à collaborer entre eux (bien que ce ne soit pas le travail en équipe qui soit ressorti, mais l'élaboration commune de progressions, peut-être imposée par l'établissement). Ils sont également plus nombreux que l'ensemble de notre échantillon à ne « pas toujours » terminer le programme de leurs classes[237], ce qui pourrait s'expliquer par les conditions spécifiques dans lesquelles ils enseignent, mais aussi par le fait qu'étant souvent débutants, ils rencontrent peut-être davantage de difficultés à assurer cette fonction de l'enseignement.

---

[236] À moins d'une intention délibérée de vouloir enseigner dans ce type d'établissement, ce qui pourrait se concevoir au regard du pourcentage non négligeable de professeurs y enseignant depuis plus de douze ans.

[237] Bien qu'ils ne représentent qu'un tiers environ des professeurs ayant fait ce constat. Nous pourrions nous demander qui sont les autres professeurs ? Nous le considérerons plus loin.

- **établissements « normaux »** : 66,14%

Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-test
Diff1	80,12%	73,71%	71,89%	3,03
Énoncé 1= non	35,54%	41,43%	56,73%	-2,51

Très peu de variables signifiantes ont été dégagées de cette modalité. Tout juste pouvons-nous retenir que les professeurs y enseignant sont un peu plus nombreux que la moyenne à avoir enseigné moins de cinq ans dans un établissement « sensible » ou « difficile ». Nous pouvons nous demander si cela correspond au temps nécessaire pour obtenir un barème suffisant permettant d'être affecté dans un établissement plus banal. Les professeurs enseignant dans un établissement « normal » ont eu moins tendance à retenir l'énoncé 1 parmi les trois énoncés proposés. Il nous semble difficile d'interpréter ce résultat. Nous pouvons seulement supposer que les conditions d'enseignement de ces professeurs étant moins spécifiques, ils ont peut-être davantage tendance à retenir un énoncé moins « classique » dans sa forme.

- **Établissements « bons »** : 10,76%

Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-test
Adhérent APMEP	44,44%	21,12%	22,64%	2,72
moy 3[238] = oui	18,52%	4,78%	41,67%	2,60
méthodo[239]=oui	59,26%	35,46%	17,98%	2,47

Nous pouvons constater que les professeurs enseignant dans des établissements qu'ils qualifient eux-mêmes de « bons» sont plus nombreux que la moyenne à être adhérents à l'APMEP (près du double, en pourcentage). Ils sont également plus nombreux à élaborer les moyennes de leurs classes en arrondissant au point supérieur, et même si le pourcentage correspondant reste assez faible (18,52%), il est très supérieur à celui de l'ensemble de notre échantillon (4,78%)[240]. D'autre part, ces professeurs ont davantage recours à des conseils d'ordre méthodologique lorsqu'il s'agit d'aider leurs élèves (59,26% contre 35,46% pour l'ensemble des professeurs interrogés).

Si nous cherchons à interpréter ces résultats, nous devons prendre en compte des informations complémentaires et notamment celles relatives à l'APMEP. Nous avons fait le constat que les adhérents à cette association étaient plus nombreux à appartenir à la tranche d'âges la plus élevée (73,6% d'entre eux, contre 15,1% pour la deuxième tranche, et 11,3% pour la tranche d'âges la moins

[238] Élaboration de moyennes en arrondissant les notes « au point supérieur »
[239] Commentaires méthodologiques apportés en aide dans la résolution d'un exercice.
[240] Même s'il faut pondérer ces résultats, la valeur-test est supérieure à 2.

élevée) pour des raisons diverses, que nous ne pouvons clairement identifier. Serait-ce paramètre qui justifierait la propension des professeurs enseignant dans de « bons » établissements à adhérer à cette association ? Aucune variable liée à l'âge des professeurs n'a été retenue par l'application de SPAD que nous utilisons dans cette partie de notre recherche, même si les pourcentages relatifs à l'âge des professeurs enseignant dans de « bons » établissements sont assez révélateurs de la nature du corps professoral de ce type d'établissement[241]. Une autre raison pouvant justifier que la modalité « adhérent à l'APMEP » a été retenue par le logiciel, est que les professeurs enseignant dans de « bons » établissements ont peut-être davantage le loisir de s'intéresser à une telle association, compte tenu des conditions privilégiées dans lesquelles ils enseignent.

Un autre point méritant notre attention, est l'élaboration de moyennes arrondies « au point supérieur », retenue également par SPAD. Cette méthode n'a guère été choisie par les professeurs interrogés[242], mais il s'avère que ceux l'ayant le plus retenu se trouvent parmi les professeurs enseignant dans de « bons » établissements. Nous avons précédemment évoqué ce qui caractérisait à notre avis cette méthode d'élaboration de moyennes, en soulignant une distanciation supposée vis-à-vis de la notation des élèves, des professeurs l'ayant retenue. Cette distanciation pourrait être le fait des meilleures conditions d'exercice du métier. Les professeurs ont peut-être davantage tendance à arrondir les moyennes de leurs élèves dans un sens qui leur est favorable, compte tenu du fait que ces derniers leur donnent toute satisfaction d'un point de vue professionnel.

La dernière modalité attachée à cette variable est l'aide préconisée par les professeurs enseignant dans de « bons » établissements. Ceux-ci ont choisi de façon marquante, d'aider leurs élèves en faisant des commentaires méthodologiques. C'est une aide particulière, permettant à la fois de guider les élèves, mais aussi de structurer leurs connaissances relatives à la résolution de problèmes. Comment expliquer que les professeurs enseignant dans de « bons » établissements l'aient retenue de manière significative ? Est-ce du fait de leur âge, que nous avons relevé comme étant globalement plus élevé que la moyenne nationale ? Ou est-ce du fait des conditions particulières d'enseignement dans de tels établissements ? Nous ne pouvons hélas répondre précisément à ces questions, mais il convient de retenir cette pratique particulière des professeurs enseignant dans de « bons » établissements.

2) Formateurs

- **Formateurs IREM** : 1,59%

La seule modalité retenue par notre logiciel à propos des formateurs IREM se rapporte au suivi des instructions officielles. Parmi les quatre formateurs IREM de notre échantillon, trois d'entre eux ont répondu qu'ils ne suivaient pas toujours les instructions officielles[243]. Nous pouvons nous étonner de

---

[241] Il s'avère que les professeurs enseignant dans de « bons » établissements se répartissent selon leur âge comme suit : 74,1% ont plus de 46 ans, 7,4% ont entre 36 et 46 ans, et 18,5% ont moins de 36 ans.

[242] Seulement 4,78% de l'ensemble de notre échantillon.

[243] Avec une valeur-test égale à 2,72.

ce résultat même si le nombre réduit de professeurs correspondant à cette catégorie nous incite à beaucoup de prudence dans la prise en compte des résultats obtenus.

- **Formateurs IUFM** : 1,3%

Aucune modalité particulière n'a été dégagée par le logiciel SPAD à propos des professeurs exerçant la fonction de formateur IUFM. C'est donc que cette fonction particulière n'est attachée à aucune caractéristique remarquable en ce qui concerne notre échantillon.

- **Conseillers pédagogique** : 17,93%

Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-test
Sexe=femme	84,44%	64,14%	23,6%	3,10
Plus de 46 ans	77,78%	56,57%	24,65%	3,08
Agreg interne	37,78%	19,52%	34,69%	3,04
Eqa[244] parfois	66,67%	45,42%	26,32%	3
1e S ou Te S	35,56%	19,92%	32%	2,58
CPR	77,78%	60,56%	23,03%	2,5
Énoncé=oui[245]	51,11%	34,66%	26,44%	2,35
Fin prog tjrs	46,67%	30,68%	27,27%	2,34
Aucune assoc	35,54%	41,43%	56,73%	-2,51
Jamais revue	2,22%	14,74%	2,7%	-2,67
Moins de 36 ans	4,44%	19,52%	4,08%	-2,87
Sexe=homme	15,56%	35,86%	7,78%	-3,1
Eqa jamais	20%	42,23%	8,49%	-3,27
IUFM	0%	18,33%	0%	-3,95

Ce tableau récapitule les modalités retenues par le logiciel SPAD en ce qui concerne les professeurs exerçant la fonction de conseiller pédagogique. Il s'avère donc que ces professeurs se trouvent davantage parmi les femmes (84,44%), sont plus nombreux que la moyenne à avoir plus de 46 ans (77,78% contre 56,57%) et à avoir passé l'Agrégation interne (37,78% d'entre eux). Ces professeurs sont plus nombreux à travailler « parfois » en équipe avec des professeurs d'autres disciplines (environ les deux tiers), et moins nombreux à ne « jamais » le faire (seulement 20%). Ils sont également plus nombreux à enseigner en 1e S ou en Te S et à avoir bénéficier d'une formation initiale dans le cadre d'un CPR. Lorsque nous leur avons demandé s'ils avaient des commentaires à faire sur les exercices proposés, ils ont davantage commenté les énoncés (plus d'un professeur sur deux). Notons également

[244] Eqa = équipe avec des professeurs d'autres disciplines.

[245] « Énoncé = oui » correspond aux professeurs ayant fait des commentaires sur les énoncés proposés.

que ces professeurs sont plus nombreux à se trouver parmi ceux affirmant « toujours » finir le programme de leurs classes (46,67% contre 30,68% pour l'ensemble de notre échantillon). Aucun d'eux n'a effectué leur formation initiale dans le cadre d'un IUFM.

Ces résultats nous paraissent tout à fait conformes à une certaine logique professionnelle, et nous allons tenter de les justifier.

Le fait que l'on trouve davantage de femmes parmi les conseillers pédagogiques ne nous étonne guère dans la mesure où cette fonction nous semble mieux correspondre à des attentes féminines. En effet, nous avons déjà souligné lors de l'étude du déterminant « sexe », que les femmes paraissaient plus disposées à transmettre des savoir-faire, des méthodes, des attitudes face aux problèmes, quel que soit le type de savoir en question, qu'il soit mathématique ou issu de l'enseignement des mathématiques. Nous avons également souligné que la relation particulière aux stagiaires ainsi que le caractère très institutionnel de cette fonction, étaient des paramètres pouvant séduire davantage les femmes que les hommes. D'autre part, le fait que la plupart des conseillers pédagogiques se trouvent dans la tranche d'âges la plus élevée s'accorde avec le fait que ces professeurs ont certainement une grande expérience professionnelle. De la même façon, nous supposons que ces professeurs ont un parcours professionnel ou individuel remarquable, puisqu'ils ont été reconnus par l'institution pour exercer cette fonction particulière. Ceci explique certainement le nombre supérieur de conseillers pédagogiques ayant passé l'agrégation interne ou suivant « scrupuleusement » les instructions officielles, ainsi que le nombre inférieur de professeurs de cette catégorie n'appartenant à aucune association ou ne lisant « jamais » de revues professionnelles. Le fait que ces professeurs aient fait davantage de commentaires sur les énoncés proposés, s'accorde également avec la fonction particulière qu'ils occupent au sein de l'éducation nationale. Ils ont certainement l'habitude de faire genre de commentaires dans le cadre de la formation qu'ils dispensent, à moins qu'ils en aient ressenti le besoin simplement pour se démarquer des autres professeurs.

3) Choix d'énoncés

Nous avons déjà commenté les trois énoncés proposés et dégagé ce qui pouvait les caractériser du point de vue des pratiques professionnelles. Il convient donc à présent, de vérifier ou d'infirmer nos hypothèses les concernant. La question que nous posons alors est la suivante : quelles sont les caractéristiques des professeurs ayant choisi l'un ou l'autre de ces énoncés ? L'application spécifique de SPAD que nous utilisons dans cette partie de notre recherche va nous permettre de dégager les modalités saillantes pour chaque énoncé, par-delà les déterminants que nous avons retenus. Rappelons que les professeurs ont été nombreux à émettre plusieurs choix.

- **Énoncé 1** : 51,39%

Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-test
Réf cours = oui[246]	93,8%	84,06%	57,35%	4,26
Gestion = oui[247]	58,91%	45,82%	66,09%	4,18
Valid prof[248]	47,29%	39,84%	61%	2,35
Revue = régult[249]	21,71%	28,69%	38,89%	-2,38

Ce tableau nous semble très instructif et permet en partie de justifier quelques-unes de nos hypothèses. Nous pouvons en effet constater que les professeurs ayant choisi l'énoncé 1 ont davantage recours au cadre théorique pour aider les élèves en difficulté (93,8% contre 84,06%), qu'ils sont plus nombreux à avoir interprété notre question relative à la mise en œuvre de l'exercice, en termes de gestion de classe, et qu'ils ont davantage tendance à prendre en charge par eux-mêmes le réajustement correspondant à la maladresse supposée de l'élève (question c, 2ème partie du questionnaire). Ces professeurs ont moins tendance que la moyenne des professeurs de notre échantillon à lire « régulièrement » des revues professionnelles.

Il s'avère donc, que l'énoncé que nous avons étiqueté comme étant le plus « classique », et guidant très progressivement les élèves dans la tâche qu'ils ont à accomplir, a davantage séduit les professeurs ayant fait des choix allant dans le même sens que ce type d'énoncé. En effet, le caractère progressif et guidé de cet énoncé augure[250] d'une gestion de classe où le professeur est au centre de l'action : il renvoie les élèves au cours correspondant (réf cours = oui), prend à sa charge les réponses attendues (valid prof) et maîtrise parfaitement les échanges qui ont lieu dans la classe (gestion = oui). D'autre part, ce type d'énoncé très progressif, n'est pas forcément celui que l'on trouve le plus dans les revues professionnelles d'aujourd'hui. Il n'est donc pas étonnant que les professeurs lisant « régulièrement » de telles revues aient eu moins tendance à le choisir.

[246] Professeurs ayant choisi de faire référence au cours pour aider les élèves rencontrant des difficultés lors de la résolution de l'exercice retenu.

[247] Professeurs ayant centré leur réponse relative à la mise en œuvre de l'exercice proposé sur la gestion de la classe.

[248] Professeurs ayant pris en charge eux-mêmes la validation de la réponse de l'élève (question c).

[249] Professeurs lisant régulièrement des revues professionnelles.

[250] De façon caricaturale, bien évidemment.

- **Énoncé 2** : 48,21%

Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-test
Réf cours = oui[251]	93,39%	84,06%	53,55%	3,82
Licence	34,71%	26,69%	62,69%	2,63
Eqa régult[252]	6,61%	11,95%	26,67%	-2,35
TPE = ?[253]	9,92%	17,93%	26,67%	-3,07

Le deuxième énoncé proposé aux professeurs pouvait se caractériser par sa concision et par son caractère non-directif. Les modalités retenues par SPAD à propos de cet énoncé sont assez réduites : les professeurs l'ayant retenu ont davantage tendance à aider les élèves en faisant référence au cours et ils sont plus nombreux à être détenteurs d'une licence. Ces professeurs se trouvent encore moins que l'ensemble des professeurs interrogés, parmi ceux travaillant régulièrement en équipe avec des professeurs d'autres disciplines. Ils ont encore moins tendance à être parmi les professeurs n'ayant pas exprimé d'avis sur les TPE.

Ces résultats sont difficilement interprétables. Bien que la forme de l'énoncé guide peu les élèves, la référence au cours reste essentielle pour les professeurs ayant choisi cet exercice. Aucune autre modalité spécifique n'a été retenue, si ce n'est la plus grande proportion de professeurs ayant une licence, ce qui nous paraît tout à fait fortuit et dépendant de notre échantillon. Cet énoncé a donc séduit les professeurs dans leur diversité, sans s'attacher à un type en particulier. Le fait que ces professeurs se trouvent moins parmi ceux qui travaillent régulièrement en équipe avec des professeurs d'autres disciplines, ne nous paraît pas suffisamment significatif compte tenu du nombre réduit de professeurs concernés[254]. Par contre, le fait que les professeurs ayant retenu cet énoncé se trouvent moins parmi ceux n'ayant pas exprimé d'avis sur les TPE, nous étonne moins, car il nous semble que le choix de cet exercice relève d'un point de vue ne craignant pas de s'affirmer.

- **Énoncé 3** : 31,87%

Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-test
CPR	76,25%	60,56%	40,13%	3,40
Revue = régult[255]	42,50%	28,69%	47,22%	3,12
Org2 = oui[256]	83,75%	70,92%	37,64%	3

[251] Professeurs ayant choisi de faire référence au cours pour aider les élèves rencontrant des difficultés lors de la résolution de l'exercice retenu.

[252] Professeurs travaillant régulièrement en équipe avec des professeurs d'autres disciplines.

[253] Professeurs n'ayant pas émis d'avis sur les TPE.

[254] Seuls 12% des professeurs de notre échantillon travaillent régulièrement en équipe avec des professeurs d'autres disciplines.

[255] Professeurs lisant régulièrement des revues professionnelles.

Form+conspéda[257]	10%	3,98%	80%	2,87
Lyc3[258]	67,50%	54,18%	39,71%	2,78
Gestion = oui[259]	57,50%	45,82%	40%	2,40
Moins de 36 ans	8,75%	19,52%	14,29%	-2,91

L'énoncé 3, qualifié de plus « moderne » par certains professeurs interrogés, a la particularité d'imposer l'utilisation d'une calculatrice pour conjecturer un résultat, pour ensuite exiger une démonstration. Il a été retenu par un nombre moins important de professeurs. Ces professeurs sont plus nombreux à avoir bénéficié d'une formation initiale dans un CPR (76,25% contre 60,56% pour l'ensemble de notre échantillon), à lire « régulièrement » des revues professionnelles (42,50% contre 28,69%), à utiliser plusieurs manuels pour concevoir leurs cours (83,75% contre 70,92%), à être à la fois formateur et conseiller pédagogique (10% contre 3,98%, ce qui représente 80% de cette catégorie de professeurs), enseignent depuis plus de douze ans en lycée (67,50% contre 54,18%) et ont centré leur réponse relative à la mise en œuvre de l'exercice proposé sur la gestion de la classe (57,50% contre 45,82%). La seule modalité attachée à une valeur-test négative rend compte du fait que les professeurs ayant retenu cet énoncé se trouvent moins parmi les plus jeunes professeurs (8,75% contre 19,52%).

Toutes ces modalités retenues par SPAD sont très intéressantes de notre point de vue. Elles rendent compte de caractéristiques particulières concernant les professeurs ayant choisi un énoncé également particulier. Retenons en tout cas, que ces professeurs se documentent davantage que les autres professeurs interrogés (plusieurs manuels pour les cours, lecture régulière de revues) et ont une certaine expérience de l'enseignement au lycée (formateur + conseiller pédagogique, lyc 3). Ils ont centré leur réponse relative à la mise en œuvre de l'exercice proposé sur la gestion de la classe, mais cela peut s'expliquer par la nature de l'énoncé choisi, qui requiert certainement une gestion particulière des différents moments (recherche sur la calculatrice, mise en commun des résultats, passage de la conjecture à la démonstration). Les données concernant la formation en CPR et à la tranche d'âges rejetée, nous indiquent que ces professeurs se trouvent davantage parmi les plus âgés. Quelle justification pouvons-nous apporter à ce constat, compte tenu du fait que cet énoncé était présenté comme étant le moins classique par sa forme et par la démarche qu'il sous-tendait (expérimentation à l'aide de la calculatrice puis démonstration) ? Nous pensons que les professeurs ayant une plus grande expérience professionnelle, et par là même une meilleure connaissance des contenus à enseigner et des élèves, sont davantage séduits par ce type de problème, plus original par sa forme et impliquant différemment les élèves.

---

[256] Professeurs utilisant plusieurs manuels pour concevoir leurs cours.
[257] Professeurs à la fois formateurs et conseillers pédagogiques.
[258] Professeurs enseignant depuis plus de douze ans en lycée.
[259] Professeurs ayant centré leur réponse relative à la mise en œuvre de l'exercice proposé sur la gestion de la classe.

Nous pouvons donc faire le constat que les professeurs les plus âgés ne sont pas forcément enfermés dans une pratique routinière de l'enseignement qu'ils dispensent, qu'ils sont peut-être davantage ouverts que les autres professeurs à des propositions leur permettant d'enrichir ou de dépasser leur pratique quotidienne. Ce sont des professeurs ayant peut-être soif de nouveautés et maîtrisant suffisamment les contenus et la gestion des élèves pour se permettre de tenter des expériences d'enseignement différentes.

4) Choix de mise en oeuvre

Rappelons que nous avons interprété les réponses des professeurs portant sur les précisions de leur choix d'énoncés et la mise en œuvre qu'ils préconisaient, en fonction de plusieurs entrées :

- une centrée sur l'organisation de l'enseignement : les professeurs ont exprimé des conditions de fonctionnement liées au choix d'énoncés,
- une centrée sur le matériel d'enseignement : les professeurs ont fait des commentaires sur la nature des énoncés,
- une centrée sur l'élève : les professeurs ont choisi leur énoncé en fonction des élèves à qui ils le destinaient.

Pour les professeurs ayant donné une réponse centrée sur l'organisation de l'enseignement

Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-test
Réf cours = oui[260]	95,65%	84,06%	52,13%	4,68
Énoncé 1	66,09%	51,39%	58,91%	4,18
Énoncé 3	40%	31,87%	57,50%	2,40
Rapp prof/classe	35,65%	27,89%	58,57%	2,38
Prog 2[261]	78,26%	70,52%	50,85	2,35
DEA = non	6,09%	11,55%	24,14%	-2,34

Ces professeurs représentent 45,82% de l'échantillon. Ils ont davantage retenu l'énoncé 1 (66%) que l'énoncé 3 (40%), et leur choix de l'énoncé 2 ne s'est pas suffisamment démarqué de l'ensemble de l'échantillon pour être retenu par le logiciel. Ils ont été plus nombreux que la moyenne à préconiser une aide faisant appel au cours et à la définition de la tangente. De plus, ces professeurs ont davantage tendance à élaborer leurs cours en équipe avec d'autres professeurs de mathématiques de leur établissement (78,26% contre 70,52), et sont plus nombreux à estimer que leur pratique varie en

[260] Professeurs ayant choisi de faire référence au cours pour aider les élèves rencontrant des difficultés lors de la résolution de l'exercice retenu.
[261] Professeurs élaborant la progression du programme de mathématique de leurs classes en collaboration avec les autres professeurs de mathématiques de leur établissement.

fonction du rapport prof/classe établi avec les élèves (35,65% contre 27,89%). Dans cette catégorie, on trouve peu de professeurs détenteurs d'un DEA (6,09% contre 11,55%).

Il est donc fort probable, que les professeurs ayant centré leur réponse sur l'organisation de l'enseignement considèrent que la gestion de classe est un aspect prépondérant de leurs fonctions. Les deux énoncés retenus en priorité par ces professeurs méritent notre attention. L'énoncé 1 ne requiert pas de gestion de classe particulière dans la mesure où les questions posées aux élèves sont à la fois directives et progressives. Nous pensons donc les professeurs ayant centré leur réponse sur l'organisation de l'enseignement, et qui ont choisi l'énoncé 1 sont des professeurs soucieux du bon déroulement de leurs séances, et se gardant bien par conséquent de prendre des risques au niveau des choix d'exercices qu'ils peuvent être amenés à faire (même si 40% d'entre eux ont également retenu l'énoncé 3). Nous pouvons nous demander ce qui est en amont : est-ce le souci d'une bonne gestion de classe qui a amené les professeurs à faire le choix d'un énoncé assez conventionnel et peu risqué au niveau de son déroulement, ou bien, est-ce le choix d'un tel énoncé qui a incité les professeurs à répondre dans le sens de l'organisation prévue ? Nous ne pouvons répondre à ces questions, mais il nous semble important de noter le pourcentage très élevé de professeurs de cette catégorie à avoir retenu l'énoncé 1 (ils sont plus de 95% dans ce cas, pour une valeur-test égale à 4,18). Si nous nous intéressons à présent au choix de l'énoncé 3, il convient de rappeler que cet exercice requiert une organisation particulière des différents moments correspondant aux questions posées, et qu'il n'est donc pas surprenant que les professeurs l'ayant retenu, aient fourni une réponse centrée sur l'organisation de la séance. Ce choix couplé d'énoncés (énoncé 1 et énoncé 3) indique globalement que les professeurs de cette catégorie sont soucieux de bien organiser leurs séances et qu'ils entendent bien maîtriser ce qui se passe dans la classe, même quand ils prennent le risque de proposer un énoncé moins conventionnel. Les deux autres modalités retenues par le logiciel nous renseignent sur les relations qu'établissent ces professeurs avec les personnes qu'ils côtoient au sein de leur établissement, sans que nous puissions vraiment justifier ou même interpréter le fait qu'elles aient été retenues. En effet, ces professeurs sont plus nombreux à élaborer la progression annuelle de leurs classes en collaboration avec d'autres professeurs de mathématiques (78,26% contre 70,52%). C'est à peine si nous pouvons évoquer le souci particulier de ces professeurs pour la bonne gestion de leurs classes pour justifier une telle pratique. Quant à la deuxième modalité retenue, qui se rapporte au rapport prof / classe invoqué pour justifier des différences de pratiques éventuelles suivant les classes (35,65% contre 27,89%), nous pouvons difficilement la rattacher à la préoccupation que nous avons signalée pour ces professeurs. Notons que l'argument « rapport prof /classe » est le seul qui peut échapper à la maîtrise d'un professeur soucieux de bien gérer ses classes, car autant ce dernier peut agir sur le niveau des classes, sur le comportement des élèves, sur les caractéristiques des classes et sur le moment des séances en adaptant ce qu'il propose à ces différentes contraintes, autant il ne peut maîtriser le rapport qu'il établi avec les élèves dans chaque classe suivant une alchimie qui échappe parfois aux professeurs.

Nous ne commenterons pas le résultat relatif à la détention d'un DEA, il nous semble fortuit et dépendant de notre échantillon.

Pour les professeurs ayant donné une réponse centrée sur le matériel

Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-test
Énoncé 1= non	62,20%	41,43%	49,04%	4,51
Comm énoncé[262]	47,56%	34,66%	44,83%	2,83
Fin prog tjrs[263]	42,68%	30,68%	45,45%	2,70
Prog 3 = non[264]	100%	95,22%	34,31%	2,43
Désol 3 = NR[265]	74,39%	83,27%	29,19%	-2,40

Ces professeurs représentent 32,67% de notre échantillon. Ils ont beaucoup moins retenu l'énoncé 1 que l'ensemble des professeurs interrogés (37,80% contre 51,39%), sont plus nombreux à estimer « toujours » finir le programme de leurs classes (42,68% contre 30,68%), et n'élaborent pas la progression annuelle de leurs cours en suivant le plan du manuel de la classe (aucun d'entre eux !). Ces professeurs se trouvent moins parmi ceux n'ayant pas choisi de déplorer que « les élèves ne s'intéressent pas suffisamment aux mathématiques », (74,39%contre 83,27% n'ont retenu ce choix ni en première, ni en deuxième et ni en troisième position)[266].

Les modalités retenues par le logiciel permettant de caractériser les professeurs ayant centré leur réponse de justification et de choix de mise en œuvre des énoncés sur le contenu ou la nature des énoncés, peuvent se justifier de manière assez cohérente. En effet, l'énoncé 1 a moins retenu l'attention de ces professeurs manifestement soucieux de ce qu'ils proposent à leurs élèves. Il est vrai que son aspect conventionnel a pu déplaire à certains d'entre eux. Ces professeurs ont également été plus nombreux à faire des commentaires sur ces énoncés, ce qui paraît assez logique compte tenu du fait qu'ils se soient d'emblée centrés sur ces énoncés pour justifier leurs réponses. Ces professeurs sont plus soucieux que la moyenne de « toujours » finir le programme de leurs classes. Cette préoccupation semble rejoindre celle qui les incite à s'intéresser davantage à ce que nous avons appelé « matériel d'enseignement »[267], et à ne pas se contenter du plan du manuel pour élaborer la progression de leurs cours. Notons qu'aucun de nos déterminants principaux (âge, sexe et concours) n'a été dégagé par le logiciel, à propos de l'orientation des réponses de ces professeurs. En ce qui concerne la modalité

[262] Professeurs ayant fait des commentaires sur les énoncés.
[263] Professeurs terminant toujours le programme de mathématiques de leurs classes.
[264] Professeurs n'établissant pas la progression annuelle de leurs classes en suivant le plan du manuel des classes.
[265] Professeurs n'ayant pas retenu que « les élèves ne s'intéressent pas suffisamment aux mathématiques ».
[266] nous pouvons noter que si ces professeurs se trouvent moins parmi ceux ayant le moins déploré que « les élèves ne s'intéressent pas suffisamment aux mathématiques », ils ne se trouvent pas pour autant davantage parmi ceux l'ayant le plus déploré.
[267] C'est-à-dire tout ce que le professeur peut proposer à ses élèves en matière d'exercices ou de situations.

attachée à la seule valeur-test négative, nous pouvons simplement supposer que les professeurs de cette catégorie ont certainement un peu plus retenu le fait que « les élèves ne s'intéressent pas suffisamment aux mathématiques » en premier, deuxième ou troisième choix, sans que cela s'avère marquant. Il semblerait donc que l'intérêt que portent les élèves aux mathématiques préoccupe un peu plus ces professeurs soucieux des énoncés qu'ils proposent à leurs élèves. Nous pouvons supposer qu'à travers l'intérêt que ces professeurs portent aux énoncés, ils souhaitent peut-être transmettre, un peu plus que les autres professeurs, leur attrait pour les mathématiques.

Pour les professeurs ayant donné une réponse centrée sur l'élève

Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-test
Org 1 = oui[268]	29,41%	12,75%	31,25%	2,63
Eqa jamais[269]	20,59%	42,23%	6,60%	-2,64

Ces professeurs représentent 13,55% de l'échantillon. Ils sont plus nombreux que la moyenne de l'échantillon à organiser leurs cours à l'aide du manuel de la classe (29,41% contre 12,75%) et se trouvent moins parmi les professeurs ne travaillant jamais en équipe avec des professeurs d'autres disciplines.

Nous pouvons relever le peu de modalités retenues par le logiciel à propos des professeurs ayant donné une réponse centrée sur l'élève. Nous aurions pu nous attendre à des modalités liées à la fréquentation de lycée « difficile » ou « sensible », ou bien constater que les professeurs de sexe féminin avaient davantage tendance à centrer leurs réponses sur les élèves, il n'en est rien. C'est donc que nos suppositions quant à ces modalités s'avèrent infondées. Notons seulement, que les professeurs de cette catégorie sont plus nombreux que la moyenne à organiser leurs cours à l'aide du manuel de la classe. Une justification immédiate nous semble vraisemblable : ces professeurs centrant leur préoccupation sur les élèves, utilisent davantage le manuel de leurs classes afin que leurs élèves puissent s'y référer et l'utiliser plus facilement. L'autre modalité retenue par le logiciel se rapporte au travail en équipe avec des professeurs d'autres disciplines. Ces professeurs se trouvent moins parmi ceux ne travaillant jamais en équipe avec des professeurs d'autres disciplines, c'est donc qu'ils se trouvent un peu plus, sans toutefois que cela soit repérable par le logiciel, dans la situation de travailler « parfois » ou « régulièrement » en équipe avec des professeurs d'autres disciplines. Pour expliquer cela, nous pourrions émettre l'hypothèse que ces professeurs ayant un regard centré davantage sur les élèves, sont plus enclins à collaborer avec des professeurs d'autres disciplines, dans l'intérêt même de ces élèves.

[268] Professeurs organisant leurs cours essentiellement avec le manuel de la classe.
[269] Professeurs ne travaillant jamais en équipe avec des professeurs d'autres disciplines.

5) Organisation des cours

Professeurs utilisant essentiellement le manuel de la classe (org 1) : 12,75%

Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-test
Coll 2[270]	43,75%	22,31%	25%	2,74
Prog 1 = oui[271]	62,50%	38,65%	20,62%	2,74
Elève = oui[272]	31,25%	13,55%	29,41%	2,63
Capes externe	65,63%	43,03%	19,44%	2,56
Univ seulement	65,63%	43,82%	19,09%	2,47
Eval travail[273]	40,63%	21,51%	24,07	2,46

Le logiciel n'a pas retenu pour cette catégorie de professeurs de modalité attachée à des valeur-test négatives, autres que celles correspondant à celles attachées à des valeur-test positives. Il s'avère donc, que les professeurs utilisant essentiellement le manuel de la classe pour concevoir leurs cours, se trouvent davantage parmi ceux ayant une expérience moyenne du collège (43,75% d'entre eux). Ces professeurs sont plus nombreux que la moyenne à élaborer la progression du programme de mathématiques de leurs classes de façon personnelle (62,50% contre 38,65% pour l'ensemble), à avoir centré leur réponse relative aux énoncés sur les élèves (31,25% contre 13,55%), à avoir passé le Capes externe (environ les deux tiers d'entre eux) et à avoir un cursus exclusivement universitaire (dans les mêmes proportions). Ils sont également plus nombreux (près du double de la moyenne de notre échantillon), à imputer à une mauvaise évaluation du travail donné aux élèves, les écarts éventuels au déroulement prévu des séances.

L'utilisation du manuel de la classe pour concevoir les cours est une pratique concernant assez peu de professeurs (environ un sur huit). C'est une méthode particulière, pouvant apparaître comme assez restrictive[274]. C'est une pratique, peut-être héritée du collège (de nombreux professeurs de cette catégorie y ont déjà enseigné). Par ailleurs, il s'avère également que ces professeurs ont davantage tendance à élaborer la progression du programme de mathématiques de leurs classes de façon personnelle. Il est étonnant de constater que ces deux pratiques soient liées de manière significative, et nous pensons que ce n'est pas par pur hasard, sans toutefois pouvoir l'expliquer clairement. Nous pourrions supposer que ces professeurs établissent une progression personnelle qu'ils adaptent au manuel de la classe quel qu'il soit[275], mais ce n'est là qu'une hypothèse qui ne recouvre pas forcément la réalité. Ces professeurs sont également plus nombreux à avoir centré leur réponse relative aux

[270] Professeurs ayant enseigné de 5 à 10 ans en collège.
[271] Professeurs suivant une progression personnelle du programme de mathématiques de leurs classes.
[272] Professeurs ayant donné une réponse relative aux énoncés centrée sur l'élève
[273] Professeurs imputant à l'évaluation du travail donné les écarts éventuels au déroulement des séances.
[274] À moins d'avoir choisi le manuel et de l'utiliser avec des objectifs précisément définis.
[275] À moins que les deux soient en corrélation directe si le professeur s'est appuyé sur le manuel pour concevoir sa progression personnelle.

énoncés sur les élèves, ce qui rend compte d'un choix particulier que nous pouvons également rattacher à leur expérience en collège. En effet, nous pensons qu'en collège, les professeurs sont davantage contraints de tenir compte des élèves dans leurs pratiques d'enseignement, compte tenu de l'âge et du comportement de ces derniers. Nous supposons donc, que l'expérience en collège de ces professeurs, qui n'est ni démesurée, ni négligeable pour autant, a fortement conditionné leurs pratiques en lycée. Cette hypothèse n'est envisageable que pour une partie seulement des professeurs de cette catégorie (seuls 25% des professeurs ayant cette expérience de collège ont retenu cette modalité), sans que nous puissions les identifier par ailleurs.

Le cursus des professeurs de cette catégorie est également repérable. En effet, il s'avère que ces professeurs ont majoritairement fréquenté seulement l'université et passé le Capes externe pour devenir enseignant. Il nous semble que ce constat n'est pas anodin, mais nous ne sommes pas en mesure de le justifier présentement. Il faudrait investiguer d'autres données pour tenter d'expliquer ce phénomène particulier.

La dernière modalité retenue par le logiciel est celle qui se rapporte aux justifications apportées par les professeurs pour expliquer les écarts contingents entre le déroulement prévu et le déroulement effectif des séances. Ces professeurs ont davantage justifié ces écarts en invoquant une mauvaise évaluation du travail donné aux élèves. Cette raison est directement imputable aux professeurs, sans que les élèves en soient tenus pour responsables. Ceci ne nous étonne guère, dans la mesure où il nous semble que les professeurs davantage centrés sur les élèves le sont certainement au détriment d'eux-mêmes. Ils ont davantage tendance à se sentir responsables des dysfonctionnements pouvant intervenir dans la classe, en dégageant la responsabilité des élèves.

Professeurs utilisant plusieurs manuels (org 2) : 70,92%

Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-test
Sexe=femme	71,91%	64,14%	79,50%	3,82
Prog 4 = non[276]	65,73%	58,57%	79,59%	3,44
Revue=parfois	63,48%	56,57%	79,58%	3,30
Énoncé 3	37,64%	31,87%	83,75%	3
Prog 2 = oui[277]	75,84%	70,52%	76,27%	2,70
+3 stages	61,24%	55,78%	77,86%	2,58
Moy 3 = non[278]	97,75%	95,22%	72,80%	2,49
Agreg interne	23,60%	19,52%	85,71%	2,47

[276] Professeurs ne concevant pas leur progression en l'adaptant aux élèves de la classe.

[277] Professeurs élaborant leur progression en collaboration avec les autres professeurs de mathématiques de leur établissement.

[278] Professeurs n'arrondissant pas la moyenne des notes de leurs élèves au point supérieur.

Écart = gestion[279]	47,19%	42,23%	79,25%	2,37
Revue jamais	9,55%	14,74%	45,95%	-3,30
Sexe = homme	28,09%	35,86%	55,56%	-3,82

Les professeurs utilisant plusieurs manuels ou livres de leur choix pour concevoir l'organisation de leurs cours représentent une grande partie des professeurs interrogés. Le logiciel que nous utilisons a néanmoins repéré de nombreuses modalités attachées à cette façon spécifique de concevoir les cours. La plus saillante est celle relative au sexe des professeurs de cette catégorie. Il s'avère que les femmes sont davantage prédisposées à concevoir leurs cours de cette manière (79,50% d'entre elles, contre 55,56% des hommes). Les professeurs élaborant leurs cours de cette façon sont également plus nombreux à ne pas avoir retenu le fait d'établir la progression annuelle du programme de leurs classes en fonction des élèves (65,73% d'entre eux contre 58,57% pour l 'ensemble), à lire occasionnellement des revues professionnelles (63,48% contre 56,57%), à avoir retenu l'énoncé 3[280] (37,64% contre 31,87%), à élaborer leurs progressions annuelles en collaboration avec les autres professeurs de mathématiques de leur établissement (75,84% contre 70,52%), à avoir effectué plus de trois stages de formation continue (61,24% contre 55,78%), à ne pas arrondir les moyennes de leurs élèves au point supérieur (97,75% contre 95,22%), à avoir passé l'agrégation interne[281] (23,60% contre 19,53%) et finalement ces professeurs sont plus nombreux à imputer à un problème de gestion les écarts de déroulement éventuels de leurs séances (47,19% contre 42,23%). Par contre, ces professeurs sont moins nombreux à se trouver parmi ceux ne lisant jamais de revues professionnelles (9,55% contre 14,74%), ou parmi les professeurs de sexe masculin (28,09% contre 35,86%).

Les femmes sont donc plus nombreuses à élaborer leurs cours en utilisant plusieurs manuels ou livres de leur choix. Nous ne pouvons expliquer ce phénomène, bien qu'il soit le plus significatif de cette modalité (valeur-test égale à 3,82). Les femmes ont peut-être davantage besoin de compulser plusieurs manuels pour dégager un cours qui les agrée[282]. Cette caractéristique féminine ne peut s'expliquer à l'aide des outils que nous utilisons dans cette recherche, il nous importe simplement d'en prendre acte.

Les professeurs de cette catégorie semblent être dans une certaine dynamique professionnelle (lecture de revues, collaboration avec des collègues, + de 3 stages, agrégation interne). C'est un constat que nous pouvons faire à partir des modalités dégagées par notre logiciel, sans que nous puissions l'expliquer véritablement. Le fait de préparer ses cours à l'aide de plusieurs manuels semble donc le

[279] Professeurs considérant que les écarts éventuels au déroulement des séances peuvent être imputés à un problème de gestion de la classe.

[280] Il convient de noter que plus de 83% des professeurs ayant retenu l'énoncé 3 ont choisi ce mode de conception de leurs cours.

[281] Il convient de noter également que presque 86% des professeurs ayant passé l'agrégation interne ont choisi ce mode de conception de leurs cours.

[282] Voir déterminant sexuel.

fait d'un certain type de professeurs, même si nous nous gardons bien ici d'affirmer que tous les professeurs élaborant leurs cours de cette façon ont les mêmes caractéristiques.

Professeurs utilisant un plan de cours personnel (org 3): 19,92%

Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-test
I.O= pas toujours	24%	9,96%	48%	3,17
Prog 4 = oui[283]	62%	41,43%	29,81%	3,12
TPE = non	42%	25,10%	33,33%	2,80
Exp coll = non[284]	38%	22,71%	33,33%	2,60
classesprépa+univ	72%	56,18%	25,53%	2,39
Coeff dir = oui[285]	28%	15,54%	35,90%	2,39
Désol 5 = +++[286]	14%	5,58%	50%	2,36

Pour cette catégorie de professeurs, le logiciel n'a pas retenu de modalité attachée à des valeur-test négatives, autres que celles correspondant à celles attachées à des valeur-test positives. Il se dégage que les professeurs, élaborant un plan de cours personnel qu'ils reconduisent chaque année pour un niveau de classe donné, sont plus nombreux à ne pas toujours suivre les instructions officielles (24% contre 9,96%), à élaborer leur progression annuelle en fonction des élèves (62% contre 41,43%), à être opposés aux TPE (42% contre 25,10%, soit un professeur sur trois parmi les opposants aux TPE), à ne pas avoir d'expérience en collège (38% contre 22,71%), à être passés par des classes préparatoires avant d'intégrer une université (72% contre 56,18%), à proposer de donner la valeur du coefficient directeur de la droite (AB) dans le problème posé (28% contre 15,54%) et à déplorer en premier lieu que « les élèves n'écoutent pas » (14% contre 5,58%, soit un professeur sur deux ayant déploré ce fait en priorité).

Ces résultats sont assez intéressants dans la mesure où ils correspondent globalement à la vision[287] que nous avions des professeurs élaborant un plan de cours personnel qu'ils reconduisent chaque année pour un niveau. Les modalités retenues par le logiciel enrichissent cette vision et nous permettent d'aller au-delà de ce que nous aurions pu concevoir. Ainsi, la vision individualiste que nous attachons à cette catégorie de professeurs ne nous aurait pas permis de prétendre qu'ils pouvaient être enclins à ne pas toujours suivre les instructions officielles. Or, il s'avère que cette modalité a été retenue avec une valeur-test importante, et qu'elle semble rendre compte d'une tendance propre à ces professeurs

[283] Professeurs concevant leur progression annuelle en l'adaptant aux élèves de la classe.
[284] Professeurs n'ayant pas d'expérience en collège.
[285] Professeurs ayant choisi de donner le coefficient directeur de la droite pour aider les élèves à. la question b, deuxième partie du questionnaire.
[286] Professeurs ayant choisi de déplorer en priorité que « les élèves n'écoutent pas ».
[287] Nous avons évoqué à ce propos une vision plus individualiste de l'enseignement (voir justification du questionnaire).

(près de la moitié des professeurs ayant affirmé ne pas toujours suivre les instructions officielles, organisent leurs cours de cette façon). Il se pourrait que ces professeurs ne réactualisent pas forcément leurs plans de cours en fonctions des nouvelles orientations ministérielles, ce qui les aurait amené à cocher la case « pas toujours » relativement au suivi des I.O. Les professeurs de cette catégorie sont plutôt hostiles aux TPE. Ceci ne nous étonne guère, dans la mesure où ces nouveaux travaux d'élèves viennent certainement perturber l'organisation des cours de ces professeurs habitués à reconduire chaque année les plans de cours correspondant aux niveaux dans lesquels ils enseignent. Ces professeurs sont également plus nombreux que la moyenne de notre échantillon à ne pas avoir enseigné en collège, ce qui pourrait justifier une certaine rigidité d'enseignement perceptible à travers les réponses relatives aux TPE ou à l'organisation des cours. Ces professeurs sont également plus nombreux à être passés par des classes préparatoires, ce qui renforce encore cette idée, dans la mesure où les classes préparatoires aux grandes écoles peuvent marquer la vision que peuvent avoir ces professeurs de l'enseignement. Ils sont d'ailleurs plus nombreux à se plaindre que « les élèves n'écoutent pas », ce qui correspond à une conception plutôt empirique de l'enseignement. La donnée du coefficient directeur de la droite (AB) correspondant à l'aide choisie par une partie de ces professeurs et repérée par notre logiciel, elle doit s'interpréter avec précaution. C'est une aide qui est particulière dans la mesure où la valeur de ce coefficient directeur est indispensable pour répondre à la dernière question du problème posé (quel que soit l'énoncé choisi), mais qui n'aide pas vraiment les élèves ne sachant comment y répondre. Nous pensons que les professeurs qui l'ont retenue souhaitent que leurs élèves se concentrent sur la dernière question sur laquelle se joue l'enjeu (mathématique)de l'exercice. Les professeurs de cette catégorie sont donc peut-être plus soucieux de la finalité mathématique de ce qu'ils proposent à leurs élèves. C'est peut-être cette raison qui les pousse à établir un plan de cours personnel répondant à des exigences précises importantes à leurs yeux (et pas forcément au regard des I.O).

Nous sommes par contre fort étonnée du fait que ces professeurs ont retenu en priorité l'élaboration d'une progression adaptée aux élèves de la classe. Nous ne savons comment interpréter ce résultat, car il semble s'opposer aux autres modalités retenues pour cette catégorie de professeurs. À moins que le fait de ne « pas toujours » suivre les I.O soit une conséquence de cette adaptation aux élèves. Il se pourrait également, que ces professeurs aient des exigences plus grandes au niveau du contenu mathématique à enseigner, et qu'ils doivent davantage adapter ce qu'ils souhaitent transmettre aux élèves à qui ils s'adressent. Ce ne serait pas un intérêt particulier vis-à-vis des élèves, mais plutôt une contrainte, ressentie plus fortement par ces professeurs, qui les obligerait à adapter la progression prévue à leurs élèves.

Professeurs organisant leurs cours autrement (org 4) : 17,13%

Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-test
Prog 4 = oui[288]	72,09%	41,43%	29,81%	4,30
Eqa régult[289]	30,23%	11,95%	43,33%	3,46
Moy 4 = oui[290]	51,16%	29,88%	29,33%	3,07
Ecart = autre[291]	23,26%	8,76%	45,45%	3,07
Ddm = oui[292]	39,53%	22,71%	29,82%	2,59
Revues = régult	46,51%	28,69%	27,78%	2,58
Aucune assoc	55,81%	72,51%	13,19%	-2,44

Les professeurs ayant coché la case « autrement » pour rendre compte de la façon dont ils conçoivent l'organisation interne de leurs cours représentent 17,13% de notre échantillon. Ces professeurs sont plus nombreux à travailler régulièrement avec des professeurs d'autres disciplines (30,23% d'entre eux contre 11,95%), à élaborer les moyennes de leurs élèves « autrement » (51,16% contre 29,88%), à imputer à « d'autres raisons » les écarts au déroulement prévu des séances (23,26% contre 8,76%), à s'intéresser à la didactique des mathématiques (39,53% contre 22,71%) et à lire régulièrement des revues professionnelles (46,51% contre 28,69%). Ces professeurs se trouvent moins parmi ceux n'appartenant à aucune association professionnelle (55,81% contre 72,51%).

Nous pouvons d'emblée constater, que ces professeurs revendiquent assez fortement leurs pratiques différentes de celles que nous avons pu leur proposer. Ils ont souvent retenu la proposition « autrement » aux différentes questions posées, et cela, à chaque fois que nous leur avons laissé cette opportunité. Ces professeurs semblent vouloir se démarquer de leurs collègues par leurs choix, et par certaines de leurs pratiques. Travailler « régulièrement » avec des professeurs d'autres disciplines n'est pas une pratique anodine, de même que s'intéresser à la didactique des mathématiques et lire « régulièrement » des revues professionnelles, ne correspond pas à des pratiques courantes. Notons qu'indépendamment de ces différences revendiquées, aucune pratique particulière au niveau du choix d'énoncés, d'aide ou de proposition de mise en œuvre, n'a été retenue par le logiciel. Il en résulte que soit notre questionnaire n'a pas permis de déceler en quoi les pratiques de ces professeurs étaient différentes, soit que ces différences n'ont en fait, que peu de conséquence sur leurs pratiques effectives. Ces professeurs semblent en tout cas, assez impliqués dans leur métier (lecture de revues, appartenance à une association professionnelle, collaboration avec d'autres professeurs de discipline différentes), et pourraient définir un genre particulier.

---

[288] Professeurs concevant leur progression annuelle en l'adaptant aux élèves de la classe.
[289] Professeurs travaillant régulièrement en équipe avec des professeurs d'autres disciplines.
[290] Professeurs élaborant la moyenne des notes de leurs élèves autrement.
[291] Professeurs pensant que les écarts au déroulement prévu des séances résultent d'autres considérations que celles que nous avons proposées.
[292] Professeurs ayant exprimé un intérêt particulier pour la didactique des mathématiques.

6) Élaboration des moyennes

Professeurs donnant la moyenne des notes au dixième près (moy 1) : 29,48%

La seule modalité retenue par notre logiciel à propos de cette pratique particulière, correspond à l'absence de réponse à la question relative aux TPE. En effet, ces professeurs sont un peu plus nombreux que la moyenne de notre échantillon (35,14% contre 22,71%), à ne pas avoir répondu à cette question (valeur-test égale à 2,81). Cette information ne nous semble pas exploitable pour notre recherche.

Professeurs arrondissant la moyenne des notes au demi-point supérieur (moy 2) : 39,44%

Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-test
Moment = non [293]	75,76%	66,14%	45,18%	2,49
+ 3 stages	65,66%	55,78%	46,43%	2,42

Nous pouvons également remarquer que les professeurs arrondissant la moyenne des notes de leurs élèves au demi-point supérieur n'ont pas de pratiques spécifiques repérables par notre logiciel. La première modalité retenue correspond à un non-choix de ces professeurs, il ne nous semble pas opportun de vouloir interpréter ce résultat. De même, la plus forte implication dans des stages de formation continue, de ces professeurs ne nous paraît pas suffisamment intéressante.

Professeurs arrondissant la moyenne des notes au point supérieur (moy 3) : 4,78%

Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-test
Revues = régult	91,67%	28,69%	15,28%	4,39
W gpe = régult	41,67%	5,18%	38,46%	3,71
APMEP	66,67%	21,12%	15,09%	3,23
Plus de 46 ans	100%	56,57%	8,45%	3,13
Eqa régult[294]	50%	11,95%	20%	3,09
Ddm = oui[295]	66,67	22,71%	14,04%	3,07
Etab = bon	41,67%	10,76%	18,52%	2,60
Refcours = non[296]	50%	15,94%	15%	2,57
Org 2 = non[297]	66,67%	29,08%	10,96%	2,49
Désol 2 = +++[298]	75%	36,65%	9,78%	2,47

[293] Professeurs pensant que les écarts au déroulement prévu des séances ne proviennent pas du moment des séances.
[294] Professeurs travaillant régulièrement en équipe avec des professeurs d'autres disciplines.
[295] Professeurs ayant exprimé un intérêt particulier pour la didactique des mathématiques.
[296] Professeurs n'ayant pas proposé aux élèves de se référer aux cours pour les aider.
[297] Professeurs organisant leurs cours « autrement » que les méthodes proposées.

Notons tout d'abord, que les professeurs arrondissant la moyenne des notes de leurs élèves au point supérieur représentent 4,78%, ce qui correspond effectivement à 12 professeurs, ce qui est bien peu. Néanmoins, il semblerait que ces professeurs aient donné des réponses assez homogènes (tous les pourcentages sauf deux sont supérieurs à 50%), ce qui nous permettrait de nous intéresser cependant à eux. Certains pourcentages sont très élevés, et semblent correspondre à de véritables caractéristiques (âge, lecture régulière de revues, adhésion à l'APMEP, intérêt pour la didactique, objet de désolation commun ...).

Ces professeurs semblent marqués par une certaine dynamique d'enseignement (travail en groupes, lecture de revues, ...) qui peut être issue d'une certaine expérience professionnelle (la totalité de ces professeurs ont plus de 46 ans, soit globalement plus de 20 ans d'exercice du métier), ou par le fait qu'ils sont plus nombreux que la moyenne à enseigner dans un « bon » établissement. Cela n'empêche pas ces professeurs de déplorer majoritairement que leurs élèves « ne travaillent pas assez » (75% d'entre eux), ou de ne pas avoir choisi de les aider en faisant référence au cours correspondant (pour la moitié d'entre eux)[299].

Cette façon d'élaborer les moyennes des élèves semblent être celle qui permet le plus de caractériser les professeurs l'ayant retenue, même si le pourcentage correspondant est très faible.

Professeurs arrondissant la moyenne des notes autrement (moy 4) : 29,88%

Les professeurs élaborant leurs moyennes « autrement » que ce que nous avons proposé représentent près de 30% de notre échantillon. Une seule modalité saillante a été retenue par le logiciel, elle se rapporte à l'organisation des cours. Les professeurs élaborant « autrement » leurs moyennes, conçoivent également « autrement » leurs cours (29,33% d'entre eux contre 17,13% pour l'ensemble, avec une valeur-test égale à 3,07).

Nous avons déjà signalé que les professeurs s'étant démarqués par des choix différents au niveau d'une question ont souvent répondu dans le même sens pour d'autres questions.

7) Type d'aides

Références au cours : 84,06%

Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-test
Gestion = oui[300]	52,13%	45,82%	95,65%	4,68
Énoncé 1 =oui	57,35%	51,39%	93,80%	4,26

[298] Professeurs ayant déploré en priorité que « les élèves ne travaillent pas assez ».

[299] Ces professeurs sont peut-être enclins à penser que c'est le rôle de l'élève, qui ne travaille pas assez par ailleurs, de penser à se référer au cours correspondant.

[300] Professeurs ayant centré leur réponse relative à la mise en œuvre de l'exercice proposé sur la gestion de la classe.

Énoncé 2 = oui	53,55%	48,21%	93,39%	3,82
Liens = oui[301]	46,45%	41,83%	93,33%	3,35
Valid prof[302]	44,08%	39,84%	93%	3,09
Moy 3 = non[303]	97,16	95,22%	85,77%	2,57
Coeff dir = oui[304]	18,01%	15,54%	97,44%	2,51

Les professeurs proposant aux élèves de se référer au cours et à la définition de la tangente à une courbe en un point pour les aider, constituent la quasi-majorité des professeurs interrogés. Ces professeurs sont plus nombreux à avoir centré leur réponse relative à la mise en œuvre de l'exercice proposé sur la gestion de la classe (52,13% contre 45,82% pour l'ensemble), à avoir choisi les énoncés 1 et 2, à mettre en évidence des liens avec des exercices antérieurs (46,45% contre 41,83%), à prendre à leur charge la validation de la réponse de l'élève à la question c (44,08% contre 39,84%), à ne pas élaborer la moyenne des notes de leurs élèves en arrondissant au point supérieur (97,16% contre 95,22%)et à donner la valeur du coefficient directeur pour aider les élèves en difficulté (18,01% contre 15,54%).

Les pourcentages correspondant à ces professeurs sont très proches de ceux correspondant à l'ensemble des professeurs interrogés. Ceci n'est pas étonnant, dans la mesure où comme nous l'avons signalé, les professeurs de notre échantillon ont choisi cette aide dans une très forte proportion. Il nous semble donc que les modalités retenues par le logiciel, apportent peu de renseignements sur ces professeurs.

Liens avec des exercices antérieurs

Aucune modalité n'a été retenue par le logiciel à propos des professeurs cherchant à établir des liens entre l'exercice en cours et les exercices traités antérieurement, pour aider les élèves en difficulté.

Utilisation de la calculatrice : 10,76%

Les professeurs ayant proposé d'aider les élèves par l'utilisation de la calculatrice représentent un peu plus de 10% de l'ensemble des professeurs interrogés. Ils sont plus nombreux à ne pas avoir fait de commentaires sur les exercices proposés (96,30% contre 75,30%, valeur-test égale à 2,72), sans que cela puisse être interprété d'une quelconque façon.

---

[301] Professeurs ayant proposé aux élèves de faire des liens avec des exercices précédemment résolus pour les aider.

[302] Professeurs prenant à leur charge le réajustement nécessaire à la question c).

[303] Professeurs n'arrondissant pas la moyenne des notes de leurs élèves au point supérieur.

[304] Professeurs ayant choisi de donner le coefficient directeur de la droite pour aider les élèves à. la question b, deuxième partie du questionnaire.

Donnée du coefficient directeur de la droite (AB) : 15,54%

Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-test
Réf cours = oui[305]	97,44%	84,06%	18,01%	2,51
Niveau classe[306]	92,31%	76,89%	18,65%	2,44
Org 3 = oui[307]	35,90%	19,92%	28%	2,39
form+conspéda[308]	12,82%	3,98%	50%	2,33

Les professeurs estimant que l'on peut donner la valeur du coefficient directeur demandé en préalable de la question principale, représentent 15,54% des professeurs de notre échantillon. Ils sont plus nombreux que la moyenne à inciter les élèves à se référer au cours correspondant (97,44% contre 84,06%), à estimer que leurs pratiques dépendent du niveau de classe dans lequel ils enseignent (92,31% contre 76,89%), à organiser leurs cours à l'aide d'un plan personnel (35,90% contre 19,92%) et à être à la fois formateur et conseiller pédagogique (12,82% contre 3,98%).

Ces résultats sont assez difficiles à interpréter dans la mesure où la donnée de ce coefficient directeur est un choix particulier qui peut être interprété de multiples façons[309]. Ainsi, il semblerait que les professeurs ayant choisi de donner la valeur de ce coefficient directeur sont également soucieux que les élèves se réfèrent au cours correspondant. Peut-être estiment-ils qu'ils y attachent suffisamment d'importance pour se permettre de donner une information relevant d'un apprentissage supposé acquis pour des élèves de 1e S ? Ces professeurs estiment également, encore plus fortement que la moyenne, que le niveau de la classe où ils enseignent peut avoir une influence sur leurs pratiques. La donnée du coefficient directeur de la droite (AB) dans le contexte supposé (élèves de 1e S) est peut-être un indice de cette différenciation affichée. Dans une autre classe, ces professeurs n'auraient peut-être pas choisi ce type d'aide, mais nous n'avons pas les moyens d'approfondir ce point. Ces professeurs sont également plus nombreux à utiliser un plan de cours personnel pour organiser leurs cours. Il semble difficile d'interpréter ce résultat. Nous pourrions éventuellement supposer que ces professeurs, très attachés à l'organisation de leurs cours, au point d'établir un plan de cours personnel, préfèrent donner un résultat intermédiaire à la résolution du problème posé, afin de rester dans le cadre qu'ils avaient prévu[310] (au niveau du temps et des connaissances à traiter pendant la séance prévue). La dernière modalité retenue se rapporte aux fonctions particulières que peut exercer un enseignant en plus des cours qu'il dispense. Il s'avère que la moitié des professeurs exerçant à la fois les fonctions de

[305] Professeurs ayant choisi de faire référence au cours pour aider les élèves rencontrant des difficultés lors de la résolution de l'exercice retenu.

[306] Professeurs estimant que leurs pratiques diffèrent suivant les classes, en fonction du niveau des classes.

[307] Professeurs organisant leurs cours à l'aide d'un plan personnel.

[308] Professeurs à la fois conseiller pédagogique et formateur (IUFM ou IREM).

[309] Voir justification des questions (pour aller à l'essentiel, pour ne pas perdre de temps, pour ne pas revenir sur des apprentissages supposés acquis, ...).

[310] Cf thèse Roditi, gestion des incidents.

formateur et de conseiller pédagogique ont choisi d'aider les élèves en donnant la valeur du coefficient directeur de la droite (AB). Nous pouvons supposer qu'ils considèrent cette question comme étant de moindre importance par rapport à l'objectif d'apprentissage attaché à la résolution de ces exercices. La donnée de ce coefficient directeur pouvant permettre aux élèves de mieux se concentrer sur la tâche principale commune à ces trois exercices.

Réponse partielle : 4 %

Seuls 4% des professeurs de notre échantillon ont choisi d'aider les élèves en donnant une réponse partielle à la dernière question. Aucune modalité particulière n'a été relevée par notre logiciel pour caractériser ces professeurs.

Liens entre les questions : 41,83%

Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-test
Réf cours = oui[311]	93,33%	84,06%	46,45%	3,35
Agreg interne	29,52%	19,52%	63,27%	3,21
Com procédure[312]	19,05%	12,75%	62,50%	2,33

Les professeurs ayant choisi de mettre en évidence les liens entre les différentes questions des exercices représentent 41,83% des professeurs interrogés. Ces professeurs sont plus nombreux que la moyenne à inciter leurs élèves à se référer au cours correspondant (93,33% contre 84,06%), à avoir passé l'agrégation interne (29,52% contre 19,52%), et à avoir fait des commentaires sur les procédures supposées des élèves (19,05% contre 12,75%).

Nous pouvons constater que les professeurs ayant incité leurs élèves à se référer au cours, ont généralement choisi de les aider également d'une autre façon. Établir des liens entre les différentes questions d'un exercice relève d'une volonté de structurer les connaissances des élèves au niveau de la résolution de problèmes. Établir des liens entre des questions, c'est établir des liens entre les connaissances mises en jeu dans le contexte d'un exercice particulier. Les professeurs ayant passé l'agrégation interne, sont peut-être davantage enclins à s'attacher à ce type de connaissances. Nous pouvons supposer, que leur parcours spécifique (expérience professionnelle, réactualisation de connaissances mathématiques, puis retour sur le terrain) les a amenés à considérer avec plus d'acuité les connaissances liées à l'attitude des élèves face à la résolution de problèmes. Ils sont d'ailleurs plus nombreux à avoir fait des commentaires sur les procédures attendues des élèves, ce qui dénote d'un intérêt particulier pour ce qui se rapporte à la façon dont les élèves appréhendent les tâches proposées par l'enseignant.

[311] Professeurs ayant choisi de faire référence au cours pour aider les élèves rencontrant des difficultés lors de la résolution de l'exercice retenu.

[312] Professeurs ayant fait des commentaires sur les procédures envisagées des élèves.

Commentaires méthodologiques : 35,46%

Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-test
Etab « bon »	17,98%	10,76%	59,26%	2,47
Désol 5 = +++[313]	0%	5,58%	0%	-2,92

Le choix de faire des commentaires d'ordre méthodologique pour aider les élèves rencontrant des difficultés lors de la résolution d'un des exercices proposés a été retenu par plus d'un professeur sur trois. La seule modalité attachée à une valeur-test positive, dégagée par le logiciel à propos de cette aide, se rapporte au type d'établissement fréquenté par les professeurs. Il s'avère que les professeurs enseignant dans de « bons » établissements sont plus nombreux à avoir retenu cette aide (17,98% contre 10,76%), et que parmi les professeurs enseignant dans de tels établissements, 59,26% d'entre eux ont retenu ce type d'aide. Ces pourcentages sont d'autant plus intéressants que la seule modalité affectée d'une valeur-test négative retenue par notre logiciel se rapporte aux élèves, et nous renseigne sur ce qui pourrait justifier le choix des professeurs. En effet, aucun des professeurs ayant retenu ce type d'aide n'a déploré en priorité que « les élèves n'écoutent pas ». Cette information peut être rattachée à la précédente, et par un raccourci quelque peu provocant, nous pourrions être amenée à dire que : dans les « bons » établissements, les élèves écoutent davantage et cela permet aux professeurs de faire davantage de méthodologie. Il va sans dire que cette remarque est infondée, mais qu'elle permet de révéler les limites de l'analyse que l'on peut faire des résultats de notre enquête.

Aucune aide : 2%

Aucune modalité n'a été retenue par le logiciel pour caractériser les professeurs n'ayant souhaité apporter aucune aide aux élèves rencontrant des difficultés lors de la résolution de l'exercice retenu.

Autre aide : 9,16%

Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-test
form+conspéda[314]	21,74%	3,98%	50%	3,17
Rap prof/classe[315]	30,43%	8,76%	31,82%	2,97

Les professeurs ayant envisagé une aide différente que celles que nous avons proposées représentent 9,16% des professeurs interrogés. Ils sont plus nombreux à exercer les fonctions de conseiller pédagogique et de formateur (21,74% contre 3,98%), et pensent que les différences de pratiques

[313] Professeurs ayant déploré en priorité que « les élèves n'écoutent pas ».

[314] Professeurs à la fois conseiller pédagogique et formateur (IUFM ou IREM).

[315] Professeurs estimant que les écarts au déroulement prévu peuvent être imputés au rapport prof/classe établi.

éventuelles entre les classes sont la conséquence du rapport établi entre le professeur et chaque classe (30,43% contre 8,76%).

Nous pouvons avancer l'hypothèse que les professeurs exerçant à la fois les fonctions de conseiller pédagogique et de formateur, sont peut-être mieux armés pour aider les élèves différemment, ce qui les a amené à répondre dans ce sens, à moins qu'ils aient souhaité se démarquer des propositions que nous avons faites, afin de mieux justifier leur rôle. Pour ces professeurs, le rapport établi avec les élèves de la classe est important, et peut même justifier des différences de pratiques. Il se pourrait que les aides particulières conçues par ces professeurs découlent justement de ce point de vue.

F-Résultats liés aux analyses factorielles

Préalable

Rappelons que le logiciel SPAD dégage des partitions de l'échantillon étudié à partir des analyses factorielles qu'il effectue en fonction des variables prises en compte. Ces partitions sont issues de coupures des arbres de classification, et mettent en évidence des classes caractérisées par des variables attachées à des valeurs-test soit supérieures à 2, soit inférieures à –2. Le logiciel précise également pour chaque modalité de variable retenue, le pourcentage de la modalité dans la classe, le pourcentage de la modalité dans l'échantillon ainsi que le pourcentage de la classe dans la modalité. Pour illustrer ces données nous allons prendre un exemple :

Si la variable « non favorable aux TPE » a été retenue pour une certaine classe, le « pourcentage de la modalité dans la classe » correspond au pourcentage de professeurs de cette classe n'étant pas « favorable aux TPE », le « pourcentage de la classe dans la modalité » correspond pour sa part au poids de cette classe dans l'ensemble des professeurs non favorables aux TPE.

Ainsi, si une modalité de variable est retenue pour caractériser une classe, il faudra se garder de considérer que tous les professeurs de cette classe peuvent se caractériser par cette modalité. Le logiciel dégage globalement des modalités caractéristiques de classe, mais il le fait parfois avec des pourcentages très faibles[316]. Dans toutes les analyses qui suivront, il faudra donc considérer les modalités de variables retenues avec beaucoup de prudence.

Nombre de partitions

Nous avons choisi de présenter les résultats issus des partitions de notre échantillon en 3, 4 et 5 classes afin d'évaluer la pertinence des coupures de l'arbre hiérarchique proposées par le logiciel. Nous espérons que la prise en compte de ces trois partitions nous permettra enrichir notre analyse issue de cette application spécifique de SPAD.

---

[316] Ex : « évolution de pratique = non » avec une valeur-test égale à 3,03 : % de la modalité dans la classe = 10,2 ; % de la modalité dans l'échantillon = 2,39 ; % de la classe dans la modalité = 83,33. Cette modalité sera donc retenue par SPAD alors que « seulement » 10,2% des professeurs appartenant à cette classe l'ont retenue.

Pour chaque classe de partitions, nous présenterons le tableau correspondant à l'analyse factorielle comprenant :

- Les modalités caractéristiques,
- Les pourcentages de la modalité dans l'échantillon,
- Les pourcentages de la classe dans la modalité,
- Les valeurs-tests

On se réfèrera à l'annexe 8 pour associer les abréviations utilisées dans les tableaux avec leur modalité correspondante.

1) Partition en 3 classes

Classe 1/3 : 19,52%

Modalités caractéristiques	**% de la modalité dans la classe**	**% de la modalité dans l'échantillon**	**% de la classe dans la modalité**	**Valeur-Test**
org3=oui	67,35	19,92	66,00	8,30
org2=non	69,39	29,08	46,58	6,47
exp coll=non	59,18	22,71	50,88	6,16
TPE=non	57,14	25,10	44,44	5,28
énoncé3=non	93,88	68,13	26,90	4,56
aucun stage	38,78	15,54	48,72	4,41
jamais revue	36,73	14,74	48,65	4,25
I.O=pas tjrs	28,57	9,96	56,00	4,13
prat dif=non	14,29	3,19	87,50	3,89
agreg ext	46,94	24,70	37,10	3,67
évol pra=non	10,20	2,39	83,33	3,03
W gpe=jamais	81,63	62,55	25,48	3,02
désol3=+++	12,24	3,98	60,00	2,60
éqm parfois	61,22	45,02	26,55	2,38

Il est difficile de caractériser les professeurs de cette classe sans tomber dans une caricature qui ne permettrait pas de les appréhender finement. Ces professeurs sont plutôt agrégés par concours externe (presque 1 sur 2 alors que la moyenne de notre échantillon est plutôt de 1 sur 4), globalement défavorables aux TPE, au travail en groupe, à la formation continue ou à la lecture de revue, ils ont également une expérience moindre en collège, n'ont plutôt pas retenu l'énoncé 3 et déplorent plus que la moyenne des professeurs de notre échantillon, que « les élèves ne s'intéressent pas assez aux

mathématiques ». Ces caractéristiques ne rendent pas compte d'une curiosité professionnelle débordante, mais il faut considérer ces données avec précautions dans la mesure où elles n'interagissent certainement pas toutes ensemble pour un même professeur appartenant à cette classe. Notons en effet que dans cette classe, plus de 30% des professeurs ont tout de même effectué plus de 3 stages en formation continue et qu'un peu plus de 10% d'entre eux sont favorables aux TPE avec quelques réserves cependant. Si nous essayons de nous rattacher à nos déterminants principaux, seul le concours de recrutement apparaît[317]. L'âge et le sexe ne seraient donc pas des facteurs permettant de caractériser cette classe.

Classe 2/3 : 60,56%

Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test
revues=parfois	75,00	56,57	80,28	7,26
org3=non	93,42	80,08	70,65	6,41
org2=oui	84,21	70,92	71,91	5,58
ddm=non	89,47	77,29	70,10	5,53
aucune ass	84,87	72,51	70,88	5,26
moy3=non	100,00	95,22	63,60	4,28
autre in=non	92,11	84,06	66,35	4,10
TPE=?	25,66	17,93	86,67	4,00
org4=non	90,79	82,87	66,35	3,92
prg4=non	68,42	58,57	70,75	3,80
pas form	82,24	74,90	66,49	3,15
I.O=globt	77,63	70,12	67,05	3,06
exp coll=oui	84,21	77,29	65,98	3,06
1ouTS=non	32,24	25,50	76,56	2,95
moy1=oui	36,18	29,48	74,32	2,79
éqa jamais	49,34	42,23	70,75	2,71
IUFM	23,68	18,33	78,26	2,62
matériel=non	73,68	67,33	66,27	2,51

Cette classe est la plus importante et englobe plus de 60% des professeurs de notre échantillon. Les modalités caractéristiques retenues par le logiciel ne permettent pas d'identifier clairement les

[317] Près de 47% des professeurs de cette classe sont agrégés par concours externe, mais les professeurs de cette classe ne représentent que 37% des professeurs agrégés par concours externe de notre échantillon.

professeurs appartenant à cette classe. Néanmoins, ces professeurs ne se distinguent pas par des pratiques d'enseignement remarquables. En effet, ils lisent « parfois » des revues, utilisent plusieurs manuels pour préparer leurs cours (ce qui est une pratique très courante), suivent « globalement » les instructions officielles, ont déjà enseigné en collège, élaborent leurs moyennes au dixième, aucun ne le fait au point supérieur ... Il est donc bien difficile de caractériser ces professeurs, si ce n'est par l'absence de modalité discriminante qui leur est attachée. Il convient de noter que près de 24% des professeurs de cette classe ont bénéficié d'une formation dans le cadre d'un IUFM (ce qui est légèrement supérieur à la moyenne de notre échantillon), mais que les professeurs de cette classe représentent plus des trois quarts des professeurs formés en IUFM. Notons également, qu'aucun de nos trois déterminants principaux ne permet d'identifier les professeurs de cette classe.

Classe 3/3 : 19,92%

Modalités caractéristiques	**% de la modalité dans la classe**	**% de la modalité dans l'échantillon**	**% de la classe dans la modalité**	**Valeur-Test**
revues=régult	86,00	28,69	59,72	9,53
ddm=oui	68,00	22,71	59,65	7,78
APMEP	52,00	21,12	49,06	5,39
éqa régult	36,00	11,95	60,00	5,05
moy3=oui	20,00	4,78	83,33	4,60
OK	54,00	27,09	39,71	4,41
W gpe=régult	20,00	5,18	76,92	4,32
TPE=oui mais	50,00	25,50	39,06	4,08
+3 stages	80,00	55,78	28,57	3,81
hist=oui	80,00	56,97	27,97	3,63
org4=oui	36,00	17,13	41,86	3,52
CPR	82,00	60,56	26,97	3,43
prat dif=oui	100,00	87,25	22,83	3,30
énoncé3=oui	50,00	31,87	31,25	2,84
exp coll=oui	92,00	77,29	23,71	2,77
autre in=oui	30,00	15,94	37,50	2,68
TPE=oui	20,00	8,76	45,45	2,65
form+cpéda	12,00	3,98	60,00	2,56
désol2=NR	38,00	23,11	32,76	2,52
prg4=oui	58,00	41,43	27,88	2,48

W gpe=parfois	48,00	32,27	29,63	2,45
1ouTS=oui	88,00	74,50	23,53	2,37

Les professeurs de cette classe sont plus facilement identifiables, car les modalités caractéristiques retenues sont très spécifiques. La plus importante se rapporte à la lecture de revues, puisque 86% des professeurs de cette classe en lisent régulièrement alors que seulement 28% des professeurs de notre échantillon le font. Ces professeurs sont également plus nombreux que la moyenne à avoir manifesté un intérêt pour la didactique, être adhérent à l'APMEP, à travailler régulièrement avec des collègues d'autres disciplines, à faire travailler régulièrement leurs élèves en groupe, à avoir un avis plutôt favorable aux TPE, à avoir retenu l'énoncé 3.... Toutes ces modalités sont indicielles d'un certain dynamisme professionnel, qui pourrait caractériser les professeurs de cette classe. Il s'avère d'ailleurs, que 60% des professeurs à la fois formateurs et conseillers pédagogique se retrouvent dans cette classe. Parmi les modalités attachées à des valeur-test négatives, qui ne correspondent pas à des modalités retenues par valeur-test positives, se trouve la modalité âge 3, qui représente la tranche d'âges la moins élevée (moins de 36 ans) de notre échantillon. En effet, aucun professeur ayant moins de 36 ans n'appartient à cette classe (valeur-test=-4,43). Les professeurs de cette classe ont tous plus de 36 ans sans que nous puissions les identifier plus finement[318]. Le déterminant âge permet donc en partie de caractériser les professeurs de cette classe, par contre, ni le sexe, ni le concours n'apparaissent de façon caractérisante.

2) Partition 4 classes

Classe 1/4 : 33,07%

Modalités caractéristiques	**% de la modalité dans la classe**	**% de la modalité dans l'échantillon**	**% de la classe dans la modalité**	**Valeur-Test**
pas OK	92,77	72,91	42,08	5,18
pas form	93,98	74,90	41,49	5,13
W gpe=jamais	84,34	62,55	44,59	5,06
âge3	38,55	19,52	65,31	5,04
ddm=non	95,18	77,29	40,72	5,01
diff1	91,57	73,71	41,08	4,65
IUFM	34,94	18,33	63,04	4,48
éqm parfois	65,06	45,02	47,79	4,36
nocomm=oui	19,28	7,97	80,00	4,27

[318] Aucune tranche d'âges 2 ou 3 n'est ressortie par caractérisation des modalités par valeur-test positives.

nocom=oui	42,17	24,70	56,45	4,27
éqa jamais	61,45	42,23	48,11	4,19
aucun stage	30,12	15,54	64,10	4,17
jamais revue	27,71	14,74	62,16	3,77
coll1	81,93	65,74	41,21	3,76
1ouTS=non	40,96	25,50	53,13	3,73
lyc1	38,55	23,51	54,24	3,72
aucune ass	86,75	72,51	39,56	3,53
désol5=+++	13,25	5,58	78,57	3,32
objectif=non	98,80	90,44	36,12	3,27
exp coll=non	34,94	22,71	50,88	3,03
énoncé3=non	80,72	68,13	39,18	2,93
hist=non	56,63	43,03	43,52	2,92
autreaid=non	97,59	90,84	35,53	2,55
exp diff=non	59,04	47,41	41,18	2,46
moy3=non	100,00	95,22	34,73	2,45
énoncé=non	75,90	65,34	38,41	2,36

Cette classe représente environ un tiers des professeurs de notre échantillon. La modalité de variable qui nous semble emblématique de cette classe est la tranche d'âges des professeurs la constituant. En effet, alors que les professeurs de moins de 36 ans représentent moins de 20% de notre échantillon, cette classe en compte près de 40% et représente près de 2 professeurs sur 3 de cette tranche d'âges. Il découle de la retenue de cette modalité de nombreuses modalités conséquentes : formation en IUFM, expérience en lycée ou collège réduite (diff1, lyc1 ou coll1[319]), pas formateur. D'autres modalités retenues par le logiciel méritent notre attention. Les professeurs de cette classe n'ont pas manifesté d'intérêt pour la didactique de manière très majoritaire (plus de 95%) et de manière plus nuancée pour l'histoire des mathématiques, travaillent en équipe avec des collègues de mathématiques de manière occasionnelle davantage que la moyenne de notre échantillon (près de 2 sur 3 alors que pour le total de l'échantillon, cette proportion est de 45%) mais jamais avec des collègues d'autres disciplines, n'ont pas fait de commentaires sur les énoncés de problèmes proposés, ne font globalement pas partie d'une association professionnelle, n'ont pas retenu l'énoncé 3 et aucun d'eux n'élabore leurs moyennes trimestrielles en les arrondissant au point supérieur. Les professeurs de cette classe représentent plus de la moitié des professeurs n'enseignant ni en 1e S, ni en TeS, l'année où nous les avons sollicités

[319] Ces abréviations correspondent à des expériences de moins de 5 ans en établissement difficile, en lycée ou en collège.

pour répondre à notre questionnaire. Nous avions déjà souligné que les professeurs de la tranche d'âges la moins élevée avaient moins tendance à enseigner dans ces classes plus scientifiques, mais nous ne pouvons déterminer présentement si c'est l'âge des professeurs qui a permis de retenir cette modalité pour cette classe ou si elle a été dégagée par un ensemble d'autres variables[320]. Pour caractériser cette classe, nous pourrions être amenée à remarquer que les professeurs qui la constituent ont répondu par des modalités négatives à de nombreuses questions : pas d'accord nous accueillir dans leur classe, pas formateur, jamais de travail en groupe, pas d'intérêt pour la didactique ou l'histoire des maths, pas de commentaires, aucun stage, jamais de lectures de revues, pas d'expérience en collège, pas d'expérience en milieu difficile ou sensible, pas l'énoncé 3, etc. Ces modalités négatives contribuent à souligner l'absence de curiosité professionnelle de ces professeurs.
Parmi nos trois déterminants principaux, seul l'âge permet de caractériser cette classe.

Classe 2/4 : 24,70%

Modalités caractéristiques	**% de la modalité dans la classe**	**% de la modalité dans l'échantillon**	**% de la classe dans la modalité**	**Valeur-Test**
diff2	38,71	14,34	66,67	5,67
26class=non	50,00	26,69	46,27	4,46
exp diff=oui	75,81	52,59	35,61	4,15
prg2=oui	88,71	70,52	31,07	3,66
prg1=non	80,65	61,35	32,47	3,55
prat dif=non	11,29	3,19	87,50	3,45
lyc2	33,87	18,33	45,65	3,31
coll2	38,71	22,31	42,86	3,28
éqm régult	64,52	47,01	33,90	3,04
métier=oui	20,97	9,96	52,00	2,92
26nivc=non	37,10	23,11	39,66	2,76
Coeff dir=non	95,16	84,46	27,83	2,67
moy1=oui	43,55	29,48	36,49	2,59
étab diff/sen	32,26	19,92	40,00	2,54
org4=non	93,55	82,87	27,88	2,53
revues=parfois	70,97	56,57	30,99	2,52
valP=non	74,19	60,16	30,46	2,49

[320] Notons que si 40% des professeurs de cette classe a moins de 36 ans, inéluctablement 60% d'entre eux ont plus de 36 ans.

val=oui	9,68	3,59	66,67	2,40
valE=non	93,55	83,67	27,62	2,36
autreaid=non	98,39	90,84	26,75	2,33

Cette deuxième classe représentant environ un quart des professeurs de notre échantillon est plus difficile à caractériser. Il se pourrait néanmoins que les modalités de variables attachées à des expériences professionnelles en milieu difficile ou sensible, retenues en nombre pour cette classe, nous permettent de mieux identifier les professeurs de cette classe. En effet, les trois quarts d'entre eux ont spécifié qu'ils avaient déjà enseigné dans un établissement difficile ou sensible, près d'un tiers y enseignaient d'ailleurs au moment où ils ont rempli notre questionnaire (contre moins de 20% pour l'ensemble des professeurs interrogés) et la première modalité de variable retenue par le logiciel, est celle qui rend compte d'une expérience professionnelle non négligeable (entre 5 et 12 ans) en établissement difficile ou sensible. Les professeurs constituant cette classe sont plus nombreux que la moyenne à avoir exercé un autre métier avant de devenir enseignants (plus de 20% d'entre eux, ce qui correspond également à plus la moitié des professeurs dans ce cas). Les autres modalités permettant d'illustrer cette classe ne sont pas très discriminantes, nous pouvons néanmoins noter que ces professeurs sont plus nombreux que la moyenne (même s'ils restent en nombre restreint puisque cette affirmation ne concerne que 11,29% de ces professeurs) à prétendre que leur pratique ne se différencie pas en fonction des classes dans lesquelles ils enseignent. Les modalités attachées à cette variable ont donc naturellement été retenues par le logiciel (différenciation selon la classe ou le niveau de la classe). Les professeurs de cette classe établissent leurs progressions annuelles du programme de mathématique de leurs classes, plus souvent que la moyenne, en collaboration avec d'autres professeurs. Ils travaillent également davantage en équipe avec des collègues de mathématiques (près de 2 professeurs sur 3 de cette classe). Ils lisent occasionnellement des revues, et établissent leurs moyennes au dixième près. La dernière variable retenue pour caractériser cette classe, est celle se rapportant à la réaction face à la procédure inadaptée utilisée par un élève. Les professeurs de cette classe ont été plus nombreux que l'ensemble des professeurs interrogés, à valider simplement la proposition de l'élève, moins nombreux à prendre en charge ou à renvoyer à l'élève le réajustement nécessaire. La caractérisation par variables nominales de cette variable n'avait pas permis de relever d'éléments discriminants, il se pourrait que le partitionnement des professeurs par analyse factorielle permette de mieux nous renseigner sur cette question, et de rattacher ses modalités à l'expérience des professeurs en milieu difficile ou sensible.

Nos trois déterminants principaux n'ont pas servi à identifier cette classe de professeurs.

Classe 3/4 : 9,56%

Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test
org2=non	83,33	29,08	27,40	5,63
org4=oui	66,67	17,13	37,21	5,60
moy3=oui	33,33	4,78	66,67	4,79
revues=régult	75,00	28,69	25,00	4,76
étab bon	41,67	10,76	37,04	4,03
ddm=oui	58,33	22,71	24,56	3,80
I.O=pas tjrs	37,50	9,96	36,00	3,69
âge1	91,67	56,57	15,49	3,68
prg1=oui	75,00	38,65	18,56	3,59
APMEP	54,17	21,12	24,53	3,58
autre in=oui	45,83	15,94	27,50	3,49
prg2=non	62,50	29,48	20,27	3,34
évol pra=non	16,67	2,39	66,67	3,13
éqm jamais	29,17	7,97	35,00	3,08
25autre=oui	29,17	8,76	31,82	2,88
prg4=oui	70,83	41,43	16,35	2,84
désol4=NR	62,50	34,66	17,24	2,72
réfc=non	37,50	15,94	22,50	2,52
nocom=non	95,83	75,30	12,17	2,43
lyc3	79,17	54,18	13,97	2,43
org3=oui	41,67	19,92	20,00	2,38

Cette classe représente une proportion assez faible de notre échantillon (moins de 10%). Néanmoins, de nombreuses modalités y sont rattachées, nous permettant de caractériser plus finement les professeurs qui la constituent. La modalité de variable qui nous semble emblématique de cette classe est la tranche d'âges retenue par le logiciel. En effet, plus de 91% des professeurs de cette classe ont plus de 46 ans (bien qu'ils ne constituent que 15% des professeurs les plus âgés), ce qui nous paraît fort intéressant de notre point de vue. Les professeurs de cette classe organisent « autrement[321] » leurs cours (environ 2 sur 3 d'entre eux) ou de façon personnelle (plus de 40%). Ils sont beaucoup plus nombreux que la moyenne des professeurs de notre échantillon à arrondir leurs moyennes au point

[321] C'est-à-dire différemment des progressions proposées dans notre questionnaire.

supérieur, ce qui est une pratique très singulière, comme nous l'avons déjà souligné. Ils sont également plus nombreux à lire régulièrement des revues professionnelles, à s'intéresser à la didactique, à être adhérent à l'APMEP, à ne pas avoir retenu que « les élèves ne sont pas motivés », etc. Notons également que le logiciel a retenu que ces professeurs ne suivent « pas toujours » les instructions officielles, enseignent davantage dans de bons établissements plus de 40% d'entre eux), organisent la progression annuelle de leurs cours de façon personnelle, et ont par ailleurs d'autres centres d'intérêt que ceux que nous avons proposés (ou en plus). Deux professeurs sur trois de cette classe estiment que leur pratique n'a pas évolué depuis qu'ils enseignent, ce qu'ils font depuis plus de 12 ans en lycée pour près de 80% d'entre eux. Les professeurs de cette classe sont plus nombreux à ne jamais travailler en équipe avec des collègues de mathématiques, et représentent un tiers des professeurs ayant retenu cette modalité.

Notons qu'aucun professeur de moins de 36 ans appartient à cette classe (valeur-test=-2,64), et que nos déterminants « sexe » et « concours » n'ont pas été retenus par le logiciel pour caractériser les professeurs de cette classe.

Classe 4/4 : 32,67%

Modalités caractéristiques	**% de la modalité dans la classe**	**% de la modalité dans l'échantillon**	**% de la classe dans la modalité**	**Valeur-Test**
1ouTS=oui	92,68	74,50	40,64	4,77
cons péda	35,37	17,93	64,44	4,70
énoncé3=oui	52,44	31,87	53,75	4,66
26class=oui	91,46	73,31	40,76	4,66
+3 stages	75,61	55,78	44,29	4,35
OK	45,12	27,09	54,41	4,25
lyc3	73,17	54,18	44,12	4,13
CPR	78,05	60,56	42,11	3,90
revues=régult	45,12	28,69	51,39	3,80
méthodo=oui	52,44	35,46	48,31	3,74
énoncé=oui	51,22	34,66	48,28	3,66
liens=oui	58,54	41,83	45,71	3,59
prat dif=oui	97,56	87,25	36,53	3,53
hist=oui	73,17	56,97	41,96	3,52
nocomm=non	100,00	92,03	35,50	3,48
org2=oui	85,37	70,92	39,33	3,48
ddm=oui	36,59	22,71	52,63	3,42

réfc=oui	95,12	84,06	36,97	3,38
fin prg tjrs	45,12	30,68	48,05	3,27
autreaid=oui	18,29	9,16	65,22	3,15
gestion=oui	59,76	45,82	42,61	2,95
agreg int	30,49	19,52	51,02	2,82
form+cpéda	9,76	3,98	80,00	2,81
désol3=++	9,76	3,98	80,00	2,81
éqa parfois	58,54	45,42	42,11	2,77
valP=oui	52,44	39,84	43,00	2,69
objectif=oui	17,07	9,56	58,33	2,52
W gpe=régult	10,98	5,18	69,23	2,50
gest tps=oui	43,90	33,07	43,37	2,38
org3=non	89,02	80,08	36,32	2,38
APMEP	30,49	21,12	47,17	2,33

Les professeurs de cette classe représentent environ un tiers de l'ensemble des professeurs interrogés. Ils enseignent pratiquement tous en 1e S ou en TeS, ont retenu majoritairement l'énoncé 3 (ce qui les distingue de l'ensemble de notre échantillon, puisque seulement 31% l'a retenu en moyenne). Ils sont également plus nombreux à exercer la fonction de conseiller pédagogique (plus d'un professeur sur trois de cette classe), à avoir participé à plus de 3 stages en formation continue, à lire régulièrement des revues professionnelles, à avoir manifesté un intérêt pour la didactique et à l'histoire des mathématiques, ou à être adhérent à l'APMEP[322]. Ces modalités de variables rendent compte d'un certain dynamisme professionnel attaché aux professeurs de cette classe. Du point de vue de leurs pratiques « hors classe », notons que ces professeurs sont plus nombreux à avoir retenu comme aide l'opportunité de faire des commentaires méthodologiques, des références au cours ou des liens entre les différentes questions d'un problème. Ils organisent leurs cours à l'aide de plusieurs manuels, finissent dans une grande proportion le programme de leurs classes (45% contre 30,68% pour la moyenne des professeurs interrogés), et sont parmi les plus nombreux à faire travailler leurs élèves régulièrement en groupe (près de 11% d'entre eux, mais ce pourcentage correspond à près de 70% des professeurs ayant retenu cette modalité).

Notons en ce qui concerne nos déterminants principaux que, les professeurs de cette classe sont plus nombreux à être agrégés par concours interne (plus de 30% d'entre eux), et qu'ils ne sont pas parmi les plus jeunes (seulement 4,88% d'entre eux ont moins de 36 ans avec une valeur-test égale à – 4,24), mais pas de façon notable dans une tranche d'âges ou une autre (entre 36 et 46 ans ou plus de 46 ans).

[322] Dans une proportion moindre que celle de la classe précédente (30,49% contre 54,17%), mais néanmoins au-dessus de la moyenne (21,12%).

3) Partition 5 classes

Classe 1/5 : 18,33%

Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test
org3=oui	63,04	19,92	58,00	7,21
org2=non	71,74	29,08	45,21	6,57
exp coll=non	52,17	22,71	42,11	4,76
fin prg tjrs	56,52	30,68	33,77	3,90
I.O=pas tjrs	28,26	9,96	52,00	3,87
TPE=non	47,83	25,10	34,92	3,58
coll1	86,96	65,74	24,24	3,36
info=non	78,26	55,78	25,71	3,32
agreg ext	45,65	24,70	33,87	3,31
prat dif=non	13,04	3,19	75,00	3,24
comF=oui	39,13	19,92	36,00	3,23
désol5=+++	17,39	5,58	57,14	3,12
autre in=oui	32,61	15,94	37,50	3,00
lyc3	73,91	54,18	25,00	2,86
cursus2	73,91	56,18	24,11	2,56
désol4=NR	52,17	34,66	27,59	2,55
autre form	17,39	7,17	44,44	2,44
maîtrise	71,74	55,38	23,74	2,34

Cette classe semble correspondre à un genre de professeur identifiable de manière caricaturale. En effet, toutes les modalités relevant des pratiques les plus « conservatrices » ont été retenues par le logiciel : hostilité aux TPE, à l'informatique, pas de pratiques différentes suivant les classes, regret exprimé que « les élèves n'écoutent pas assez », commentaires sur la formulation des énoncés, etc. À ces modalités spécifiques s'ajoutent celles relatives à la formation des enseignants constituant cette classe. Ces professeurs sont plus nombreux à être passés par des classes prépa (près des trois quarts d'entre eux), à avoir bénéficié d'une autre formation que celles dispensées en CPR ou en IUFM (pour une grande part, il s'agit d'écoles d'ingénieurs), à être agrégés par concours externe (environ 45% contre 24,7% pour l'ensemble de notre échantillon) et à posséder une maîtrise. Il est notable de constater que pour cette classe, de nombreuses modalités affiliées au cursus des professeurs soient

ressorties. Parmi les autres modalités retenues par le logiciel, notons cette opposition spécifique : les professeurs de cette classe sont plus nombreux à finir le programme de leurs classes, mais ne suivent « pas toujours » les instructions officielles. Complété par la modalité « organisation personnelle des cours », nous pourrions être amenée à penser que les professeurs de cette classe conçoivent leurs fonctions de manière très individualiste. Ils veillent à terminer le programme de leurs classes, mais en prenant certaines libertés par rapport aux injonctions officielles. D'autre part, ces professeurs n'ont pas d'expérience en collège pour plus de la moitié d'entre eux ou une expérience très courte (moins de 5 ans), et enseignent depuis plus de 12 ans en lycée. Notons par ailleurs, que les professeurs de cette classe ont beaucoup moins déploré d'une façon ou d'une autre que « les élèves ne sont pas motivés », alors que c'est une doléance souvent retenue en priorité par les professeurs de notre échantillon. Compte tenu des modalités associées à cette classe, nous ne pouvons expliquer ce choix si ce n'est par un intérêt moindre porté aux élèves, qui doivent se contenter d'écouter le professeur soucieux en priorité de terminer le programme de mathématiques de la classe.

Parmi nos trois déterminants principaux, seul le concours ressort pour caractériser les professeurs de cette classe, car même s'ils ont une expérience avérée en lycée (plus de 12 ans pour près des trois quarts d'entre eux), l'âge n'a pas été retenu dans cette analyse, de même que le sexe des professeurs.

Classe 2/5 : 25,10%

Modalités caractéristiques	**% de la modalité dans la classe**	**% de la modalité dans l'échantillon**	**% de la classe dans la modalité**	**Valeur-Test**
nocomm=oui	23,81	7,97	75,00	4,70
1ouTS=non	47,62	25,50	46,88	4,34
org4=non	98,41	82,87	29,81	4,11
éqa jamais	65,08	42,23	38,68	4,08
prg2=non	50,79	29,48	43,24	4,02
cursus1	65,08	43,82	37,27	3,78
fin prg gén	69,84	49,00	35,77	3,71
ddm=non	93,65	77,29	30,41	3,70
étab normal	84,13	66,14	31,93	3,47
pas form	90,48	74,90	30,32	3,32
pas OK	88,89	72,91	30,60	3,31
aucune form	26,98	13,55	50,00	3,22
autreaid=non	100,00	90,84	27,63	3,12
25autre=non	100,00	91,24	27,51	3,02
prg1=oui	55,56	38,65	36,08	3,01

revues=parfois	73,02	56,57	32,39	2,94
désol2=++	42,86	27,49	39,13	2,93
exp coll=oui	90,48	77,29	29,38	2,87
moy2=non	76,19	60,56	31,58	2,84
éqm jamais	17,46	7,97	55,00	2,77
comF=non	92,06	80,08	28,86	2,73
26rapp=non	85,71	72,11	29,83	2,72
éqm parfois	60,32	45,02	33,63	2,67
aucune ass	85,71	72,51	29,67	2,65
métier=non	98,41	90,04	27,43	2,58
moy1=oui	42,86	29,48	36,49	2,49
réfc=non	26,98	15,94	42,50	2,48
gestion=non	68,25	54,18	31,62	2,46
hist=non	57,14	43,03	33,33	2,46

Les professeurs de cette classe, qui représentent environ un quart des professeurs de notre échantillon, ne sont pas identifiables de manière aussi distincte que ceux de la classe précédente. En effet, les modalités retenues ne semblent pas suffisamment significatives pour mettre en avant un genre de pratique, à moins que justement, le genre en question relève de pratiques « banales », communes à de nombreux professeurs sans que nous puissions les identifier clairement. Ces professeurs seraient moins nombreux à enseigner dans une classe scientifique (1^{e} S ou T^{e} S), auraient une expérience plus grande en collège (plus de 90% d'entre eux), auraient majoritairement fréquenté uniquement l'université (environ 2 professeurs sur 3) et enseigneraient plutôt dans un établissement « normal » (près de 84% d'entre eux), en n'étant pas formateur en grande majorité (plus de 90% d'entre eux). Ils ne s'intéresseraient pas franchement à la didactique (seulement 6,35%), ou même à l'histoire des mathématiques (seulement 42,86% contre près de 57% pour l'ensemble de notre échantillon), liraient occasionnellement des revues professionnelles et ne feraient pas partie d'une association professionnelle. Quant à leurs pratiques hors classe, ils conçoivent la progression annuelle de leurs cours plutôt de façon personnelle (plus de la moitié d'entre eux), élaborent leurs moyennes au dixième près, ne travaillent jamais en équipe avec des professeurs d'autres disciplines, mais « parfois » avec des collègues de mathématiques.

Aucun de nos trois déterminants principaux ne permet d'identifier les professeurs de cette classe.

Classe 3/5 : 16,33%

Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test
IUFM	80,49	18,33	71,74	9,84
lyc1	82,93	23,51	57,63	8,91
âge3	68,29	19,52	57,14	7,56
métier=oui	34,15	9,96	56,00	4,68
pas form	100,00	74,90	21,81	4,61
coll1	92,68	65,74	23,03	4,14
jamais revue	39,02	14,74	43,24	4,13
autre diplôme	17,07	3,98	70,00	3,60
info=oui	68,29	44,22	25,23	3,22
aucun stage	34,15	15,54	35,90	3,12
sexe=homme	58,54	35,86	26,67	3,07
évol pra=?	14,63	3,98	60,00	2,93
déroul =rare	17,07	5,58	50,00	2,78
désol3=NR	97,56	83,27	19,14	2,76
hist=non	63,41	43,03	24,07	2,70
éval W=oui	39,02	21,51	29,63	2,65
TPE=?	34,15	17,93	31,11	2,60
étab diff/sen	36,59	19,92	30,00	2,58
énoncé=non	82,93	65,34	20,73	2,50
doctorat	9,76	2,39	66,67	2,44
exp coll=non	39,02	22,71	28,07	2,43
moy1=oui	46,34	29,48	25,68	2,34

La modalité de variable retenue avec la plus forte valeur-test (9,84) est celle se rattachant à la formation initiale des professeurs, et plus particulièrement la formation en IUFM. En effet, nous pouvons constater à la fois, que les professeurs de cette classe sont parmi les plus jeunes, mais aussi qu'une partie d'entre eux (plus d'un tiers) a exercé un autre métier avant de devenir enseignant. Parmi ces professeurs, il n'y a aucun formateur, mais une plus forte proportion d'hommes. Le déterminant sexe apparaît ici pour la première fois pour caractériser une classe de partitions. Il convient de

souligner ce fait même si nous ne pouvons l'expliquer[323]. D'autres modalités méritent d'être commentées, notamment le type d'établissement rattaché à cette classe. Plus d'un tiers des professeurs appartenant à cette classe enseigne dans un établissement « difficile » ou « sensible ». Cela justifie-t-il que nous trouvions la modalité témoignant du fait que les séances se déroulent « rarement » comme le professeur les avaient prévues ? Ou bien que les professeurs de cette classe aient moins retenu que les autres l'absence d'intérêt des élèves pour les mathématiques ? Les professeurs de cette classe sont plus nombreux que la moyenne de l'ensemble de notre échantillon à ne jamais lire de revues professionnelles, à s'intéresser à l'informatique (du fait de la modalité « - de 36 ans » ou de la modalité « homme » ?), à n'avoir participé à aucun stage de formation continue, à ne pas avoir d'expérience en collège, à posséder un doctorat ou un autre diplôme[324], etc. Au niveau des pratiques « hors classe », notons que ces professeurs établissent plutôt leurs moyennes en les arrondissant au dixième, n'ont pas justifié leur choix d'énoncé en fonction de considérations liées au contenu, estiment que quand leurs séances ne se déroulent pas comme ils l'ont prévu, cela est dû à une mauvaise évaluation du travail donné aux élèves. À propos des TPE, les professeurs de cette classe n'ont pas émis d'opinion, mais il s'avère que seulement 9,76% d'entre eux (valeur-test = -2,48) se sont prononcés en leur faveur, en émettant cependant quelques réserves.

Cette classe peut être caractérisée à l'aide de deux de nos déterminants principaux, l'âge et le sexe. Le concours apparaît de façon détournée puisque seule la modalité « autre concours » a été retenue par le logiciel.

Classe 4/5 : 4,38%

Modalités caractéristiques	% de la modalité dans la classe	% de la modalité dans l'échantillon	% de la classe dans la modalité	Valeur-Test
moy3=oui	72,73	4,78	66,67	6,24
revues=régult	100,00	28,69	15,28	4,85
éqa régult	72,73	11,95	26,67	4,60
APMEP	81,82	21,12	16,98	4,13
W gpe=régult	45,45	5,18	38,46	3,83
ddm=oui	72,73	22,71	14,04	3,33
org4=oui	63,64	17,13	16,28	3,27
réfc=non	54,55	15,94	15,00	2,76

[323] Rappelons que parmi les professeurs ayant exercé un autre métier avant de devenir enseignant, les proportions d'hommes et de femmes ne sont pas très différentes, même s'il y a un peu plus d'hommes que de femmes (8,7% de femmes contre 12,2% d'hommes).

[324] Ce qui semble logique puisqu'un tiers des professeurs de cette classe ont exercé un autre métier avant de devenir enseignant.

org1=oui	45,45	12,75	15,63	2,48
prg4=oui	81,82	41,43	8,65	2,47

Cette classe est vraiment réduite et correspond certainement à des pratiques isolées. Les professeurs appartenant à cette classe lisent tous régulièrement des revues professionnelles, ils sont, pour une grande majorité, adhérents à l'APMEP, ils ont manifesté un intérêt pour la didactique dans une forte proportion (près des trois quarts d'entre eux) et sont nombreux à faire travailler régulièrement leurs élèves en groupe ou à travailler eux-mêmes avec des collègues d'autres disciplines. Au niveau de leurs pratiques « hors classe », ces professeurs organisent leurs cours « autrement », sans que nous puissions aller au-delà de ce constat, plutôt avec le manuel de la classe, ils établissent leur progression annuelle en s'adaptant aux élèves, et n'utilisent pas forcément la référence au cours pour aider leurs élèves en difficulté. Ils représentent les deux tiers des professeurs élaborant leurs moyennes trimestrielles en arrondissant au point supérieur.

Nous constatons donc que les pratiques de ces professeurs sont assez marginales, et qu'aucun de nos trois déterminants principaux ne permet de les caractériser.

Classe 5/5 : 35,86%

Modalités caractéristiques	**% de la modalité dans la classe**	**% de la modalité dans l'échantillon**	**% de la classe dans la modalité**	**Valeur-Test**
CPR	85,56	60,56	50,66	6,16
org2=oui	92,22	70,92	46,63	5,78
éqm régult	70,00	47,01	53,39	5,37
+3 stages	77,78	55,78	50,00	5,22
réfc=oui	97,78	84,06	41,71	4,72
1ouTS=oui	91,11	74,50	43,85	4,61
26class=oui	90,00	73,31	44,02	4,54
OK	44,44	27,09	58,82	4,42
prg2=oui	86,67	70,52	44,07	4,21
agreg int	33,33	19,52	61,22	3,89
hist=oui	73,33	56,97	46,15	3,83
cons péda	31,11	17,93	62,22	3,83
nocomm=non	100,00	92,03	38,96	3,75
ddm=oui	36,67	22,71	57,89	3,73
org3=non	92,22	80,08	41,29	3,62

coll2	35,56	22,31	57,14	3,55
gestion=oui	61,11	45,82	47,83	3,51
prat dif=oui	96,67	87,25	39,73	3,39
exp coll=oui	88,89	77,29	41,24	3,24
évol pra=oui	100,00	93,63	38,30	3,23
moy2=oui	53,33	39,44	48,48	3,22
énoncé=oui	47,78	34,66	49,43	3,11
énoncé3=oui	44,44	31,87	50,00	3,03
26rapp=oui	38,89	27,89	50,00	2,73
moy1=non	81,11	70,52	41,24	2,66
liens=oui	53,33	41,83	45,71	2,62
objectif=oui	16,67	9,56	62,50	2,58
énoncé1=oui	62,22	51,39	43,41	2,44
sexe=femme	74,44	64,14	41,61	2,43
gest tps=oui	43,33	33,07	46,99	2,43
désol4=+++	44,44	34,26	46,51	2,39

De nombreuses modalités sont attachées à cette classe importante de la partition en 5 classes de notre échantillon. Il s'avère donc que les professeurs constituant cette classe semblent très impliqués dans leur métier : ils travaillent régulièrement en équipe avec des collègues de mathématiques (70% d'entre eux), ont participé à plus de 3 stages en formation continue (plus des trois quarts), ont accepté de nous accueillir dans leurs classes, sont conseillers pédagogiques pour près d'un tiers d'entre eux et ont eu une expérience en collège pour la plupart. Ces professeurs ont majoritairement bénéficié d'une formation dans le cadre d'un CPR, enseignent quasiment tous dans une classe scientifique (1^{e} S ou T^{e} S), ont marqué un intérêt pour la didactique et l'histoire des mathématiques. Ils sont nombreux, à avoir déploré un premier choix que « les élèves ne sont pas motivés ». Au niveau de leurs pratiques « hors classe », ces professeurs organisent leurs cours à l'aide de plusieurs manuels, établissent leurs progressions en collaboration avec des collègues de mathématiques, ont évoqué la référence au cours pour aider leurs élèves ainsi que des liens au niveau du contenu, établissent leurs moyennes trimestrielles en les arrondissant demi-point supérieur et plutôt pas au dixième et ont retenu les énoncés 3 et 1 parmi les choix proposés. Ces professeurs estiment tous que leur pratique a évolué depuis qu'ils enseignent et qu'elle diffère selon les classes dans lesquelles ils enseignent.

Nos trois déterminants principaux apparaissent directement ou indirectement dans les modalités retenues par le logiciel. En effet, un tiers des professeurs de cette classe possèdent l'agrégation interne, et représentent environ les deux tiers des professeurs ayant obtenu ce concours. Les trois quarts des

professeurs de cette classe sont des femmes, alors que cette proportion est moindre pour l'ensemble de notre échantillon, et seulement 8,89% (valeur-test=-3,14) d'entre eux ont moins de 36 ans.

Chapitre 3 : RÉSULTATS LIÉS AUX VISITES

A- Présentation des professeurs visités

1) Choix prépondérants

Les professeurs que nous avons choisis de visiter enseignent tous en région parisienne[325]. Nous les avons sollicités spécifiquement parce que d'une part, ils correspondaient à des caractéristiques intéressantes du point de vue de notre recherche et que d'autre part, ils avaient accepté notre proposition à la fin du questionnaire qu'ils avaient rempli. Le fait qu'ils aient répondu à notre questionnaire nous a permis de mieux les connaître et ainsi de les choisir de façon plus discriminante.

Nous avons ainsi retenu trois professeurs de sexe féminin et deux professeurs de sexe masculin, parce qu'il nous a semblé légitime[326] de respecter l'équilibre de notre échantillon. Nous avons également essayé de visiter des professeurs ayant passé différents concours de recrutement de l'éducation nationale, mais nous n'avons pas pu rencontrer de professeur certifié par concours interne. Nous avons également essayé de visiter des professeurs appartenant aux trois tranches d'âges, prises en compte pour notre étude, ce qui nous a conduit à sélectionner un professeur de la tranche d'âges la moins élevée, deux professeurs de la tranche d'âges intermédiaire et deux autres professeurs de la dernière tranche d'âges.

Pour finir, nous avons tenté de ne pas retenir pour nos visites des professeurs qui avaient exprimé des opinions « extraordinaires », c'est-à-dire singulières par rapport à l'ensemble des réponses obtenues.

Nous avons ainsi sélectionné cinq professeurs qui investiguaient le plus largement possible l'espace de nos trois déterminants.

- Déterminant sexe : 2 hommes, 3 femmes,
- Déterminant âge : 1 professeur de moins de 36 ans, 2 professeurs ayant entre 36 et 46 ans et 2 professeurs de plus de 46 ans,
- Déterminant concours : 3 professeurs certifiés (externe), 2 professeurs agrégés (1 externe, 1 interne).

Comme nous l'avons indiqué précédemment, nous avons nommé ces professeurs en fonction de leurs caractéristiques vis-à-vis de nos trois déterminants :

Madame AI1, Madame CE1, Madame AE2, Monsieur CE2, Monsieur CE3

[325] Deux professeurs enseignent dans le même lycée parisien, deux autres enseignent dans un lycée de Seine-saint-denis (93), et un autre dans un lycée de l'académie de Versailles (91).

[326] Le fondement de cette légitimité est peut-être hasardeux, dans la mesure où il ne s'agissait pas de reproduire exactement le même panel que notre échantillon (cela n'aurait été d'ailleurs pas forcément possible), mais plutôt de visiter des professeurs sans caractéristiques extraordinaires.

2) Choix secondaires

- Le niveau des classes dans lesquelles les professeurs pouvaient être visités ne constituait pas un paramètre essentiel pour notre recherche. Nous avons néanmoins préféré observer ces professeurs dans des classes de premières ou de terminales, scientifiques quand cela était possible. Nos visites se sont donc effectuées en 1^e^S (2 classes), en T^e^ S (2 classes) et en T^e^ ES.

- Nous avons également souhaité visiter des professeurs enseignant dans des établissements de types différents, mais cela n'a pas été possible. Nos visites se sont déroulées dans des établissements « normaux » pour la plupart, sauf pour un professeur dont le lycée était étiqueté « sensible ».

- Le dernier paramètre qui nous semblait intéressant du point de vue de notre recherche concerne la fonction de conseiller pédagogique. Nous avons souhaité rencontrer d'un peu plus près un professeur exerçant cette fonction, afin de repérer par observation directe, les caractéristiques de ces professeurs, si cela s'avérait possible. Un seul professeur sélectionné exerce cette fonction, et cela nous agréée dans la mesure où nous ne souhaitons pas faire une étude particulière sur ces professeurs, mais simplement appréhender leur spécificité.

B- Compte-rendu des séances observées

Nous avons effectué nos cinq visites, entre le mois de mars et le mois de mai 2003, en fonction de nos disponibilités et de celles des professeurs ayant accepté de nous accueillir. Nous allons rendre compte de ces visites en les situant tout d'abord par rapport au moment où elles ont eu lieu puis par rapport à la progression de la classe. Nous présenterons ensuite le contenu des exercices proposés, l'analyse *a priori* des tâches prescrites, ainsi que le déroulement tel que nous l'avons observé[327].

1) Monsieur CE3[328]

La séance observée a eu lieu dans une classe de 1^e^ S, entre les vacances de février et les vacances de printemps, de 14h à 14h55. La classe était composée de 31 élèves, de niveau « moyen » aux dires du professeur.

a- présentation de la séance

Après avoir travaillé sur l'étude générale des fonctions, cette séance a été conçue en remédiation/ approfondissement, au vu des difficultés repérées par le professeur à propos de l'interprétation des courbes attachées à une fonction, notamment avec les calculatrices.

---

[327] Nous avons fait un enregistrement audio de la séance observée que nous avons enrichi d'une prise de notes rendant compte de tout ce qui n'était pas audible (tableau, déplacement du professeur, élèves, etc.)

[328] Professeur certifié par concours externe ayant entre 26 et 36 ans.

Un problème[329] a été distribué aux élèves en début de séance. Nous n'en retranscrivons que la partie relative à la séance observée, la suite ayant été donnée à faire en devoir à la maison.

Problème

Bien que déduites d'une interprétation graphique, les réponses devront être justifiées et les arguments soigneusement rédigés.

Dans le plan rapporté au repère orthonormal (O, i, j), on considère :

- *la droite D d'équation mx + p = y (où m et p sont des nombres réels non tous deux nuls)*
- *la parabole P d'équation $y = ax^2 + bx + c$ (où a, b, c sont des nombres réels, a non nul).*

On leur associe la fonction f de la variable x définie par $f(x) = mx + p / ax^2 + bx + c$, et sa courbe représentative C.

Première partie

Première étude

À partir des seuls éléments indiqués sur le graphique ci-contre, où ont été représentés la droite D et la parabole P, déterminer :

- *l'ensemble de définition de la fonction f ;*
- *les solutions de l'équation f(x) = 0 ;*
- *les solutions de l'équation f(x) = 1 ;*
- *le signe de f(x) selon les valeurs de x.*

Déduire de la question précédente un certain nombre de propriétés concernant la courbe C.

b- analyse globale du problème

Il s'agit d'établir des liens entre deux courbes connues (parabole et droite) et une troisième inconnue, résultant du quotient des fonctions attachées aux courbes des deux autres ($f(x) = mx + p/ ax^2 + bx + c$). Pour répondre aux questions posées, les élèves doivent constamment « jongler » entre le cadre graphique (courbes) et le cadre analytique (fonctions) pour effectuer les tâches prescrites, ce qui peut s'avérer complexe même si les tâches prescrites ne sont pas isolées. D'autre part, à aucun moment, on ne demande aux élèves de tracer ou d'imaginer la courbe correspondant à la fonction f. Les élèves doivent constamment travailler sur une courbe qu'ils ne peuvent se représenter. Le degré d'abstraction demandé est assurément un facteur de difficultés pour les élèves qui doivent travailler à partir de courbes représentées (non définies de manière analytique) pour concevoir une courbe qu'ils ne représenteront jamais. De même, à aucun moment, il s'agira de définir la fonction explicitement. On se contera d'en avoir la forme générale ($f(x) = mx + p / ax^2 = bx = c$). Le passage du domaine générique (préambule) à l'exemple traité en particulier dans la première partie pourra également être difficile à concevoir pour certains. L'exemple choisi (deux points d'intersection entre la parabole et l'axe des x d'une part, et entre la droite et la parabole d'autre part) était riche en interprétations, mais ne permettait pas forcément d'appréhender la diversité des situations possibles.

[329] Présenté dans son intégralité en annexe 9.

Cette séance se situant après l'étude générale des fonctions, les élèves pourront rencontrer des difficultés à repérer dans l'ensemble des connaissances acquises dans ce domaine, ce qu'ils devront utiliser pour répondre aux questions posées, notamment à propos du signe de la fonction f, qu'ils pourraient être enclins à rattacher à l'étude de la dérivée de cette fonction.
Ce problème vise donc à rendre mobilisables des connaissances liées aux études de fonctions, en imposant aux élèves de faire des aller-retours constants entre deux cadres (graphique et analytique).

c- analyse *a priori* des tâches

1-a) recherche de l'ensemble de définition de la fonction f

Pour répondre à cette question, les élèves doivent traduire ce qu'ils voient sur un graphique en termes de domaine de définition pour la fonction f. Ils doivent donc reconnaître que seule la parabole est utile pour répondre à cette question, et qu'il faut s'intéresser aux points de rencontre entre la parabole et l'axe des abscisses (la parabole présentée coupe l'axe des x en deux points, d'abscisses –1 et 7). La traduction de la question posée dans le cadre analytique et sa résolution dans le cadre graphique constitue une des difficultés prévisibles de cette question.

1-b) recherche des solutions de l'équation $f(x) = 0$

Il s'agit cette fois de s'intéresser exclusivement à l'équation de la droite et repérer le point d'intersection de cette droite avec l'axe des x (la droite présentée coupe l'axe des x au point d'abscisse –7/2). Ce qui peut rendre complexe la tâche demandée, c'est la mise en relation de données issues de cadres différents et les déductions en chaîne que doivent effectuer les élèves ($f(x) = 0$ est équivalent à $mx + p = 0$, ce qui correspond aux points d'intersection entre la droite et l'axe des x, et qui doit être interprété en termes de solutions de l'équation $f(x) = 0$). La traduction de la question posée dans le cadre analytique et sa résolution dans le cadre graphique sont, là encore, sources de difficultés, mais les élèves y ont déjà été confrontés lors de la question précédente.

1-c) recherche des solutions de l'équation $f(x) = 1$

Les élèves doivent comprendre que $f(x) = 1$ équivaut à $mx + p = ax^2 + bx + c$, et interpréter ce résultat en termes de points d'intersection de courbes (deux points sont concernés, un point d'abscisse 0 et un autre d'abscisse 4). Une fois encore, le traitement de cette question impose un changement de cadres.

1-d) signe de f(x) selon les valeur de x

Cette question est moins directe, puisqu'il s'agit de repérer les intervalles dans lesquels les fonctions composant la fonction f ont un même signe ou un signe contraire. C'est-à-dire qu'il faut d'une part, repérer les points définissant les intervalles à considérer et d'autre part, déterminer sur ces intervalles le signe des deux fonctions de référence. Dans le cas étudié, il faudra repérer quatre intervalles, et déterminer sur ces intervalles le signe de la fonction f quotient de deux fonctions dont les signes sont

également à déterminer (par une lecture graphique). La multiplicité des paramètres à croiser peut rendre la tâche complexe.

2- déduction de propriétés de la courbe $\mathscr{C}$ associée à la fonction f

La question 1-a permet de mettre en évidence l'existence d'asymptotes verticales (deux en l'occurrence). La question 1-b précise les abscisses des points où la courbe $\mathscr{C}$ coupe l'axe des x (en un seul point, dans l'exemple proposé). La troisième question est moins riche en interprétations, puisqu'il s'agit alors de repérer les points de la courbe $\mathscr{C}$ d'ordonnée égale à 1. La dernière question nous renseigne plus spécifiquement sur le signe de f(x) en fonction des valeurs de x. Elle doit permettre d'aider à situer la courbe dans le repère orthonormé choisi.

Les liens à établir entre « un certain nombre de propriétés concernant courbe $\mathscr{C}$ » et les questions posées devront se faire à partir d'une situation qui n'est pédagogiquement pas courante. En effet, les élèves sont davantage habitués à déduire des propriétés d'une fonction explicitement définie, soit de manière analytique, soit à l'aide de sa représentation graphique, mais ils ont certainement moins l'habitude de partir des propriétés d'une fonction pour la définir.

d- déroulement de la séance

Début de la séance

Après une explication donnée (sur un mode humoristique) à propos du micro apparent et de ma présence, monsieur CE3, assis sur le bureau, face aux élèves, annonce les objectifs de la séance en faisant référence au dernier devoir traité et aux difficultés exprimées par les élèves relativement à la lecture de représentations graphiques sur leurs calculatrices. Monsieur CE3 précise qu'à l'issue de la résolution de ce problème, les élèves seront capables de mieux comprendre ce qui se rapporte aux représentations graphiques. Pour la séance à venir, l'objectif affiché est « *qu'en fonction de l'expression d'une fonction, on peut déduire un certain nombre de caractéristiques du graphique, et que réciproquement du graphique, on peut déduire certaines caractéristiques de l'expression de la fonction* » (cette présentation dure 3 minutes).

Présentation du problème

La feuille de problème est distribuée par Monsieur CE3 qui demande à ses élèves de se mettre à travailler immédiatement. Trente secondes après la fin de la distribution, le professeur s'engage dans la présentation du problème[330] en écrivant au tableau $f(x) = mx + p / ax^2 + bx + c$. Il indique en cherchant l'écho des élèves, qu'il s'agit[331] d'une équation de droite, en précisant « *une fonction*

[330] « *Vous avez pris connaissance du début du sujet, donc on va s'intéresser aux fonctions de cette nature, définies par le quotient de mx +p par* $ax^2 + bx + c$».

[331] En pointant respectivement $mx + p$ et $ax^2 + bx + c$

affine », et de l'équation d'une parabole, avec lesquelles « *on va jongler dans toute la suite* »(1 min depuis le début de la distribution).

Mise en route

Monsieur CE3 passe dans les rangs pendant que les élèves s'engagent dans la résolution du problème. Au bout d'environ une minute, il s'étonne de l'absence de questions de la part des élèves, et indique que ma présence ne doit pas perturber le cours normal de la séance. Il répond à des questions individuelles tout en intimant le silence à quelques-uns. Il s'assure qu'une élève a bien compris le sens de la question (déterminer l'ensemble de définition d'une fonction du type $mx + p$ / $ax^2 + bx +$ à partir de la représentation graphique de $mx + p$ et de $ax^2 + bx + c$) et qu'elle a bien identifié le problème à traiter[332] (recherche des valeurs qui annulent le quotient). Il lui indique que la réponse est sous ses yeux et lui demande explicitement « *à quel endroit* $ax^2 + bx + c$ *est égal à 0* ? ».

Mise au point générale

Après avoir redessiné grossièrement[333] les courbes P et D (3'30 plus tard), Monsieur CE3 fait une mise au point pour tous à partir de ce qu'il a constaté. Il précise que les courbes du graphique de la feuille ne représentent pas la fonction sur laquelle les élèves travaillent, et il leur demande explicitement « *qu'est ce qui est représenté ?* ».

Après s'être assuré de la réponse, il continue à passer dans les rangs et à répondre à quelques questions[334], tout en faisant des rappels à l'ordre[335] pour réduire le niveau sonore de la classe.

Début de la correction

Au bout de 6 minutes 30, le professeur annonce qu'il va corriger les premières questions. Il interroge oralement les élèves pour aboutir aux réponses recherchées, en reformulant les questions à l'aide de la formule « *à quelle condition ... ?* ». Il répond ainsi oralement aux deux premières questions, mais devant la perplexité de certains élèves, il tient à commenter une erreur faite par de nombreux élèves à propos du traitement de $f(x) = 0$. Il insiste sur le fait que pour qu'un quotient soit nul, il faut et il suffit que son numérateur le soit, en illustrant cette proposition au tableau par $A/B = 0$ et en entourant le A[336] (ce commentaire dure 1'30''). Il demande ensuite des éclaircissements sur la question suivante ($f(x) = 1$) en souhaitant ne pas la corriger pour laisser le temps à ceux qui ne l'auraient pas encore traité de trouver la réponse par eux-mêmes. Encore une fois, il reformule la question en demandant aux élèves « *à quelles conditions A/B égale 1 ?* ». Il fait une erreur à l'oral en exprimant le fait que « *f(x) = 0 ssi*

---

[332] « *quel peut être le problème pour une fonction quand on cherche son domaine de définition ?* »

[333] Il précise lui-même en semi aparté « *mon dessin n'est pas fameux !* »

[334] Sur $f(x) = 0$ (4 questions), sur $f(x) = 1$ (3 questions)

[335] De nombreux « *chut !* » ponctuent la séance.

[336] Les élèves avaient considéré que B devait être également nul.

$mx + p = ax^2 + bx + c$ ». Il insiste vivement sur la nécessité de justifier toutes les réponses (même s'il précise qu'au tableau, il n'a pas pris la peine de bien justifier « *pour gagner un peu de temps*»).

Reprise de la recherche

Soudain, Monsieur CE3 s'enquiert de l'absence d'un élève, puis continue à passer dans les rangs et à répondre aux questions des élèves. Une élève essaie de passer par les dérivées pour répondre à la question relative au signe de f(x) selon les valeurs de x. Il s'en étonne et l'oriente vers la démarche à suivre, toujours en reformulant la question posée (« *à quelles conditions c'est négatif ? à quelles conditions c'est positif ?* »). Il s'enquiert de l'avancement du problème en demandant aux élèves de lever la main s'ils n'ont pas fini la dernière question du 1) (environ un tiers d'entre eux).

Suite de la correction

Il entame tout de même la correction par la question « *pour quelles valeurs de x, f(x) est positif ? « pour quelles valeurs de x, f(x) est négatif ?* ». Monsieur CE3 répond à un élève du premier rang à propos du signe de f(x) selon les valeurs de x. Il s'engage alors dans l'élaboration d'un graphique au tableau, à main levée, puis s'apercevant du caractère trop approximatif (voire faux au niveau des proportions) du tracé, il efface tout en faisant une petite remarque humoristique[337] à l'adresse des élèves. Il refait un graphique plus précis sur lequel il va s'appuyer pour corriger la question relative au signe de f(x). Monsieur CE3 insiste à nouveau sur la nécessité d'argumenter ses réponses, même si elles s'appuient sur une lecture graphique. Il commence la correction au tableau en soignant cette fois la présentation, tout en commentant ce qu'il écrit[338]. Il retranscrit une réponse fausse d'élève en demandant de ne pas la noter[339], et questionne la classe sur la validité d'une telle expression (« *êtes-vous d'accord, pas d'accord, si oui pourquoi ? si non pourquoi ?* »). Un téléphone portable sonne, mais ne perturbe pas trop le cours car Monsieur CE3 se contente d'une remarque désobligeante et reprend vite là où il en était. Les élèves confrontent leurs réponses collectivement (oralement) et le professeur leur demande de se justifier. Un élève répond partiellement à la question posée (entre -7/2 et -1), ce qui ne satisfait pas tout à fait Monsieur CE3 qui relance la recherche.

Poursuite de la recherche

Il ponctue la séance de « *chut !* » quand il trouve que le niveau sonore est trop élevé. La question semble poser de réels problèmes aux élèves qui ont du mal à se représenter la situation (interpréter des informations sur un graphique pour répondre à une question qu'ils ont certainement l'habitude de traiter de façon analytique). La recherche est active, et Monsieur CE3 essaie de répondre aux nombreuses sollicitations des élèves (toujours en les re-questionnant par rapport à ce qu'ils lui

---

[337] « *ça va pas du tout ce que je suis en train de faire.... j'étais tranquille en plus, il y en a qui me regardent...* »

[338] signe de f(x) : f(x) est positif équivalent à $mx + p$ et $ax^2 + bx + c$ de même signe.

[339] $f(x) > 0$ ssi x appartient à l'intervalle – l'infini, 7

proposent). Les élèves rencontrent de réelles difficultés à définir le signe de la fonction en fonction du graphique proposé et Monsieur CE3 les encourage à se rattacher à la méthode usuelle (analytique avec un tableau qui détaille le signe de mx +p et le signe de $ax^2 + bx + c$) et à faire le tri des informations dont ils disposent.

Suite de la correction

Il s'engage alors dans l'élaboration du tableau de variation de la fonction (« *pour ceux qui sont en panne* »). Il le remplit en le commentant à haute voix pour tous. Un élève l'interroge sur le signe de mx + p (inaudible), et monsieur CE3 évoque pour la première fois explicitement, la position de la courbe par rapport à l'axe des abscisses. Il finit de remplir le tableau en soulignant la simplicité du résultat recherché (« *ici c'est positif, ici c'est négatif et ici c'est nul* ») et répond à une dernière question à propos des zéros inscrits sur le tableau. (la correction de cette question a duré un peu plus de 17 minutes).

Relance

Monsieur CE3 s'enquiert du nombre d'élèves qui avaient trouvé ce résultat (un peu moins de la moitié de la classe) et relance sur la question suivante[340] qu'il relit à haute voix, assis sur son bureau[341], face aux élèves, afin de donner des explications complémentaires visiblement réclamées par certains[342]. Il la reformule, admettant qu'elle est peut-être mal posée, en recommandant de se repérer par rapport aux « points importants » relevés aux questions précédentes. Il y a un quiproquo entre Monsieur CE3 et ses élèves, ces derniers rattachant le mot « point » à « valeur numérique », alors que le professeur évoquait les éléments clés des réponses aux questions précédentes. Il reformule la question à l'adresse de tous : « *qu'est-ce que ça signifie graphiquement que la solution de $f(x) = 0$ c'est $-7/2$?* » il attend la réponse puis relance sur « *qu'est-ce que ça signifie graphiquement que $f(x) = 1$?* ». Il recentre ensuite sur les conséquences pour la fonction f de ces résultats. Cela semble encore confus pour certains élèves qui réclament individuellement, des explications complémentaires. Monsieur CE3 exprime son mécontentement vis-à-vis du déroulement de la séance « *il y a beaucoup trop de bruit, et trop peu de travail* ». Il prend à sa charge la responsabilité de ce constat en déplorant ne pas les avoir « *mis un peu plus sous pression* » et en les incitant à travailler pendant les 2 minutes restantes.

Fin de séance

Il reprend les explications pour des élèves en particulier et relance d'autres à propos de l'ébauche de la courbe $\mathscr{C}$. Monsieur CE3 clôt la séance en demandant aux élèves une esquisse de la courbe pour le lendemain.

---

[340] Déduire de la question précédente un certain nombre de propriétés concernant la courbe $\mathscr{C}$

[341] Surélevé par rapport aux élèves

[342] « *Monsieur, je ne comprends pas ce que ça veut dire* »

e- critères d'analyse de pratiques

ancien/nouveau

Cette séance fonctionne en autonomie par rapport au programme de la classe. Nous entendons par là qu'elle ne s'inscrit pas dans une progression apparente, si ce n'est que les élèves doivent faire fonctionner les connaissances de base liées à l'étude d'une fonction et à la lecture de graphiques. La résolution du problème posé ne requiert pas l'utilisation de connaissances récemment acquises. Ce qui est en jeu, ce sont des compétences au niveau de la mise en relation d'informations et de changements de cadres qui ne nécessitent pas forcément de convoquer des connaissances très spécifiques[343]. Cette séance n'est donc pas très propice à la réactualisation de connaissances anciennes, néanmoins, monsieur CE3 évoque une fois un savoir ancien, au moment où il interroge ses élèves sur le signe de f(x)[344]. Il précise d'ailleurs à ce propos que les connaissances acquises au collège servent encore aujourd'hui, et qu'il ne faut pas hésiter à les réactiver.

Activité des élèves

Les élèves sont restés actifs pendant toute la séance. Ils ont bénéficié de temps de recherche effectifs, même si chacun a avancé à son rythme. Il y a eu une alternance constante entre les moments de correction au tableau, et les moments où le professeur passait dans les rangs pour répondre aux questions des élèves, ce qui a certainement créé une dynamique de travail. Ils ont été sollicités pour répondre aux questions oralement et pour rendre compte de l'avancement de leurs recherches. Néanmoins, deux élèves ont choisi[345] de ne pas s'engager dans la recherche de la deuxième question, préférant commencer directement par l'ébauche de la courbe du B, et arguant que monsieur CE3 allait la corriger plus tard.

Mode d'explication collectif/ individuel

Les modes d'explications ont été très variés, avec des alternances de moments individuels et collectifs. La gestion de la séance a permis aux élèves et au professeur d'échanger de nombreuses fois individuellement (une douzaine de fois environ). Ces échanges ont souvent été brefs (entre 20''et 1'10), soit à l'initiative du professeur, qui pouvait repérer des erreurs en passant dans les rangs, soit à l'initiative des élèves sous forme de questions posées au professeur. Il y a aussi eu des échanges mixtes que nous qualifierons de semi-collectifs dans la mesure où ils commencent par un échange individuel prof/élève mais finissent par être élargis à toute la classe quand le professeur en ressent l'opportunité[346]. Ces échanges ont été moins nombreux (nous en avons comptabilisé 2) et ils ont

[343] Si ce n'est, les connaissances élémentaires à propos du domaine de définition d'une fonction, de la lecture graphique, etc.

[344] $A/B > 0$ équivalent à A et B de même signe.

[345] Ils étaient suffisamment près pour nous permettre d'entendre leur conversation.

[346] Si la question posée l'a été de nombreuses fois auparavant ou si le professeur estime que la réponse est importante pour tous.

surtout permis de dépasser des difficultés ponctuelles (mise au point sur le fait que les courbes représentées n'étaient pas celles qui correspondaient à la fonction f, et orientation vers la méthode usuelle[347] pour discuter du signe de la fonction suivant certaines valeurs). Des moments d'échanges collectifs ont également eu lieu, soit en amont de la recherche pour donner des conseils méthodologiques (justification des réponses), soit pendant la correction, pour rappeler une connaissance utile pour tous (A/B = 0 ssi A= 0) ou pour confronter les différentes réponses d'élèves.
À propos du contenu de ces échanges, nous pouvons souligner que monsieur CE3 répond très souvent à une question en requestionnant les élèves par rapport à ce qu'ils proposent[348]. Cette façon de répondre est quasi systématique, surtout au moment des échanges individuels. Il a également tendance à retraduire ce qui est en jeu[349], même s'il veille à laisser ensuite les élèves continuer seuls, leur recherche. Il n'invalide pas directement les réponses erronées,[350] mais cherche à retrouver la démarche qui les a sous-tendues. Il réoriente alors l'élève vers la démarche attendue, sans aller jusqu'au bout.
Notons que monsieur CE3 interpelle ses élèves par leur prénom et qu'il les incite à travailler ensemble, mais sans faire trop de bruit.

Gestion du tableau

Monsieur CE3 utilise le tableau aussi bien pour présenter la correction que, pour permettre aux élèves d'avoir un support commun de travail (notamment quand il reproduit les courbes de la feuille distribuée afin de préciser quelques éléments). Il n'hésite pas à y écrire des résultats faux[351] pour permettre d'invalider collectivement la réponse[352]. Les courbes réalisées au tableau à main levée (en s'y prenant à deux fois) n'avaient pas l'ambition d'être très précises, elles avaient pour vocation de permettre des échanges entre les élèves et le professeur. Monsieur CE3 n'utilise donc pas le tableau pour présenter un « produit »[353], mais plutôt pour montrer des processus (notamment, comment on détermine le signe d'un quotient). Il précise d'ailleurs au moment où il demande aux élèves de justifier leurs réponses et de soigner leur présentation, qu'au tableau, il ne l'a pas fait « *pour gagner un peu de temps* ». À un seul moment, il donne à voir un « écrit correct »[354], quand il distingue au tableau la

---

[347] Tableau de valeurs pour déterminer le signe de la fonction f.

[348] Par exemple, à une question relative aux solutions de l'équation f(x) = 0 (pas assez audible pour être retranscrite), il répond « *je sais pas moi, ça signifie quoi tu penses que f(x)= 0 ?* »

[349] À propos de la question relative au domaine de définition de la fonction f, il demande à un élève « *à quelles conditions la fonction f est définie ? ça s'interprète comment avec ce que l'on a ?* » puis il laisse l'élève chercher les réponses à ces nouvelles questions.

[350] Il dit par exemple à une élève qui a exprimé une réponse fausse : « *réfléchis encore, je ne suis pas d'accord et je voudrais que tu me dises pourquoi ?* »

[351] à propos du signe de f(x), il avait repris la réponse d'un élève qui avait écrit sur sa feuille : f(x) > 0 ssi x < 7.

[352] Il prévient néanmoins ses élèves de ne pas noter ce qu'il y a au tableau.

[353] Même si le tableau de signes de la fonction f en est un, il a plutôt pour vocation de résumer pour tous, le résultat des échanges collectifs.

[354] Cahier Didirem n°36 « recherche sur l'utilisation du tableau par des enseignants de mathématiques de seconde pendant des séances d'exercices » A Robert, F Vandebrouck.

partie argumentation (à droite) et le graphique (à gauche) pour répondre à la question relative au signe de la fonction.
Aucun élève n'a été envoyé au tableau.

Commentaires méta

Monsieur CE3 a fait peu de commentaires méta au cours de la séance. Nous avons néanmoins repéré qu'il parlait de « *jongler avec les caractéristiques de la fonction f et avec sa représentation* ». Cette image proposée aux élèves en amont de la recherche permet de dévoiler un des objectifs de la séance de monsieur CE3 (faire des changements de cadres pour mieux comprendre ce qui se rapporte aux représentations graphiques[355]). Un peu plus tard dans la séance, au moment où il demande aux élèves de justifier leurs réponses, il leur précise que quand ils trouvent les bonnes valeurs, ce n'est pas du hasard. Cette remarque nous renseigne sur la vision qu'il veut donner à ses élèves du raisonnement mathématique.

2) Monsieur CE2[356]

Monsieur CE2 enseigne dans un établissement « sensible » de la Seine-Saint-Denis. La séance que nous allons analyser s'est déroulée le 25 mars 2003, de 16h à 17h (après la récréation de l'après-midi) dans une classe de Terminale ES. Aux dires du professeur, les élèves ont un niveau très moyen, il y a beaucoup de redoublants. La séance observée n'a pas été préparée spécifiquement pour la visite qui était en fait programmée pour le lendemain. Elle a suivi l'entretien que monsieur CE2 a bien voulu nous accorder.

a- présentation de la séance

Un exercice d'analyse a été proposé aux élèves en fin de séance précédente. Les élèves n'étaient pas dans l'obligation de le faire[357] car ils avaient un « devoir maison » à rendre pour le jour même. Cet exercice se situe en fin de chapitre sur les études de fonctions, monsieur CE2 l'a choisi pour clore le chapitre correspondant. Il provient du livre de la classe[358] (Didier, programmes 2002, ex 73 p 110).

---

[355] Objectif annoncé en début de séance sous la forme « *à l'issue de la résolution de ce problème, vous serez capables de mieux comprendre ce qui se rapporte aux représentations graphiques* ».
[356] Professeur de sexe masculin, certifié par concours externe, ayant entre 36 et 46 ans.
[357] Il semblerait que peu d'entre eux l'ont effectivement cherché à la maison, voire aucun, mais il ne nous a pas été possible de vérifier cette supposition. Néanmoins, aucun élève n'a précisé qu'il l'avait fait, et aucun résultat n'a été proposé d'emblée.
[358] Voir annexe 10

Enoncé

Pour les exercices 70 à 75, étudier le sens de variation de la fonction définie sur l'intervalle I, les limites aux bornes de l'intervalle I. dresser le tableau de variation de f puis représenter la fonction f dans un repère orthogonal.

n° 73 : $f(x) = (2x - 1)\, e^{-x}$; $I = \mathbb{R}$

b- analyse globale de l'exercice

Il s'agit d'un problème très classique d'étude de fonction, mettant en jeu une fonction produit d'une fonction exponentielle et d'une fonction affine. Pour étudier le sens de variation de la fonction sur son ensemble de définition ainsi que sa représentation graphique dans un repère orthogonal, nous allons découper la tâche globale en sous-tâches, en suivant l'organisation adoptée par le professeur : 1) calcul de la dérivée de la fonction 2) tableau de variation incluant la détermination du signe de la dérivée (a) et des limites aux bornes de l'intervalle(b) 3) représentation graphique.

c- analyse *a priori* des tâches

1) calcul de la dérivée de f

Pour calculer la dérivée de la fonction f, il faut d'une part identifier la fonction comme un produit de fonctions et d'autre part, savoir appliquer les formules de dérivation correspondant à une fonction exponentielle et une fonction affine. Ces connaissances ont été vues préalablement en cours et ne présentent pas a priori de difficultés particulières. L'application de la formule de la dérivée d'une fonction exponentielle à e^{-x} peut s'avérer délicate pour des élèves en difficulté, dans la mesure où e^{-x} est très proche de e^{x}, et que seul le signe négatif suggère de se rattacher à la formule générale.

2) élaboration du tableau de variation (signe de la dérivée + limites aux bornes)

À partir de l'expression factorisée de $f'(x)$[359], il s'agit de déterminer le signe de la dérivée sur l'intervalle considéré (IR). Cette tâche est simple, mais il faut avoir à l'esprit que la fonction exponentielle est toujours positive (cours) et que par conséquent, il ne faut s'attarder que sur le signe de $-2x + 3$ (recherche la valeur qui annule cette expression). Cette tâche étant effectuée, il faut ensuite dresser le tableau de variation correspondant et déterminer les limites aux bornes de l'intervalle de définition. La limite en $-\infty$ découle de la simple application de connaissances élémentaires (la limite en $+\infty$ de la fonction exponentielle est $+\infty$, le produit de deux limites infinies est infini au signe près). Par contre, la limite en $+\infty$ est indéterminée et il faut utiliser la règle de comparaison des

[359] $f'(x) = (-2x + 3)e^{-x}$

fonctions polynomiales et exponentielles pour lever cette indétermination[360]. Il faut donc reconnaître cette indétermination, et savoir la lever, même si ce savoir-faire s'acquiert sans grande difficulté en règle générale[361].

3) Représentation graphique

La courbe correspondant à la fonction étudiée présente un maximum en 3/2, que l'on obtient facilement à partir du tableau de variation. Elle est croissante puis décroissante à partir de cette valeur. Pour la représenter, il faut prendre en compte les limites en + et - ∞ (respectivement 0 et $-\infty$) ainsi que le point de changement de variation (3/2 ; *0,44) et accessoirement le point de la courbe qui rencontre l'axe des ordonnées (de coordonnées (0 ; -1)). Il faut également convenir d'un repère qui permette de placer sans trop de difficultés les points de référence (dans la mesure où la valeur 0,44 intervient, il ne faut pas prendre comme unité une mesure trop petite).

d- déroulement de la séance

Début de séance (environ 2 mn)

Les élèves entrent dans la salle bruyamment. Certains demandent des explications sur ma présence. Monsieur CE2 précise que « *je viens voir comment ça se passe dans une classe de Terminale ES car je fais une étude dessus* ». Pendant que les élèvent finissent de s'installer, le professeur précise qu'ils ont un devoir à lui rendre avant de commencer la séance et demande à un élève de le ramasser. Avant même que le silence ne soit instauré, monsieur CE2 écrit au tableau le numéro de l'exercice qui va être traité pendant la séance, précise qu'il l'avait donné en fin d'heure la fois précédente et indique qu'il est temps de commencer à le chercher par un laconique « *allez, on y va* » auquel il rajoute « *73, c'est une étude de fonction* ».

Engagement dans la recherche

Monsieur CE2 encourage ses élèves à s'engager dans la recherche en passant dans les rangs pour signifier le début du cours[362]. Il rappelle plusieurs fois à l'adresse de toute la classe qu'il y a un exercice à faire, et précise à nouveau les références. Il interpelle également quelques élèves individuellement (« *Laetitia tu l'as fait celui-là ? est-ce que tu es arrêtée par quelque chose ?* » ou « *Chris, tu te mets au travail !* ») et réclame le silence, sans que cela ait une influence sur le niveau sonore de la classe. Au bout de 4 minutes de ce type d'échanges, monsieur CE2 va au tableau et écrit sans indication et sans demande particulière $(2x - 1)e^{-x}$.

---

[360] Pour ce faire, on présente généralement la fonction sous la forme d'un quotient de fonctions polynomiales et exponentielles.

[361] Rappelons toutefois que les élèves de cette classe de T^e ES sont pour la plupart « en grande difficulté » selon la présentation faite par leur professeur.

[362] Il en profite pour interpeller un élève à propos de son cahier de mathématiques, peu propice selon lui à un travail sérieux.

Monsieur CE2 se promène à nouveau dans la classe et après un long moment de silence (1'34 ''), des échanges ont lieu avec quelques élèves[363], soit à l'initiative du professeur, soit à l'initiative des élèves pendant 7minutes 28.

Début de correction

En rebondissant sur une remarque individuelle d'élève[364], monsieur CE2 indique à toute la classe qu'on peut mettre f(x) sous la forme d'un quotient, et demande aux élèves le résultat d'une telle action. Devant l'absence de proposition, il écrit le résultat au tableau en l'énonçant à haute voix : $(2x - 1)e^{-x} = 2x - 1/ e^{x}$ puis, s'adressant à l'élève concerné, il lui demande ce qu'il se passe quand x tend vers l'infini (cet échange dure environ 1 minute). Monsieur CE2 répond alors à d'autres questions[365] en essayant de les retourner à toute la classe[366], puis finit par demander tout haut « *quelqu'un veut aller au tableau pour écrire la dérivée ?* » après qu'une élève l'ait interrogé à ce sujet (ce moment dure 7 minutes 45). Il s'inquiète de savoir si l'élève qui se propose d'aller au tableau a bien calculé la dérivée de la fonction, et pour cela il va le voir. Sans aucun commentaire, après avoir certainement constaté que l'élève ne disposait pas de la bonne réponse, monsieur CE2 va lui-même au tableau corriger le calcul de la dérivée de la fonction f. Il reprend alors pour tous, l'énoncé de l'exercice au tableau et s'assure que les élèves ont bien repéré l'intervalle de définition de la fonction. Les élèves sont encore très bruyants malgré leur engagement dans la recherche, pour une grande part d'entre eux[367]. Pour corriger la dérivée de f, le professeur explicite oralement la démarche à entreprendre « *on applique la formule des dérivées produit, donc ça fait u'v + uv'* ». Il précise au tableau sans aucun commentaire, et sans interroger les élèves les fonctions u, v, u' et v'. Aboutissant au résultat $f'(x) = 2e^{-x} - (2x - 1)e^{-x}$, le professeur demande aux élèves « *comment est-ce qu'on peut factoriser un truc comme ça ?* », sans expliquer l'enjeu d'une telle factorisation. Il s'appuie sur la réponse de quelques élèves et alerte la classe sur le bon usage des parenthèses. Monsieur CE2 précise que le signe de la dérivée va permettre d'établir le tableau de variation, et leur indique finalement qu'il faut présenter la dérivée sous forme d'un produit de facteurs, pour plus de facilité. Il décompose la méthode « *on va étudier le signe du premier facteur, puis le signe du deuxième facteur et on va appliquer la règle des signes* ». Il demande aux élèves de déterminer le signe du premier facteur (e^{-x}), pour finalement affirmer lui-même qu'il est toujours positif et orienter les élèves sur l'étude du signe de - 2x + 3. Monsieur CE2 s'engage ensuite seul[368] dans l'élaboration et le remplissage du tableau de variation, sans faire de commentaire sur les éléments qui le constituent (et notamment la valeur 3/2 qui n'a jamais été évoquée), ou poser de questions aux élèves. Ces derniers prennent la correction sans demander plus

[363] De nombreux échanges ont lieu à ce moment-là.
[364] À propos de la limite de la fonction en l'infini.
[365] Notamment « *comment on dérive une fonction exponentielle ?* »
[366] « *c'est quoi la dérivée d'une fonction de ce genre ?* », en pointant $e^{u(x)}$.
[367] Les autres font tout autre chose que ce qui est demandé.
[368] C'est-à-dire sans prévenir oralement les élèves et sans commenter ce qu'il est en train de faire.

d'explications. Ce moment (correction au tableau de la dérivée de f) dure environ 6 minutes puis monsieur CE2 demande à ses élèves de s'engager vers l'élaboration du graphique en leur proposant de faire d'abord le tableau de variations de la fonction.

Reprise de la recherche

Monsieur CE2 se promène dans les rangs pour rappeler aux élèves ce qu'ils doivent faire et répondre à diverses questions. Un élève l'interroge sur la provenance de la valeur 3/2 au tableau. Il répond simplement que c'est la valeur qui annule -2x + 3. Rappel à l'ordre aux alentours de 16h40 « *bon, ça n'avance pas trop le travail là !* ». Le bruit se fait plus élevé. Le professeur réclame à voir « *des courbes* » qu'aucun élève n'a produites et les incite à nouveau à faire le tableau de variations pour en déduire la courbe correspondante. Certains élèves utilisent leur calculatrice pour déterminer la courbe de la fonction, mais il leur est précisé que cette démarche doit plutôt servir de vérification plutôt que de procédure. Des apartés avec des élèves accompagnent leur recherche. Des commentaires sont faits pour valider ou invalider des réponses. Monsieur CE2 propose à un élève de chercher la valeur de x pour laquelle f(x) = 0, en lui précisant qu'ainsi, il aura l'intersection de la courbe avec l'axe des abscisses (la valeur 1/2 est alors dégagée pour un élève).

Suite de la correction (16h44)

Monsieur CE2 commence la correction au tableau des variations de la fonction f, sans préavis, et interroge un élève en particulier pour remplir les valeurs limites. Les élèves semblent plutôt préoccupés de bien recopier la correction. Monsieur CE2 pointe une difficulté au niveau du calcul de la limite de la fonction en $+\infty$ (« *là, on a un petit problème, car c'est une forme indéterminée* »), mais donne tout de suite la solution du problème en écrivant directement : $\lim (2x-1)e^{-x} = \lim (2x-1)/e^{x} = 0$ (quand x tend vers $+\infty$). Il précise tout de même que ce résultat émane du théorème de comparaison des polynômes et des fonctions exponentielles, vu en cours au dernier chapitre. Il ne rentre pas dans les détails du théorème évoqué. Il commence l'élaboration de la courbe en utilisant les valeurs 0,44 (approximativement) et 0, sans préciser à quoi elles correspondent. Il précise sans explication qu'il va prendre « *des plus grandes unités sur l'axe des abscisses* » et dessine une première courbe qui s'avère finalement fausse[369]. Il l'efface au moment où il s'en aperçoit (*«non, non, mais qu'est-ce que je raconte, moi ? c'est totalement faux ce que j'ai fait »*), sans qu'aucun élève ne se soit rendu compte de son erreur. Il reprend une autre courbe en faisant mine de questionner les élèves (« *combien pour x = 0 ?* »). Il y a toujours plus de bruit même si cela ne semble pas perturber le déroulement de la séance (en fait, certains élèves copient ce qu'il y a au tableau, d'autres -très peu - essaient de suivre, et d'autres encore discutent accessoirement de ce qui est en jeu du point de vue mathématique). Une élève pose une question relative à la valeur 0,44, monsieur CE2 lui précise qu'elle correspond au

[369] Le maximum étant placé au point (0 ; 0,44) au lieu du point (3/2 ; 0,44).

maximum de la fonction, et que « *on peut même mettre la double flèche* », sans autre explication, mais en précisant tout bas « *c'est une tangente horizontale* ».

Fin de la séance

La fin de la séance n'est en rien annoncée, et aucun retour sur la courbe n'est effectué. Monsieur CE2 accorde exceptionnellement 5 minutes de pose afin de préparer sa deuxième séance. Les élèves accueillent cette nouvelle par un « *ouais !!!!* » général[370].

e- critères d'analyse de pratiques

Ancien/ nouveau

Il y a très peu d'actualisation de connaissances anciennes durant cette séance. Monsieur CE2 a fortement tendance à donner directement les propriétés et formules à utiliser au moment où lui ou les élèves en ont besoin. Il évoque souvent le cours pour justifier ses réponses et donne même le nom d'un théorème qu'il utilise pour déterminer la limite en + ∞ de la fonction (« *le théorème de comparaison des polynômes et des fonctions exponentielles* ») sans pour autant en préciser le contenu. Une seule formule du cours est rappelée au tableau : $(e^{u(x)})' = u'(x)\, e^{u(x)}$.

Activité des élèves

Les élèves de cette classe travaillent à leur rythme, même si certains avancent très lentement. Ils sont encouragés par leur professeur, mais pas de manière très radicale. Comme chacun avance selon ses compétences (et son bon vouloir), il y a semble-t-il toujours un décalage entre le moment où une tâche est à l'étude et le moment où elle est corrigée au tableau pour tous. Cela entraîne soit un arrêt de la recherche, pour le cas où l'élève ne l'a pas terminée au moment où elle est corrigée, soit un copiage simple de la correction, si l'élève n'a pas eu le temps de s'y engager. Il y a donc des élèves qui peuvent se contenter de recopier ce qui est écrit au tableau sans avoir pris la peine de s'engager dans l'exercice proposé, et d'autres qui peuvent réellement avoir le temps de chercher[371]. L'activité effective des élèves est donc extrêmement variée, et dépend en partie de leur implication personnelle dans la tâche.

Mode d'explication collectif/individuel

La séance s'est déroulée avec une alternance de moments collectifs et d'échanges individuels. Les échanges individuels ont eu lieu au moment du passage du professeur dans les rangs, et pendant la correction au tableau. Ils ont été impulsés soit à la demande du professeur qui a interpellé nominativement certains élèves, soit à la demande des élèves qui ont questionné le professeur. La

[370] Il semblerait que monsieur CE2 n'a pas l'habitude de faire une telle proposition.

[371] Plus de 20 minutes (23'37'') ont été laissées aux élèves en début de séance pour s'engager dans l'étude de la fonction avant la première correction.

relation élèves/professeur est assez particulière, et nous allons essayer d'en rendre compte. Le professeur encourage ses élèves en les interpellant par leur prénom, mais ne va pas jusqu'à s'assurer qu'ils s'engagent bien dans la recherche. Il semble couper court à tout échange qui pourrait engendrer un conflit[372] soit d'individus[373], soit au niveau du savoir. Quand un élève l'interroge sur un point particulier soit, il donne aussitôt la réponse[374], soit il lui pose des questions très fermées[375] le guidant pas à pas. Néanmoins, monsieur CE2 répond à toutes les questions qui lui sont posées, et elles sont nombreuses. Il y répond de la manière la plus directe possible. Nous entendons par là qu'il ne cherche pas à inscrire la question posée dans un cadre plus général[376], ou qu'il tente de sonder le fondement de la question posée pour l'exploiter au-delà de ce qu'elle révèle des connaissances de l'élève. Il y répond de la manière la plus directe possible. Par exemple, quand une élève lui demande comment calculer la dérivée de la fonction f, il lui répond : « *ici, tu fais la dérivée d'un produit u* x *v, c'est u'v + uv', donc u c'est 2x – 1 et v c'est* e^{-x} ». Il apporte l'aide nécessaire pour réussir la tâche à accomplir, mais il ne va pas au-delà de cet accompagnement. Nous pourrions nous demander pourquoi, mais la réponse à cette question nous entraînerait certainement au-delà du cadre de notre recherche. Néanmoins, dans une optique de formation, nous sommes en droit de nous demander si monsieur CE2 a conscience de cette pratique, et le cas échéant, s'il la modifierait en en prenant connaissance, d'une façon ou d'une autre[377]. Il faut également rendre compte de moments de quasi rupture pédagogique[378], où l'enseignant écrit seul au tableau, pendant un temps assez long (environ 1minute), sans qu'il n'y ait aucun échange avec les élèves. Ces derniers ne sont pas forcément avertis de ce que leur professeur est en train de corriger[379] (notamment, au moment de l'élaboration du tableau de signes de f'(x)), et ne sont pas non plus forcément attentifs à ce qui se passe au tableau. D'autre part, il y a également des moments singuliers où monsieur CE2 s'écarte d'une gestion collective de la correction pour répondre à une question particulière qui ne s'inscrit pas forcément dans ce qui est en jeu collectivement, sans en prévenir les élèves. Cela crée une rupture dans le déroulement de la correction qui peut engendrer des problèmes de suivi pour les élèves qui rencontrent le plus de difficultés (d'ordre de structuration de

---

[372] Par deux fois seulement le professeur a manifesté son mécontentement à propos du bruit ou à propos de l'absence de travail de certains : « *bon, ça n'avance pas trop le travail là !* » et « *alors, on se met à travailler en silence, là ?* ». Ce qui est très peu compte tenu du niveau sonore de la classe et du manque de travail évident de certains élèves.

[373] Et ils peuvent être nombreux dans cette classe de lycée « sensible », car les élèves semblent être souvent sur la défensive et parfois peu enclins à travailler.

[374] « *ça c'est de la forme* $e^{u(x)}$, *il faut dériver l'exposant, ici c'est* - e^{-x} » ou bien « *on va étudier le signe du premier facteur, puis le signe du deuxième facteur et on va appliquer la règle des signes* »

[375] « *les intervalles sur lesquels la dérivée est négative, ça veut dire que la fonction elle est comment ?* », ou bien « *le numérateur, il tend vers quoi ? ... et le dénominateur, il tend vers quoi ?* »

[376] Sauf exceptionnellement, et notamment quand il indique à une élève « *qu'en principe, quand on étudie les variations d'une fonction, il faut calculer sa dérivée* »

[377] Par un enregistrement audio ou vidéo de ses séances, ou par une analyse *a posteriori* avec un formateur.

[378] Nous avons conscience que ce constat est très subjectif, mais il nous semble important de le signaler pour mieux rendre compte de la séance observée.

[379] Aucune annonce de contenu n'est faite, et le contenu ne s'inscrit pas forcément dans une progression explicite pour les élèves.

connaissances ou d'acquisition de connaissances). Les échanges collectifs et individuels sont donc parfois très imbriqués, au point de ne pouvoir les distinguer formellement[380] à certains moments. Il semblerait que Monsieur CE2 veuille profiter de questions particulières d'élèves pour élargir sa réponse en direction de tous, mais pour cela, il se contente simplement de parler un peu plus fort, ce qui n'aboutit pas forcément du fait du brouhaha constant qui règne dans la classe.

Gestion du tableau

L'usage du tableau durant la séance observée s'est réduit essentiellement à la production d'une correction écrite de l'exercice proposé. Une seule formule de cours y a été notée et encadrée ($(e^{u(x)})' = u'(x)\, e^{u(x)}$), pour répondre à une question d'élève. Une seule autre formule a été encadrée, il s'agit de la limite de f en $-\infty$. Nous ne pouvons justifier les raisons de cet encadrement plus qu'un autre, car il ne correspond ni à la fin d'un épisode, ni à un moment spécifique de la correction. Nous avons déjà souligné que monsieur CE2 ne prévenait pas spécialement ses élèves quand il débutait une correction écrite au tableau, nous aimerions ajouter une remarque qui n'engage que nous et qui peut s'avérer totalement dénuée de sens car elle n'est que le reflet d'un point de vue subjectif. Il nous semble que parfois, monsieur CE2 se « réfugie » en quelque sorte au tableau. Nous entendons par là que le tableau étant placé dans une configuration usuelle de classe (salle rectangulaire, tableau face aux élèves avec une distance d'environ 1,5 m des premiers rangs), il est suffisamment distant des élèves pour permettre au professeur de se « couper » de ses élèves. Nous faisons cette supposition, car parfois, monsieur CE2 écrit au tableau sans faire de commentaire sur ce qu'il écrit, et sans communiquer avec ses élèves. Quand il dessine une courbe qui se révèle fausse, il l'efface bien vite, sans qu'aucun élève n'ait eu le temps de s'apercevoir de son erreur. Il fait d'ailleurs souvent écran avec son corps à ce qu'il écrit. Un autre épisode mérite notre attention, il s'agit du moment où monsieur CE2 s'engage dans l'élaboration du tableau de variations de la fonction f. Il place les données importantes, sans faire le moindre commentaire, alors que la valeur $3/2$[381] n'a pas été introduite auparavant. Les élèves ne réagissent d'ailleurs que bien plus tard à propos de cette valeur qui est pourtant essentielle pour l'étude des variations de la fonction f. Nous pouvons donc assimiler le tableau à un simple support de correction, en ce qui concerne la pratique de monsieur CE2, même si cet usage n'est pas exclusif. En effet, l'écrit du tableau permet également au professeur de faire des commentaires sur son contenu au moment où les élèves essaient de décrypter les informations qui y sont données.

[380] On ne parvient pas toujours à savoir si le professeur s'adresse à un élève en particulier ou s'il s'adresse à toute la classe.

[381] Qui annule la dérivée de f.

3) Madame CE1[382]

C'est la dernière séance avant les vacances de Pâques. Elle a lieu après la récréation du matin de 10h10 à 11h 05 dans une classe de terminale S. Toutes les spécialités sont représentées dans la classe qui est d'un niveau hétérogène[383], avec une bonne « tête de classe » (4 ou 5 élèves), un magma d'élèves moyens et quelques élèves en grandes difficultés. Le nombre de redoublants est assez important dans cette classe.

a- présentation de la séance

Madame CE1 souhaite faire travailler ses élèves sur des recherches classiques de primitives[384] afin qu'ils comprennent bien le caractère réversible du lien entre primitives et dérivées et qu'elle puisse au retour des vacances, commencer à travailler sur le calcul d'intégrales[385]. Cette séance d'analyse a été précédée d'une période où les élèves ont travaillé sur les probabilités, un contrôle sur ce thème est d'ailleurs rendu en début de séance. Se situant juste à la veille des vacances, cette séance est donc conçue pour relancer les élèves sur un chapitre d'analyse après une interruption momentanée.

Une feuille est distribuée aux élèves. Il s'agit d'une photocopie de manuel, issue du chapitre « calculs d'aire - Intégrales - Primitives » d'un manuel scolaire. La page est composée de deux colonnes, l'une étiquetée « recherche de primitives », l'autre « calculs d'intégrales ». Les exercices proposés pour la séance[386] se trouvent dans la première partie (de 1 à 7), et plus particulièrement dans le premier exercice.

consigne pour les exercices de 1 à 6 :
Donner une primitive des fonctions $x \rightarrow f(x)$ *sur l'intervalle* $\mathcal{I}$.
Exercice 1 : $\mathcal{I} = \mathbb{R}$

a) $f(x) = x^3 - 4x^2 + 3x - 5$;
b) $f(x) = (x + 3)^2$;
c) $f(x) = (2x + 3)^4$;
d) $f(x) = (4 - x)^3$;
e) $f(x) = 3x\,(x^2 + 1)^4$;
f) $f(x) = x^2(x^3 + 1)^{2002}$;

Exercice 2[387] *:* $\mathcal{I} = \mathbb{R}^*+$

a) $f(x) = x + 1 + 1/x + 1/x^2$

b- analyse globale des exercices

Ces exercices relèvent tous d'un même objectif, développer des automatismes autour de la recherche de primitives de fonctions à partir des formules de base. Il s'agit donc d'entraîner les élèves à retrouver le cadre de la formule $u' u^n$, à partir de contextes progressivement complexes. Le niveau de mise en fonctionnement de la connaissance visée est purement technique.

---

[382] Professeur de sexe féminin, certifiée par concours externe, ayant plus de 46 ans.
[383] Aux dires de la professeure.
[384] Elle précise qu'ils en ont déjà cherché auparavant.
[385] Objectifs affichés par la professeure.
[386] Voir annexe 11
[387] Commencé mais pas traité pendant la séance.

c- analyse *a priori* des tâches

Pour chacune des fonctions ci-dessous, le domaine de définition n'engendre aucune difficulté, puisqu'elles sont définies sur tout IR.

$f(x) = x^3 - 4x^2 + 3x - 5$;

Il s'agit d'une fonction polynomiale de degré 3, qui vise à l'application simple de la formule correspondante. Aucune difficulté n'est prévisible à propos de la recherche d'une primitive d'une telle fonction. Il s'agit de rendre technique la résolution d'une tâche simple.

$f(x) = (x + 3)^2$;

Pour cette fonction, il s'agit de reconnaître la formule correspondant à la recherche des primitives de fonctions composées de type $u' u^n$. L'application en est simple dans la mesure où u' est égale à 1. La puissance de la fonction u est réduite, les élèves peuvent être tentés de développer et réduire la fonction f.

$f(x) = (2x + 3)^4$;

Il s'agit cette fois d'appliquer la formule correspondant à la recherche des primitives de fonctions composées de type $u' u^n$ pour le cas où u' n'est cette fois pas égale à 1. Le contexte réclame une adaptation moins évidente, mais la tâche ne présente aucune difficulté. La puissance de la fonction u est réduite, mais n'incite pas à développer la fonction f.

$f(x) = (4 - x)^3$;

Même formule pour le cas où u' est égale à -1. Le signe négatif du coefficient de x est censé induire une certaine difficulté. La puissance de la fonction u est réduite, mais l'on peut supposer que les élèves ne seront plus tentés de développer la fonction f. L'adaptation est un peu plus complexe, mais le niveau de mise en fonctionnement reste simple.

$f(x) = 3x (x^2 + 1)^4$;

Pour rechercher une primitive de f, il faut encore une fois appliquer la même formule, mais cette fois, la dérivée de la fonction u n'est pas réduite à une constante comme dans les trois cas précédents. Un réajustement au niveau du coefficient lié à la dérivée de u est à effectuer. La puissance de la fonction u est encore réduite, mais ne présente pas de difficulté *a priori*.

$f(x) = x^2(x^3 + 1)^{2002}$;

Cette dernière fonction vise à décourager définitivement les élèves qui pourraient être encore tentés de développer la fonction f. Pour ces derniers, la puissance de la fonction considérée ne permet pas d'utiliser cette procédure, ils sont donc contraints d'appliquer la formule correspondante. Ils doivent également réajuster le coefficient lié à la dérivée de u.

d- déroulement de la séance

Début de séance

Madame CE1 annonce le thème de la séance (exercices sur des recherches de primitives) avant de donner quelques précisions d'ordre matériel (travail à faire pour les vacances : des exercices d'annales sont proposés, avec une différenciation selon les spécialités et une réduction au niveau du problème ; annonce d'un bac blanc après les vacances).(4' 20)

Madame CE1 rend des contrôles, en les commentant individuellement à voix basse (2'30). Un corrigé est distribué et commenté rapidement (quelques conseils sont précisés au préalable de la correction exercice par exercice). Elle commente les conseils donnés en en restituant le cadre[388] (pendant environ 3 minutes). Ce moment a donc duré environ 10 minutes.

Mise en route

Distribution de la feuille d'exercices pendant que madame CE1 précise pour tous que « *pour parler de primitives, il faut que vous vous rappeliez tout ce qui concerne les dérivées* », et elle rappelle au tableau les formules de base[389] sans interroger les élèves. Le tableau présentant ces formules est ensuite monté (à l'aide d'un mécanisme adapté) et reste visible pendant tout le reste de la séance. Elle précise ensuite qu'il faut toujours se ramener aux formules précitées pour rechercher des primitives. Madame CE1 engage ses élèves à commencer par l'exercice 1 de la feuille distribuée, et leur donne 5 minutes pour effectuer leurs recherches.

Début de la recherche

Madame CE1 passe dans les rangs pendant que les élèves se mettent à travailler. Elle précise que les élèves peuvent vérifier eux-mêmes leurs résultats (en dérivant). Elle s'inquiète de l'absence d'un élève et profite du temps de recherche pour s'occuper du cahier de texte, de l'appel.

Mise au point

Au bout de 2 minutes, elle réclame 2 secondes d'attention suite à la question d'un élève (« *est-ce qu'on connaît une primitive de* u^n *?* »). Sa réponse s'adresse à tous, et elle renvoie la question posée aux élèves. Elle montre comment passer de la recherche d'une primitive de u^n à celle de $u'u^n$. Elle énonce comme un principe le fait de toujours « *se ramener à une situation que l'on connaît* » (cette explication a duré 2 minutes).

---

[388] Par exemple, « *si deux évènements sont indépendants, cela est clairement précisé dans l'énoncé, ou bien on vous le fait démontrer* » se rapporte à une question précise du contrôle que madame CE1 précise pour tous.

[389] v'/v^2 admet pour primitive $-1/v$ + cste ; v'/v admet pour primitive ln Ivl + cste ; n = -1, $u' \times u^n$ admet pour primitive $(1/n+1)u^{n+1}$ + cste ; $u'e^u$ admet pour primitive e^u + cste.

Reprise de la recherche

Une élève évoque un problème administratif, auquel madame CE1 répond rapidement. Elle continue de passer dans les rangs et interpelle une élève à propos de la recherche d'une primitive de $4x^2$. Elle commente pour tous la formule correspondant à une primitive de x^n puis passe à nouveau dans les rangs. Un élève l'interpelle sur l'efficacité de sa méthode (il a développé f dans b), un autre la questionne à propos de la constante. Madame CE1 répond pour toute la classe qu'il est plus aisé de choisir la primitive qui admet une constante nulle. Elle propose alors que tous prennent une pause pour corriger ensemble le début de l'exercice (ce moment a duré 3 minutes).

Début de correction

Le premier exercice est explicité dans un cadre général (primitive d'une somme et donc somme de primitives...), les coefficients associés aux puissances de x sont cachés momentanément à l'aide d'une feuille pour bien mettre en évidence les x^n. Des petites remarques au niveau de l'écoute ponctuent la correction, mais il s'agit d'un simple recadrage, entendu comme tel par les élèves. Elle précise ce que les élèves doivent acquérir au niveau des savoirs automatisés[390] (la correction du a) a duré 2'20). Pour le b), madame CE1 commente les procédures possibles[391] en précisant la pertinence de leur utilisation selon la nature de la fonction considérée. La présentation au tableau est accompagnée de l'utilisation de craies de couleur et d'indications variées (puissance entourée, flèches, « *j'aimerais avoir* » ou « *j'ai ça* »). Le c) est corrigé dans continuité du b) en rebondissant sur une remarque d'élève qui s'interroge sur ce qu'il advient quand la dérivée de u n'est pas égale à 1. Elle guide les élèves pour le traitement des primitives de la forme $(ax + b)^n$ en simulant un questionnement d'élève[392], puis incite les élèves à « *continuer la suite sur le même modèle* »(ces explications ont duré 6'34'').

Reprise de la recherche

Madame CE1 passe à nouveau dans les rangs pour répondre aux questions, donner des conseils méthodologiques[393] (justification, présentation[394]), en insistant sur leur importance. 3'24 plus tard, madame CE1 efface le tableau contenant les formules, précise avant de reprendre la correction « *qu'elle ne peut pas les laisser chercher trop longtemps* », et s'enquiert des recherches ayant déjà été traitées[395]. La réponse du d) est proposée par un élève et écrite au tableau par la professeure qui

---

[390] « *Ça c'est un réflexe à avoir très vite, sans trop vous poser de questions* » pour parler de la recherche des primitives de x^2, x^3, x^4 ...

[391] Développement ou reconnaissance de la forme $u'u^n$

[392] « *j'ai quelque chose qui me fait penser à ... je pose... et je regarde ce que me donnerait u u'u", or j'ai ça .... je rectifie...* »

[393] À propos de la pertinence d'une méthode ou d'une autre notamment.

[394] « *Essayez d'adopter une présentation comme celle-là, poser u égale ...* »

[395] Les élèves sont en train de chercher une primitive de d) pour la plupart, certain en sont au f).

commente néanmoins le résultat pour un élève en particulier (cette correction dure encore 3 bonnes minutes car la démarche est reprise méthodiquement).

Suite de la correction

Madame CE1 s'engage dans la correction du e) en qualifiant de « *plus tordue* » la recherche d'une primitive d'une telle fonction. La correction se fait de nouveau en simulant un questionnement naïf d'élève et dure 2 minutes environ. La recherche de la dernière primitive est présentée comme une « vaccination » contre ceux qui auraient encore tendance à vouloir développer ($f(x)=x^2(x^3 + 1)^{2002}$). Au cours de la correction de f), un élève revient sur le calcul précédent en invoquant l'oubli d'une donnée. La professeure prend le temps de justifier le bien-fondé de sa réponse (plus de 2 minutes). Elle institutionnalise la démarche, en pointant le fait qu'il n'y a pas pour la recherche de primitives, de formule à appliquer systématiquement (elle distingue « formes » et « formules »). De la même façon qu'elle avait précisé que l'apprentissage des primitives des puissances usuelles de x devait être automatisé, elle indique que la recherche de primitives plus générales réclamera un travail de recherche qui ne sera pas « *purement mécanique* ». La réponse à la dernière question est donnée par la professeure, qui s'enquiert de savoir si des élèves avaient trouvé la réponse, et combien d'entre eux (très peu).

Fin de séance

Une dernière formule est proposée en rappel ($1/v^n = v^{-n}$) afin de « cerner » tout ce qui concerne les primitives de fonctions polynomiales. L'exercice 2 est commencé malgré l'approche de la fin de séance (2 minutes avant). Pour inciter les élèves à travailler pendant les vacances, elle évoque « *des choses un peu déplaisantes* » pour parler du Baccalauréat et précise que la feuille d'exercices est à garder car elle servira ultérieurement.

e- critères d'analyse des pratiques

ancien/ nouveau

Les connaissances relatives à la recherche de primitives sont réactualisées dès le début de la séance par la présentation des formules à retenir et l'injonction suivante : « *pour parler de primitives, il faut que vous ayez en tête tout ce qui concerne les dérivées* ». La séance est auto-close[396], et vise à l'apprentissage de savoir-faire[397] au niveau de la recherche de primitives.

---

[396] cf Thèse É. Roditi

[397] Identification des fonctions selon leur « forme », application des formules adéquates, choix de procédures et réajustement au niveau des coefficients multiplicatifs de dérivation.

Activités des élèves

L'activité des élèves est réelle pendant toute la séance. Madame CE1 leur laisse le temps de chercher les primitives des fonctions de l'exercice 1, même si elle veille à ce qu'ils ne perdent pas trop de temps[398]. Elle organise la correction de manière à avoir l'écoute de tous, même si les élèves avancent à des rythmes variés. En passant dans les rangs, la professeure repère les difficultés récurrentes et les expose collectivement afin de permettre aux élèves rencontrant ces difficultés de les dépasser. Les élèves posent de nombreuses questions, et n'hésitent pas à redemander des explications pour le cas où ils auraient encore des doutes.

Mode d'explication collectif/ individuel

Les différents moments sont gérés efficacement. Nous entendons par là que madame CE1 semble maîtriser toutes les alternances qu'elle propose, et qu'elle en use au moment opportun[399], rebondissant presque toujours sur des questionnements d'élèves. D'autre part, elle précise à chaque fois qu'un doute est possible, à qui elle s'adresse (« *tout le monde écoute là !* »). Nous pouvons différencier trois types de moments privilégiés par madame CE1 : des moments d'échanges individuels avec un élève, soit à l'initiative de l'élève, soit à l'initiative de la professeure, des moments mixtes où des explications collectives sont impulsées à partir d'échange avec un élève, des moments où la professeure s'adresse délibérément à toute la classe.

Les premiers échanges ont des destinations variées selon leur raison d'être : conseils méthodologiques[400], incitations à continuer dans une démarche ou dans une autre[401], à s'investir dans la recherche d'une primitive[402], des validations de méthodes[403], etc. Ces échanges sont nombreux, et ont lieu principalement au moment où madame CE1 passe dans les rangs. Elle s'adresse aux élèves, en les tutoyant individuellement, ou en les interpellant collectivement par « mesdemoiselles, messieurs ». Les élèves la vouvoient et l'appellent « madame ».

Le deuxième type d'échanges est également très fréquent (problème de la constante, primitive de x^n, etc.) madame CE1 part souvent de l'individuel pour construire un savoir collectif[404]. C'est un mode de

---

398 « *Je ne peux vous laisser chercher trop longtemps* »

399 De son point de vue.

400 « *Je te conseille d'utiliser cette notation* », « *tu fais les simplifications s'il y a des choses qu'on peut présenter un peu mieux, par exemple, 4 x/3, tu peux mettre 4/3 x* »

401 « *Je te trouve très courageux, mais avec cette méthode, tu risques de faire des erreurs* »

402 « *À toi de voir s'il y a quelque chose qui peut t'aider là-dedans* » ou « *je te laisse mariner* »

403 « *Oui, oui avec cette méthode, ça convient* »

404 « *Écoutez tous, y'a Marc qui me demande si je connais une primitive de u^n, et moi je lui réponds, non ...je ne connais pas une primitive de u^n...je connais une primitive de u' x u^n, c'est le u' qui me manque. Alors, est-ce qu'on peut le fabriquer ce u' ? ou... est-ce que s'il y avait eu u'... c'aurait été quoi ce u' ?* »

fonctionnement qu'elle semble apprécier et dont elle use fréquemment (8 fois pendant la séance[405]). La nature de la séance observée est propice à ce type d'échanges.

Le troisième type d'échanges correspond aux échanges collectifs entre la professeure et ses élèves. Ils ont lieu, soit en amont de la recherche et sont alors constitués essentiellement de rappels de cours ou de conseils méthodologiques (repérer la « forme » de la fonction, vérifier en dérivant), soit au moment de la correction des exercices pour institutionnaliser des méthodes (ajuster le coefficient de dérivation) ou des démarches (reconnaître que la fonction dont on recherche une primitive a une forme identifiable). Madame CE1 semble également apprécier l'artifice pédagogique consistant à simuler un questionnement d'élève pour expliquer des méthodes ou faire des commentaires. C'est une pratique que nous pouvons rattacher au deuxième type d'échanges utilisé par la professeure. En effet, puisqu'elle semble aimer rebondir sur des questionnements d'élèves, elle les simule quand elle en ressent la nécessité pédagogique.

Gestion du tableau

Notons que pendant la séance, aucun élève n'est passé au tableau, même si madame CE1 s'est appuyée sur les réponses données par certains pour corriger les exercices proposés (notamment pour le e). Quant à l'utilisation du tableau, il sert à la fois de lieu d'exposition de savoirs[406], quand les formules relatives aux primitives de fonctions classiques sont écrites et servent de support à la recherche[407], et à la fois comme « lieu de travail » quand madame CE1 l'utilise comme « écrit intermédiaire »[408] pour montrer le processus permettant de retrouver la formule de référence à partir des fonctions dont on recherche une primitive.

Commentaires méta

Madame CE1 ponctue sa séance de nombreux commentaires méta, accompagnant souvent les explications et conseils qu'elle dispense aux élèves. Ainsi, elle qualifie de « *cuisine* » ou de « *fignolage* » les démarches à adopter pour rechercher des primitives de fonctions. Elle précise même, que ce travail de recherche « *n'est pas purement mécanique* » mais qu'il faut toujours essayer de « *se ramener à quelque chose qu'on connaît* ». Afin d'essayer de convaincre un élève que la méthode consistant à développer les fonctions de type u^n, n'est pas celle qui faut privilégier, elle lui indique que

---

[405] Pas de primitive directe pour u^n, recherche des primitives de la forme x^n, problème de la constante, quand u' n'est pas égale à 1, justification par une présentation adaptée (on pose u = ...), réexplication de la méthode, une primitive de k u égal k fois une primitive de u et $x^{-n} = 1/x^n$.

[406] cahier Didirem n°36 « recherche sur l'utilisation du tableau par des enseignants de mathématiques de seconde pendant des séances d'exercices » A Robert, F Vandebrouck.

[407] Rappelons que madame CE1 dispose d'un double tableau motorisé, dont chaque panneau peut être remonté ou descendu selon l'usage qui en est fait, et que le panneau contenant les formules de base a été remonté dès le début afin de rester visible pendant tout le début de la recherche.

[408] Utilisation de craies de couleur, données entourées, annotations du type «j'aimerais avoir » et « j'ai ça » avec flèches indicatives, etc.

« *les maths, c'est d'abord essayer d'éviter de faire des calculs* ». Madame CE1 utilise donc de nombreux commentaires méta en accompagnement de son discours. La recherche de primitives de fonctions est une activité qui peut favoriser l'émergence d'un tel discours dans la mesure où il faut toujours trouver des adaptations aux formules de base. Nous ne pouvons donc appréhender si l'utilisation fréquente de commentaires méta dans le discours de madame CE1 relève de l'opportunité du contenu de la séance ou si c'est une pratique courante chez ce professeur.

4) Madame AI1[409]

Cette séance a eu lieu à la fin du mois de mai, un jeudi matin de 8h30 à 9h25. Cette période, proche de la fin de l'année et du Bac, correspond à un moment de tension pour une classe de terminale. La classe de Madame AI1 est composée d'élèves studieux, d'un niveau moyen, avec quelques bons éléments, aux dires de la professeure. Deux spécialités sont représentées dans la classe dans des proportions équivalentes : maths et SVT.

a- présentation de la séance

Après le cours de géométrie dans l'espace, il s'agit pour la dernière séance sur ce thème, de donner un éventail d'exercices types, en incluant un exercice sur les bases orthonormées à destination de ceux qui envisageraient de faire une classe prépa.

Trois exercices[410] étaient à faire pour ce jour.

Exercice 1

On considère les points A(-2 ; 3 ; 5) et B(4 ; -1 ; -3). Déterminer une équation cartésienne du plan médiateur du segment AB.

Exercice 2

On considère les points A(1; -1 ; 0) B(2 ; 3 ; -4) et C(-3 ; 0 ; 1) et le vecteur n(8 ; 15 ; 17).

1) *Vérifier que les points A, B et C ne sont pas alignés.*
2) *Calculer AB . n et AC . n. En déduire une équation cartésienne du plan (ABC).*

Un troisième exercice a été traité pendant la séance, nous en donnons l'énoncé ci-après.

Exercice 3

Soit le plan P d'équation : 2x + y – 2z + 5 = 0.

1) *Déterminer un vecteur u normal au plan P.*
2) *Démontrer que le vecteur v(1 ; 0 ; 1) est un vecteur directeur du plan P. 3*
3) *Déterminer une base orthonormale (U, V, W) telle que u et v soient respectivement colinéaires à U et V.*

---

[409] Professeur de sexe féminin, agrégée par concours interne, ayant plus de 46 ans.

[410] Exercices 63 et 64 p 311 et exercice 23 p 336 du livre de la classe Déclic Math T^eS, Hachette, voir annexe 12.

b- analyse globale des exercices

Les exercices proposés dans le cadre de cette séance ont pour objectif principal de faire le point sur les connaissances des élèves en géométrie dans l'espace. Ils servent de support à des rappels autour des notions préalablement rencontrées. Le niveau de mise en fonctionnement des connaissances est technique en ce qui concerne les deux premiers exercices et les deux premières questions du troisième, il est de l'ordre du mobilisable quand il s'agit de déterminer une base orthonormale dans l'exercice 3.

c- analyse *a priori* des tâches

Exercice 1

Pour déterminer une équation du plan médiateur du segment AB, plusieurs procédures sont possibles, en fonction de la définition adoptée. Si l'on appréhende le plan médiateur d'un segment en le considérant comme le plan passant par le milieu du segment et orthogonal à la droite portant le segment, on est amené à déterminer les coordonnées du milieu I de AB, puis le plan orthogonal à (AB) passant par I. Pour ce faire, il convient de déterminer un vecteur n de ce plan et de calculer le produit vectoriel de n par AB, que l'on annulera pour obtenir une équation cartésienne du plan recherché. Cette tâche n'est pas complexe, elle relève des connaissances techniques « exigibles » en fin d'année de terminale S, mais il faut néanmoins penser à exploiter la définition du plan médiateur de manière à opérationnaliser une procédure. Si l'on appréhende le plan médiateur comme l'ensemble des points équidistants des extrémités du segment considéré, il faut exploiter la notion de distance dans l'espace.
Les deux procédures précitées requièrent l'utilisation de connaissances en géométrie analytique dans l'espace (équation cartésienne d'un plan, distance entre deux points, produit vectoriel dans l'espace), ainsi que des compétences en calcul algébrique. On peut supposer qu'en terminale, les connaissances en jeu dans cet exercice sont totalement techniques dans le plan, et visent à le devenir dans l'espace.
La tâche principale pour les élèves consiste donc à adapter la définition du plan médiateur d'un segment aux données de l'exercice et à effectuer des calculs algébriques nécessaires à la détermination d'une équation cartésienne de ce plan.

Exercice 2

Il s'agit cette fois de résoudre un problème d'alignement et détermination de plan dans l'espace. La première question n'a pour but que de prouver l'existence d'un plan dont il faudra déterminer une équation cartésienne à la deuxième question. Elle se résout de manière très simple, en s'assurant de la non colinéarité de 2 vecteurs formés avec les 3 points considérés. Cette tâche ne présente *a priori* aucune difficulté pour des élèves de terminale. Dans la deuxième question, l'utilisation de la lettre n pour nommer le vecteur considéré peut aiguiller les élèves vers l'idée de vecteur normal, et ainsi leur

permettre de se représenter plus facilement[411] le plan recherché. Pour résoudre cette question, il faut donc d'abord s'assurer que les deux produits vectoriels considérés sont nuls, en appliquant les formules usuelles, puis déduire que le vecteur n est un vecteur normal du plan. À partir de cette identification, la détermination d'une équation cartésienne du plan (ABC) n'est qu'une tâche simple à effectuer pour ce niveau d'enseignement.

Les élèves ont donc pour tâche principale pour cet exercice, de convoquer la connaissance[412] requise pour résoudre un problème d'alignement pour la première question, d'effectuer les calculs demandés, de reconnaître[413] la spécificité d'un vecteur, et d'utiliser cette reconnaissance pour déterminer une équation cartésienne de plan.

Exercice 3

L'objectif de cet exercice est de déterminer une base ortonormale de l'espace, à partir de l'équation cartésienne d'un plan. Les deux premières questions se résolvent à partir de connaissances purement techniques de la géométrie analytique (détermination d'un vecteur normal à un plan défini à l'aide d'une équation cartésienne, notion de vecteur directeur d'un plan dans l'espace). L'enjeu de l'exercice se situe donc dans la résolution de la troisième question, puisqu'il faudra exploiter les notions d'orthogonalité et de normalité de vecteurs pour construire une base orthonormale. La tâche permettant de répondre à cette question est complexe, elle se résout à partir des deux vecteurs u et v des premières questions auxquels il faudra ajouter un troisième vecteur afin de former une base orthonormale. U et V s'obtiennent donc par colinéarité à u et v, en ajoutant la contrainte de la normalité. L'obtention de W se fait également à partir de u et v (ou U et V), mais cette fois en effectuant les produits vectoriels adaptés, puis en rendant le vecteur de norme 1. Au bout du compte, 8 solutions sont possibles. Cela ne sera pas forcément perçu par les élèves[414] qui pourraient ne pas appréhender les différents choix possibles à partir des résultats concernant U, V et W.

Pour résoudre cette tâche, il faut donc mettre en place des étapes qui ne sont pas indiquées aux élèves, mais aussi différencier le traitement de la question selon les vecteurs que l'on souhaite déterminer (U et V s'obtiennent à partir de la colinéarité avec des vecteurs déjà existants, W s'obtient de manière beaucoup plus abstraite). Il faut également utiliser des connaissances qui devront être adaptées à la situation (normalité, orthogonalité et résolution d'un système de 3 équations à 3 inconnues).

---

[411] La notion de plan orthogonal est souvent traitée dans les exercices de géométrie analytique dans l'espace, en terminale S (c'est un point spécifique du programme).

[412] Connaissance non indiquée mais supposée technique.

[413] Avec l'indication fournie par le choix de la lettre n pour nommer le vecteur considéré.

[414] À juste titre d'ailleurs, puisque aucune question de l'exercice ne s'y rapporte.

d- déroulement de la séance

La séance commence par quelques remarques de fonctionnement. Annonce du numéro de l'exercice à corriger et démarrage immédiat.

Correction de l'exercice 1

Madame AI1 écrit au tableau les données relatives à l'exercice[415] tout en les précisant oralement, et demande aussitôt à la classe « *qu'est-ce que le plan médiateur d'un segment ?* » (objet principal de la recherche). Elle précise qu'elle a donné cet exercice « *dans le seul but de réviser cette notion* ». Des réponses sont produites par les élèves et elle reprend la définition[416] pour tous, en insistant sur l'emploi de l'article défini DU, plutôt que de l'article indéfini D'UN et en le justifiant (« *il n'y en a qu'un seul répondant aux caractéristiques énoncées* »). Elle fait plusieurs fois le lien entre « réciter la définition » et « démarche de résolution » (la définition est écrite au tableau à ce moment-là, en étant étiquetée définition 1).

Envoi d'un élève au tableau

Madame AI1 souhaite qu'un élève se propose pour venir écrire une équation du plan médiateur, mais comme personne ne se décide, elle invoque « *le hasard qui fait bien les choses* » pour interroger une élève en particulier. L'élève explique oralement sa démarche avant de s'engager dans la correction écrite au tableau, qu'elle commence après l'approbation de la professeure. Madame AI1 insiste sur l'emploi de « un » à la place de « le » pour désigner un vecteur normal au plan et précise pourquoi. Elle souligne également les risques d'erreurs liées au calcul en géométrie analytique. L'élève interrogée continue la correction au tableau en expliquant sa démarche oralement avant de s'engager dans les calculs[417]. Madame AI1 souligne l'importance de la rédaction et de la justification des calculs (*«n'alignez pas des calculs sans aucune organisation, sans aucune explication, ça c'est pas très très bien vu* »). Elle se place juste derrière l'élève qui fait la correction, et ponctue de « oui » chaque étape, ou bien réclame des précisions[418].

Passage dans les rangs

Quand elle est assurée que l'élève est dans la bonne direction, elle la laisse finir seule et passe dans les rangs pour vérifier et commenter[419] le travail des élèves. Un élève n'ayant pas fait son exercice

---

[415] A(-2 ; 3 ; 5) B(4 ; -1 ; -3) P : plan médiateur de AB

[416] « *C'est le plan passant par le milieu de AB et orthogonal ou perpendiculaire à la droite (AB)* »

[417] C'est une pratique qui semble courante dans la classe, puisque toutes les fois pendant la séance, où un élève est passé au tableau, il a d'abord expliqué oralement sa démarche avant de commencer à écrire.

[418] « *Et alors, petit n égal quoi ? parce que là, on ne voit pas très bien le lien avec le vecteur AB !* » l'élève avait écrit : **AB(6 ; -4 ; -8) soit n vecteur normal du plan P** et s'engageait dans le calcul de AM.n sans préciser que n était en fait égal à AB.

[419] A un élève qui lui posait une question (inaudible), elle lui a rétorqué « on va lui demander ! », au sujet de l'élève au tableau. À un autre, elle lui précise « *oui, ça c'est bon, c'est pas très bien rédigé, mais c'est bon* ». Elle rectifie pour un autre élève « *le centre d'un segment .... on parle plutôt du milieu* ».

déclenche la colère de Madame AI1 qui met en avant la persévérance d'une autre élève qui a progressé, pour souligner l'importance d'un travail régulier en mathématique. Elle revient sur la correction qui est faite au tableau, et réclame à l'élève d'aller un « *tout petit peu plus vite* ». 6 minutes se sont écoulées depuis le début de la correction de l'exercice.

Retour au tableau

L'élève indique qu'elle s'est trompée[420] et Madame AI1 reprend avec elle sa démarche depuis le début de la correction. Madame AI1 est très exigeante au niveau de la formulation des réponses et rectifie chaque imprécision avec rigueur (elle indique notamment à l'élève que la simple donnée de ax + by + cz + d, correspond à l'expression analytique d'une fonction, mais pas à une équation de plan, et qu'il faut préciser ax + by + cz + d = 0). Madame AI1 « reprend la main » en indiquant à l'élève la formulation attendue, sans relever l'erreur liée au point considéré (« *M appartient au plan P équivaut à ...* »).

Réorientation de la correction

Une équation de plan étant proposée[421], Madame AI1 exprime le désir de poser « *quelques petites questions* » autour de l'exercice[422] : « *est-ce que M = A est une solution de cette équation-là ?* », l'élève acquiesce et le professeur reformule sa question « *si vous remplacez x, y, z par les coordonnées de A, est-ce que vous trouvez bien zéro ?* ». Nouvelle acceptation de l'élève, et nouvelle formulation de la question « *est-ce qu'un plan médiateur passe par une extrémité d'un segment* ? ». L'élève dit qu'on ne peut pas savoir, et cette fois, Madame AI1 va faire un dessin au tableau pour illustrer la notion de plan médiateur en précisant le codage utilisé (indication des angles droits). Elle repose alors ses questions, en les reprenant une à une et l'élève se rend compte qu'il aurait fallu qu'elle prenne le milieu du segment et non une extrémité pour déterminer une équation du plan médiateur.

Mise au point

Madame AI1 reprécise pour toute la classe les notions de plan médiateur, équation de plan, vecteur normal en indiquant qu'il faut que ce soit « *ancré dans leur tête, tout de suite et sans hésitations* ». Elle décontextualise les connaissances en jeu dans l'exercice en précisant que « *2 plans ayant les mêmes vecteurs normaux sont 2 plans parallèles* » et que « *si on vous demande si 2 plans sont sécants ... on vous donne les équations de 2 plans et on vous demande, sont-ils sécants ? il suffit de prendre un vecteur directeur de l'un, un vecteur directeur de l'autre et de regarder s'ils sont colinéaires ou*

---

[420] Sans que nous puissions préciser à quoi elle faisait référence (calcul ou démarche) dans la mesure où effectivement, le calcul posé ne permettait pas de répondre à la question (bien que Madame AI1 ne lui ait pas signalé).

[421] $6x - 4y - 8z + 64 = 0$: fausse, puisque l'élève s'est engagée dans une démarche inappropriée.

[422] Nous supposons que c'est pour s'assurer que l'élève a bien compris ce qui est en jeu et/ou lui faire prendre conscience de son erreur, à moins que ce soit pour préparer un oral « blanc » prévu pour la semaine suivante.

pas ». Elle conclut en disant « *si les vecteurs normaux de 2 plans sont colinéaires, les 2 plans sont parallèles, et si les vecteurs normaux ne sont pas colinéaires les 2 plans sont sécants* » et par un conseil d'ordre méthodologique, « *dès le départ, vous auriez du sentir que vous faisiez fausse route, par ce que vous n'avez utilisé qu'une partie de la définition .... vous devez toujours vous demander si vous avez utilisé tous les morceaux de la définition* ! ».

Fin de la correction de l'exercice 1

Finalement, Madame AI1 signale que c'était le point I milieu du segment AB qui devait être utilisé, et elle s'assure[423] que tous savent trouver ses coordonnées à partir de celles des points A et B. Elle en profite pour interroger les élèves sur les coordonnées du barycentre de 3 points et ainsi revenir sur un point non réussi du devoir que les élèves ont fait dernièrement. Elle insiste également sur l'intérêt de bien connaître son cours (qu'elle a donné, comme elle le rappelle) pour ne pas s'égarer dans des méthodes complexes. Pour finir elle précise que « *la géométrie dans l'espace, la géométrie analytique dans l'espace, c'est hyper facile parce qu'il n'y a qu'à calculer, mais il faut faire attention ... la difficulté c'est que ça peut être hyper long si vous ne prenez pas les méthodes les plus courtes* ». Elle fait ensuite rapidement calculer les coordonnées du milieu de AB (qu'elle reprécise) et rectifie elle-même au tableau les valeurs fausses avec une craie de couleur différente (sans effacer ce qu'avait écrit l'élève). Elle précise qu'une définition « *c'est quelque chose de synthétique, il n'y a pas un mot de trop* ».

Autre méthode

Madame AI1 s'enquiert alors de savoir si des élèves ont utilisé une autre méthode pour répondre à la question posée. Une élève propose une autre démarche possible pour résoudre l'exercice, la professeure la reprend[424] pour tous et précise qu'à partir d'une équation du plan de la forme ax +by + cz + d = 0 et du vecteur normal au plan n(6,-4,-8), on obtient en partie une équation du plan recherché (6x – 4y – 8z + d = 0), et qu'il n'y a plus qu'à trouver d à l'aide des coordonnées du milieu I de AB. Elle poursuit son interrogation des élèves[425] afin de les orienter vers une autre démarche (« *qu'est-ce que vous savez d'autre sur le plan médiateur d'un segment .... on peut appeler ça définition 2...*»). Elle cherche en fait à faire définir le plan médiateur d'un segment à l'aide des points équidistants, mais devant l'absence de réactivité des élèves (un élève avait bien proposé de « *calculer la moyenne des 2 plans* », mais il s'était fait rabrouer[426]), elle donne oralement[427] et fait noter une deuxième définition du

---

[423] En interrogeant l'élève qui est au tableau qui répond à haute voix.

[424] Tout en lui précisant que cette méthode provient également de la définition 1.

[425] Tout en évoquant implicitement la possibilité de partir d'une autre définition du plan médiateur d'un segment puisque, en louant les avantages de cette nouvelle solution, elle précise que ces deux méthodes proviennent néanmoins, de la définition 1.

[426] « *Oh la moyenne des deux plans, ça veut rien dire du tout !* »

[427] Après avoir demandé « *si un point M appartient au plan P, qu'est ce que vous savez sur le point M par rapport au point A et au point B ?* » et obtenu enfin la réponse attendue.

plan médiateur d'un segment (« *le plan médiateur d'un segment est l'ensemble des points équidistants des extrémités du segment* »). Elle insiste à nouveau de façon autoritaire[428], sur l'utilisation des articles définis et indéfinis à propos du plan médiateur d'un segment ou d'une médiatrice d'un segment dans l'espace (elle précise que dans l'espace, un segment a une infinité de médiatrices). Madame AI1 s'engage alors au tableau à présenter une méthode qui s'appuie sur la deuxième définition du plan médiateur d'un segment, en la commentant oralement. Elle utilise des formules qu'elle rappelle ou qu'elle fait rappeler par les élèves (longueur d'un segment à partir des coordonnées des points) en veillant à bien préciser ce qui est spécifique à la géométrie de l'espace (3 coordonnées). Elle fait elle-même le calcul à partir des points équidistants de A et B, en demandant aux élèves de vérifier ses calculs. Un élève lui signale qu'il y a sûrement une erreur. Elle en profite pour mettre en avant l'utilité d'une vérification qui s'avère probante pour invalider le résultat du tableau. Elle remercie l'élève qui lui a signifié son erreur et se met en scène pour souligner l'intérêt de vérifier les calculs en géométrie analytique[429]. Pour clore l'exercice, elle rappelle qu'une équation de plan est définie à un coefficient multiplicatif non nul près.

La durée totale de la correction de l'exercice 1 a été de 24 minutes.

Correction de l'exercice 2

Ce deuxième exercice était également à faire à la maison. Madame AI1 précise qu'il n'était pas difficile et qu'elle l'a donné en rapport avec les résultats non satisfaisants du dernier contrôle[430]. Elle écrit au tableau les données de l'exercice, et commente l'utilisation de la lettre n pour désigner un vecteur qui induit implicitement l'idée de vecteur normal (« *on est très gentil de l'appeler n, ce n'est pas obligatoire... Moi, dans mon devoir, je ne l'ai pas appelé n...* », Cela a visiblement gêné les élèves).

Immédiatement après, elle corrige la première question en s'appuyant sur les réponses collectives des élèves[431] qu'elle écrit au tableau et elle cherche à leur faire appréhender le but d'une telle question (« *pourquoi on vous a posé une telle question ?* »). 3'30 se sont écoulées depuis le début de la correction de cet exercice.

Envoi d'un élève au tableau

Madame AI1 demande qui veut aller corriger la suite et en interroge un qui ne connaît pas son cours et qui n'a pas fait l'exercice. Il hésite, mais Madame AI1 précise qu'elle a tout « *décortiqué au départ* »

---

[428] « *Il est interdit de dire LA médiatrice d'un segment quand on fait de la géométrie dans l'espace* ».

[429] « Moi aussi je sais que je suis étourdie dans les calculs, moi aussi je sais que la difficulté pour moi c'est de ne pas faire d'erreurs dans la géométrie analytique, donc de toute façon, comme je connais mes 2 définitions, je vais vérifier mon équation avec le point I milieu de AB »

[430] « *Vous n'avez pas bien réfléchi dans votre contrôle... il n'était pas très difficile, mais comme* »

[431] Elle a repris la première question de l'exercice en demandant aux élèves « *comment fait-on pour montrer que 3 points ne sont pas alignés* ? »

et que « *tout est au tableau !* ». L'élève va donc au tableau, mais ne s'engage pas dans la correction. Elle ne s'en aperçoit pas tout de suite, surtout qu'elle est sollicitée par un autre élève qui lui pose une question (inaudible). Quand elle s'en aperçoit, elle l'interpelle durement, lui intimant de bien connaître son cours (elle l'envoie chercher la fiche correspondante) et de ne pas se décourager à 3 semaines du Bac. Il se met au travail, sous son contrôle (elle valide ou corrige ce qu'il écrit). La correction de ces deux premières questions a duré 5'40.

Mise au point

Madame AI1 insiste pour que ses élèves comprennent bien les intentions des concepteurs d'exercices afin qu'ils appréhendent mieux les tâches qu'ils ont à effectuer. Elle s'évertue à préciser les démarches sous-jacentes et les raisonnements attachés aux questions (« *quel raisonnement va-t-on faire ? qu'est ce que vous concluez par rapport aux 2 calculs que vous avez effectués* ? »). Elle fait au tableau un dessin figurant la situation de l'exercice et s'y réfère pour questionner l'élève. Elle lui fait préciser les différents éléments de la figure (vecteurs directeurs, normaux) et répéter les définitions qu'elle lui a assénées[432] (elle regarde l'élève droit dans les yeux en étant très proche de lui physiquement, comme pour ne pas le laisser s'échapper). Elle le guide[433] puis le laisse corriger la fin de l'exercice en l'incitant à aller plus vite car elle a certainement pris plus de temps qu'elle ne l'avait prévu (elle s'enquiert d'ailleurs de l'exercice suivant et de la façon dont il a été perçu par les élèves[434]). Elle examine l'équation proposée et vérifie oralement le bien-fondé du résultat obtenu (en remplaçant par les coordonnées du point A dans l'équation) tout en ré-expliquant la démarche et en corrigeant quelques points[435]. Elle encourage les élèves à bien s'entraîner à résoudre ce genre de problème.
La correction de cet exercice a duré 16 minutes.

Correction de l'exercice 3

Annonce de l'exercice suivant. Madame AI1 synthétise les questions au tableau et envoie une élève corriger rapidement les 2 premières questions (qu'elle qualifie de questions de cours). Elle l'incite à s'exprimer oralement et ponctue les réponses de « *voilà !, voilà !* ». La correction de ces 2 questions a duré 2 minutes.
Madame AI1 lit et commente la 3ème question[436], en rappelant la définition d'une base orthonormée (vecteurs 2 à 2 orthogonaux + vecteurs de norme 1). Elle résume au tableau ce que cela signifie pour l'exercice traité (**U.V =0 ; U.W= 0 ; V.W= 0 et norme U= norme V= norme W = 1**). L'élève

---

[432] « *Vous avez enregistré ? Redites-le moi ?* »
[433] « *Je prends un point M de coordonnées x, y, z. À quelles conditions le point M appartient-il au plan (ABC) ?* » puis « *Alors à l'aide du point M, vous allez me faire un vecteur qui va être comment par rapport au vecteur n ?*»
[434] Les élèves lui disent qu'ils ont rencontré des difficultés pour la 3ème question.
[435] « *Là, ce sont des équivaut à, et au bout de chaque égalité des zéros* »
[436] « *W, c'est à vous de vous débrouiller pour le trouver* »

s'engage dans la correction (à partir d'un vecteur U de coordonnées 2k, k et –2k), et la question du calcul de la norme d'un vecteur est soulevée[437]. Madame AI1 écrit en parallèle la formule de la norme d'un vecteur et quelques informations[438]. Elle accompagne la progression de l'élève en précisant que l'on doit faire un choix pour une valeur de k (entre 1/3 et –1/3). Elle propose une autre procédure, un peu plus rapide à rédiger et plus conforme à ce qui est fait dans le supérieur (u colinéaire à U ssi il existe k réel tel que U = k u et donc norme U = !k! norme u). Elle laisse l'élève s'engager dans la démarche[439] indiquée et lui apporte au fur et à mesure les éléments qui lui permettront d'aboutir (notamment l'emploi de α, β, γ pour désigner les coordonnées de W). Le rythme est très soutenu (les calculs sont effectués par l'élève, mais contrôlés, sinon dictés par le professeur).

Fin de séance

Quand la sonnerie retentit, Madame AI1 continue ses explications[440], mais reprend la main pour finir les calculs (les élèves restent concentrés, mais ont vraisemblablement du mal à suivre[441]). Elle conclut sur la non unicité de la base recherchée (il y a 8 cas possibles) et en demandant s'il y a des questions. Pas de réponse de la part des élèves.

e- critères d'analyse des pratiques

Ancien /nouveau

L'exercice 1 a été proposé par la professeure, pour revoir la notion de plan médiateur d'un segment. Des rappels constants et variés ont ponctué la correction de cet exercice, soit par Madame AI1 elle-même, soit à son initiative. Elle s'est attachée à bien structurer les connaissances en jeu, en les décontextualisant, pour les inscrire dans la mémoire des élèves. Ainsi, l'étiquetage définition1 et définition 2 a certainement eu pour objectif de contraindre les élèves à se souvenir des deux définitions se rapportant au plan médiateur d'un segment. Des rappels ont également été faits sur la notion de vecteur normal, coordonnées du milieu d'un segment, longueur d'un segment, équation cartésienne de plan, etc.

L'exercice 2 a également servi à réactualiser des connaissances utiles en géométrie analytique dans l'espace. Madame AI1 s'est appuyée sur des fiches distribuées aux élèves pour leur permettre d'organiser leurs connaissances dans ce domaine.

L'exercice 3 a fourni à Madame AI1 l'occasion de construire pour la première fois avec ses élèves, une base orthonormée. C'était l'objectif affiché en vue de l'intégration de certains élèves dans des

---

[437] Par la professeure qui lui demande comment elle va procéder.

[438] **U colinéaire à u, V colinéaire à v, W = ?**

[439] Madame AI1 en profite pour dessiner au tableau, un plan en coupe avec 2 vecteurs u et v représentant le « début » d'une base.

[440] Notamment sur le problème du nombre d'équations par rapport au nombre d'inconnues.

[441] Absence totale de réactions de la part des élèves, et silence pesant.

classes prépa l'année suivante. Les élèves connaissaient la définition d'une telle base, mais ils n'avaient jamais été confrontés à sa construction effective.

Activité des élèves

Les élèves ont cherché chez eux la résolution des exercices. Néanmoins, dans l'optique d'une révision pour le Baccalauréat, ils sont suffisamment motivés pour écouter tout ce que leur professeure peut apporter comme compléments de connaissances. Notons qu'un élève a relevé une erreur de calcul au tableau, ce qui indique que pour cet élève au moins, le suivi de la correction a été actif. Mais notons aussi qu'aucun élève n'avait relevé l'erreur initiale de l'élève qui s'était engagé au tableau dans une mauvaise démarche de résolution. Est-ce parce qu'ils ne l'avaient pas repérée ? Est-ce qu'ils n'ont pas osé s'exprimer ? Nous ne pouvons répondre à ces questions bien qu'elles peuvent être indicielles de l'activité effective des élèves. La résolution de l'exercice 1 a permis de rappeler aux élèves les deux définitions relatives au plan médiateur d'un segment. Les élèves ont été confrontés à une définition qu'ils n'avaient pas forcément envisagée pour résoudre le problème proposé. Ils ont donc dû s'approprier (en se laissant guider par la professeure) une méthode différente de celle qu'ils avaient conçue.

Pour l'exercice 2, l'activité principale des élèves a consisté à suivre sa correction. Seul l'élève interrogé qui n'avait pas fait son exercice a pu bénéficier d'une aide individuelle de la part de madame AI1.

Les élèves semblent avoir suivi la correction de l'exercice3 avec intérêt. Ils ont été moins sollicités par leur professeure que dans les exercices précédents car il restait peu de temps pour terminer la correction. L'élève envoyée au tableau a été réellement active, en exposant sa solution et en s'adaptant à la démarche proposée par Madame AI1. Après la sonnerie, une accélération du rythme de correction a certainement engendré des difficultés de suivi pour les élèves. Les coordonnées des vecteurs U, V et W ayant été inscrites après la sonnerie, très rapidement, nous pouvons supposer que de nombreux élèves n'ont eu que le temps de les recopier. La résolution de cette tâche complexe a été prise en charge par la professeure qui a indiqué les étapes nécessaires à sa résolution, en guidant les élèves point par point (rappel des formules et définitions, détermination de U et V par colinéarité, détermination de W à l'aide de la résolution d'un système d'équations ayant pour inconnues les coordonnées du vecteur considéré).

Mode d'explication collectif/individuel

Des échanges individuels ont eu lieu au moment où, après s'être assurée que l'élève qui était au tableau était engagée dans un calcul, Madame AI1 est passée dans les rangs pour vérifier le travail des

élèves. Elle a essentiellement validé ou invalidé des résultats sans faire trop de commentaires[442], puisque la correction était en cours. Les échanges que nous avons qualifiés de semi-collectifs ont eu lieu essentiellement à partir du moment où une élève a été envoyée au tableau. Elle a permis à la professeure de faire partager à toute la classe, les remarques qu'elle lui adressait individuellement, notamment en ce qui concernait la notion de vecteur normal, de médiatrices d'un segment dans l'espace, ou encore à propos de l'utilisation des articles définis ou indéfinis[443]. Les échanges collectifs à l'initiative de la professeure ont été les plus nombreux. Elle a pris en charge un bon nombre de remarques portant sur les connaissances en jeu, soit au début de la correction (à propos de la définition 1), soit pendant la correction pour rappeler des définitions ou des propriétés (plan médiateur, vecteur normal, plans parallèles, coordonnées barycentriques...). Notons que Madame AI1 a profité[444] de la correction de cet exercice pour rappeler le plus possible de connaissances se rapportant à la notion de plan médiateur d'un segment, et que cela a imposé un rythme soutenu au niveau de tous les échanges.
Les échanges qui ont eu lieu lors de la correction des exercices suivants ont été de même nature. Madame AI1 s'est adressée aux élèves soit directement quand il s'agissait de préciser une connaissance, soit par l'intermédiaire d'un échange à haute voix avec un élève interrogé pour des commentaires plus spécifiques. Les échanges individuels ont été très réduits.

Gestion du tableau

L'utilisation du tableau a été mixte pour le premier exercice : support commun de travail et écrit de référence. La définition du plan médiateur d'un segment y a été inscrite, ainsi que des « modèles » d'écrits mathématiques (**soit n, vecteur normal du plan P .....**), mais on y trouve également un dessin réalisé à main levée (pour illustrer la notion de plan médiateur d'un segment) ou des écrits barrés (pour rectifier l'erreur de la professeure ou celle de l'élève). L'utilisation de craies de couleur, avec différenciation selon l'utilisateur[445], permettait de discriminer les écrits, même si l'élève écrivait souvent sous le contrôle de Madame AI1. Le résultat final de ce qui a été montré aux élèves à travers le tableau a toutefois été très soigné et irréprochable d'un point de vue mathématique.
Pour l'exercice 2 également, le tableau a servi à la fois de support commun de travail et à la fois à la présentation de « modèles ». Un dessin[446] a permis d'illustrer l'enjeu de l'exercice, Madame AI1 s'en est servie plusieurs fois pour indiquer à l'élève, ce qui était en jeu.
L'utilisation du tableau pour l'exercice 3 rend bien compte de la situation d'enseignement observée. En effet, une double exploitation en a été faite : un écrit produit par l'élève interrogé et un autre écrit[447]

---

[442] Elle a notamment notifié à un élève que son résultat était correct, mais que sa rédaction méritait d'être plus soignée.
[443] Qui pouvaient être révélateurs d'erreurs plus fondamentales.
[444] Et c'était son intention affichée.
[445] La professeure et l'élève avaient des craies de couleurs différentes, sans nous puissions indiquer si c'était intentionnel ou pas.
[446] Réalisé par la professeure, à main levée et représentant un plan figuré en coupe, avec les 3 points A, B, et C et 2 représentants du vecteur n (un à partir du point A, un autre décalé par rapport aux 3 points).

pris en charge par la professeure, venant compléter celui de l'élève. Madame AI1 s'est chargée de préciser toutes les formules et indications pouvant agrémenter la correction proposée par l'élève (dessin, récapitulatif des données). Cet écrit s'est effectué en parallèle de celui de l'élève jusqu'à la sonnerie. La fin de la correction a été totalement prise en charge par la professeure.

Commentaires méta

Madame AI1 fait de nombreux commentaires sur les mathématiques[448], sur la façon d'apprendre[449], ou sur la manière de présenter les écrits mathématiques[450]. Elle peut faire ces commentaires en les formulant de façon autoritaire (*« il est interdit de dire la médiatrice d'un segment dans l'espace ! »* ou *« il faut que ce soit ancré dans votre tête, tout de suite et sans hésitation »*) sans que nous puissions évaluer l'impact du ton employé sur les apprentissages des élèves, ce n'est d'ailleurs pas notre intention. Nous souhaitons juste donner un échantillon des commentaires faits par Madame AI1, pour permettre de mieux rendre compte de la séance, mais nous ne pouvons les retranscrire tous, car ils sont trop nombreux et accompagnent continuellement son discours.

5) Madame AE2[451]

La séance observée s'est déroulée le 16 mai 2003 dans une classe de 1e S d'un lycée de région parisienne (91). Selon les dires de la professeure, la classe est assez hétérogène, d'un niveau « moyen », avec de « très bons » élèves mais aussi des élèves en grande difficulté. L'atmosphère générale est agréable.

a- présentation de la séance

Un problème d'analyse autour d'une suite fractale (Flocon de Von Koch) est proposé aux élèves, avec pour objectif[452] de faire la synthèse de leurs connaissances sur les suites, et de leur proposer une application « intéressante ». Une rapide introduction aux fractales a été faite, il y a quelque temps, à la fin d'une séance d'informatique autour de l'exploitation d'un logiciel de mathématiques.

Le problème suivant a été distribué aux élèves en début de séance.

---

[447] Avec une différenciation de couleur de craie.

[448] Par exemple *« la géométrie dans l'espace, la géométrie analytique dans l'espace, c'est hyper facile parce qu'il n'y a qu'à calculer, mais il faut faire attention ... la difficulté c'est que ça peut être hyper long si vous ne prenez pas les méthodes les plus courtes »* ou *« une définition c'est synthétique, il n'y a pas un mot de trop »*

[449] Par exemple *« dès le départ, vous auriez dû sentir que vous faisiez fausse route, par ce que vous n'avez utilisé qu'une partie de la définition .... Vous devez toujours vous demander si vous avez utilisé tous les morceaux de la définition ? »* ou *«c 'est comme ça que vous devez apprendre votre cours, avec des fiches ! »*

[450] Par exemple *«n'alignez pas des calculs sans aucune organisation, ça, c'est pas très très bien vu »*

[451] Professeur de sexe féminin, agrégée par concours externe, ayant entre 36 et 46 ans.

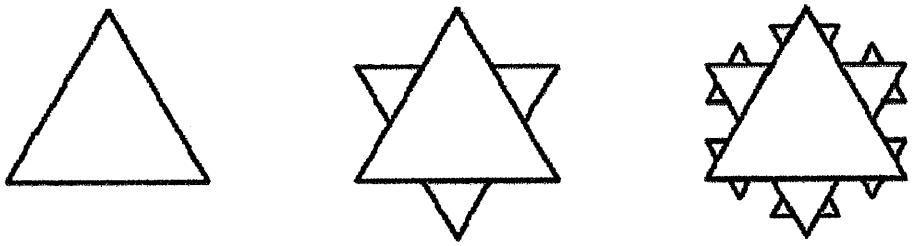
[452] Déclaré de la professeure avant la séance, pendant notre entretien.

UNE SUITE FRACTALE AVEC LE FLOCON DE VON KOCH

On construit une célèbre suite de polynômes de la manière suivante :

- *Po est un triangle équilatéral de côté 10 cm.*
- *Le polynôme P_n étant construit avec des côtés de longueur l_n, on obtient le polygone P_{n+1} en remplaçant chaque côté par une ligne polygonale à quatre segments de longueur $l_n/3$ comme l'indique la figure ci-dessous*

On obtient ainsi les trois premiers polygones suivants :



1. Montrer que la suite formée par le nombre c_n de côtés du polygone P_n est une suite géométrique. Exprimer c_n en fonction de n.

2. Montrer que la suite des longueurs l_n des côtés des polygones P_n est une suite géométrique. Exprimer l_n en fonction de n.

3. On désigne par p_n le périmètre du polygone P_n. Déduire des deux questions précédentes une expression de p_n en fonction de n. Montrer que la suite (p_n) tend vers +l'infini.

4. On désigne par A_n l'aire du polygone P_n.

a) En examinant l'aire ajoutée lorsqu'on passe de P_{n-1} à P_n montrer que :

$$A_n = A_{n-1} + 3/4\ A_0\ (4/9)^n .$$

b) En déduire que $A_n = A_0\ (8/5 - 3/5\ (4/9)^n)$. Calculer A_0

c) « Déterminer la limite de la suite (A_n)

5. Conclure cet exercice.

b- analyse globale du problème

L'enjeu de ce problème est la traduction par un jeu de cadres, de propriétés géométriques liées à des figures dans le cadre de l'analyse (suites géométriques). Pour étudier les propriétés du Flocon de Von Koch à partir de l'étude de suites géométriques, les élèves sont guidés (les étapes sont progressives) et

doivent effectuer de nombreux aller-retour entre le cadre de la géométrie et le cadre de l'analyse. Les connaissances en jeu sont mobilisables, même si les tâches ne sont pas complexes.

c- analyse *a priori* des tâches

Question 1

La tâche prescrite demande une certaine adaptation de la part des élèves. Les élèves doivent traduire dans un cadre différent (analytique), des informations données dans un cadre géométrique. Ces informations sont présentées à l'aide de dessins (les 3 premiers polygones sur la feuille distribuée (P0, P1, P2), les deux polygones suivants (P 3 et P4) exposés au tableau sur des affiches).

À partir des informations relatives à la suite des longueurs des côtés de la suite fractale ($l_{n+1} = l_n/3$), les élèves doivent trouver seuls l'organisation qui régit le nombre de côtés des polygones. Par contre, le calcul de l'expression de c_n en fonction de n, est une tâche simple, ne présentant aucune difficulté apparente.

Question 2

Cette deuxième question, très semblable à la première, permettait de dégager l'expression relative aux longueurs des côtés des polygones utile pour répondre aux questions suivantes. Dans la mesure où une explication particulière était fournie à propos de ces longueurs sur la feuille distribuée, la tâche des élèves était réduite à l'application simple et isolée de la définition d'une suite géométrique. La détermination de la raison était élémentaire, ainsi que celle du premier terme. L'expression de l_n en fonction de n ne présentait *a priori*[453] aucune difficulté.

Question 3

Les élèves doivent combiner les données relatives au périmètre d'un polygone (longueur des côtés et nombre de côtés) afin de répondre à la question posée. Les deux questions précédentes ont permis de dégager les expressions utiles. Les élèves doivent se souvenir que le périmètre d'un polygone est déterminé par la somme des longueurs des côtés qui le constituent. Dans le cas des polygones étudiés, composés de côtés de même longueur, il convient d'effectuer le produit du nombre de côtés par la mesure de la longueur des côtés, pour déterminer le périmètre du polygone correspondant. Une application de la règle relative aux puissances de même rang ($a^n / b^n = (a/b)^n$) permet d'aboutir à une expression interprétable en termes de suite géométrique, la reconnaissance d'une telle suite permettant alors de déterminer en fonction de sa raison (ici supérieure à 1), sa limite en l'infini. Les élèves doivent donc réactiver à l'occasion de cette question, leurs connaissances relatives à la limite d'une suite géométrique, sans que leur soit indiqué qu'ils ont affaire à une suite géométrique (alors que cela leur était précisé dans les questions précédentes). Cette tâche est donc plus complexe que les

[453] Cette tâche étant identique à celle de la question 1.

précédentes, avec trois étapes non indiquées[454], bien que ne présentant pas de grandes difficultés à ce niveau d'étude. Les élèves doivent interpréter le résultat obtenu pour bien comprendre ce qui est en jeu dans la situation proposée (le périmètre d'un flocon de Von Koch tend vers $+\infty$, en $+\infty$), même si cette interprétation ne leur est pas demandée explicitement.

Question 4

Il s'agit cette fois de déterminer le lien entre les aires de deux polygones consécutifs. L'indication donnée dans la question n'est pas d'une grande utilité pour ceux qui ont compris l'enjeu du problème posé, les valeurs apparaissant dans l'expression numérique recherchée ne correspondent à aucune valeur repérable. Pour répondre à cette question, les élèves doivent connaître et utiliser la mesure de l'aire d'un triangle équilatéral, sans que cela leur soit indiqué d'une quelconque façon (niveau « disponible » de cette connaissance). Ils doivent aussi repérer que le nombre de « petits triangles » ajoutés d'un polygone au suivant correspond au nombre de côtés du polygone initial. Ils doivent également organiser leur recherche en calculant dans un premier temps l'expression de A_n en fonction de A_{n-1}, puis dans un deuxième temps l'expression de A_n en fonction de n sans qu'aucune étape ne leur soit indiquée. Pour ce faire, ils doivent additionner les n premiers termes de la suite (An) et éliminer les termes s'annulant entre eux. Les élèves doivent donc se souvenir de cette technique particulière (hors programme), certainement entrevue au moment du cours sur les suites géométriques. Pour terminer, il faut transformer l'expression obtenue par des calculs très techniques aboutissant à la formule souhaitée.

Au final, la tâche demandée est complexe et nécessite de la part des élèves de mobiliser des connaissances qui doivent être disponibles (démarches + calcul).

À partir de la formule précédente la recherche de la limite de la suite (A_n) ne présente pas de difficulté. Il suffit de considérer la limite de $(4/9)^n$ quand n tend vers l'infini, ce qui est une tâche simple et isolée.

Question 5

En ce qui concerne la conclusion attendue, la réponse nous paraît être que la suite des aires est finie, alors que la suite des périmètres est infinie. On pourrait envisager d'autres conclusions (telle qu'une confirmation que périmètre et aire ne varient pas forcément de la même façon, ou bien quelque chose de plus spécifique au niveau des suites), mais madame AE2 ne nous a pas précisé ce qu'elle souhaitait mettre en avant.

---

[454] 1) Déterminer la formule du périmètre du polygone P_n en fonction de c_n et de l_n. 2) Remplacer dans l'expression précédente c_n et l_n en fonction de n. 3) Effectuer le calcul de p_n en fonction de n.

d- déroulement de la séance

Mise en route[455]

Madame AE2 a exposé au tableau au tout début de la séance[456], les cinq premiers polygones de la suite des fractales dessinés sur des affiches[457]. Elle s'est assurée, en questionnant les élèves, qu'ils avaient bien compris à quoi se référaient les termes de côtés et de longueurs, à l'aide de craies de couleur (qu'elle a utilisé pour marquer les différents côtés de chaque représentation de polygones).

Engagement dans la recherche + correction de la question 1

Madame AE2 a reformulé immédiatement la question posée sous la forme « *comment passe-t-on de là, à là ?* », en pointant sur les affiches les côtés correspondants. Après avoir obtenu les réponses souhaitées, elle a inscrit en dessous de chaque affiche le nombre de côtés correspondants, en mettant en avant la raison de la suite géométrique à définir (**$c_0 = 3$, $c_1 = 12 = 3 \times 4$, $c_2 = 12 \times 4$, $c_3 = c_2 \times 4$, $c_4 = c_3 \times 4$**).

Sans attendre que les élèves se proposent de répondre à la première question, elle a écrit au tableau : **pour passer de P_n à P_{n+1}, on remplace chaque côté de P_n par 4 côtés de P_{n+1} donc : $c_{n+1} = 4 c_n$**. Madame AE2 s'est ensuite appuyée sur une présentation visuelle familière[458] de la suite géométrique du nombre de côtés des polygones, pour questionner les élèves relativement au premier terme de la suite et à sa raison, et ainsi répondre à cette première question (« **(c_n) est donc une suite géométrique de 1er terme : $c_0 = 3$, de raison : $q = 4$, $c_n = c_0 \times q^n = 3 \times 4^n$** »).

Poursuite de la recherche + correction de la question 2

Cette question a été traitée très rapidement par la professeure (4 minutes). La présentation des résultats en dessous des affiches correspondantes a participé à la volonté de Madame AE2 d'utiliser une présentation soignée pour permettre une meilleure appropriation des savoirs[459]. Les élèves n'ont fait l'objet d'aucun questionnement, la professeure a simplement recherché leur approbation tacite aux résultats exposés. La correction de cette question a été présentée au tableau sous la forme suivante :

$l_0 = 10$ cm, $l_1 = 10/3$, $l_2 = 10/9 = l_1/3$, $l_3 = l_2/3$, $l_4 = l_3/3$

(l_n) est donc une suite géométrique de 1er terme : $l_0 = 10$,

de raison : $q = 1/3$,

$l_n = l_0 \times q^n = 10 \times (1/3)^n = 10 \times 1/3^n = 10/3^n$

---

[455] Les écrits du tableau retranscrits ci-dessous seront mis en gras.

[456] Pendant que les élèves s'installaient.

[457] Format A3

[458] Présentation certainement mise en place au moment de l'étude des suites géométriques (les expressions « 1er terme » et « raison » sont soulignées et précisées numériquement).

[459] Ce constat nous semble indubitable, même si madame AE2 ne nous a pas précisé ses intentions.s

Correction de la question 3

Tout de suite après avoir terminé de corriger la question 3, Madame AE2 s'engage dans un rappel concernant le périmètre d'un triangle équilatéral, pour ensuite proposer la formule correspondant au périmètre des polygones P_n (**tous les côtés ont la même longueur, il y a c_n côtés : $p_n = l_n \times c_n = 10/3^n \times 3 \times 4^n = 30 \times (4/3)^n$**). Elle précise, qu'il faut faire attention aux expressions p_n et P_n, qui prêtent à confusion, sans que cette difficulté n'ait été soulevée par un élève. Elle éclaircit tout de suite après le lien entre l'expression obtenue et la suite géométrique correspondante en posant la question suivante : « *cette expression*[460]*, qu'est-ce qu'elle vous montre ?* » pour rebondir sur la réponse exacte d'un élève puis pour demander de préciser la limite de la suite géométrique identifiée. Après qu'un élève[461] ait répondu à la question, elle précise au tableau pour tous : **ici (p_n) est géométrique de raison 4/3 > 1 donc lim $p_n = +\infty$**

Madame AE2 commente[462] ensuite le résultat obtenu en adaptant la notion mathématique d'infini à la situation étudiée, sans que cela puisse être forcément perceptible par les élèves (« »). Elle a pris à sa charge la transposition du résultat obtenu en termes de flocon, sans l'avoir recherchée auparavant auprès de ses élèves. Elle termine la question par une illustration[463] au tableau de la croissance infinie du périmètre des polygones rattachés aux flocons : **$p_0 = 30$ cm, $p_1 = 40$ cm, $p_2 =^* 53$ cm, $p_{20} =^* 9460$ cm (environ 95 m)**. Devant l'absence de réaction des élèves, elle lance une question qui ne semble pas inciter à répondre positivement « *ça va ? pas de questions jusque-là ?* ».

Mise en route de la question 4

La professeure a d'emblée découpé la tâche prescrite en sous-tâches, demandant aux élèves de chercher le lien existant entre A_1 et A_0, puis A_2 et A_1. Elle a veillé à bien faire apparaître au tableau les éléments intervenant dans l'expression recherchée (effacement des données inintéressantes, encadrement des données importantes). Elle a pour la première fois depuis le début de la séance, accordé un temps de recherche (très court, 2 minutes environ) pour permettre aux élèves de bien appréhender le problème posé. Au cours de ce moment, elle est passée dans les rangs pour vérifier que les élèves s'engageaient bien dans la recherche.

Correction de la question 4

Madame AE2 s'est de nouveau appuyée sur une présentation visuelle claire, pour mettre en avant certains éléments (hachure de triangles, utilisation de craies de couleur). Elle a choisi de mettre de côté dans un premier temps le calcul de A_0[464], pour mieux se centrer sur son objectif (dégager le lien entre

---

[460] en pointant $p_n = l_n \times c_n = 10/3^n \times 3 \times 4^n = 30 \times (4/3)^n$

[461] Toujours le même.

[462] En précisant : « *quel que soit le périmètre auquel on pense, on pourra toujours itérer la suite pour obtenir un flocon de périmètre supérieur* ».

[463] Issue de sa préparation et retranscrite directement

[464] Elle l'a précisé oralement aux élèves.

les aires de 2 polygones consécutifs). Après avoir reproduit le polygone P_1 tel que beaucoup d'élèves se l'étaient représenté (décomposition en 12 petits triangles équilatéraux, elle a tout de suite écarté l'idée de lier les deux aires par un coefficient multiplicateur ($A_1 = 4/3\ A_0$), sans que les élèves aient forcément eu l'opportunité de le faire ou d'y penser[465]. Elle a tout de suite proposé une présentation mettant en évidence l'intervention du nombre de côtés dans l'expression liant les deux aires (**$A_1 = A_0 +$ 3 x aire d'un petit triangle vert (triangle équilatéral de côté l1)**[466]). Après avoir écrit l'expression de A_1 en fonction de A_0, Madame AE2 a demandé à ses élèves d'écrire de la même façon A_2 en fonction de A_1, en ne laissant cette fois aux élèves que quelques instants pour effectuer cette tâche. L'expression de A_2 en fonction de A_1 a été écrite au tableau par la professeure, dans une présentation identique à l'expression précédente, juste en dessous de cette dernière (mise en évidence du nombre de côtés de P_2, indication des triangles considérés, etc).

Une annonce[467] de formalisation du problème a été faite pour permettre aux élèves de bien entrer dans la démarche suivante. Cette fois, aucun moment n'a été laissé aux élèves pour prendre en charge cette formalisation, madame AE2 s'est tout de suite engagée dans l'écriture au tableau de l'expression recherchée utilisant des formules littérales.

A_{n+1} = aire de P_{n+1} ,

A_n = aire de P_n ,

A_{n+1} = aire de A_n + (nombre de côtés de P_n) x Aire d'un triangle équilatéral de côté l_{n+1} .

Cette expression a été donnée aux élèves sans commentaires et sans s'attarder sur les indices utilisés. Madame AE2 s'appuie sur l'analogie que présentent ces formules avec les expressions liant A_2 en fonction de A_1 et A_1 en fonction de A_0.

Elle décide ensuite qu'il est temps de rappeler la formule de l'aire d'un triangle équilatéral, et l'annonce[468] sans demander aux élèves ce qu'il convient de chercher à partir de l'expression écrite au tableau. Elle illustre la formule de l'aire d'un triangle équilatéral par un petit dessin, et utilise la notation « a » pour désigner la longueur des côtés. Elle précise que cette formule (qu'elle entoure) est « *à garder dans un petit coin de sa tête pour s'en servir plus tard* », et reprend l'expression liant A_{n+1} en fonction de A_n en remplaçant « aire d'un triangle équilatéral de côté l_{n+1} » par sa valeur numérique « $\sqrt{3}/4\ \times l_{n+1}$ ».

Le calcul de A_0 se fait à ce moment, à l'initiative de la professeure qui l'indique brièvement. À partir de ce moment, l'enrôlement[469] des élèves va être très « serré », dans la mesure où le calcul à effectuer requiert toute leur attention.

---

[465] Notre position de « visiteur de fond de classe » ne nous a pas incité à nous déplacer et à vérifier ce fait.

[466] La valeur 3 a été entourée et étiquetée à l'aide d'une craie de couleur « nombre de côtés de P_1 »

[467] « *On va essayer de formaliser ça* »

[468] « *On va rappeler l'aire d'un triangle équilatéral* »

[469] Nous entendons par là, la manière dont la professeure va faire en sorte que les élèves soient à l'écoute de ce qu'elle va dire ou écrire.

Madame AE2 fait une erreur au niveau d'un indice de puissance, et est la seule à la relever (3^n au lieu de 3^{n+1} dans l'expression $A_{n+1} = A_n + 3 \times 4^n \times ((10/3^{n+1})^2 \times \sqrt{3/4})$. Elle enchaîne en faisant « apparaître » la valeur de A_0, sans que les élèves aient eu le temps de repérer l'erreur en question. Une fois cette valeur dégagée, elle maintient une forte pression pour aboutir à l'expression recherchée, en posant tout de même une question d'accompagnement « *on a le 3/4 et le A_0, qu'est-ce qui manque par rapport à ce que l'on veut ?* », à laquelle personne ne répond. L'expression écrite au tableau ne correspond pas tout à fait à la question posée dans la mesure où il y a un décalage d'indice (A_{n+1} en fonction de A_n au lieu de A_n en fonction de A_{n-1} de la question), mais cela ne perturbe pas la professeure outre mesure puisqu'elle précise rapidement que « *cela revient au même* ». Ce moment correspond à une étape du raisonnement, mais c'est madame AE2 qui le précise[470] à ses élèves qui n'en ont pas forcément conscience (le calcul de l'expression précédente s'est déroulé très rapidement).
Elle s'engage ensuite dans le calcul de l'expression de A_n en fonction de n, en présentant d'emblée les calculs de manière à rappeler la démarche spécifique à adopter (les termes sont placés les uns en dessous des autres). L'élimination des termes se fait en barrant à la craie ceux qui se correspondent 2 à 2, sans que les élèves ne soient sollicités autrement que par la réminiscence implicite d'une telle technique. Madame AE2 aboutit à la formule $A_n = A_0 + 3/4\ A_0((4/9)^1 + (4/9)^2 + \ldots + (4/9)^n)$ et regarde pour la première fois sa montre (5 minutes avant la fin de la séance). Elle explique alors aux élèves qu'elle souhaite aller au bout de l'activité et que pour cela, elle décide de reporter ultérieurement le calcul permettant d'aboutir à l'expression finale.
En considérant l'heure à laquelle cette question a été posée et l'absence de difficulté pour y répondre, madame AE2 s'est contentée de préciser la limite de la suite ($\lim A_n = 8/5\ A_0$). Elle a par contre, pris à sa charge la conclusion que l'on pouvait tirer d'un tel résultat, en précisant que « *on peut inscrire l'aire dans un cercle* ». Elle a donné les valeurs approchées de A_0 (43,3 cm^2), de 8/5 A_0 (69,28 cm^2), ainsi que de A_5 (68,8 cm^2) et A_{10} (69,27 cm^2), afin de montrer la suite tendait vers cette limite assez rapidement.

Fin de la séance

Pour finir, Madame AE2 s'est engagée vers une application très spécifique de ce problème[471]. Elle a introduit l'idée de dimension et pour l'illustrer, elle a dessiné un quadrillage 8x8 et a parlé de « pas ». Elle a terminé en précisant qu'ainsi, on pouvait exprimer 4 sous la forme d'une puissance de 3. Elle a ensuite proposé aux élèves qui le souhaitaient des documents relatifs au flocon de Von Koch et aux fractales.

---

[470] « *Bon, en définitive, on a exprimé A_n en fonction de A_{n-1} ...* »

[471] Introduite par « *je vais maintenant vous expliquer quelques petites choses* »

e- critères d'analyse des pratiques

ancien/nouveau

Madame AE2 a profité de la question1 pour interroger spécifiquement quelques élèves[472] à propos de l'usage inopportun de parenthèses dans l'expression de c_n en fonction de n, évoquant des erreurs récurrentes d'élèves à propos de leur rôle dans une expression de ce type. Un rappel des connaissances relatives aux suites géométriques a été fait à l'occasion de la présentation de la suite étudiée. Les expressions du « 1er terme » et de la « raison » de la suite des longueurs des côtés des polygones sont soulignées et précisées numériquement en vertu d'une règle énoncée antérieurement. La notion de périmètre requise pour répondre à la question 3 a été réactivée oralement, sans s'y attarder longuement. Le rappel des connaissances liées aux limites de suites géométriques s'est fait par l'intermédiaire d'une question.

Plusieurs connaissances plus ou moins anciennes étaient à réactiver pour répondre à la question 4 : l'aire d'un triangle équilatéral, la démarche pour passer d'une expression liant deux termes consécutifs d'une suite à une expression liant un terme de la suite à son rang, et la formule de la somme de n termes d'une suite géométrique. La première connaissance a été réactivée par un questionnement direct (« *Qui se rappelle comment déterminer la formule de l'aire d'un triangle équilatéral en fonction de la longueur de ses côtés ?* »), puis par le rappel immédiat de la formule adéquate. Le deuxième rappel s'est appuyé sur l'évocation explicite d'une présentation visuelle, permettant de faire fonctionner le savoir-faire en jeu. Madame AE2 a d'ailleurs explicitement interpellé ses élèves à ce propos, en leur demandant « *Qu'est-ce qu'on écrit successivement les uns sur les autres ?* ». La formule, correspondant à la somme de n termes d'une suite géométrique, a été rappelée par la professeure qui s'est contentée d'obtenir l'approbation orale de quelques élèves seulement.

Activité des élèves

La tâche dévolue aux élèves s'est réduite à une peau de chagrin dans la mesure où ils n'ont eu aucun moment attribué pour une recherche effective des caractéristiques de la suite géométrique correspondant au nombre de côtés des polygones P_n. Ils ne se sont pas posé la question de comment commencer une telle tâche, ils n'ont pas eu à prendre l'initiative de calculer les termes, ils n'ont pas eu à se demander comment on reconnaît qu'une suite est géométrique car leur professeure leur a directement présenté le calcul de manière appropriée.

La seule tâche qui est restée à leur charge a été de suivre la progression proposée par leur professeure ou de l'anticiper, pour ceux qui étaient capables de le faire. La traduction du problème posé en termes de suite géométrique, s'est transformée en simple recopiage de la solution exposée. Ils n'ont eu qu'à répondre qu'à quelques questions d'explicitation du premier terme et de la raison de la suite proposée. Les élèves spécifiques, sollicités pour répondre à la question de l'usage des parenthèses dans

[472] Avec l'accroche suivante « *à propos, une question à certains qui se reconnaîtront* .... »

l'expression de c_n en fonction de n, ont bien été interpellés, mais n'ont pas forcément répondu à la question qui leur était posée.

La seule activité dévolue aux élèves pour la question 2 a été l'écoute passive et la prise de notes afférente à la correction.

Pour la question 3, les élèves ont été très peu sollicités. Les tâches prescrites se sont rapidement transformées en applications simples et isolées de définition, leur résolution a été prise en charge par la professeure pour une grande part. Un élève a été particulièrement actif en répondant aux questions posées et a permis à Madame AE2 de suivre sa progression. La rapidité des résultats donnés n'a pas laissé d'opportunité de recherche. Il s'agissait essentiellement pour les élèves, de suivre le raisonnement exposé sans s'attarder sur les questions, l'entrée dans l'exercice, les heuristiques.

Les élèves ont recherché effectivement les liens existant entre A_1 et A_0 d'une part, et entre A_2 et A_1 d'autre part. Ils n'ont pas forcément tous eu l'opportunité de faire aboutir leur recherche, par manque de temps essentiellement. Pour la suite, les élèves n'avaient pour tâche et activité réelles que d'écouter la professeure et d'essayer de comprendre tout en recopiant, ce qu'elle écrivait au tableau.

L'activité des élèves s'est réduite pour la dernière question à suivre la correction proposée par la professeure.

Mode d'explication collectif/individuel

Madame AE2 est au tableau, face à la classe et s'adresse aux élèves, sans se déplacer. Elle s'est toujours adressée à toute la classe pour expliquer ce qui était en jeu (sauf au moment de la question spécifique destinée à quelques élèves seulement). Elle n'est pas passée dans les rangs qu'une seule fois, ce qui n'a pas favorisé les échanges individuels.

La correction a toujours été collective, sans explication superflue (nous entendons par là que chaque commentaire était utile à la correction, sans dépasser le cadre de la question posée).

Pendant la correction de la deuxième question, le mode d'explication s'est enrichi d'une relation duale de la professeure avec un élève particulier, permettant ainsi de donner l'illusion d'un cours fondé sur l'échange avec les élèves. Certaines questions[473] peuvent donner l'impression aux élèves qu'ils peuvent exprimer une quelconque interrogation, mais leur formulation sur le mode négatif et le manque de temps accordé pour y répondre, ne leur laissent pas véritablement cette opportunité.

Le seul moment où madame AE2 s'est déplacée dans la classe et où il y aurait pu avoir des explications individuelles a été très court et n'a abouti qu'à des validations ou invalidations de méthodes (« *oui, c'est bien comme ça qu'il faut faire* » ou « *votre méthode ne vous permettra pas d'aboutir* »). Précisons également que madame AE2 utilise systématiquement le « *on* » quand il s'agit de donner des explications collectives.

[473] « *Ça va, pas de questions jusque-là ?* »

Gestion du tableau

Le tableau a joué un rôle important dans l'épisode d'introduction au problème. Des affiches (format A3) ont été accrochées au tableau, représentant les 5 premières configurations du flocon de Von Koch. Ces affiches ont servi de support à une bonne partie de la correction puisque madame AE2 les a utilisées pour présenter les données correspondantes (c_i, li et p_i en dessous de l'affiche P_i, i variant de 0 à 4). Elles étaient conçues vraisemblablement pour d'une part, aider à la représentation du problème, et d'autre part pour servir de support à la présentation de la correction. Nous avons déjà signalé que madame AE2 semblait accorder beaucoup d'importance à la présentation écrite des informations utiles (de son point de vue), l'utilisation de ces affiches en témoigne. L'écrit du tableau est très soigné, les valeurs correspondant à des réponses sont encadrées, les écrits correspondant à des connaissances générales soulignés (1er terme et raison de la suite des côtés des polygones). Des phrases complètes sont écrites au tableau pour accompagner ou justifier la correction (**pour passer de P_n à P_{n+1}, on remplace chaque côté de P_n par 4 côtés de P_{n+1} , donc : $c_{n+1} = 4\ c_n$**). Le tableau est indubitablement pour madame AE2, un lieu d'exposition de connaissances, qui doit être toujours exemplaire.

Commentaires méta

La question 3 a été précédée d'une remarque permettant de laisser présager un investissement différent de la professeure et des élèves (« *on va s'intéresser maintenant à des choses plus sérieuses !* »). Ce commentaire instaure une dichotomie entre des questions sérieuses et d'autres qui ne le seraient pas forcément. Annonce-t-il que les élèves devront mobiliser plus d'attention ou plus de réflexion ?

Le début de la question 4 a été précédé d'un « *pour les aires, je vais vous faire réfléchir un peu plus* ». Ce commentaire s'ajoute à celui énoncé en début de question précédente[474] et semble être avoir le même fondement.

Madame AE2 a fait un commentaire[475] sur les mathématiques à l'adresse d'un élève qui peinait dans ses calculs. Elle entendait certainement lui signifier que ce qui importait le plus dans ce type de problème, c'était la démarche et non le calcul effectif qui devait s'effectuer sans difficulté (malgré les nombreuses sommes et produits de fractions contenues dans l'expression et l'utilisation des règles relatives aux puissances).

Des remarques relatives à la formalisation du problème ont également été émises par madame AE2 entre les étapes clés de la démarche de résolution (« *On va essayer de formaliser ça* » et « *Bon, en définitive, on a exprimé A_n en fonction de A_{n-1} ...* »).

La phrase « *je vais maintenant vous expliquer quelques petites choses* » indique certainement que ce professeur souhaite intéresser ses élèves aux mathématiques, au-delà même du contenu à enseigner. Son objectif de séance était double comme nous l'avons précisé (synthèse des connaissances acquises

---

[474] « *On va s'intéresser maintenant à des choses plus sérieuses !* »

[475] « *Il faut vous entraîner au calcul, les maths, ce n'est pas que du calcul !* »

sur les suites et de proposition d'une application « intéressante ») et il n'a pas été détourné, même si le temps en a réduit son exploitation.

C- Compte-rendu des entretiens

1) Entretien Monsieur CE3

Classe observée

La classe comporte quelques élèves de très bon niveau, d'autres très motivés. Elle est d'un niveau « moyen », mais Monsieur CE3 précise qu'il n'a pas une grande expérience des 1e S et que son jugement n'est donc pas forcément très fiable. Monsieur CE3 nous a précisé que l'établissement[476] dans lequel il enseigne a « mauvaise réputation » et que les résultats au Baccalauréat sont plutôt « mauvais ».

Situation de la séance

Monsieur CE3 ayant repéré lors d'un devoir à la maison[477] que ses élèves avaient du mal à interpréter les résultats issus de leur calculatrice, il souhaite à travers le problème posé les aider à mieux interpréter les données issues de graphiques. Le chapitre sur les fonctions a été traité dans sa totalité, mais Monsieur CE3 estime « *que les élèves l'ont peu pratiqué* ».

Stages

En début de carrière, Monsieur CE3 a suivi de nombreux stages de formation continue car il participait à une expérience professionnelle particulière au sein d'un établissement sensible[478].

Conception du métier

Monsieur CE3 commence par préciser qu'il n'était pas un « bon élève », mais qu'il a toujours bien aimé les mathématiques. Il conçoit son métier en indiquant que pour lui c'est : « *essayer que les élèves acquièrent les connaissances dans le cadre du programme, mais en prenant du plaisir* ». Sa préoccupation première est « *que les élèves progressent... qu'ils rentrent en classe avec ce qu'ils savent, qu'ils en ressortent avec un peu plus et pourquoi pas sur le plan de l'humain* ». Il précise qu'il ne sait pas évaluer si les mathématiques sont pour lui un moyen d'enseigner, ou si elles ont une place particulière.

---

[476] Le même que celui de madame CE1.
[477] Qu'il vient de corriger, mais qu'il n'a pas encore rendu.
[478] Reconnu en tant que tel par l'institution.

Monsieur CE3 nous a précisé qu'il avait débuté en enseignant dans un établissement « sensible », qu'il avait intégré sur lettre de motivation. Il en a retiré une grande satisfaction, mais il a demandé une mutation pour réduire son temps de transport.

Avenir professionnel

Monsieur CE3 nous indique qu'il ne compte pas être enseignant durant toute sa carrière et qu'il aspire plutôt à exercer des fonctions administratives, comme chef d'établissement. À notre demande, il nous indique que cette idée était antérieure à celle de devenir enseignant. Il précise également qu'ayant rencontré en début de carrière, des collègues l'ayant bien encadré et intégré dans de nombreux projets, il s'était alors interrogé sur l'opportunité de passer l'agrégation interne et de continuer à enseigner ou de rester fidèle à son projet initial et de passer le concours de chef d'établissement. Sa mutation, dans un lycée parisien et l'absence de réel travail en équipe dans ce nouvel établissement l'ont convaincu de suivre sa première vocation.

Établissement

Les progressions en mathématiques sont généralement communes au sein de l'établissement de Monsieur CE3 afin de pouvoir mettre en place des contrôles communs instaurés depuis quelques années par l'équipe des professeurs de mathématiques. Les échanges d'autre nature sont contingents, « *sans plus* » nous précise-t-il.

Institution

Monsieur CE3 assume pleinement son statut de fonctionnaire. Tout en n'étant pas toujours en accord avec les directives institutionnelles, il les respecte globalement. Il précise par là que quand une notion émerge naturellement au cours d'une séance, il s'autorise à en parler même si elle n'est pas forcément au programme de la classe.

TPE

Monsieur CE3 estime que les TPE sont une bonne initiative pour les élèves s'ils peuvent bénéficier d'un «*bon encadrement* ». Il déplore le recours systématique à Internet par les élèves et préconise un apprentissage de méthodes de recherche en amont de la mise en place de ces travaux.

Notation

Monsieur CE3 nous indique que ce qu'il fait au lycée ne correspond pas à ce qu'il avait mis en place au collège, où l'auto-évaluation[479] avait une place importante. Le manque de temps est pour lui

[479] En amont et en aval d'un contrôle, une fiche d'auto-évaluation était distribuée aux élèves avec les compétences précisées dans un tableau afin qu'ils cochent le niveau de connaissances acquis de leur point de vue (acquis/ non acquis/ en cours d'acquisition).

responsable de cette différence. Il précise qu'il s'efforce de commenter les contrôles quand il les rend, plutôt que de faire une correction pour tous. Il nous indique que pour lui, les notes doivent être davantage le reflet de ce qui a été acquis plutôt qu'un état de connaissances ponctuel, et qu'il lui est arrivé de relever une moyenne pour encourager un élève. En conséquence, Monsieur CE3 élabore ses moyennes en les arrondissant au point supérieur car il estime que ce qui importe c'est le reflet du travail fourni et la motivation des élèves.

Organisation des cours

Monsieur CE3 organise ses cours autour de la progression établie avec ses collègues et à partir des instructions officielles. Il compulse plusieurs manuels pour dégager les exercices qui lui semblent les mieux adaptés à sa progression. Il précise qu'il ne produit pas toujours de document[480] pour ses élèves, par manque de temps.

2) Entretien Monsieur CE2

Classe observée

La classe comporte de nombreux élèves en difficulté et de nombreux redoublants. L'établissement où enseigne monsieur CE2 est qualifié de « sensible ».

Stages

Monsieur CE2 a participé à deux stages de formation continue, un premier intitulé « mathématiques et informatique » et un deuxième lié à la danse contemporaine autour d'un projet qu'il avait souhaité mener en collège mais qui n'a pas abouti.

Concours

Nous lui avons demandé pourquoi avec une maîtrise de physique, il a passé le Capes de mathématiques, et monsieur CE2 nous a choisi de retracer son parcours scolaire pour nous répondre : très bon élève jusqu'en seconde, puis « dérapage » ce qui l'a conduit à passer un Bac B. À 28 ans, il remet en cause son métier d'animateur-radio et décide de faire une année de remise à niveau tout en travaillant. Il s'est alors engagé par curiosité vers des études de physique qui l'ont conduit à l'obtention d'une maîtrise, mais il choisit de passer le Capes de mathématiques arguant qu'il lui semblait plus difficile d'enseigner la physique, en nous précisant que son vécu d'élève ne lui en avait pas laissé un bon souvenir. Il conclut en disant qu'il ne fait pas de différences entre physiciens et mathématiciens.

---

[480] Document relatif au cours et à la notion étudiée vraisemblablement plus conforme à ses attentes et adapté à sa progression.

Conception du métier

Monsieur CE2 a eu du mal à répondre à cette question. Une de ses motivations principales selon ses dires est « *le contact avec les élèves, indépendamment même de la matière* ». Il parle de non-choix de métier, ou plus précisément de non-choix de discipline, dans la mesure où l'enseignement est un des rares métiers où l'on peut être en contact avec des « *jeunes générations* ». Il justifie de la même façon le fait qu'auparavant, il a été animateur.

Il nous indique qu'il a enseigné 5 ans en collège, mais que cela avait été un moment difficile pour lui et qu'il a donc choisi d'enseigner en lycée.

Orientation des élèves

Monsieur CE2 précise qu'en cours, il essaie de simplifier[481] et d'être dans une démarche globale. Il précise qu'il aimerait « *faire des mathématiques qui puissent fonctionner sur des figures simples* ». Il ne cherche pas à « *en mettre plein la tête des élèves* », surtout à ses élèves de seconde[482]. Pour les élèves de 1e S qu'il a eu, il y a 2 ans (au moment où il a rempli le questionnaire), il précise qu'il était plus exigeant mais que n'ayant eu ce genre de classe qu'une année, il n'a pas pu prendre la mesure de la différence.

Établissement

Monsieur CE2 ne travaille pas avec des collègues, et entretient le minimum de relations avec l'administration, par choix personnel.

Institution

Monsieur CE2 suit « globalement » les instructions officielles et ne termine « pas toujours » le programme de ses classes. Il avance « *chapitre par chapitre sans s'étendre, et en essayant de simplifier* », surtout en ce qui concerne ses classes de seconde.

TPE

Monsieur CE2 a précisé dans son questionnaire qu'il ne les avait pas pratiqués. Nous lui avons demandé s'il les avait pratiqués depuis. Il nous a indiqué que cela n'avait pas été le cas, et que son avis dépendait de la façon dont ils étaient mis en place, sans plus de précision.

---

[481] Le terme de simplifier apparaît plusieurs fois au cours de notre entretien pour définir ses objectifs professionnels.

[482] Rappelons que Monsieur CE2 enseigne dans un établissement « sensible ».

Notation

Monsieur CE2 essaie d'évaluer la motivation des élèves, sans nous préciser de quelle façon. Il donne en devoir à maison des exercices du manuel de la classe « *pour les motiver* »[483]. La moyenne trimestrielle des notes correspond à la moyenne des devoirs à la maison avec un coefficient 1 et des contrôles en classe avec un coefficient 3. Il a spécifié que la moyenne des notes des élèves de sa classe de T^e^ES était de 8,5, mais il estime qu'ils auront des notes inférieures au baccalauréat.

Organisation des cours

Monsieur CE2 nous a indiqué que l'organisation de ses cours dépendait « *des périodes* ». Il nous précise qu'il prépare toujours ses cours de terminale sans les rédiger[484], mais que ceux de seconde, il ne les prépare « *pratiquement pas* ». Il fait un choix d'exercices approximatif et regarde dans le manuel comment sont présentées « *les choses* ». Nous lui avons demandé pourquoi il travaillait avec le manuel de la classe, et il nous a répondu en toute honnêteté : « *parce que c'est plus facile* ». Il nous a ensuite indiqué qu'il essayait de privilégier « *l'oral en cours* » car pour lui « *l'écrit en mathématiques pose problème aux élèves* ». Il préfère « *écrire peu, mais écrire bien* » pour permettre aux élèves de bien comprendre le sens des écrits mathématiques. Il précise également « *qu'il aime bien travailler sur du visuel* » le quadrillage notamment, toujours pour « *simplifier l'aspect lourd du matériel et faire les choses avec une économie d'utilisation des cahiers* » et nous indique que « *c'est un vieux rêve qu'il essaie de réaliser* ».

Plus tard, Monsieur CE2 exprime les difficultés qu'il rencontre à « *faire le point sur ce qu'il fait* », ou à « *trouver des choses qui permettent d'avancer* ».

Avenir professionnel

Monsieur CE2 a demandé une mutation pour l'année prochaine, qu'il a obtenu. Il souhaiterait avoir « *plus de contacts avec de la recherche* » pour répondre à ses interrogations. Il précise que l'enseignement « *lui pèse* » et qu'il aimerait plutôt travailler sur la voix. Il aimerait arriver à faire en sorte « *qu'une activité mathématique puisse devenir également une activité artistique* ». Il nous dit clairement que « *on ne peut pas dire qu'il soit heureux dans la peau d'un prof de maths* », et qu'il attend de trouver une solution à ses interrogations.

---

[483] Nous n'avons pu demander une justification de cette remarque au cours de notre entretien.

[484] Il nous montre des notes succinctes pour illustrer son propos.

3) Entretien Madame CE1

Classe observée

La classe de Madame CE1 est d'un niveau hétérogène[485], avec une bonne « tête de classe » (4 ou 5 élèves), un magma d'élèves moyens et quelques élèves en grandes difficultés. Le nombre de redoublants est assez important.

Conception du métier

Ce qui importe pour Madame CE1 c'est de « *faire passer le contenu du programme* », plus particulièrement, « *arriver à leur donner des bases de connaissances leur permettant de maîtriser suffisamment le programme pour pouvoir suivre l'orientation de leur choix* ». Elle précise qu'aux bases de connaissances s'ajoute « *des bases de raisonnements et des méthodes de travail* ». Elle nous indique également que « *c'est certain, ce n'est pas pour ça que j'enseigne* ». Elle parle du plaisir qu'elle éprouve à faire des mathématiques et du désir qu'elle a de le faire partager à ses élèves. En dernier lieu, Madame CE1 nous précise qu'elle apprécie l'histoire des sciences qui lui permet de rendre plus cohérents les apprentissages scolaires, aussi bien en mathématiques qu'en physique.

Cursus

Madame CE1 possède un DEA d'épistémologie des mathématiques qu'elle a passé, il y a peu de temps, et un DEA de didactique plus ancien[486]. Elle justifie ces deux diplômes par le plaisir qu'elle a éprouvé à approfondir ses connaissances dans ces deux domaines et l'opportunité qu'elle a eu de les passer[487]. Au niveau des différentes phases de sa carrière, Madame CE1 nous a indiqué qu'après l'obtention de son DEA de didactique, qu'elle avait souhaité travailler en IUFM, mais que ce projet n'avait pas abouti sans que cela ne la désole outre mesure. Elle avait également eu l'idée de passer l'agrégation interne au moment de son congé maladie, mais elle a préféré «*se faire plaisir, même si c'était moins rentable* ». Elle nous précise qu'elle n'a pas encore ressenti de lassitude vis-à-vis de son métier, et qu'elle l'exerce encore avec plaisir.

Vision des élèves

Elle attend des élèves de la curiosité, et déplore parfois « *leur manque d'appétit de connaissances* ». La difficulté qu'elle rencontre pour résoudre ce problème est « *l'hétérogénéité des élèves et la surcharge des classes* ». Elle parle de bricolage et du souci constant de valoriser les élèves.

---

[485] Aux dires de la professeure.

[486] Datant de 1979 ou de 1980.

[487] Un congé de longue maladie récent lui a permis de passer le DEA d'épistémologie des mathématiques.

Établissement

Madame CE1 nous précise qu'elle a de bons rapports avec ses collègues de mathématiques mais qu'elle travaille peut-être davantage avec ses collègues de physique, ce qui lui permet de mieux gérer la cohérence des deux programmes.

Institution

Madame CE1 assume pleinement son statut de fonctionnaire et applique donc « bêtement »[488] les instructions officielles. Elle précise que même si elle n'est pas toujours en accord avec le programme imposé, elle se doit de former les élèves sur la base de ce programme afin de ne pas les handicaper pour la poursuite de ses études. Elle nous indique qu'en cas de désaccord, elle s'autorise à exprimer son point de vue aux inspecteurs qu'elle peut être amenée à rencontrer. Elle estime qu'elle n'a en aucun cas le droit de prendre des libertés sur les directives institutionnelles.

TPE

Madame CE1 pense que ces travaux sont très intéressants, pour les élèves et pour les professeurs. Elle conçoit alors son rôle comme celui d'un accompagnateur, d'un guide de recherche, prenant plaisir à apprendre autant que ses élèves. Elle souligne néanmoins le lourd investissement en temps pour les élèves[489], et déplore que ces travaux soient mis en place au détriment des horaires de mathématiques.

Notation

Madame CE1 précise que « ce n'est pas simple ». Elle précise qu'elle ne transige pas sur *« les exigences de travail et de rigueur, dans le travail écrit en particulier »*. Elle souligne qu'il importe à la fois de tenir compte de la progression de l'élève pour lui-même, mais aussi de l'évaluation de l'élève vis-à-vis des exigences qu'elle a pu formuler pour tous. Elle ne se soucie guère d'élaborer les moyennes trimestrielles de ses élèves d'une façon ou d'une autre, mais tient à situer la note de l'élève par rapport à celles des autres élèves de la classe en précisant la note la plus haute, la note la plus basse et la moyenne générale. Elle précise également qu'elle passe beaucoup de temps sur la correction des copies qu'elle annote abondamment[490], sans être totalement satisfaite du résultat. Les devoirs à la maison sont corrigés de manière plus sévère[491] à son avis et ne comptent en général que pour un cinquième de la note globale de l'élève.

Organisation des cours

Nous avons omis de poser la question relative à l'organisation des cours pour ce professeur.

---

[488] Selon ses propos.
[489] Surtout pour les élèves de terminale.
[490] Elle nous précise également que son expérience professionnelle ne l'aide pas dans ce domaine et qu'elle passe autant de temps sinon plus à corriger les copies de ses élèves.
[491] Au niveau de la rédaction et de la présentation.

4) Entretien Madame AI1

Classe observée

La classe comporte 22 élèves, dont quelques-uns très motivés et d'autres très passifs. Elle qualifie la classe de « globalement sans problème ».

Stages

Madame AI1 avait précisé dans son questionnaire, qu'elle avait participé à de nombreux stages de formation continue mais qu'ils n'avaient pas tous été bénéfiques. Nous avons souhaité l'interroger à ce propos et elle nous a indiqué qu'elle venait de participer à un stage sur les statistiques qu'elle a qualifié de « sensationnel » et qui l'a « *réconciliée avec les stages* ». Le choix de ce stage sur les statistiques a été conditionné par le fait qu'elle devait les enseigner alors « *qu'elle n'aimait pas ça a priori* » car elle ne les avait pas rencontrées lors de son parcours personnel. Ce stage lui a permis selon ses dires de « *dépasser les clichés conventionnels que l'on peut avoir sur les statistiques* ».

Concours

Madame AI1 a d'abord passé un Capes externe, qu'elle a obtenu dans la continuité de ses études, puis 25 ans plus tard, elle a décidé de passer l'agrégation interne afin de donner un second souffle à sa carrière. Elle estime que ce concours lui a permis de mieux appréhender les objectifs d'apprentissage mathématiques des classes du supérieur, et ainsi de veiller à une meilleure articulation lycée/supérieur. Elle enseigne d'ailleurs depuis son agrégation interne dans les classes préparatoires de son établissement, et en retire une satisfaction notable. Elle met également en avant les échanges qu'elle peut avoir avec ses collègues du supérieur, qu'elle trouve plus riches d'un point de vue mathématique.

Conception du métier

Madame AI1 a précisé qu'elle aimait surtout « expliquer, transmettre des connaissances » mais que sa vocation était surtout le fait de son expérience personnelle en tant qu'élève. Elle nous a expliqué que durant sa scolarité, elle a été confrontée à des professeurs qui l'avaient quelque peu rebutée par leur intransigeance et leur dureté. Elle a donc choisi de devenir professeur pour ne pas reproduire ce qu'elle avait subi personnellement, et ainsi aider « *les jeunes à apprendre, tout en essayant de les comprendre*». Elle souhaite guider les élèves vers la voie qui permettra leur épanouissement, même si ce n'est pas à travers les mathématiques.

Conseillère pédagogique

Madame AI1 exerce la fonction de conseiller pédagogique depuis une bonne quinzaine d'années. Elle précise à notre demande que c'est antérieur au passage de son agrégation interne, et que cela a

certainement eu une incidence sur le projet de passer ce concours. Elle insiste sur son rôle d'accompagnement rendu parfois difficile par le manque de maturité de certains stagiaires qui ont du mal à passer du statut d'étudiant à celui d'enseignant. Elle nous a indiqué qu'assurer cette fonction lui permettait d'éviter la routine[492], de se tenir au courant des évolutions pédagogiques et institutionnelles, de rencontrer des nouveaux collègues et ainsi de travailler avec d'autres personnes.

Orientation des élèves

Madame AI1 souhaite pouvoir aider les élèves à trouver leur voie, en les conseillant sans pour autant les orienter de manière péremptoire. Elle précise qu'elle se soucie également de les orienter suivant leur personnalité, soit en Faculté, soit en classes préparatoires, sans établir de hiérarchie entre ces deux voies, l'important étant que les élèves s'épanouissent.

Établissement

Madame AI1 nous a indiqué qu'elle appréciait grandement travailler avec les autres, pour sa culture personnelle et professionnelle. Elle a précisé qu'elle travaillait davantage en équipe il y a quelque temps, mais que les départs de collègues ont mis un frein à ce travail organisé.

Institution

Madame AI1 est très scrupuleuse dans le suivi des instructions officielles. Elle précise que sa priorité est de terminer le programme des classes qui lui sont confiées[493].

TPE

Madame AI1 estime que les TPE sont très enrichissants pour les élèves et pour les professeurs. Elle précise qu'elle a grandement appris grâce à ces travaux, et qu'elle a pris plaisir à accompagner ses élèves dans des recherches de type scientifique. Elle ne déplore pas la réduction horaire afférente, car elle estime que les apprentissages liés à ce type de travail enrichissent les élèves (autonomie, stimulation, recherche). Elle précise qu'avant de les mettre en place, elle n'était pas convaincue du bien-fondé de ces travaux, et redoutait qu'ils ne soient que de la « poudre aux yeux ».

Notation

Madame AI1 élabore ses moyennes en fonction de la nature et de la durée des travaux demandés. Elle précise qu'un devoir de 4 heures a plus d'importance à ses yeux qu'un devoir de deux heures, et qu'il aura donc davantage d'incidence sur la moyenne des élèves. Elle établit deux moyennes qu'elle fait figurer dans le bulletin trimestriel des élèves afin de distinguer le travail en classe du travail à la

---

[492] Elle nous a précisé que c'était sa « hantise ».

[493] Madame AI1 nous a même indiqué que pour elle, « *le programme, c'est la loi, et que la loi, il faut l'appliquer* ».

maison[494]. Madame AI1 nous a indiqué qu'elle était une adepte des contrôles de cours, afin d'encourager ses élèves à l'apprendre.

Organisation des cours

Elle élabore seule la progression et le contenu de ses cours, à l'aide de nombreux ouvrages dont elle dispose, des instructions officielles et des connaissances acquises lors des stages de formation continue auxquels elle a participé. Madame AI1 nous précise que pendant le déroulement de ses séances, elle veille à ne pas être trop directive car c'est un travers qui la caractérise selon ses dires et quand nous lui demandons comment elle en a pris conscience, elle répond que c'est dans sa nature. Elle nous indique également que pendant une séance, elle réfléchit constamment à la gestion et à l'organisation du déroulement, essayant de dévoluer aux élèves les savoirs en jeu.

5) Entretien Madame AE2

Classe observée

Classe de première S très hétérogène (vient de 15 Secondes différentes), avec quelques bons éléments et des élèves qui vont être réorientés à la fin de l'année, selon la professeure (« *ils font ce qu'ils peuvent, mais ils sont un peu dépassés par les évènements* »). La participation est « relativement correcte », mais il manque une tête de classe.

Situation de la séance

Tout le programme de l'année a été traité, sauf les transformations. Tout ce qui se rapporte aux suites est terminé (généralités, suites arithmétiques, géométriques, limites). Activité proposée comme bilan mais aussi ouverture et prolongement (article Kangourou). Le flocon de Von Koch a été introduit lors d'une séance en informatique[495], en début de semaine. Madame AE2 a indiqué à ses élèves qu'ils allaient calculer des périmètres, des aires et des limites.

Stages

Madame AE2 avait fait quelques stages, il y a une dizaine d'années, mais aujourd'hui, ses contraintes familiales[496] ne lui permettent plus d'envisager une implication en formation continue, si ce n'est dans le cadre de stages d'établissement. L'année dernière, elle a participé à un tel stage ayant pour objectif

---

[494] Elle a précisé que de son point de vue, « *il se passe plein de choses à la maison* » pour justifier cette distinction de notes.

[495] Madame AE2 évoque un stage de l'année dernière où les professeurs avaient dû comme activité, dessiner différents flocons. Elle a donc montré à ses élèves les différentes étapes de construction du flocon. Elle précise qu'ils en ont donc déjà une approche graphique.

[496] Trois enfants entre 8 et 13 ans. Madame AE2 a un temps partiel (80%) et ne dispose que d'une seule voiture, ce qui ne lui permet pas de se déplacer « à l'autre bout de l'Académie ».

« utiliser des logiciels de mathématiques pour créer des activités pour les élèves »[497]. Elle en a été satisfaite et l'a réinvesti au niveau de sa pratique, mais elle déplore la vétusté du matériel informatique de son établissement.

Concours

Madame AE2 a d'abord passé un Capes externe, qu'elle a obtenu au premier passage. Après l'année de stage, elle a décidé de tenter l'agrégation externe. La première fois, elle a été admissible, puis ayant rencontré son mari entre temps, elle était moins motivée pour continuer. Encouragée par ce dernier et étant immobilisée pour cause de jambe cassée, elle a pu mieux préparer le concours l'année suivante, et l'a finalement obtenu. Elle justifie le fait de ne pas avoir tenté d'emblée l'agrégation par sécurité. Ayant échoué au concours de Normal Sup[498] à l'issue de sa formation en classes prépa, elle s'est engagée vers la poursuite de ses études à l'université et a passé le Capes la même année que sa maîtrise (« *pour ne pas perdre trop de temps* »).

Madame AE2 pense que le passage par les classes prépa a une influence sur « sa façon de voir les choses », sur la rigueur dans la rédaction, sur la façon de corriger les copies, mais pas sur sa pratique en classe[499]. Elle estime par contre, qu'elle est plus sensibilisée aux qualités qu'il faut avoir pour faire une classe préparatoire, et aux risques qui sont encourus.

Conception du métier

Madame AE2 distingue d'emblée l'idéal de la réalité. L'idéal, c'est « *avoir une classe qui répond bien, qui est motivée, avec des élèves qui travaillent* ». Elle aime avoir un cours bien structuré nous dit-elle, avec un minimum de dialogue avec les élèves, pas une activité avec un petit résumé à la fin, ni un cours magistral. Elle parle de rebondir sur les questions des élèves, de constater « *la petite lueur dans les yeux* » dans les classes « normales ». Elle déplore le fait de ne pas avoir qu'une 1^{e} S (elle a également une classe de 1^{e}STT).

Avec les « *autres* » élèves, elle a essayé en début d'année de les « *raccrocher* », puis à partir du mois de janvier, il s'agissait de rendre la classe « *vivable* », de survivre. Elle dit que « *ce n'est pas le même métier* », et qu'il faut faire 90% de discipline pour essayer de capter pendant « *une demi-minute* » leur attention. Elle dit avoir essayé « *plein de choses* »[500] avec ces élèves n'ayant pas la volonté de réussir, mais qu'il n'y a rien de probant et qu'elle arrive en fin d'année très découragée. Elle parle d'immaturité des élèves avec lesquels il faudrait être « *constamment derrière* » (« *vérifier leurs*

---

[497] Représentation des suites, approche des intégrales, géométrie dans l'espace ....

[498] Elle a échoué à l'oral (étant moins bonne en Physique, nous a telle précisé).

[499] « *Ce n'est pas le même niveau, pas le même monde* » nous a-t-elle déclaré.

[500] Cours structuré, activité puis résumé photocopié pour pallier aux difficultés du passage à l'écrit, des photocopies à trous pour réviser les notions de base.

cahiers, les exercices comme en primaire ») ou travailler par groupe de 15, ce qui est impossible dans les faits.

Avec les élèves plus classiques, elle distingue suivant le niveau ses objectifs professionnels. Avec les secondes, il s'agit de « cibler sur les apprentissages de base », en première S (niveau qu'elle dit grandement apprécier) il s'agit de faire la transition entre une classe générale et une classe où « *on fait vraiment des maths* » pour la première fois. En terminale, il a des échéances qui ne permettent pas de « *prendre des libertés* ».

Orientation des élèves

Le premier objectif est de « *faire le programme* », puis d'amener les élèves à finaliser leur projet, à entrevoir à travers l'enseignement des mathématiques, un intérêt autre que purement scolaire (Madame AE2 parle d'utiliser 3/4 du temps pour le programme, et de temps en temps sortir des « *sentiers battus* », sans « *forcer* »). Le concours Kangourou, dont elle est responsable dans son établissement, peut selon elle « *contribuer à donner le goût des maths* », instaurer une certaine compétitivité (il y a un classement) et fournir des sujets intéressants.

Établissement

Madame AE2 enseigne depuis la rentrée 86 dans cet établissement[501]. Il y a 16 professeurs de mathématiques dans son lycée, qui s'entendent plus ou moins bien, avec des rivalités fortes entre certains. Elle a longtemps travaillé en équipe avec une collègue, mais moins maintenant à cause des contraintes horaires. Il y a eu un sujet commun aux 5 premières S cette année, impulsé par l'administration.

Institution

Madame AE2 aurait plein de choses à dire par rapport aux programmes. Elle trouve le programme de seconde trop morcelé, qui ne permet pas une bonne orientation des élèves. Le programme de première S lui semble intéressant, mais elle déplore la perte d'une heure dévolue aux TPE, et la difficulté de terminer le programme (les allégements concédés recouvrent trop peu d'heures par rapport à la perte résultante). Le programme des « autres » classes[502] n'est pas forcément adapté de son point de vue, et même « bourré d'aberrations ».

TPE

Madame AE2 n'a assuré des TPE que la première année, avec un professeur de physique. Elle constate que ces travaux ont motivé certains élèves et pas d'autres. Elle invoque des problèmes horaires pour

[501] Elle a obtenu son Capes en 1985.

[502] Elle évoque ici sa classe de STT.

justifier qu'elle n'a pas encadré d'autres TPE. Elle trouve la démarche intéressante, mais déplore son caractère obligatoire.

Notation

Madame AE2 tient compte essentiellement des travaux faits en classe. Au moins pendant la première partie de l'année, elle fait des contrôles de cours réguliers pour obliger les élèves à apprendre leur cours, elle les note sur 5 points. Les devoirs à la maison sont intégrés dans la moyenne mais avec un faible coefficient. Ils servent essentiellement à travailler la rédaction.

Avenir professionnel

Madame AE2 ne sait pas répondre à cette question. Elle indique que si « *les choses se dégradent* » ou si elle n'a que des classes comme sa première STT de cette année, elle arrêtera d'enseigner. Elle précise que c'est envisageable compte tenu de ses 15 années d'enseignement et ses 3 enfants. Elle insiste également sur le fait qu'elle « *aime ce qu'elle fait* », mais que si elle ne récolte « *rien au niveau mathématique, ou rien au niveau contact humain* », elle arrêtera sans regret.

Organisation des cours

Madame AE2 construit « un canevas » à partir du programme, puis glane dans un manuel ou un autre les éléments qui lui conviennent. Elle demande parfois aux élèves de faire un résumé à partir du cours du manuel[503], lorsqu'elle le trouve satisfaisant ou bien elle distribue elle-même un résumé sur un chapitre particulier.

[503] Seulement à partir de la première S, pas en seconde, ni même en terminale STT.

Chapitre 4 : ANALYSE ET SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

A- Synthèses par déterminant

1) Déterminant sexuel

Nous avons émis un certain nombre d'hypothèses[504] concernant l'influence éventuelle du sexe des professeurs sur leur pratique. Nous avons utilisé les fonctions[505] du logiciel de traitement des données SPAD, que nous avons appliquées à notre questionnaire. Que pouvons-nous donc retenir à propos de ce déterminant ?

Plusieurs modalités de variables ont été retenues tendant à établir une distinction entre les professeurs hommes et femmes, dans leur pratique ou dans leurs caractéristiques. Nous allons essayer d'en rendre compte à partir des cinq composantes permettant d'appréhender les pratiques des professeurs de mathématiques.

- **composante cognitive**

Sans augurer de l'impact effectif de ces pratiques sur les apprentissages des élèves, il semblerait que les professeurs organisent leur enseignement de façon quelque peu différente selon qu'ils soient homme ou femme. En effet, nous avons relevé que les hommes avaient davantage tendance à concevoir la progression annuelle du programme de leurs classes de façon personnelle alors que les femmes la concevaient plus en collaboration avec des collègues. Ceci conforterait notre hypothèse de plus grande « sociabilité professionnelle» des femmes, sans toutefois la valider par ce simple fait. D'autre part, il s'avère également que les femmes utilisent davantage plusieurs manuels pour l'organisation interne de leurs cours. Pouvons-nous présager une plus grande richesse des contenus inhérente à cette pratique ? Nous n'avons aucun moyen de répondre à cette question, mais nous pouvons supposer que l'utilisation de plusieurs manuels pour préparer les cours participe à la vision plus « organisée » de l'enseignement que nous avons empiriquement associée aux femmes.

Par ailleurs, les femmes ont davantage orienté leur choix de mise en œuvre des énoncés autour des élèves, alors que les hommes ont davantage centré leurs réponses en fonction du contenu de ces énoncés. Ce constat va dans le sens de nos suppositions relatives aux conceptions différentes des hommes et des femmes sur l'enseignement, en mettant en avant le fait que les femmes seraient davantage centrées sur la transmission de connaissances, alors que les hommes seraient davantage centrés sur la transmission de savoirs.

---

[504] Voir partie correspondante : Chapitre 1, C-3)

[505] Statistiques simples, tableaux croisés, caractérisation d'une variable par modalités, etc.

- **composante médiative**

Les différentes réponses des professeurs à notre questionnaire pourraient faire apparaître les femmes comme étant un peu plus médiatrices que les hommes dans la relation de l'élève au savoir, ce qui serait éventuellement à rattacher à notre première hypothèse de priorité donnée à la transmission de savoir-faire autour des mathématiques de la part des femmes. Pour mettre à jour cette différence, nous nous appuyons sur le fait que les femmes sont davantage tentées que les professeurs hommes à utiliser le travail en groupes dans leur enseignement, mais aussi que les femmes ont nettement plus tendance que les hommes à établir des liens quels qu'ils soient[506], pour aider les élèves en difficulté lors de la résolution d'un problème ou qu'elles ont plus tendance à renvoyer à l'élève la responsabilité de leurs erreurs plutôt que de les prendre à leur charge.

- **composante personnelle**

Cette composante nous renseigne plus particulièrement sur la personnalité des professeurs de mathématiques de notre échantillon, et contribue à mieux appréhender ces enseignants d'un point de vue individuel.

Il s'avère, qu'au niveau des concours de recrutement, on constate une grande homogénéité de répartition par concours de recrutement pour les hommes et les femmes. L'évolution de carrière des hommes et des femmes a donc atteint un point d'équilibre aujourd'hui, même si nous constatons de nos jours une désaffection des femmes pour les études scientifiques. Cela signifie donc que les femmes qui enseignent les mathématiques en lycée de nos jours n'ont pas intégré leurs fonctions par des voies différentes que celles des hommes[507]. De façon générale, il s'avère que les parcours et les cursus des professeurs sont très semblables pour les deux sexes. L'accès à la fonction de professeur de mathématique en lycée est donc indifférencié suivant le sexe, même si le nombre d'hommes ayant exercé un autre métier avant de devenir enseignant est légèrement supérieur à celui des femmes.

Par contre, il convient de noter la plus forte proportion de femmes exerçant la fonction de conseiller pédagogique, car ce constat n'est pas neutre pour la formation des professeurs de mathématiques, et donc pour leurs pratiques. En effet, s'il s'avérait que les conseillers pédagogiques pouvaient apparaître comme des « modèles » pour les néo-titulaires, et que les pratiques des femmes soient marquées d'une certaine façon, il se pourrait que la formation des futurs professeurs de mathématiques en soit influencée du fait de la proportion plus grande de femmes exerçant cette fonction.

Au niveau des doléances des professeurs de mathématiques enseignant au lycée, il semblerait que les femmes déplorent davantage le manque de motivation des élèves, alors que les hommes sont plus inquiets du manque de travail ou de compréhension des élèves. Ce constat nous renvoie directement à

---

[506] Entre les différentes questions d'un problème, ou entre les différents exercices traités en cours.

[507] Précisons que lors de la première agrégation de mathématiques commune aux hommes et aux femmes, il avait été souligné dans le rapport du jury que « *la mixité a été nettement favorable aux candidats hommes, et ceci malgré la persistance d'un meilleur comportement des femmes à l'oral* » CNDP, Paris.

notre hypothèse de différence de priorité relative à la transmission de savoirs ou de savoir-faire chez les hommes et chez les femmes.

D'autre part, il semblerait également que les femmes soient un peu plus ouvertes aux innovations pédagogiques que les hommes, tout en gardant des réserves sur ce constat. En effet, les femmes ont été globalement plus favorables aux TPE, même si elles ont émis de nombreuses réserves, et ont davantage retenu l'énoncé 3 de notre questionnaire qui pouvait d'une certaine façon apparaître comme moins classique. Quelles répercussions sur les apprentissages des élèves sous-tend ce constat ? Nous ne sommes pas apte à répondre à cette question pourtant de grand intérêt.

Les résultats relatifs à l'expérience professionnelle[508] des professeurs interrogés sont altérés par la plus grande représentativité des femmes dans notre échantillon. Nous ne nous aventurerons pas dans le pourquoi d'une plus forte expérience des femmes en collège, car ce résultat nous semble trop dépendant de notre échantillon. Cependant il nous semble important de souligner que la répartition des professeurs dans les classes les plus scientifiques du lycée (1°S et T°S) se fait de manière équivalente pour les professeurs des deux sexes.

- **composante sociale**

Les femmes sont plus nombreuses à affirmer travailler « régulièrement » en équipe avec d'autres professeurs de mathématiques, à élaborer leur progression annuelle des programmes de leurs classes en collaboration avec des collègues. Ces pratiques nous semblent relever d'une plus grande « sociabilité professionnelle » des femmes que nous avons supposée en amont de notre recherche. Les hommes ont souvent retenu dans une plus grande proportion, les modalités attachées à une approche personnelle des pratiques (élaboration de moyennes, de progressions), ce qui conforte notre hypothèse, même si ce constat reste très global.

D'autre part, nous avons souligné que les femmes étaient plus nombreuses à exercer la fonction de conseiller pédagogique, qui n'est pas une fonction socialement neutre. En effet, assumer cette fonction implique pour les professeurs concernés, un rôle social accru. Un conseiller pédagogique est en effet amené à participer à des réunions, rencontrer davantage de collègues ou d'inspecteurs, faire partager son point de vue aux stagiaires qui lui sont confiés, etc. Le fait que ce rôle soit assuré par davantage de femmes nous conforte également dans notre hypothèse, même si l'opacité du recrutement de ces professeurs ne nous permet pas d'aller au-delà de ces remarques.

Le rapport aux élèves des professeurs selon leur sexe est très délicat à appréhender. Nous avons pu constater que les hommes auraient tendance à prendre davantage en compte les élèves au niveau de l'organisation de leur enseignement[509], alors que les femmes le feraient plus à un autre moment, peut-être pendant le déroulement des cours (le type d'aide préconisé pourrait en témoigner).

---

[508] Nombre d'années d'enseignement en collège et en lycée, implication en formation continue, expérience en établissement « difficile » ou « sensible », etc.

[509] Élaboration des progressions annuelles notamment.

- **composante institutionnelle**

Cette composante est très marquée par ce déterminant, de nombreuses variables peuvent témoigner de différences en fonction du sexe des professeurs. En effet, il s'avère que les femmes sont plus nombreuses que les hommes à suivre « scrupuleusement » ou « globalement » les instructions officielles. Elles sont également plus nombreuses que les hommes à terminer le programme de leurs classes. Notre hypothèse de plus grande recherche de conformité des femmes semble donc vérifiée, avec les réserves d'usage liées à la fiabilité des réponses des professeurs interrogés[510]. D'autre part, nous avons également constaté que les femmes étaient davantage favorables aux TPE, ou avaient davantage choisi l'énoncé plus conforme aux attentes institutionnelles supposées que les hommes. Toutes ces tendances témoignent de l'incidence de cette caractéristique féminine sur les pratiques des professeures, sans que nous puissions présager de leur impact sur les apprentissages des élèves.

2) Déterminant âge

Les hypothèses[511] que nous avons émises à propos de l'incidence de l'âge des professeurs dans leurs pratiques tiennent compte de l'influence éventuelle des « maths modernes », de l'expérience professionnelle des professeurs, et des différentes phases de leur carrière.

Les résultats obtenus par le traitement statistique des données du questionnaire mettent en évidence quelques incidences significatives de l'âge sur les pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée. Nous allons à présent les exposer en fonction des différentes composantes des pratiques. Rappelons que les trois tranches d'âge ayant servi de support à notre travail sont : moins de 36 ans, entre 36 et 46 ans et plus de 46 ans.

- **composante cognitive**

Les pratiques des professeurs en matière d'organisation des cours sont assez homogènes, quel que soit leur âge. Les proportions relatives aux différents modes d'élaboration des cours[512] étant assez équivalentes pour chaque tranche d'âges, nous pourrions être amenée à penser que la façon dont les professeurs conçoivent leurs cours ne dépend pas de leur âge, mais plutôt de leur personnalité. Néanmoins, il faut noter qu'au niveau des progressions annuelles du programme de leurs classes, les professeurs les plus âgés ont tendance à travailler de façon plus personnelle. Il nous semble naturel de considérer que cette pratique est inhérente à l'expérience professionnelle plus grande de ces professeurs. Les professeurs les plus jeunes qui ne bénéficient pas de cette expérience sont, pour leur part, davantage enclins à collaborer avec d'autres professeurs ou à s'aider du manuel de la classe pour

---

[510] Il convient de rappeler l'aspect délicat des questions relatives à ces variables, et le biais lié au mode de diffusion de notre questionnaire (lettre d'introduction d'une inspectrice de l'Académie la plus représentée).

[511] Voir Chapitre 1, C-1)

[512] À l'aide du manuel de la classe, de plusieurs manuels, d'un plan personnel ou autrement.

concevoir leurs progressions. Notons que cette tâche n'est pas simple, et que l'expérience que les professeurs peuvent acquérir au fil du temps leur permet certainement de mieux l'appréhender, en ayant une vision plus globale de l'année et en ayant une meilleure connaissance des difficultés propres à chaque nouvelle connaissance à enseigner. Il est toutefois étonnant de constater, que l'expérience professionnelle des professeurs semble avoir une influence au niveau de l'élaboration des progressions annuelles, mais que cette influence ne soit pas perceptible au niveau de l'organisation des cours.

Un élément que nous n'avions pas évoqué semble influencer de façon non négligeable les pratiques des professeurs en fonction de leur âge, c'est la prise en compte des élèves dans l'organisation de leur enseignement. En effet, il semblerait que le paramètre « élèves » soit davantage pris en compte par les professeurs d'âge intermédiaire, que par les professeurs plus jeunes ou plus âgés, notamment pour l'élaboration des progressions ou le choix de mise en œuvre des énoncés. Une explication plausible de ce phénomène se trouverait peut-être dans le fait qu'en début de carrière[513], les professeurs seraient davantage préoccupés par l'acquisition d'une certaine expérience professionnelle, à tous les niveaux (élèves, organisation des cours, évaluation, administration, collègues). Après avoir surmonté cette période d'entrée dans le métier[514], les professeurs seraient alors davantage préoccupés par la prise en compte des élèves dans leur enseignement. Au bout d'un certain temps, un probable rééquilibrage de la prise en compte des élèves dans leur enseignement justifierait les pourcentages que nous avons constatés pour les professeurs les plus âgés. Attention, nous ne sommes pas en train d'affirmer que les professeurs en fin de carrière se soucient dans une moindre mesure des élèves, nous prétendons simplement que ce paramètre étant peut-être mieux intégré dans les pratiques des professeurs ayant une plus grande expérience professionnelle, il se manifesterait moins au niveau de leurs réponses.

Une dernière incidence perceptible de l'âge des professeurs, sur leurs pratiques, se trouverait dans les choix d'énoncés retenus ainsi que dans leur mise en œuvre. Les professeurs les moins expérimentés, qui se trouvent majoritairement parmi les plus jeunes, n'ont guère retenu l'énoncé 3 et ont souvent centré leur choix de mise en œuvre d'énoncés, sur la gestion de la classe. Ces résultats confortent notre idée de priorité donnée à l'acquisition d'une certaine expérience professionnelle, chez ces professeurs en début de carrière. Ils seraient essentiellement préoccupés par l'organisation de leur enseignement et pourraient être moins tentés par des exercices plus originaux[515]. Une certaine prudence rationnelle et pragmatique leur permettrait d'affronter cette période d'incertitude et de mise en place progressive de routines professionnelles.

---

[513] Pour nous, le début de carrière ne correspondrait pas aux toutes premières années d'enseignement, mais plutôt à une période correspondant aux professeurs de notre première tranche d'âges, c'est-à-dire des professeurs étant dans l'enseignement depuis une dizaine d'années environ.

[514] Certainement de durée variable selon les individus.

[515] Non pas que notre énoncé 3 soit très original, mais il est certainement moins classique que les deux autres et requiert une gestion particulière des élèves du fait de l'utilisation de la calculatrice pour conjecturer.

- **composante médiative**

Au niveau de cette composante, nous retrouvons le phénomène de prise en compte des élèves subordonnée à l'âge des professeurs. Le travail en groupes illustre bien ce fait puisque les professeurs d'âge intermédiaire sont ceux qui recourent le plus à ce type de travail, alors que les plus jeunes et les plus anciens l'utilisent moins. Les résultats relatifs à l'argument de mauvaise gestion du temps pour justifier des écarts au déroulement prévu des séances, pourraient également aller dans ce sens. En effet, cet argument a été davantage retenu par les professeurs d'âge intermédiaire (40,4%), puis par les professeurs les plus jeunes (34,7%) et enfin par les plus âgés (30,3%). Dans une certaine logique, nous aurions pu nous attendre à des pourcentages décroissants en fonction de l'expérience et donc de l'âge des professeurs[516] or, nous pouvons constater que ce ne sont pas les plus jeunes professeurs qui « maîtrisent » apparemment le moins cet élément, mais les professeurs d'âge intermédiaire, dont nous ne pouvons relativiser l'expérience. Nous pourrions donc être amenée à penser, que les professeurs d'âge intermédiaire qui semblent davantage préoccupés par la place des élèves dans leur enseignement, se laissent davantage déborder par ce travers au niveau du temps, pendant leur séance. Notons néanmoins que cette difficulté est celle qui perdure peut-être le plus au cours de la vie professionnelle d'un enseignant.

La composante médiative des pratiques des professeurs se révèle également au niveau de l'aide que peut concevoir un professeur pour ses élèves. Nous avons constaté que les aides préconisées par les professeurs ne se distinguent pas singulièrement en fonction de leur âge. La référence au cours reste l'aide incontournable pour les professeurs, tous âges confondus. Par contre, les professeurs d'âge intermédiaire ont peut-être davantage tendance à recourir à de l'aide à caractère méthodologique[517] pour aider leurs élèves. Les plus jeunes professeurs privilégient peut-être davantage l'établissement de liens entre les exercices, mais recourent le moins à l'établissement de liens à l'intérieur de l'exercice. Il est vrai que l'établissement de ces deux types de liens, tous deux d'ordre méthodologique, ne vise pas le même objectif. Chercher à établir des liens entre les différentes questions d'un exercice peut s'interpréter comme chercher à acquérir des connaissances dans un même contexte (savoir contextualisé), alors que chercher à établir des liens entre différents exercices peut être interprété comme chercher à repérer un savoir donné dans différents contextes (savoir décontextualisé). Les plus jeunes professeurs seraient peut-être plus sensibilisés dans leurs pratiques, grâce à leur formation[518], à construire ce type de connaissance, alors que les professeurs d'âge intermédiaire seraient plus enclins à construire un savoir contextualisé.

---

[516] En ce sens, le plus faible pourcentage attaché à la tranche d'âges le plus haute est cohérent.

[517] Commentaires, liens entre les questions d'un même exercice.

[518] Notamment avec l'introduction de la didactique en formation initiale, dans le cadre des IUFM. Voir à ce propos le texte de Jean-Louis Auduc en annexe 5.

Au niveau de la réaction des professeurs confrontés à une maladresse d'élèves, nous avons pu constater que les plus jeunes professeurs ne réagissent pas de façon radicale[519], que les professeurs d'âge intermédiaire prennent plus volontiers à leur charge le réajustement nécessaire, et que les professeurs les plus âgés ont davantage tendance à renvoyer les élèves à leurs cours. Ces trois tendances peuvent encore une fois s'accorder avec notre constat de prise en compte des élèves plus ostensive chez les professeurs d'âge intermédiaire, même si ce n'est qu'une interprétation personnelle. La prise en charge du réajustement nécessaire à la situation proposée, plus marquée[520] chez les professeurs d'âge intermédiaire, témoignerait de cette prise en compte ostensive[521] des élèves (ou de leurs difficultés), alors que les professeurs des tranches d'âge plus et moins élevées réagiraient différemment.

- **composante personnelle**

Données objectives sur les enseignants

La répartition des professeurs de notre échantillon en fonction du concours passés témoigne de l'évolution historique du recrutement des enseignants depuis un certain nombre d'années. En effet, il fut un temps où l'agrégation de mathématiques était un concours très difficile, avec peu de postes proposés[522]. Ce n'est donc pas parmi les professeurs les plus âgés que nous pouvons rencontrer le plus de professeurs agrégés par concours externe. Par contre, c'est dans cette catégorie que nous trouvons le plus de professeurs agrégés par concours interne. Rappelons que ce concours est ouvert depuis 1991 aux professeurs ayant au moins 5 ans d'ancienneté, et qu'il a permis d'intégrer dans ce corps un nombre non négligeable de professeurs. De la même façon, c'est dans les deux tranches d'âges correspondant aux professeurs les plus âgés que nous rencontrons la majorité des professeurs ayant passé le Capes interne[523], mais dans une proportion moins élevée que celle relative à l'agrégation interne.

Autre constat que nous pouvons dégager de notre travail, c'est que l'expérience professionnelle est un facteur déterminant pour assumer les fonctions de formateur. C'est en effet parmi les professeurs les plus âgés que l'on trouve le plus fort pourcentage de conseillers pédagogiques. Nous avons déjà souligné l'opacité du recrutement de ces professeurs exerçant une fonction très importante dans la formation des néo-titulaires, nous pouvons à présent spécifier que leur expérience professionnelle, que nous avons subordonnée à leur âge, est un facteur déterminant de leur recrutement[524].

---

[519] Pas de validation simple ou de refus catégorique.

[520] Les pourcentages relatifs à cette modalité sont de 42,9% pour les plus jeunes professeurs, de 50,9% pour les professeurs d'âge intermédiaire et de 34,5% pour les plus âgés.

[521] Pour ce que nous pouvons en voir par rapport aux pourcentages.

[522] Voir annexe 7.

[523] Proposé à partir de 1989 aux professeurs ayant au moins 5 années d'expérience.

[524] En ce qui concerne notre échantillon, seulement 4% des professeurs de moins de 36 ans exercent la fonction de conseiller pédagogique, alors que ce pourcentage est de plus de 12% pour les professeurs d'âge intermédiaire et de près de 25% pour les professeurs de plus de 46 ans.

Au niveau de la formation des enseignants, un autre fait mérite d'être souligné. Environ un professeur sur quatre de la tranche d'âges la plus élevée, n'a pas reçu de formation initiale dans un cadre institutionnel[525], alors que cette proportion est beaucoup plus réduite pour les plus jeunes professeurs. Ce constat est à rattacher à l'histoire des diverses politiques d'enseignement en France depuis la seconde partie du XX^{e} siècle, et nous pouvons nous réjouir de constater que les professeurs entrant en fonction aujourd'hui, ont à peu près tous bénéficié d'une formation initiale appropriée.

Au niveau des cursus suivis par les professeurs de mathématiques enseignant en lycée, nous avons constaté une grande homogénéité de parcours chez des professeurs, indépendamment des tranches d'âges considérées, bien qu'une très légère baisse de fréquentation des CPGE soit perceptible. Ce constat est intéressant dans la mesure où, malgré l'évolution de la société depuis une cinquantaine d'années, l'université ou les classes préparatoires restent des filières stables pour la formation disciplinaire des professeurs.

De la même façon, il semblerait que les pourcentages relatifs aux différents diplômes des professeurs de mathématiques enseignant en lycée varient assez peu en fonction des tranches d'âges, même si nous avons pu constater pour notre échantillon, que les professeurs les plus diplômés étaient ceux de la tranche d'âges intermédiaire, alors que les professeurs ayant le moins de diplômes supérieurs (DEA et doctorat) se trouvaient parmi les plus âgés. Nous devons signaler qu'un certain nombre de professeurs n'ont pas obtenu ces diplômes dans la continuité de leurs études, mais qu'ils ont choisi, pour des raisons qui leur sont propres, de les passer tout en continuant à exercer leurs fonctions. Cela a peut-être été pour eux une façon de se réinvestir dans leur métier ou de correspondre à un besoin d'enrichissement personnel. D'autre part, nous n'avons pas constaté que les plus jeunes professeurs étaient surdiplômés par rapport à leurs aînés, ce qui signifie que l'engagement dans le métier d'enseignant ne se fait toujours pas par dépit, même si de nos jours, les conditions sociales et économiques pourraient inciter certaines personnes à s'engager sur la voie de l'enseignement sans réelles convictions.

Investissement personnel de l'enseignant

Nous avons constaté que l'appartenance à l'APMEP[526] était en partie liée à l'âge des professeurs, les professeurs les plus âgés étant les plus nombreux à être adhérents de cette association. Évidemment, nous ne pouvons présager de l'impact de cette adhésion sur les pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée, et par là même sur les apprentissages qui en découlent pour les élèves, même si cette association a pour vocation première d'aider les professeurs de mathématiques dans l'exercice de leur métier. Par contre, nous pouvons prendre acte du fait que les adhésions à cette association étant en déclin, il y a de moins en moins de professeurs qui peuvent bénéficier des apports

[525] Nous avons retenu comme cadre institutionnel, essentiellement les CPR. Les « autres formations » (écoles d'ingénieurs notamment) ne peuvent se substituer, à notre avis, aux centres de formation pour les professeurs.
[526] Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public, fondée en 1910.

divers qui lui sont attachés. Ces professeurs ont-ils une démarche compensatrice ? Auprès de qui ou de quel organisme ? Internet permet-il de pallier cette carence d'échanges et d'informations professionnelles ? L'intérêt marqué porté par les plus jeunes professeurs à l'informatique est peut-être une réponse à ces questions, même si nous avons pu constater que les professeurs de la tranche d'âges la plus élevée n'étaient pas ceux qui s'y intéressaient le moins. Nous pouvons néanmoins nous interroger sur l'incidence non négligeable que peut avoir cet intérêt sur les pratiques des professeurs, dans la mesure où de nombreux sites sont dédiés à l'enseignement des mathématiques[527].

Il convient également de noter l'intérêt que portent les professeurs de mathématiques enseignant en lycée à l'histoire des mathématiques, quel que soit leur âge. Une fois encore, nous ne pouvons mesurer l'impact de ce phénomène sur les pratiques des professeurs, car chacun est libre de l'intégrer de manière plus ou moins consciente[528] dans son enseignement.

Notons également que la didactique des mathématiques semble peu intéresser les plus jeunes professeurs, alors qu'ils en ont certainement bénéficié davantage dans le cadre de leur formation que leurs aînés. Nous ne savons comment interpréter ce phénomène, mais il serait intéressant d'approfondir ses fondements pour plus d'efficacité en formation. Une hypothèse que nous pouvons faire à propos de ce manque d'intérêt des jeunes professeurs pour la didactique, c'est qu'ils n'ont pas connu les temps où la didactique n'était encore que confidentielle. Ils n'ont pas pu apprécier les apports de la didactique dans l'enseignement des mathématiques, puisque à présent, ces apports sont considérés comme acquis. Les professeurs plus âgés ont peut-être pu davantage apprécier ce changement, et ont gardé un intérêt plus marqué pour la didactique.

En ce qui concerne la lecture de revues professionnelles, nous avons pu constater que les plus jeunes professeurs ne lisent qu'occasionnellement de telles revues, alors que leurs aînés en lisent beaucoup plus « régulièrement ». C'est un fait qu'il convient de relever sans que nous puissions pour autant en mesurer l'impact au niveau de leurs pratiques. Nous pouvons néanmoins signaler que l'apport d'informations diverses inhérent à la lecture de revues professionnelles peut être compensé éventuellement par des recherches sur Internet permettant une réponse ponctuelle plus ciblée. Rappelons également que nous avons constaté que les professeurs les moins âgés semblaient essentiellement préoccupés par la maîtrise des gestes professionnels de base. Ces professeurs estiment peut-être avoir reçu en formation initiale, des connaissances théoriques et didactiques suffisantes pour les dispenser de lectures professionnelles, et préfèrent concentrer leurs efforts vers l'acquisition de connaissances pratiques.

---

[527] Certains sites renseignent efficacement sur les programmes et instructions officielles, d'autres proposent une réflexion sur les mathématiques, d'autres encore plus utilitaires présentent des séances « clé en mains » ou des banques d'exercices ou de problèmes, applicables directement suivant un niveau donné.

[528] Nous entendons par là que certains professeurs peuvent volontairement proposer à leurs élèves des contenus témoignant de l'intérêt qu'ils portent à l'histoire des mathématiques (cf. la séance sur le flocon de Von Koch de Madame AE2), alors que d'autres peuvent s'appuyer sur leurs connaissances dans le domaine de l'épistémologie ou l'histoire des mathématiques pour organiser leurs progressions.

Points de vue personnels de l'enseignant

Les points de vue exprimés par les professeurs de notre échantillon témoignent de l'importance de leur expérience professionnelle dans leurs choix. En effet, les choix des plus jeunes professeurs semblent fortement marqués par leur expérience plus restreinte, ne leur permettant pas toujours d'émettre une opinion fondée sur des pratiques stabilisées alors qu'au contraire, les professeurs les plus âgés semblent plutôt rechercher des innovations leur permettant d'enrichir leur expérience professionnelle. L'opinion des professeurs à propos des TPE est en ce sens significative, puisque les plus jeunes sont soit favorables sans réserve, soit défavorables, alors que leurs aînés sont davantage soit favorables avec réserves[529], soit défavorables. Dans l'ensemble, parmi les professeurs qui se sont exprimés à propos des TPE, une majorité d'entre eux a émis une opinion favorable[530] mais ce sont les plus âgés qui ont témoigné le plus d'intérêt, malgré leurs nombreuses réserves et ce sont les plus jeunes qui ont été globalement les plus réticents.

D'autre part, l'argument le plus discriminant pour justifier des différences éventuelles de pratiques suivant les classes, en fonction des tranches d'âges des professeurs est celui du comportement des élèves. Il perd de l'importance à mesure que les tranches d'âges correspondent à des professeurs plus expérimentés, ce qui met en évidence le poids de l'expérience dans les réponses des professeurs.

Un autre élément nous paraît significatif de ce poids de l'expérience professionnelle dans les choix des professeurs, c'est le choix relatif à l'énoncé 3 de notre questionnaire. En effet, les plus jeunes professeurs ont été bien moins nombreux que les professeurs plus âgés[531], à choisir cet énoncé intégrant la calculatrice comme outil d'exploration, alors que les choix relatifs aux deux autres énoncés (plus classiques) se sont répartis de façon assez homogène suivant les tranches d'âges. Nous avons déjà évoqué une certaine prudence rationnelle et pragmatique pesant sur les professeurs les moins expérimentés et conditionnant leurs choix. Il s'avère donc que par le biais de l'expérience professionnelle, l'âge des professeurs a une incidence sur leurs choix professionnels et donc sur leurs pratiques, mais nous ne pouvons déterminer dans quelles mesures ces incidences pèsent sur les apprentissages des élèves. Il serait en effet illusoire de penser que seule l'expérience professionnelle des professeurs conditionne leur efficacité.

Un dernier point mérite notre attention et conforte notre opinion sur le poids du paramètre élèves dans les pratiques des professeurs selon leur âge. Il s'agit des objets de désolation retenus par les professeurs en fonction de la tranche d'âges à laquelle ils appartiennent. Il s'avère que les professeurs les plus âgés et les plus jeunes ont principalement déploré que « *les élèves ne travaillent pas assez* », alors que les professeurs d'âge intermédiaire ont été davantage préoccupés par le fait que « *les élèves ne comprennent pas* ». Le manque de rigueur, d'écoute ou d'intérêt pour les mathématiques n'a affligé

---

[529] Ce qui traduit le fait que sur le principe, les professeurs sont d'accord mais que leur expérience professionnelle les amène à penser que leur mise en place nécessitera des adaptations qu'ils ont relevées.

[530] Soit avec réserves, soit sans réserve, ce qui correspond à 61% pour les plus âgés, 54% pour les professeurs d'âge intermédiaire et 52% pour les plus jeunes.

[531] 14,3% contre 35,1% pour les professeurs d'âge intermédiaire et 37,3% pour les plus âgés.

qu'une faible proportion de professeurs, tous âges confondus. Ces résultats témoignent à nouveau de l'intérêt marqué des professeurs d'âge intermédiaire pour les élèves, car cette doléance rend compte à notre avis, d'une pression des élèves ressentie plus fortement par ces professeurs. Le manque de travail renvoie à l'élève la responsabilité de ce constat, alors que le manque de compréhension implique davantage le professeur.

Expérience professionnelle de l'enseignant

Les professeurs de mathématiques enseignant en lycée ont dans leur grande majorité déjà enseigné en collège, pendant une période plus ou moins longue. Il semblerait néanmoins que cette expérience n'ait été que de courte durée[532] pour une grande partie des professeurs interrogés. La règle qui semble en effet prévaloir dans la répartition des professeurs du secondaire en lycée ou collège est un passage quasi obligatoire en collège[533] en début de carrière, pendant un nombre d'années variables selon les individus, avant l'intégration dans un lycée. Quelles traces ont-ils gardées de cette expérience en collège dans leurs pratiques ? Il est difficile d'en rendre compte à travers les diverses réponses des professeurs, mais il semble surtout que l'impact de cette expérience dépend de sa durée et de sa nature. Précisons cependant un fait important, cette expérience se situant pour la plupart des professeurs en début de carrière, elle correspond à un moment où leurs pratiques ne sont pas encore forcément stabilisées, et n'a donc pas le même poids qu'une expérience fondée sur des pratiques plus assurées. Une autre règle qui semble prévaloir dans l'enseignement est l'affectation en établissements « difficiles » ou « sensibles » des professeurs ayant le moins d'expérience, par le jeu des barèmes et des postes disponibles. Quelle est l'incidence de ce phénomène sur les pratiques en cours de formation de ces professeurs en début de carrière ? C'est une question qu'il nous paraît important de poser dans la mesure où les premières années d'enseignement fondent les pratiques des professeurs pour de nombreuses années, et qu'il est difficile de les remettre en question par la suite.

Un autre constat subordonné à l'expérience en collège des professeurs de mathématiques enseignant en lycée nous semble intéressant, c'est celui se rapportant au moment de la carrière où le professeur a souhaité changer de niveau d'enseignement. En effet, la durée est un élément important du poids de cette expérience sur les pratiques de ces professeurs, mais le moment où s'est effectué le changement de niveau d'enseignement nous paraît également primordial pour en mesurer l'incidence sur les pratiques des professeurs. En effet, si un professeur n'a fait « que passer » en collège avant d'intégrer un lycée, non seulement cette expérience aura été plus restreinte, mais elle ne correspondra pas forcément à une phase de la carrière de l'enseignant. Par contre, un professeur ayant enseigné un certain nombre d'années en collège, et ayant souhaité changer de niveau d'enseignement pour redonner un souffle à sa carrière s'appuiera à notre avis, plus volontiers sur ses pratiques de collège

[532] Moins de 5 ans.

[533] Pour l'année scolaire 2002-2003, 18 189 professeurs de mathématiques ont été affectés en lycée, contre 26 793 en collège (sources du MEN).

qu'il cherchera à transposer au lycée. Notre recherche nous a seulement permis de mettre à jour ces deux paramètres pouvant avoir une incidence sur les pratiques des professeurs sans que nous puissions les appréhender de façon plus précise.

L'expérience en établissement « difficile » ou « sensible » est également un paramètre qu'il convient de prendre en compte pour caractériser les pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée. Nous avons constaté que les professeurs d'âge intermédiaire avaient enseigné plus longtemps dans des établissements « difficiles » ou « sensibles », que les professeurs de la tranche d'âges la plus élevée, les plus jeunes professeurs ayant une expérience plus difficile à évaluer compte tenu de leur plus courte carrière. Deux remarques peuvent émerger de ce constat. La première concerne l'évolution des élèves au cours des dernières décennies. Il y a davantage d'établissements « difficiles » ou « sensibles » ou, reconnus en tant que tels par les professeurs, même si le nombre de lycées étiquetés « ZEP » par l'institution est en fait très restreint par rapport aux collèges[534]. Les professeurs les plus âgés ayant un barème plus élevé[535], nous pouvons supposer qu'ils peuvent, s'ils le souhaitent, faire le choix de ne pas enseigner dans ce type d'établissement, ce qui expliquerait les résultats obtenus. La deuxième remarque résulte de la conséquence de cette répartition inégale des professeurs suivant la tranche d'âges à laquelle ils appartiennent. Nous avons déjà relevé que les professeurs de la tranche d'âges intermédiaire avaient une propension plus marquée à prendre en compte les élèves dans leurs pratiques. Nous pourrions être amenée à penser que ce phénomène résulte de cette expérience plus grande de ces professeurs dans des établissements « difficiles » ou « sensibles », sans toutefois pouvoir l'affirmer avec certitude.

Au niveau de la formation continue, il semblerait que l'implication des professeurs soit, non seulement liée à la durée de leur carrière, mais également à un paramètre qui serait lié à un phénomène comportemental qui pourrait être générationnel[536]. Le fait que les professeurs ayant effectué le plus de stages soient ceux de la tranche d'âges intermédiaire est-il dû à notre échantillon ou traduit-il une vision de la formation continue propre à une certaine catégorie de professeurs qui se situerait davantage dans cette tranche d'âges ? Ce constat est-il en liaison avec la présence plus marquée des professeurs d'âge intermédiaire dans des établissements « difficiles » ou « sensibles » ? Est-il en amont ou en aval de la prise en compte des élèves plus ostensive chez ces professeurs ? Nous devons nous contenter d'établir des liens entre les différentes données émanant de notre questionnaire sans pouvoir réellement justifier certaines pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée.

Notons également qu'une certaine frange de professeurs[537] fait vraisemblablement le choix de ne pas s'impliquer en formation continue, sans que nous puissions l'expliquer, ni présager de l'incidence de cette attitude sur leurs pratiques. En ce qui concerne les plus jeunes professeurs, leur implication en

---

[534] 42 lycées ont cette appellation, ainsi que 834 collèges dans la France métropolitaine.

[535] Rappelons que le barème attribué à chaque professeur dépend en partie de son ancienneté et donc, plus un professeur est âgé, plus son barème est élevé et déterminant pour le choix d'affectation du professeur.

[536] Rappelons qu'en 1982 la création des Mafpen instituait la formation continue des professeurs.

[537] Environ 10% des professeurs.

formation continue est plus difficile à évaluer du fait de la durée restreinte de leur carrière. Nous avons constaté qu'en début de carrière, ils s'évertuaient principalement à organiser et à maîtriser leur enseignement. Il semblerait que ce n'est pas en formation continue qu'ils chercheraient les moyens de dépasser cette phase, peut-être n'y trouvent-ils pas de stages correspondant à leurs attentes ?

Le dernier élément de cette composante que nous pouvons relever est la présence moins marquée des plus jeunes professeurs dans les classes dites « scientifiques »[538], pour des raisons essentiellement matérielles[539]. Or ces professeurs, généralement sortants de l'université, ont à effectuer une transposition de leurs connaissances d'autant plus grande que le niveau mathématique des classes où ils enseignent est faible. Certains chercheurs évoquent même l'idée de « traumatisme institutionnel »[540] pour caractériser ce phénomène. Si les résultats[541] que nous avons recueillis dans notre questionnaire sont le reflet d'une certaine réalité, ces professeurs débuteraient non seulement dans des établissements souvent plus « difficiles », mais aussi dans des conditions moins propices à leur épanouissement dans le métier qu'ils ont choisi.

- **composante sociale**

Au vu des résultats relatifs aux différentes variables attachées à cette composante, nous pourrions convenir d'un déplacement des préoccupations principales des professeurs en fonction de leur âge, et donc de la durée de leur expérience professionnelle.

Les plus jeunes professeurs semblent plus soucieux comme nous l'avons déjà remarqué, d'une certaine adéquation à la fonction. Ils travaillent plus volontiers en équipe avec des collègues de leur discipline (alors qu'ils le font beaucoup moins quand il s'agit de collègues d'autres disciplines), élaborent leurs moyennes de leurs élèves de façon assez conventionnelle[542] et déplorent en priorité le manque de travail des élèves.

Les réponses des professeurs d'âge intermédiaire reflètent toujours cette prise en compte des élèves plus marquée que nous avons déjà évoquée. Ils déplorent principalement que « les élèves ne comprennent pas » et s'investissement fortement dans le travail en équipe aussi bien avec leurs collègues de mathématiques que leurs collègues d'autres disciplines. La façon dont ils élaborent les moyennes de leurs élèves[543] est assez neutre et ne permet pas *a priori* de repérer qu'ils leur portent une attention particulière.

---

[538] C'est-à-dire premières et terminales S.

[539] L'attribution des classes se fait souvent avec l'équipe « en place » alors que les jeunes professeurs sont souvent affectés tardivement dans les établissements et doivent donc se contenter des classes que leurs collègues ont bien voulu leur laisser.

[540] « Savoir mathématique et rapport au savoir des professeurs de mathématiques. Traumatismes en chaîne et résonances identitaires » P Berdot, C Blanchard-Laville, A Bronner, L'Harmattan, 2000.

[541] 79,6% des professeurs de la tranche d'âges la plus élevée enseignent dans une 1ère ou une Terminale S, ainsi que 78,9% des professeurs de la tranche d'âges intermédiaire et 57,1% des professeurs les plus jeunes.

[542] En arrondissant les notes au dixième ou au demi-point supérieur.

[543] Principalement en les arrondissant au demi-point supérieur (plus de 50% des professeurs de notre échantillon).

Les professeurs de la tranche d'âges la plus élevée semblent avoir dépassé ces préoccupations pour aboutir à des choix d'enseignement plus personnels (moyennes « au point supérieur»[544], travail en équipe moins soutenu avec leurs collègues de mathématiques mais légèrement plus marqué avec leurs collègues d'autres disciplines). Ils semblent, pour une part d'entre eux, dégagés des contingences liées à l'exercice strict du métier, sans que nous puissions repérer des traces de cet état dans les pratiques de ces professeurs.

- **composante institutionnelle**

L'expérience professionnelle et par conséquent l'âge des professeurs est un facteur déterminant de cette composante. En effet, il semble que l'attitude des professeurs vis-à-vis des contraintes institutionnelles dépend en partie de leur expérience professionnelle plus ou moins grande. En effet, c'est parmi les professeurs les plus jeunes que nous trouvons le plus de professeurs suivant « scrupuleusement » les I.O, mais également ne terminant « pas toujours » les programmes de leurs classes. A contrario, c'est parmi les professeurs les plus âgés que nous trouvons le plus de professeurs ne suivant « pas toujours » les I.O, mais terminant « toujours » les programmes de leurs classes. Ces résultats nous incitent donc à penser que l'attitude des professeurs vis-à-vis des contraintes institutionnelles n'est pas simplement déterminée par leurs seules convictions personnelles, mais que le poids de leur expérience pèse lourdement sur leurs pratiques professionnelles. Ils révèlent également qu'une tension très forte peut s'exercer chez les plus jeunes professeurs, qui doivent se sentir tiraillés entre le suivi scrupuleux des I.O et l'incapacité avouée de pouvoir terminer le programme de mathématiques de leurs classes[545].

À propos des TPE, qui peuvent être perçus comme une nouvelle contrainte institutionnelle, l'avis des professeurs suivant leur âge témoigne d'une différenciation sensible. Les professeurs les plus « favorables sans réserve » se trouvent parmi les plus jeunes[546]. Est-ce pour mieux répondre aux injonctions officielles que ces professeurs ont manifesté un tel enthousiasme, ou est-ce parce que ces travaux correspondent davantage à leurs conceptions d'enseignement ? Il semble difficile de savoir ce qui a prévalu dans leurs choix, comme d'ailleurs dans ceux des professeurs des deux autres tranches d'âges.

Notons pour conclure l'analyse de cette composante que les choix des professeurs concernant les énoncés proposés[547] témoignent à nouveau de la difficulté que rencontrent les plus jeunes professeurs à

---

[544] Les professeurs ayant fait le choix de cette méthode se trouvent exclusivement dans cette tranche d'âges.

[545] Le traitement statistique de nos questionnaires ne nous permet pas de savoir si ce sont les mêmes professeurs qui ont retenu ces modalités, mais nous supposons que c'est globalement le cas pour une partie d'entre eux.

[546] 12,2% des professeurs de moins de 36 ans, 8,8% des professeurs d'âge intermédiaire et 7,7% des professeurs de plus de 46 ans.

[547] Les pourcentages relatifs aux deux premiers énoncés sont assez homogènes, pour les trois tranches d'âges considérées. Par contre, le troisième énoncé a été retenu dans une proportion bien moins importante par les plus jeunes professeurs.

concilier leur volonté (plus marquée) de suivre les injonctions officielles et l'opportunité de la mettre en pratique dans leurs classes.

3) Déterminant concours

Ce déterminant est le plus délicat à appréhender compte tenu des différenciations sociales et professionnelles qu'il soulève[548]. Nous avons néanmoins choisi de nous y attacher car nous estimons qu'il peut être facteur de différences au niveau des pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée. Nous n'avons pas émis d'hypothèses *a priori* sur la nature de cette différenciation, préférant la constater si elle existe, plutôt que de l'anticiper. Nous allons donc à présent faire la synthèse des résultats obtenus par croisement des variables, composante par composante.

- **composante cognitive**

Nous n'avons pas constaté de grandes différences dans la façon dont les professeurs, selon le concours passé, élaborent la progression annuelle de leurs enseignements. Par contre, il semblerait que les professeurs certifiés sont plus nombreux à utiliser uniquement le manuel de la classe pour l'organisation interne de leurs cours. Pouvons-nous y voir une trace d'une pratique héritée de leurs parcours différents ? Les professeurs ayant passé une agrégation sont-ils plus enclins à compulser de nombreux ouvrages pour travailler du fait de leur parcours ? Il semblerait hasardeux de répondre dans ce sens, même si cette différence est avérée. Une autre différence est apparue concernant la mise en œuvre des énoncés proposés aux professeurs. Les professeurs agrégés par concours externe et interne ont davantage émis des réponses centrées sur la gestion de la classe, concernant la mise en œuvre des exercices proposés. L'interprétation de ce constat n'est pas aisée, de multiples paramètres interviennent certainement pour justifier cette différence, mais nous n'avons pas les moyens de les investiguer.

- **composante médiative**

Les professeurs agrégés par concours interne se distinguent quelque peu de leurs collègues agrégés ou certifiés, par des pratiques singulières. En effet, nous avons pu constater qu'ils utilisent encore moins le travail en groupe que leurs collègues, tant de façon occasionnelle que régulière, qu'ils se réfèrent davantage au cours ou préconisent fortement la mise en relation entre les différentes questions d'un exercice pour aider leurs élèves. Il semblerait que la préparation de leur concours les ait amenés à se focaliser davantage sur des méthodes de travail, sur des façons d'appréhender un problème. Tout se passe comme si, ils avaient à cœur de transmettre à leurs élèves l'expérience acquise au moment où ils

[548] Statut social (les professeurs appartiennent à des corps distincts, leur rémunération est différente) et professionnel (les conditions d'enseignement ne sont pas les mêmes).

ont préparé leur concours. Notons que cette expérience a été fructueuse puisqu'elle a abouti à l'obtention du concours préparé, et qu'il est légitime de souhaiter transmettre une expérience positive plutôt qu'une expérience n'ayant pas abouti. D'autre part, notons que ces professeurs ont certainement préparé ce concours interne en ayant une certaine expérience de l'enseignement. Ce double point de vue, d'élève et d'enseignant, est certainement plus propice à une réflexion sur les apprentissages qui est perceptible au niveau de notre questionnaire, à travers les réponses relatives à l'aide aux élèves. Les réponses concernant le travail en groupes nous interpellent sans que nous puissions réellement les justifier. Cette forme de travail ne correspond peut-être pas du tout à ce type de professeurs, pour des raisons qui nous échappent.

Les professeurs agrégés par concours externe ont davantage pris à leur charge le réajustement de l'erreur supposée des élèves et ont beaucoup moins retenu des problèmes de gestion de classe pour justifier des écarts éventuels au déroulement prévu des séances. Ces résultats peuvent être interprétés diversement. Le fait que ces professeurs ont davantage pris en charge le réajustement nécessaire à l'erreur d'élève que nous leur avons soumis, peut être interprété comme l'héritage d'un vécu et d'un statut propres à ces professeurs. En effet, ces professeurs ont passé le concours de recrutement le plus difficile et ont certainement le niveau de connaissances le plus élevé dans l'enseignement. Cette position les amène peut-être à se placer davantage en tant qu'arbitre privilégié des savoirs et à prendre davantage ce type de position dans leurs pratiques d'enseignant. N'oublions pas également que ces professeurs sont majoritairement passés par des classes prépa, où ce type de pratique est certainement courant. Au niveau des pourcentages relatifs aux problèmes de gestion pouvant justifier des écarts éventuels au déroulement prévu des séances, nous pourrions penser que ces professeurs qui, comme nous l'avons noté précédemment, se préoccupent davantage de la gestion des contenus en amont de leur mise en place, rencontrent (ou perçoivent) moins de problèmes de ce type lors du déroulement de leurs séances.

En ce qui concerne les professeurs certifiés par concours interne, nous pouvons relever que ces professeurs ont beaucoup moins retenu l'argument de mauvaise gestion du temps pour justifier des écarts au déroulement prévu des séances, sans que nous puissions l'expliquer. Ils ont également moins retenu l'aide faisant référence au cours, et le renvoi de l'élève à son cours comme réaction face à l'erreur supposée de notre questionnaire. De la même façon que nous avons supposé que le parcours des professeurs agrégés pouvait leur avoir inculqué des habitudes de travail, il se pourrait qu'il en soit de même en ce qui concerne les professeurs certifiés par concours interne. Notons que la référence au cours était très présente chez les professeurs agrégés par concours interne, alors qu'elle l'est beaucoup moins chez ces professeurs ayant également passé un concours interne. Nous avons déjà signalé que le passage de ces deux concours n'avait pas la même signification d'un point de vue social et professionnel, le rapport au savoir[549] différent de ces professeurs en porterait peut-être la trace.

[549] À travers la référence au cours.

Les réponses des professeurs certifiés par concours externe[550] ne se prêtent pas, à notre avis, à une interprétation féconde en termes de différenciation de pratiques, du point de vue de cette composante.

- **composante personnelle**

Données objectives sur l'enseignant

Certaines données sont totalement subordonnées à notre échantillon et ne permettent pas de généraliser les résultats obtenus, notamment le sexe et l'âge des professeurs. Certains résultats[551] ne font que confirmer des évidences, et n'ont qu'un intérêt relatif pour notre recherche. Néanmoins, d'autres résultats méritent notre attention. Par exemple, il s'avère que les professeurs agrégés par concours interne sont beaucoup plus nombreux que leurs collègues à exercer la fonction de conseiller pédagogique. Cette information est intéressante dans la mesure où ces professeurs particuliers ont un rôle important à jouer dans la formation des enseignants, et que leur mode de recrutement est assez opaque. Ces professeurs seraient donc remarquables à la fois par leurs pratiques[552], mais également par leur parcours.

D'autre part, au niveau de la formation initiale des professeurs, il s'avère que les professeurs certifiés ainsi que les professeurs agrégés par concours interne, ont davantage bénéficié d'une formation initiale dans le cadre d'un CPR, alors que les professeurs certifiés par concours interne sont nombreux à n'avoir bénéficié d'aucune formation. Ces résultats, mêmes subordonnés à l'âge des professeurs de notre échantillon, nous renseignent pertinemment sur la formation des enseignants, en fonction des différents modes de recrutement. Il convient ainsi de retenir que plus de 40% des professeurs certifiés par concours interne n'ont reçu aucune formation initiale.

Le parcours des enseignants en amont de leur recrutement est également instructif pour notre recherche. En effet, il s'avère que les professeurs ayant passé l'agrégation interne ont davantage fréquenté les classes prépa que leurs collègues certifiés et cela, dans une proportion équivalente à celle des professeurs agrégés par concours externe. Tout se passe comme si une certaine prédestination pesait sur ces professeurs, et qu'ils avaient gardé en eux le désir d'intégrer le professorat par la voie la plus prestigieuse, même si les conditions[553] nécessaires à l'obtention de ce concours n'étaient pas réunies au moment où ils sont entrés dans le métier. Notons également que les professeurs certifiés par concours interne ont davantage fréquenté l'université que les autres enseignants.

Une dernière remarque concernant les diplômes des professeurs de mathématiques enseignant en lycée. Il s'avère que les professeurs certifiés sont moins diplômés que les professeurs agrégés (interne

---

[550] Ils semblent davantage préoccupés par le comportement des élèves ou la gestion de leur classe pendant le déroulement de leurs séances. Ils ont été les plus nombreux à préconiser l'utilisation d'une calculatrice pour aider leurs élèves rencontrant des difficultés pour résoudre un des trois exercices proposés.

[551] Par exemple : les professeurs ayant passé un concours interne sont plus âgés que les autres professeurs.

[552] Ces professeurs sont souvent repérés par les inspecteurs lors des visites d'inspection ou de rencontres dans le cadre de projets ou de stages. Leurs pratiques sont souvent innovantes ou reconnues comme expertes du point de vue de l'institution.

[553] Voir en annexe 7, le tableau récapitulatif du nombre de postes suivant les années.

et externe) et que les pourcentages les plus élevés correspondant aux diplômes de plus haut niveau sont ceux des professeurs agrégés par concours externe. La « prédestination » des professeurs agrégés par concours interne peut donc également se percevoir à travers leur niveau d'études.

Investissement personnel de l'enseignant

Les professeurs certifiés par concours interne se distinguent nettement de leurs collègues du point de vue de cette composante. En effet, il s'avère que ces professeurs sont beaucoup moins nombreux à être adhérents d'une association professionnelle et à s'intéresser à l'informatique, mais par ailleurs, ils se trouvent parmi les professeurs lisant le plus (globalement) de revues professionnelles et parmi ceux s'intéressant le plus à la didactique. Rappelons que ces professeurs sont nombreux à n'avoir reçu aucune formation, et que certains compensent peut-être cet handicap par la lecture de revues ou par un intérêt plus vif pour la didactique. À l'opposé, les professeurs agrégés font davantage partie d'une association professionnelle, sont des lecteurs moins réguliers de revues professionnelles et s'intéressent bien moins que leurs collègues à la didactique. Tout se passe comme si, le parcours professionnel des professeurs conditionnait leur investissement personnel tel que nous l'avons défini, c'est-à-dire, à l'aide des variables « association professionnelle », « lecture de revues » et « centres d'intérêt ».

Points de vue personnels de l'enseignant

Les différents points de vue exprimés par les professeurs interrogés peuvent se différencier en fonction de leur grade (agrégés ou certifiés) ou de la voie d'accès aux concours qu'ils ont passés (externe ou interne).

Les professeurs agrégés (externe, interne) sont plus nombreux à estimer qu'une des raisons pouvant justifier une différenciation de pratique éventuelle se trouve dans les caractéristiques des classes, ils déplorent dans une plus forte proportion, que « *les élèves ne comprennent pas* ». Sur ces points, la voie différente ayant permis à ces professeurs d'être agrégés n'est pas perceptible. Par contre, une nette divergence d'opinion peut se percevoir à travers les opinions exprimées sur les TPE[554], sur certains objets de désolation retenus[555], sur le choix de l'énoncé 3[556], ainsi que sur la réponse à notre proposition[557]. Globalement, il semblerait qu'une certaine ouverture pédagogique serait davantage l'apanage des professeurs agrégés par concours interne, même si cette assertion doit être considérée avec prudence.

---

[554] Les professeurs agrégés sont plus nombreux à y être défavorables.

[555] Les professeurs agrégés par concours interne ont été plus sensibles au fait que « les élèves ne sont pas motivés », alors que ceux ayant passé le concours externe ont été plus nombreux que l'ensemble des professeurs de l'échantillon à ne pas déplorer ce fait.

[556] 42,9% des professeurs agrégés par concours interne ont retenu cet énoncé, contre seulement 24,2% des professeurs agrégés par concours externe.

[557] 42,9% des professeurs agrégés par concours interne ont accepté notre proposition, contre seulement 19,4% des professeurs agrégés par concours externe.

En ce qui concerne les professeurs certifiés, certains objets de désolation peuvent rendre compte d'une différenciation. Ces professeurs ont dans l'ensemble moins déploré que « *les élèves ne comprennent pas* » et les professeurs certifiés par concours externe ont davantage retenu prioritairement que « *les élèves ne travaillent pas assez* ». Les professeurs certifiés par concours externe ont été moins nombreux que l'ensemble de leurs collègues à retenir l'énoncé 1, sans que nous puissions expliquer pourquoi. Les professeurs certifiés par concours interne ont davantage retenu l'argument du « niveau de la classe » pour justifier des différences éventuelles de pratiques. Cette différence peut être la marque d'une fréquentation plus forte[558] de ces professeurs des établissements « difficiles » ou « sensibles » où le niveau des classes est plus hétérogène et conditionne peut-être davantage les pratiques des professeurs.

Les différents points de vue exprimés par les professeurs en fonction du concours qu'ils ont passé ne se distinguent donc pas de manière catégorique, c'est à peine si nous pourrions envisager que les points de vue exprimés par les professeurs agrégés semblent davantage centrés sur le contenu d'enseignement (les élèves ne comprennent pas, les caractéristiques de la classe), alors que ceux exprimés par les professeurs certifiés semblent davantage centrés sur les élèves (manque de travail des élèves notamment).

Expérience professionnelle de l'enseignant

Les résultats concernant cette catégorie nous donnent un éclairage plus fin de l'expérience professionnelle des enseignants en fonction du concours de recrutement qu'ils ont passé. Certains résultats sont même très instructifs du point de vue de notre recherche.

Concernant les professeurs agrégés par concours interne, nous pourrions percevoir quelques caractéristiques spécifiques. En effet, l'expérience de ces professeurs se distingue nettement de celle des autres sur plusieurs points. Tout d'abord, ils ont la plus grande expérience en lycée, ce qui s'accorde avec leur moyenne d'âge plus élevée. Ils se trouvent parmi les professeurs ayant le plus faible pourcentage concernant la fréquentation des établissements «difficiles» ou « sensibles », mais pour ceux qui les ont fréquentés, ils se trouvent parmi ceux qui y ont enseigné le plus longtemps. Il se pourrait que ce type d'information paradoxale mette à jour une distinction interne au niveau des professeurs ayant passé ce concours, et que cette distinction coïncide avec la forte proportion de conseillers pédagogiques que nous avons relevée concernant ces professeurs. Le passage de l'agrégation interne associé à une certaine expérience en milieu « difficile/sensible » serait-il un critère de sélection des conseillers pédagogiques dans le second degré ? Ces critères s'accorderaient assez bien avec les fonctions de formateurs, puisqu'ils allieraient, expérience et investissement

[558] 71,4% des professeurs certifiés par concours interne ont une expérience en établissement « difficile » ou « sensible », contre 48,1% des certifiés par concours externe, 56,5% des agrégés par concours externe et 44,9% des agrégés par concours interne.

professionnels, mais des qualités humaines et sociales sont également indispensables et nous ne pouvons guère les appréhender à l'aide de notre questionnaire.

La répartition des professeurs par catégorie d'établissements fréquentés semble peu différer suivant le concours passé, seuls les professeurs certifiés par concours interne se distinguent par leur faible présence dans de « bons » établissements. Par contre la répartition des professeurs dans les classes les plus scientifiques du lycée est fortement marquée par la présence des professeurs agrégés, et particulièrement par les professeurs agrégés par concours interne qui y enseignent à plus de 95%. Pouvons-nous y voir une certaine reconnaissance institutionnelle vis-à-vis de ces professeurs ayant fait l'effort de s'investir dans le passage de ce concours difficile ? Ou bien le passage de ce concours correspond-il à une volonté de marquer un changement d'orientation professionnel pour ces professeurs, changement qui se concrétise par le fait d'enseigner dans ce type de classes ?

Au niveau de la formation continue, l'implication des professeurs certifiés est sensiblement la même quelle que soit la voie d'accès empruntée. Par contre, les professeurs agrégés par concours interne semblent beaucoup plus impliqués dans la formation continue que leurs collègues ayant emprunté la voie externe, même si la moyenne d'âge plus élevée de ces professeurs a pu fausser quelque peu nos résultats. Ce constat conforte notre hypothèse de plus grande ouverture pédagogique attachée à ces professeurs.

Il se dégage de ces résultats certaines réalités professionnelles, dont il convient de rendre compte pour mieux appréhender les pratiques des professeurs en fonction du concours de recrutement qu'ils ont passé. Il s'avère donc, que les professeurs certifiés par concours interne, étant rappelons-le, les professeurs ayant le moins bénéficié de formation initiale, sont ceux qui ont une plus grande expérience en milieu « difficile/sensible » et enseignent le moins dans de « bons » établissements. D'autre part, les professeurs agrégés par concours interne, semblent avoir une expérience repérable à plusieurs niveaux. Est-ce ce parcours professionnel spécifique qui les a aidé à accéder à la fonction de conseiller pédagogique, ou est-ce la fonction qui a entraîné ce parcours spécifique ? En ce qui concerne les autres professeurs, leur expérience professionnelle ne semble pas porter la marque d'une distinction particulière inhérente au concours qu'ils ont passé, ils ne sont donc pas repérables de ce point de vue.

- **composante sociale**

Le travail en équipe ne semble pas se différencier selon le concours de recrutement passé, même si l'attitude des professeurs certifiés par concours interne diverge quelque peu de celle des autres professeurs. En effet, les pourcentages concernant ces professeurs révèlent qu'ils travaillent en équipe de façon plus importante avec leurs collègues d'autres disciplines, alors qu'ils le font de manière moins marquée avec leurs collègues de mathématiques. Cette tendance est-elle liée à une différence de statut ou de parcours ? A-t-elle une influence sur les pratiques de ces professeurs ?

La façon dont les professeurs établissent les moyennes de leurs classes n'est pas très discriminante, par rapport à notre déterminant concours. Le fait que les professeurs agrégés (externe-interne) récusent totalement le fait de les établir au point supérieur, traduit certainement un point de vue spécifique de la part de ces professeurs, sans que nous puissions l'identifier de manière plus précise. Notons également que les professeurs certifiés par concours interne ont moins retenu l'élaboration au demi-point supérieur, alors que l'élaboration de moyennes au dixième a davantage retenu l'attention des professeurs agrégés par concours interne. Dans l'ensemble, ces pratiques ne semblent pas révélatrices de grandes différences, mais il convenait de les questionner pour pouvoir l'affirmer.

- **composante institutionnelle**

Les résultats concernant les variables attachées à cette composante nous renseignent de manière instructive sur le rapport à l'institution des professeurs en fonction du concours qu'ils ont passé, même si nous ne prétendons pas l'appréhender totalement avec notre questionnaire.

Les professeurs certifiés par concours interne semblent plus attentifs au suivi des instructions officielles que leurs collègues, mais ils se trouvent également parmi les professeurs qui ont le plus tendance à ne « pas toujours » finir le programme de leurs classes. Ces résultats peuvent paraître contradictoires dans la mesure où finir le programme est une contrainte institutionnelle majeure, mais deux explications peuvent éclaircir ce paradoxe : soit les conditions matérielles du travail de ces professeurs ne leur permettent pas d'accorder leur volonté à la mise en application de celle-ci, soit ces opinions contraires correspondent à des professeurs distincts. En effet, il se pourrait que, parmi les professeurs certifiés par concours interne, deux tendances coexistent, une qui témoignerait d'un besoin de reconnaissance institutionnelle à travers le suivi scrupuleux des I .O, et une autre[559] qui serait plus éloignée de ce type de préoccupations.

Il convient également de noter à propos de cette composante, que les professeurs qui suivent le moins « scrupuleusement » les I.O se trouvent parmi les professeurs agrégés par concours externe. Ces professeurs se sentent-ils dispensés d'un tel suivi compte tenu de leurs connaissances mathématiques plus grandes ? Notons que leurs réponses concernant l'achèvement des programmes de leurs classes ne se distinguent pas de celles des autres professeurs.

Un dernier point pourrait s'avérer intéressant à propos de la distinction par voie d'accès aux concours de recrutement des professeurs : il semblerait que les professeurs ayant passé un concours interne soient un peu moins enclins à finir le programme de leurs classes que leurs collègues ayant passé un concours externe. L'interprétation de ce phénomène est délicate, et correspond peut-être à une certaine « promiscuité institutionnelle » de ces professeurs qui se sentiraient plus libres vis-à-vis des programmes du fait de les avoir re-explorés à l'occasion du passage en interne de leur concours.

---

[559] Et qui s'accorderait avec un investissement moindre en formation continue.

B- Liens Questionnaires/ Visites / Entretiens

Pour chacun des professeurs étudiés, nous allons essayer d'évaluer dans quelle mesure le questionnaire nous a permis d'appréhender ses pratiques, en conformité (ou non) avec ce que nous avons pu observer lors de la visite et de l'entretien qu'il a bien voulu nous accorder.

C'est un point fondamental de notre recherche dans la mesure où il permettra (ou non) de légitimer notre investigation des pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée à partir d'un questionnaire. Cela permettra également, si l'on constate que les écarts entre les pratiques observées et les pratiques dégagées par le questionnaire sont faibles, de donner plus de poids et de crédibilité à nos résultats.

Nous allons commencer par un récapitulatif des caractéristiques des professeurs, à partir des visites et des entretiens, puis nous les mettrons en parallèle avec les questionnaires de chacun afin de comparer les résultats issus de ces deux investigations.

1) Monsieur CE3

a- récapitulatif

- Les aides apportées par Monsieur CE3 se présentent souvent sous la forme de reformulation des questions permettant ainsi de dépasser une difficulté ou un obstacle identifié ou non en tant que tel[560].
- Monsieur CE3 accompagne les élèves dans leur recherche en les relançant par de nombreuses questions, ou en les corrigeant partiellement. Il réoriente les élèves en cas de difficultés ou d'erreurs, sans jamais donner la solution entièrement. Il leur laisse toujours une part d'action effective pour les impliquer davantage dans leur recherche.
- Monsieur CE3 ne semble pas avoir pris la mesure des difficultés liées au problème donné. Les tâches proposées y sont riches, et requièrent d'effectuer de nombreux changements de cadres.
- Les élèves sont censés apprendre en étant relancés. Monsieur CE3 part souvent de leur questionnement pour identifier leurs difficultés, et ainsi leur permettre de les dépasser. Ils ont été actifs dans la recherche tout au long de la séance.
- Il y a une grande alternance de moments de recherche, et de moments où le professeur est au tableau pour corriger ou donner des explications.
- Aucun élève n'a été envoyé au tableau.
- Le tableau est plus souvent un « lieu de travail » qu'un « lieu d'exposition de savoir ». Il est utilisé essentiellement comme support commun de travail. Les dessins sont effectués à main levée pour illustrer ou accompagner la correction.

---

[560] Nous entendons par là, que quand Monsieur CE3pose la question « *à quelle(s) condition(s) A/B = 0 ?* », il n'a pas forcément identifié l'obstacle du passage fonction/fraction, bien que sa formulation permette de le dépasser.

- Monsieur CE3 utilise peu de commentaires méta dans son discours.
- Monsieur CE3 prend à sa charge la lenteur[561] du déroulement de la séance. Il estime ne pas les avoir suffisamment incités à travailler.

b- liens questionnaire

Ce que l'on retrouve

- Monsieur CE3 enseigne depuis seulement 5 années, dont 3 passées en collège « sensible » ou « difficile ». Nous pouvons imputer à son manque d'expérience *a priori*, le fait qu'il n'ait pas estimé à leur juste mesure les difficultés liées au problème qu'il a proposé à ses élèves.
- Nous pouvons supposer *a postériori*, que la lecture occasionnelle de revues mathématiques l'a amené à proposer un problème assez riche d'un point de vue mathématique.
- Monsieur CE3 est un des rares professeurs à utiliser « parfois » le travail en groupe. Nous pouvons peut-être en retrouver une trace dans l'incitation qu'il fait aux élèves de travailler ensemble à un moment de la séance.
- Monsieur CE3 arrondit la moyenne des notes de ses élèves au point supérieur. Cette pratique rend compte d'une certaine distanciation par rapport à la notation, ainsi que d'une certaine « bienveillance » vis-à-vis des élèves. Nous pouvons retrouver cette « bienveillance » dans l'accompagnement de la recherche proposée par ce professeur. D'une part, il prend à sa charge le manque de rythme du déroulement, d'autre part, il aide les élèves à avancer dans leur recherche en les laissant terminer par eux-mêmes la résolution de la tâche. Cette attitude laisse supposer que ce qui lui importe, c'est de faire avancer ses élèves dans leurs apprentissages mathématiques, attitude qui peut se révéler également dans sa manière d'élaborer les moyennes.
- Monsieur CE3 utilise plusieurs manuels pour concevoir l'organisation interne de ses cours. Le problème proposé en témoigne puisqu'il n'est pas issu du manuel de la classe.
- Monsieur CE3 avait coché la case « à peu près » au sujet du déroulement prévu de ses séances, mais il n'avait donné aucune indication quant aux raisons éventuelles. Pour la séance observée, Monsieur CE3 a estimé avoir mal anticipé les difficultés liées à la résolution du problème donné.
- Monsieur CE3 estime avoir régressé depuis qu'il enseigne en lycée. Nous ne pouvons émettre de jugement sur cette opinion, mais il nous semble qu'elle est liée au manque d'expérience en lycée du professeur qui perçoit peut-être comme une régression le fait de ne pouvoir anticiper plus justement les difficultés de ses élèves.
- Monsieur CE3 avait déploré en premier « que les élèves ne comprennent pas », puis « que les élèves ne soient pas motivés » et finalement « que les élèves ne s'intéressent pas suffisamment aux mathématiques ». L'observation de cette séance éclaire en partie ce choix. En effet, Monsieur CE3 semble effectivement très soucieux que ses élèves comprennent bien ce qui est en jeu à travers les

[561] De son point de vue, exprimé juste après la séance et devant les élèves.

questions posées. Pour cela, il les interroge constamment, et essaie de les amener à une meilleure compréhension du problème, sans pour autant donner la solution. Le manque de motivation est géré par de multiples injonctions à « se mettre au travail », et est pris en charge par le professeur qui déplore d'ailleurs ne pas avoir suffisamment sollicités ses élèves (c'est donc qu'il s'en préoccupe). Le dernier objet de désolation semble également être pris en charge par le professeur, dans la mesure où le problème posé étant riche d'un point de vue mathématique, cela laisse supposer que le professeur essaie d'éveiller la curiosité mathématique de ses élèves à travers le choix de ce qu'il leur propose.

- Dans la deuxième partie du questionnaire, l'exercice 2[562] avait été retenu par Monsieur CE3. Nous pouvons peut-être retrouver ce choix à travers le problème proposé, puisqu'il comportait des questions de nature similaire (sans indications d'étapes intermédiaires).
- Au niveau des aides proposées dans le questionnaire, Monsieur CE3 avait retenu : références au cours, commentaires méthodologiques et « faire appel au voisin ». Nous retrouvons ces trois formes d'aides dans la séance observée.
- À propos des réactions face à une démarche inadaptée d'élève, Monsieur CE3 avait différencié sa réponse selon le niveau « bon » ou « en difficultés » de l'élève. N'ayant pu identifier le niveau des élèves de la classe, il ne nous a pas semblé noter de différences dans les aides apportées par Monsieur CE3. Notons cependant qu'au moment de la correction de la troisième question, il a précisé qu'il s'y engageait pour ceux qui étaient « en panne » et qu'il a peut-être différencié ses commentaires adressés aux élèves en les accompagnant plus ou moins loin dans la démarche de résolution, sans que nous ayons pu le repérer, ne connaissant pas les élèves.

Ce que l'on ne retrouve pas

- La séance observée n'a pas permis de rendre compte du fait que la progression annuelle du programme des classes de Monsieur CE3 est conçue en collaboration avec d'autres professeurs de mathématiques.
- Monsieur CE3 estime avoir « régressé » depuis qu'il enseigne au lycée. Nous ne pouvons commenter ce constat, néanmoins, il nous paraît inapproprié.

2) Monsieur CE2

a- récapitulatif

- Monsieur CE2 utilise le tableau de façon très particulière. C'est un espace commun exploité pour donner à voir la correction de l'exercice proposé. Les écrits présentés sont structurés en début de correction, puis hétéroclites à partir de l'élaboration du tableau de variation de la fonction étudiée. Une seule formule de cours y est écrite et encadrée : $(e^{u(x)})' = u'(x)\, e^{u(x)}$. Monsieur CE2 utilise le tableau comme lien entre lui et ses élèves, il y écrit parfois en silence, détaché de toute contingence

[562] Rappelons que cet exercice se caractérise en partie par l'aspect non-directif de ses questions.

pédagogique. Les élèves recopient la correction au tableau sans forcément suivre la progression qui l'organise.

- Les échanges sont majoritairement individuels, très peu sont semi-collectifs car Monsieur CE2 préfère faire des apartés au milieu des échanges collectifs, plutôt que d'élargir à partir d'une question individuelle. Des échanges collectifs ont également lieu, même s'ils sont moins nombreux que les échanges individuels.
- Aucun élève n'a été envoyé au tableau, même si cela avait été décidé à un moment donné. La non-conformité des résultats de l'élève pressenti pour aller corriger a fait avorter cette initiative, le professeur ayant choisi finalement d'effectuer lui-même la correction.
- Les aides apportées par Monsieur CE2 se présentent essentiellement sous la forme de rappels de cours ou de questionnements fermés, réduisant la tâche en de multiples sous tâches acculant directement l'élève vers la solution recherchée.
- Nous n'avons pas vraiment perçu à travers la séance observée, la façon dont les élèves étaient censés apprendre. Ils doivent certainement apprendre leur cours et s'entraîner à faire des exercices.
- Aucun commentaire méta n'a été fait durant la séance de Monsieur CE2.
- L'objectif de la séance étant l'étude de la fonction f, nous pouvons dire qu'il a été atteint même si les connaissances en jeu lors de cette séance ont été utilisées très localement[563].
- La relation prof/élèves est certainement marquée par le type d'établissement fréquenté (lycée « sensible » de Seine-Saint-Denis). Il semblerait que chacun veille à ne pas susciter de conflit[564] qui perturberait inutilement le déroulement des séances.

b- liens questionnaire

Ce que l'on retrouve

- Monsieur CE2 n'a enseigné que 2 années en lycée, la majeure partie de son expérience professionnelle provient du collège où il a enseigné 8 ans. Notons que ce professeur a essentiellement fréquenté des établissements « difficiles » ou « sensibles », exception faite une année. Cette expérience particulière a certainement influencé sa pratique, dont nous avons précisé quelques aspects (évitement de conflits, recherche de la réussite immédiate des élèves, relances « molles »).
- Monsieur CE2 nous a spécifié qu'il avait un intérêt particulier pour la musique, et n'a retenu aucun autre centre d'intérêt que nous avions proposé[565]. Les diplômes que possède Monsieur CE2 appartiennent au domaine de la physique, et non aux mathématiques. Ces éléments spécifiques attachés à ce professeur pourraient nous éclairer sur la façon dont il conçoit l'enseignement des mathématiques.

---

[563] Il y a eu très peu d'ouvertures, pour l'étude générale des fonctions. Les connaissances en jeu sont restées très contextualisées.

[564] Les élèves s'impliquent autant qu'ils peuvent dans la recherche, le professeur leur fournit toutes les réponses leur permettant de réussir les tâches prescrites, sans trop les solliciter pour rendre compte de leurs démarches.

[565] Histoire des mathématiques, informatique ou didactique.

- Monsieur CE2 ne fait jamais travailler ses élèves par petits groupes. La gestion observée de la classe ne laisse pas pressentir qu'une telle organisation soit envisageable pour ce professeur (aucun échange entre élèves n'est encouragé, de même que les échanges semi collectifs qui pourraient indirectement tendre vers ce type d'échange élève/prof/élèves sont en nombre très restreint).
- Monsieur CE2 a précisé qu'il suivait « globalement » les instructions officielles, et qu'il ne terminait « pas toujours » le programme de ses classes. Nous pouvons mettre en rapport ces informations avec l'établissement où ce professeur enseigne. Nous avons pu constater lors de la séance observée, que sa pratique semblait conditionnée par les élèves auxquels il s'adressait, dans le sens d'une réduction des contenus d'enseignement[566], ce qui pourrait justifier ses propos.
- Monsieur CE2 nous a indiqué qu'il utilisait essentiellement le manuel de la classe pour concevoir ses cours. L'exercice proposé issu de ce manuel témoigne de cette pratique.
- Les séances de Monsieur CE2 se déroulent « à peu près » comme il les prévoit. Il nous a précisé que selon lui, les écarts sont dus à une mauvaise évaluation du travail donné. La séance observée pourrait être envisagée à l'aune de ce constat établi par Monsieur CE2. Il se pourrait qu'estimant avoir donné une fonction trop difficile pour ses élèves, il leur donne des indications très inductrices, qu'il corrige lui-même au tableau sans trop s'appesantir sur les différentes questions, ou bien qu'il réponde à la place des élèves à ses propres questions quand il est confronté à leur silence.
- Monsieur CE2 estime que sa pratique a évolué depuis qu'il enseigne. Les raisons invoquées pour cette évolution sont « *moins de stress, meilleure compréhension des élèves, rapports plus détendus* ». Nous pouvons constater qu'une bonne partie de ces arguments se réfèrent à la relation prof/élèves, qui semble tenir une place importante dans la pratique de Monsieur CE2. Nous avons déjà signalé la règle tacite d'évitement de conflit qui semblait réguler, pendant la séance observée, les relations entre ce professeur et ses élèves. Cette règle émane vraisemblablement du constat exprimé par Monsieur CE2, et a peut-être des conséquences directes sur sa pratique (prépondérance des échanges individuels, questionnements inductifs, réponses données rapidement, etc).
- Monsieur CE2 a retenu comme premier objet de désolation « que les élèves ne soient pas motivés », puis « que les élèves ne travaillent pas assez », et enfin « que les élèves ne comprennent pas ». Le constat de manque de motivation des élèves ou de manque de travail pourrait avoir une influence sur la pratique de Monsieur CE2, qui va dans le même sens que la règle d'évitement de conflit. D'autre part, déplorer le manque de compréhension des élèves pourrait également justifier le fait que Monsieur CE2 donne très rapidement des indications ou répond par lui-même aux questions qu'il pose. Ces choix d'objets de désolation couplés à la règle d'évitement de conflit permettraient donc de mieux comprendre la pratique de ce professeur.

---

[566] Monsieur CE2 a travaillé essentiellement sur des connaissances contextualisées, sans chercher à les décontextualiser. Il nous semble que cette pratique induit une réduction au niveau des connaissances à acquérir, et donc des contenus d'enseignement.

- Monsieur CE2 a choisi l'énoncé 1 parmi les trois énoncés proposés dans le questionnaire. Il a précisé que « *l'élève est guidé dans sa progression par le choix des questions. Cela correspond mieux au niveau de mes élèves* ». Une fois encore, nous pouvons ressentir le poids que représentent les élèves dans la pratique de ce professeur.

Ce que l'on ne retrouve pas

- Monsieur CE2 lit « parfois » des revues mathématiques. Nous n'en avons pas trouvé trace dans cette séance.
- Monsieur CE2 a été animateur avant de devenir enseignant (à 34 ans). Il ne semble pas en avoir gardé une vision globale du groupe-classe dans la mesure où il privilégie les échanges individuels aux échanges collectifs.
- Monsieur CE2 établit seul, la progression annuelle du programme de mathématiques de ses classes. La séance observée ne nous a pas permis d'observer cette pratique. Nous pouvons par contre nous étonner du fait que ce professeur qui semble grandement tenir compte du niveau de ses élèves pour organiser ses séances n'ait pas choisi une progression adaptée aux élèves de la classe comme nous le proposions. Peut-être intègre-t-il cette donnée sans avoir ressenti le besoin de le souligner explicitement ? Il convenait néanmoins de le souligner.
- Monsieur CE2 arrondit la moyenne des notes de ses élèves au demi-point supérieur. Ce choix d'élaboration de moyennes témoigne d'une pratique que nous avons qualifiée de neutre, qui ne s'accorde pas avec la propension que nous avons constatée, de vouloir valoriser les élèves[567].
- Monsieur CE2 a préconisé comme aide pour les élèves en difficulté : références au cours et mise en évidence de liens entre les différentes questions. Seule la première aide a été utilisée durant la séance observée, de façon quasi exclusive. Ce professeur a très souvent répondu aux questions d'élèves en donnant les formules du cours correspondant. Il a également découpé les tâches en sous-tâches ou donné une réponse partielle.

Au niveau de la réaction face à une maladresse supposée dans notre questionnaire, Monsieur CE2 a précisé qu'il rappellerait à l'élève la formule correspondant le mieux au problème posé en ajoutant que « *la complexité des calculs augmente le risque d'erreurs (ce dont l'élève se sera sans doute aperçu tout seul)* ». L'assertion entre parenthèses ne nous paraît pas conforme à ce que nous avons observé, dans la mesure où durant la séance, Monsieur CE2 n'a jamais laissé les élèves s'enferrer dans des calculs compliqués, et qu'il leur a toujours indiqué la démarche la plus directe, quitte à les arrêter dans les calculs en cours (notamment pour le calcul de la dérivée de f).

[567] Notamment, quand Monsieur CE2 s'efforce de donner toutes les indications nécessaires aux élèves pour trouver la solution recherchée.

3) Madame CE1

a- récapitulatif

- Madame CE1 utilise de nombreux commentaires méta dans son discours.
- L'usage du tableau durant la séance de Madame CE1 est mixte (écrits de référence + brouillon), avec peut-être une prépondérance pour une utilisation comme support commun de travail. Les écrits du tableau donnent à voir aussi bien des processus de résolution que des corrections effectives.
- Aucun élève n'a été envoyé au tableau durant la séance.
- Madame CE1 semble apprécier l'artifice pédagogique consistant à simuler un questionnement d'élève pour expliquer des méthodes ou faire des commentaires. Elle privilégie d'ailleurs les échanges semi collectifs qui lui permettent, à partir de questions individuelles, d'intervenir pour toute la classe. Les échanges individuels sont également nombreux, les échanges collectifs le sont moins.
- Les erreurs des élèves sont prétextes à des mises au point méthodologiques. Les démarches inadaptées (développement des expressions sous puissances) sont déconseillées sans pour autant faire l'objet d'un interdit formel.
- Les élèves sont censés apprendre en se rattachant à leurs connaissances personnelles, en acquérant des réflexes et des automatismes, et en organisant leur réflexion.
- Les aides apportées se font sous forme de conseils et de rappels de formules. Individuellement, Madame CE1 met ses élèves sur la voie d'une procédure de résolution puis vraisemblablement en fonction de leur niveau présumé, les laisse terminer en étant plus ou moins proche de la solution.
- La séance s'est déroulée « à peu près » comme Madame CE1 l'avait prévue. Elle envisageait néanmoins d'aller « un petit peu plus loin » que l'exercice 1, mais elle n'en a pas eu l'occasion à cause des difficultés rencontrées par les élèves pour opérationnaliser les formules de base.

b- liens questionnaire

<u>Ce que l'on retrouve</u>

- Madame CE1 a enseigné 17 ans en lycée et 8 ans en collège (dont 13 années dans des établissements « difficiles » ou « sensibles »). La gestion de la séance observée rend compte d'une expérience certaine au niveau de la relation prof/élèves, ainsi que dans l'organisation des différents moments (alternance recherche/correction).
- Madame CE1 a précisé dans son questionnaire que ses séances se déroulaient généralement « à peu près » comme elle l'avait prévu. Les écarts éventuels sont à imputer selon elle, à des problèmes de gestion du temps ou de gestion de classe (hétérogénéité, mode de travail ...). La séance à laquelle nous avons assisté n'a pas permis à Madame CE1 d'aller au-delà de l'exploitation de la formule $u' u^n$ (c'est à dire au-delà de l'exercice 1 de la feuille distribuée qui en comportait 7). Les deux arguments mis en

avant pour justifier des écarts éventuels au déroulement prévu peuvent s'appliquer à la séance observée, sans que nous puissions l'affirmer avec certitude[568].

- Madame CE1 estime que sa pratique a évolué depuis qu'elle enseigne, et nous a précisé[569] que « *au bout de quelques années, on sait à peu près à quel moment les difficultés d'abstraction, les confusions ... vont apparaître. On apprend aussi à mieux écouter les questions des élèves. On change aussi parfois les priorités dans notre enseignement* ». Ces précisions semblent coïncider avec la manière dont Madame CE1 a géré sa séance. Elle a laissé les élèves exprimer leurs difficultés à travers des échanges individuels ou semi collectifs. Elle a vraisemblablement choisi de ne pas aller aussi loin qu'elle le souhaitait pour sa séance, car elle a peut-être « changé ses priorités » et préféré que ses élèves comprennent bien le processus qui permet de déterminer des primitives de fonctions à l'aide des formules de base, quitte à se restreindre à l'utilisation d'une seule formule.

- Madame CE1 a déploré en priorité que « les élèves ne comprennent pas », puis que « les élèves ne sont pas motivés » et enfin que « les élèves ne s'intéressent pas suffisamment aux mathématiques ». Son premier choix semble effectivement correspondre à une priorité dans la pratique de cette professeure, puisqu'elle n'a pas hésité à restreindre le champ d'application de l'apprentissage visé pour s'assurer de la bonne compréhension des élèves[570].

- Madame CE1 avait choisi l'exercice 1 de notre questionnaire, en spécifiant « *qu'en 1^e S, les élèves ont encore besoin d'être guidés quand la leçon vient d'être traitée* ». On reconnaît à travers ce choix, le souci exprimé par cette professeure de veiller à ce que les élèves comprennent bien ce qui est en jeu en début d'apprentissage de notions. Nous pourrions être amenée à penser que le souci que Madame CE1 porte à la compréhension des élèves l'influence dans le choix des exercices qu'elle propose, et qu'elle peut être amenée à réduire la complexité des tâches demandées pour mieux s'adapter à ses élèves, quand elle aborde une nouvelle notion[571].

- Madame CE1 avait retenu trois types d'aides pour les élèves en difficulté : références au cours, utilisation de la calculatrice pour conjecturer et mise en évidence de liens entre les questions. À propos de la séance observée, nous pouvons remarquer qu'elle n'a utilisé que la première des aides proposées. Notons que l'exercice traité n'était pas propice à la mise en évidence de liens entre les questions, mais que l'utilisation d'une calculatrice aurait pu transformer l'enjeu de la séance.

- À propos de la réaction face à la maladresse supposée d'un élève dans le questionnaire, Madame CE1 avait insisté sur le fait qu'un élève qui utilise une méthode maladroite mais adaptée « a compris l'essentiel ». Elle préconisait de le laisser faire puis de lui indiquer la méthode la plus rapide, ce

---

[568] Nous n'avons pas pu évoquer ce point avec Madame CE1 après sa séance, faute de temps. Elle nous a simplement spécifié qu'elle aurait souhaité « en faire davantage ».

[569] Par écrit, dans le questionnaire.

[570] Compréhension que nous ne pouvons d'ailleurs évaluer. Notre démarche nous ne nous permet pas d'explorer ce qui se joue en classe au-delà des apprentissages potentiels.

[571] Rappelons, que cette séance se situait en amont du travail sur les calculs d'intégrales. Quelques primitives avaient été données auparavant, mais sans volonté de mettre en place l'apprentissage spécifique à la recherche de primitives de fonctions.

qu'elle a fait précisément pendant sa séance quand elle a été confrontée à des élèves qui préféraient développer les fonctions puissances pour déterminer des primitives. Elle a tout de même essayé de dissuader[572] un élève qui s'était engagé vers le développement systématique de fonctions. La dernière recherche de primitive avait pour objectif de dissuader définitivement les élèves d'utiliser cette procédure.

Ce que l'on ne retrouve pas

- La séance observée n'a pas permis de rendre compte de la lecture régulière de revues mathématiques, comme nous l'a précisé Madame CE1. Les exercices proposés sont très « classiques » et ne présentent pas d'intérêt notable.
- De même, lors de notre visite, nous n'avons pas trouvé de traces apparentes dans les pratiques de Madame CE1 des DEA de didactique et d'épistémologie des mathématiques qu'elle possède. Le fait de n'avoir assisté qu'à une seule séance chez cette professeure ne nous permet pas d'aller au-delà de cette simple remarque.
- La séance observée n'a pas non plus permis de rendre compte du travail régulier de Madame CE1 avec ses collègues de mathématiques et d'autres disciplines.
- Le travail en groupe utilisé « occasionnellement » n'a pas été choisi pour l'organisation de cette séance. Madame CE1 avait pensé que l'utilisation d'une calculatrice pouvait aider les élèves à faire des conjectures pour résoudre l'exercice proposé dans notre questionnaire. Seuls 29% des professeurs interrogés avaient préconisé l'utilisation d'une calculatrice pour aider les élèves en difficulté. Nous aurions donc pu penser que Madame CE1 était sensibilisée à l'intégration de cet outil dans le cadre de son enseignement, mais elle ne l'a pas utilisée pour sa séance de recherches de primitives, alors qu'elle aurait pu y avoir une place privilégiée.

4) Madame AI1

a- récapitulatif

- Madame AI1 reprend systématiquement toutes les erreurs écrites ou orales de ses élèves. Elle est très pointilleuse sur le fond et sur la forme.
- Elle décontextualise les connaissances en jeu à partir des exercices proposés.
-Les aides apportées se rapportent au cours (fiches, définitions écrites ou orales) pour une grande part, mais aussi à un découpage de la tâche en sous-tâches (notamment pour la recherche de W dans l'exercice 3).
- Madame AI1 fait beaucoup de commentaires méta.

[572] « *Je te trouve très courageux, mais avec cette méthode, tu risques de faire des erreurs* ».

- Les élèves sont censés apprendre en apprenant leur cours, en s'entraînant à résoudre des exercices classiques, en essayant de comprendre ce qui est en jeu, en faisant des liens entre des connaissances et des questionnements, etc.
- Des élèves ont été envoyés au tableau, mais ils ont souvent écrit sous le contrôle de madame AI1. Ils peuvent se tromper, mais ils s'exposent alors à un recadrage serré de la part de leur professeure.
- L'exploitation du tableau est mixte : support commun de travail quand il s'agit d'illustrer ou de commenter un exercice, support « modèle » quand il s'agit d'exposer des connaissances ou des méthodes.
-Les échanges les plus nombreux sont les échanges collectifs, à l'initiative de la professeure. Viennent ensuite les échanges semi-collectifs qui se produisent essentiellement au moment où un élève est envoyé au tableau, puis les échanges individuels en nombre limité du fait de l'organisation de la séance (peu de passage dans les rangs).
- Madame AI1 occupe, pour une part majeure, l'espace oral de la classe. Aucun échange entre élèves n'est possible sans son intermédiaire.
- Il semble y avoir peu d'écarts entre la séance, telle que Madame AI1 l'avait prévue, et son déroulement. De nombreuses connaissances ont été réactivées pendant cette séance, comme c'était le souhait exprimé par la professeure.

b- liens questionnaire

Ce que l'on retrouve

- La rigueur imposée par Madame AI1 à ses élèves et à elle-même est-elle liée sa formation (classes prépa + agrégation interne + maths modernes) ? C'est une question qui est au cœur de notre recherche. Nous ne pouvons y répondre, même si le constat établi ne contredit pas notre hypothèse. Il se peut en effet, que la rigueur de Madame AI1 soit la résultante de sa formation, à moins qu'elle ne relève simplement que de sa personnalité.
- Madame AI1 a enseigné 15 ans en lycée et 10 ans au collège. Cette expérience lui donne certainement l'aisance constatée au niveau de la gestion des contenus. À moins que ce ne soit sa fonction de conseiller pédagogique qui lui confère cette maîtrise affichée.
- Madame AI1 conçoit elle-même la progression annuelle du programme de mathématiques de ses classes. La séance observée s'inscrit dans une progression qui semble parfaitement définie par la professeure. Ces deux constats se complètent donc sans que nous puissions être assurée de leur complémentarité.
- Madame AI1 suit « scrupuleusement » les I.O et termine « toujours » le programme de ses classes. La séance observée semble aller dans le sens de ces deux assertions, dans la mesure où le contenu paraît parfaitement maîtrisé et défini pour répondre à des objectifs précis, s'inscrivant dans une progression conçue pour terminer *a priori* le programme de la classe. Madame AI1 a précisé dans son questionnaire, que chaque année, elle établissait un plan de cours pour un même niveau, en fonction

du profil de la classe. Cette précision conforte l'idée que cette professeure a une parfaite maîtrise[573] de ce qu'elle propose à ses élèves.

- La moyenne établie au dixième près est un indice supplémentaire de rigueur, même si cette interprétation n'est qu'une supposition.

- Madame AI1 a estimé dans le questionnaire que ses séances se déroulaient « à peu près » comme elle les avait prévues, sans préciser les raisons d'écarts éventuels. La façon dont Madame AI1 organise ses séances, avec une maîtrise affichée, ne permet guère *a priori*, d'écarts au déroulement, sauf événement imprévu. Le fait de ne pas avoir retenu de raisons pour justifier des écarts au déroulement ne nous surprend donc pas, car Madame AI1 semble mettre tout en œuvre pour que ses séances se déroulent exactement comme elle les a prévues, sauf évènement indépendant de sa volonté.

- Madame AI1 estime que sa pratique varie selon les classes où elle enseigne, et que cette différenciation est due au « niveau de la classe », ainsi qu'aux « caractéristiques de la classe ». Nous n'avons assisté qu'à une séance dans une seule classe de Madame AI1, néanmoins cette affirmation nous paraît confortée par ce que nous y avons observé. En effet, l'exercice 3 avait été choisi pour permettre aux élèves qui envisageaient d'intégrer une classe préparatoire, d'apprendre à effectuer une tâche qui leur sera utile l'année prochaine, ce choix traduit donc bien une différenciation au niveau des contenus à enseigner liés aux caractéristiques de la classe.

- Madame AI1 estime également que sa pratique a évolué, et a précisé que cela est dû à son avis à « *la volonté permanente de m'adapter au profil des élèves afin de les motiver, de leur faire aimer la matière que j'enseigne* ». Nous pouvons rattacher cette remarque aux nombreux commentaires méta que Madame AI1 a faits au cours de sa séance.

- À propos de ce qui désole le plus Madame AI1, elle a retenu en premier « que les élèves ne sont pas motivés », puis « que les élèves ne travaillent pas assez », « que les élèves ne comprennent pas » et enfin « que les élèves ne s'intéressent pas suffisamment aux mathématiques ». L'omniprésence en classe de Madame AI1 (que nous avons signalée) pourrait être la réponse apportée en termes de pratique par cette professeure, au manque de motivation des élèves.

- Le choix de Madame AI1, à propos des exercices du questionnaire, s'est porté sur l'exercice 1, avec pour argumentation le fait qu'il « *pose toutes les questions relatives aux équations de tangentes* ». *A posteriori*, nous pouvons essayer d'expliquer ce choix en considérant que la présentation plus directive de cet exercice correspond bien à la façon dont Madame AI1 organise ses séances d'exercices en classe (choix déterminé au niveau du contenu + encadrement « serré »).

- Les trois types d'aides retenus par Madame AI1 correspondent exactement à ce que nous avons pu observer : prioritairement la référence au cours, puis la mise en évidence du lien entre les différentes questions (notamment pour les exercices 2 et 3) et enfin commentaires méthodologiques.

---

[573] Nous n'émettons pas de jugement à travers cette assertion, nous rendons compte simplement d'une situation, sans évaluer son impact sur l'apprentissage des élèves.

- Le commentaire[574] que Madame AI1 a fait pour répondre à la question relative à la réaction face à la maladresse supposée d'un élève nous paraît à nouveau correspondre exactement à ce que nous avons pu observer[575]. En effet, lors de la correction du premier exercice, l'élève interrogée au tableau s'était engagée dans une démarche erronée (elle n'avait pas considéré que le plan médiateur passait par le milieu du segment AB). Madame AI1 l'a laissée aboutir à une équation de plan pour ensuite lui faire prendre conscience, par un questionnement illustré d'un dessin, que sa démarche ne correspondait pas à ce qui était attendu.

Ce que l'on ne retrouve pas

- La séance observée n'a pas pu rendre compte de l'intérêt que Madame AI1 porte à l'histoire des mathématiques.
- De la même façon, nous n'avons pu trouver trace lors de notre visite, du travail en équipe (occasionnellement en maths ou avec des professeurs d'autres disciplines) évoqué par Madame AI1 dans son questionnaire.

5) Madame AE2

a- récapitulatif

- Madame AE2 utilise le tableau essentiellement comme lieu d'exposition de connaissances. Les écrits sont des modèles et la présentation est très soignée. Elle s'appuie d'ailleurs beaucoup sur cette présentation pour permettre aux élèves d'organiser leurs connaissances (les réponses aux différentes questions sont regroupées sur des affiches selon le polygone correspondant) ou les raviver (élimination des termes 2 à 2 au moment de la recherche de A_n en fonction de n).
- Les aides conçues par Madame AE2 sont constituées de rappels de cours, de commentaires qui accompagnent des difficultés anticipées et non rencontrées (ne pas confondre P_n et p_n, ne pas s'engager dans le calcul de $A_1 = A_0 + 1/3\ A_0$), mais surtout d'une rigueur de présentation censée aider à la compréhension et à l'élaboration de liens.
- Les élèves sont censés apprendre soit en étant doués naturellement, soit en travaillant laborieusement et en écoutant le professeur.
- Les échanges dans la classe se font quasi exclusivement sur le mode collectif, les échanges semi collectifs ou individuels sont extrêmement restreints (Madame AE2 n'est passée qu'une seule fois dans les rangs, pendant un temps très court).

---

[574] « *Je les laisserais faire leur méthode puis j'en proposerais une autre et j'établirais un dialogue permettant de comparer les avantages et inconvénients des 2 solutions. Je trouve qu'il peut être très frustrant pour un élève d'être interrompu dans sa démarche et se voir imposer une solution (même si elle est meilleure)*».

[575] Nous avons signalé que les élèves pouvaient se tromper, mais qu'ils s'exposaient alors à un réajustement serré de la part de leur professeure.

- Madame AE2 s'adresse à la classe par monologues agrémentés de questions qui n'attendent pas forcément de réponses. Elle semble se contenter de l'approbation tacite d'un ou deux élèves[576] pour évaluer le suivi global de la classe. Aucune question n'a été posée par un élève.
- Madame AE2 fait quelques commentaires méta, notamment au moment de l'annonce des différentes tâches prescrites (« *on va maintenant s'intéresser à des choses plus sérieuses*» ou «*pour cette question, on va devoir réfléchir un petit peu plus*»).
- Aucun élève n'a été envoyé au tableau durant cette séance. Madame AE2 a pris à sa charge toute la correction du problème proposé. Le soin qu'elle souhaitait apporter à la correction écrite au tableau et la longueur du problème ne lui ont vraisemblablement pas permis d'envisager l'envoi d'un élève au tableau.
- Madame AE2 souhaitait à travers le problème choisi, apporter à ses élèves un complément culturel mathématique (fractales, puissances). Elle s'y est évertuée, malgré le temps limité dont elle disposait.

b- liens questionnaire

Ce que l'on retrouve

- Madame AE2 enseigne depuis 15 ans en lycée. Elle n'a enseigné que 3 ans en collège, dont une année dans un établissement « difficile » ou « sensible ». La séance observée rend compte d'une certaine expérience au niveau de la gestion, et au niveau du contenu.
- Madame AE2 s'intéresse à l'histoire des mathématiques et organise le concours « Kangourou[577] » dans son établissement. Ces deux centres d'intérêts revendiqués par Madame AE2 s'accompagnent vraisemblablement d'une vision spécifique des mathématiques. Le choix du problème proposé semble correspondre tout à fait à cette vision des mathématiques, que cette professeure souhaite faire partager à ses élèves.
- Madame AE2 a fréquenté les classes prépa avant de passer le Capes externe puis l'agrégation externe l'année suivante. Nous pouvons nous interroger sur les liens éventuels entre la rigueur observée durant la séance (tant au niveau de l'écrit que de l'oral) et cette formation spécifique. Nous ne pouvons formellement établir ces liens néanmoins, le constat observé ne contredit pas cette hypothèse.
- Madame AE2 a suivi peu de stages de formation continue (entre 1 et 3[578], spécifiquement ciblés sur l'informatique). En début de séance, elle fait allusion à un travail sur les fractales réalisé à l'aide d'un logiciel spécifique, quelque temps plus tôt. Nous pouvons donc indirectement retrouver une trace de ce(s) stage(s) dans la séance observée.

---

[576] Nous en avons surtout repéré un, qui semble servir de référent (ou de comparse) pour la professeure. Il répond aux questions posées à voix basse quand celles-ci ne supposent pas forcément de réponse ou à voix haute quand Madame AE2 attend réellement une réponse (notamment quand elle demande « *cette expression, qu'est-ce qu'elle nous montre ?*» pour questionner les élèves à propos de la limite du périmètre de P_n).

[577] Concours national visant à confronter les connaissances mathématiques des élèves de différents niveaux, à travers des questions originales de type « problème ouvert ».

[578] Madame AE2 nous a précisé que ces stages avaient eu lieu dans le cadre de stages d'établissement.

- Madame AE2 nous a indiqué qu'elle concevait seule la progression annuelle du programme de mathématiques de ses classes. Le problème proposé semble en effet s'inscrire dans une progression très précise[579], vraisemblablement conçue de façon personnelle.

- À propos des TPE, Madame AE2 nous a indiqué qu'elle les avait pratiqués l'année dernière, mais que leur mise en place avaient été « *laborieuse* ». Elle a précisé qu'à son avis, « *beaucoup d'élèves de 1^e S n'étaient pas assez mûrs pour ce type de travail* ». Nous avons pu retrouver cette vision des élèves dans la séance observée, puisque toutes les initiatives ont été prises en charge par la professeure (les élèves n'étaient peut-être pas assez mûrs ?), et qu'un temps de recherche très restreint leur a été accordé.

- Madame AE2 arrondit les notes de ses élèves au demi-point le plus proche pour faire leur moyenne trimestrielle. Cette méthode qui peut désavantager certains élèves peut laisser transparaître une vision peu « généreuse »[580] des élèves. Vision que nous pouvons également appréhender en mesurant la place laissée aux élèves dans la résolution du problème proposé.

- L'utilisation de plusieurs manuels pour la conception de séance se vérifie par le choix du problème, qui n'est pas issu du livre de la classe.

- Madame AE2 a précisé que ses séances se déroulaient « à peu près » comme elle l'avait prévu pour sa classe de 1^e STT, sans donner de précisions sur la classe de 1^e S que nous avons observée. Est-ce à dire qu'elle considère qu'en 1^e S, ses séances se déroulent comme elle les a prévues ? Nous pouvons simplement constater que le problème proposé a été traité jusqu'au bout (même si le calcul de A_n en fonction de n a été différé). Madame AE2 nous a toutefois spécifié à l'issue de son cours, qu'il était « trop long » pour une séance d'une heure.

- Madame AE2 a retenu l'énoncé 1 pour un éventuel contrôle (« *car bien détaillé* »), l'énoncé 2 pour un devoir à la maison et l'énoncé 3 à faire en classe, pour « l'utilisation de calculatrice ». Compte tenu des caractéristiques de chaque énoncé[581], il nous semble que le choix de Madame AE2 est conforme à la séance à laquelle nous avons assisté. En effet, il se pourrait, que Madame AE2 préfère traiter en classe les problèmes nécessitant (de son point de vue) un accompagnement spécifique (liens fractales /suites ou utilisation de calculatrice), alors que des problèmes plus « classiques » seraient traités en fonction de leur nature (« détaillé » pour les contrôles, moins directif pour une recherche personnelle à la maison).

- Les aides retenues par Madame AE2 dans son questionnaire, à destination des élèves en difficulté sont au nombre de 4 : références au cours, liens avec des exercices antérieurs, mises en évidence de liens entre les différentes questions et commentaires méthodologiques. Nous avons retrouvé ces 4 types d'aide dans la séance à laquelle nous avons assisté. Des références au cours ont été faites à travers la présentation

---

[579] Le thème des fractales a été traité auparavant en informatique. Le problème proposé est un problème de synthèse, intégrant des connaissances qui dépassent le cadre du programme de 1^e S (notamment à propos de la formule de la somme de n termes d'une suite géométrique) qui ont forcément été traitées antérieurement.

[580] Nous avons conscience de la subjectivité de ce qualificatif, mais nous n'en avons pas de plus neutre, pouvant traduire ce que nous voulions exprimer.

[581] Rappelons brièvement que l'énoncé 1 était effectivement assez directif, l'énoncé 2 l'était beaucoup moins, et l'énoncé 3 intégrait l'utilisation d'une calculatrice pour conjecturer sans pour autant indiquer de méthode pour démontrer.

(premier terme et raison des suites géométriques ont été étiquetés) mais également, au moment du rappel de la formule de l'aire d'un triangle. Un lien avec des exercices effectués en informatique sur les fractales a été fait en début de séance, de même que des liens entre les questions ont été établis à l'aide des affiches qui ont permis une présentation transversale des différents résultats. Des commentaires méthodologiques ont ponctué occasionnellement la séance (« *on peut être tenté de dire qu* $A_1 (= A_0 + 1/3\ A_0) = 4/3\ A_0$, *mais il faut toujours essayer de trouver une formule générale* »).

Ce que l'on ne retrouve pas

- Madame AE2 a spécifié qu'elle faisait « parfois » travailler ses élèves en petits groupes. Aucune trace de cette gestion particulière de la classe n'est décelable dans la séance observée.
- Madame AE2 travaille « régulièrement » avec des collègues de mathématiques de son établissement. La séance observée n'en rend pas compte, à moins que le problème proposé n'ait été réalisé en collaboration avec d'autres professeurs de mathématiques, ce dont nous n'avons pas connaissance.
- Madame AE2 nous a indiqué qu'elle concevait seule la progression annuelle du programme de mathématiques de ses classes, en l'adaptant aux élèves. Cette dernière assertion ne nous semble pas conforme à ce que nous avons pu observer, dans la mesure où les élèves ont semblé quelque peu « dépassés » par le problème proposé.
- Madame AE2 suit « globalement » les instructions officielles et termine « généralement » le programme de ses classes. Il nous a pourtant semblé que cette professeure était apte à atteindre les objectifs de séance qu'elle se fixait, même si cela lui imposait un rythme très soutenu. Doit-on penser que cette professeure prend des libertés au niveau du contenu d'enseignement qu'elle ne respecterait pas toujours ?
- Madame AE2 estime que sa pratique a évolué depuis qu'elle enseigne, du fait « *des classes de plus en plus hétérogènes et de certains élèves qui manquent totalement de repères éducatifs et qui obligent régulièrement à faire des mises au point* ». Nous ne savons en quoi consiste ces mises au point (notionnelles ou disciplinaires ?), mais nous pouvons signaler que la séance observée ne nous a pas permis d'entrevoir une différenciation de pratique liée à une prise en compte de l'hétérogénéité de cette classe[582].
- Madame AE2 a retenu comme premier objet de désolation « que les élèves ne soient pas motivés », puis « que les élèves n'écoutent pas assez » et enfin « que les élèves ne travaillent pas assez ». Le thème du problème proposé (assez original) était peut-être conçu pour intéresser les élèves[583], mais d'une part, les élèves ont eu très peu de temps pour s'y investir, et d'autre part, il a été totalement pris en charge par la professeure. L'écoute a été attentive tout au long de la séance. Les élèves n'ont pas manifesté d'hostilité apparente, ils ont suivi le rythme imposé par Madame AE2 sans protester, et sans poser de question.

---

[582] Lors de l'entretien préliminaire à la séance, Madame AE2 nous a signalé que sa classe de 1e S était « *d'un niveau moyen, assez hétérogène, avec de très bons éléments mais aussi avec quelques élèves en grande difficulté* ».

[583] Une proposition de documentation a même été faite pour ceux qui s'intéressaient aux fractales.

Conclusion

En confrontant les résultats issus des visites et des questionnaires[584], nous pouvons constater qu'ils sont assez proches, et qu'ils ne présentent pas de contradictions majeures. Ce constat est satisfaisant dans la mesure où il signifie que les données issues du questionnaire sont fiables d'une certaine façon, et qu'elles peuvent servir de support à une recherche à grande échelle sur les pratiques.

Certaines variables se trouvent confortées plus que d'autres quand on met en parallèle ces deux investigations. Ainsi, le poids de l'expérience professionnelle est une donnée que l'on retrouve aisément lors des visites que nous avons effectuées. Les différentes aides retenues par les professeurs dans leur questionnaire coïncident en grande partie avec ce que nous avons pu constater lors de notre visite. Nous avons également pu retrouver dans les pratiques des professeurs visités, des traces correspondant aux doléances exprimées par les professeurs à propos de leurs élèves. Le choix d'énoncés a correspondu à ce que les professeurs avaient proposé à leurs élèves lors de notre visite.

Par contre, certaines variables n'ont pas pu être repérées lors de notre visite. Il s'agit essentiellement des variables témoignant du travail en équipe des professeurs, du travail en groupes, ou de l'élaboration des progressions. Cela ne nous étonne guère dans la mesure où ces variables rendent compte de pratiques « hors classe » difficilement perceptibles lors d'une visite ponctuelle. De la même façon, il a été impossible de trouver des traces du niveau d'étude des professeurs (diplômes) ou de leur parcours, sauf peut-être en ce qui concerne les deux professeurs agrégés, qui ont fait preuve d'une certaine rigueur professionnelle qui pourrait émaner de leur passage par des classes prépa.

Selon les professeurs, certaines variables du questionnaire ont pu être vérifiées (ou non) lors de la séance observée. Ces résultats partiels nous ont contentée, car nous n'avions nullement la prétention de vouloir tout retrouver en une unique visite.

C- Genres

1) Récapitulatif partitions

Nous présentons ci-dessous un récapitulatif très bref des trois partitions de notre échantillon afin de permettre au lecteur de mieux comprendre le fondement de nos genres.

Partition en 3 classes

1/3 (19,52%) : TPE = non, 0 stage, jamais revues, I.O pas tjrs, org perso, agreg ext

2/3 (60,56%) : « moyens » (revue parfois, pas ddm, TPE= ?, I.O globlt, pas formateur)

3/3 (19,92%) : dynamique pro (ddm, apmep, TPE=oui, +3 stages, revues régult, W gpe régul)

[584] Voir annexe 14

Partition en 4 classes

1/4 (33,07%) : âge 3 + non (pas form, W gpe jamais, ddm non, éqm parfois, 0 stage, 0 revue)

2/4 (24,70%) : étab diff/sens (prog collabo, éqm régult, revues parfois, moy1)

3/4 (9,56%) : âge 1 + dynamique pro + étab bon (revue régult, ddm, I.O pas tjrs, apmep, perso)

4/4 (32,67%) : dynamique pro + agreg int (revues régult, +3 stages, + 3 stages, cons péda, ddm)

Partition en 5 classes

1/5 (18,33%) : agreg ext (I.O pas tjrs, TPE=non, info=non, classes prépa, org perso)

2/5 (25,10%) : moyens (univ seult, fin prog gén, ddm=non, pas form, prog perso, éqm parfois)

3/5 (16,33%) : âge 3 + IUFM + H (pas form, 0 revue, 0 stage, TPE= ?, info=oui, déroul rare)

4/5 (4,38%) : pro marginaux (moy3, revue régult, apmep, W gpe régul, ddm, éqa régult)

5/5 (35,86%) : impliqués + F+ agreg int (éqm régult, +3 stages, ddm, prog collabo, cons péda)

2) Catégories de professeurs

Les trois partitions se recoupent en partie, ce qui permet de dégager des catégories plus fines de professeurs. En effet, la partition en trois classes distingue 2 classes de taille homogène, que l'on retrouve aisément dans les autres partitions avec quelques variables, et une classe plus grosse, ne permettant pas une identification fine des professeurs qui la composent. La partition en quatre classes permet d'affiner quelque peu ces catégories, en distinguant les professeurs selon l'établissement dans lequel ils enseignent. La classe 2/4 met en avant l'expérience des professeurs en milieu difficile ou sensible, alors que la classe 3/4 fait ressortir la modalité « bon établissement ». Cette distinction nous a amenée à différencier les pratiques des professeurs selon la variable « type d'établissement ». La dernière partition, qui comporte une classe négligeable (4/5) et des classes plus homogènes, nous a permis de finaliser les catégories de professeurs que nous souhaitions dégager.

Genre 1 (1/3 + 1/5) : Professeurs assez réfractaires aux injonctions officielles, ne suivant pas toujours les I.O, hostiles aux TPE, organisant leurs cours de façon personnelle, estimant que leur pratique ne diffère pas suivant les classes dans lesquelles ils enseignent, n'ayant pas ou peu enseigné en collège et ayant intégré leurs fonctions en passant plutôt l'agrégation externe.

Les professeurs de cette classe résistent aux contraintes institutionnelles et aux adaptations sociales, ils estiment certainement que leur niveau de connaissances en mathématiques leur permet de les enseigner légitimement.

Genre 2 (2/3 + 2/4 + 2/5): Professeurs dont les pratiques peuvent être qualifiées d'ordinaires, car les modalités retenues pour les caractériser témoignent de pratiques banales. Nous entendons par banal, le fait de lire occasionnellement des revues, de finir généralement le programme, d'élaborer les

moyennes trimestrielles en les arrondissant au dixième, de ne pas être formateur et de ne pas s'intéresser à la didactique. Cependant, nous distinguons dans ce genre, les professeurs enseignant dans des établissements « normaux », et ceux qui enseignent dans des établissements qualifiés de « difficiles » ou « sensibles ».

- Établissement « normal » : progression annuelle élaborée plutôt de façon personnelle, travail en équipe occasionnellement avec des collègues de mathématiques.
- Établissement « difficile» ou « sensible » : progression annuelle élaborée en collaboration, travail en équipe régulièrement avec des collègues de mathématiques.

La différenciation des établissements fréquentés se traduit au niveau de l'ouverture sociale des professeurs enseignant dans des établissements « difficiles » ou « sensibles ». La pression subie les incite à des adaptations sociales dont ils ne ressentent pas forcément la nécessité dans des établissements « normaux ».

Genre 3 (1/4 + 3/5) : Professeurs plutôt jeunes, ayant bénéficié d'une formation initiale en IUFM, n'étant pas formateur, ne lisant jamais de revues et n'ayant participé à aucun stage de formation continue. Ils ne manifestent pas d'intérêt particulier pour l'histoire des mathématiques, ou la didactique, certains s'intéressent à l'informatique. Ces professeurs n'ont pas fait un choix d'énoncé qu'ils ont justifié en commentant le contenu des énoncés proposés. Le manque d'expérience *a priori* de ces professeurs les contraint à ne pas trop se disperser et à se focaliser sur des pratiques d'enseignement leur permettant d'assurer « convenablement » leurs fonctions.

Genre 4 (3/3 + 4/4 +5/5) : Professeurs ayant une certaine expérience professionnelle et ayant bénéficié d'une formation dans le cadre d'un CPR (ne se trouvant donc pas parmi les plus jeunes), ayant participé à de nombreux stages en formation continue, lisant régulièrement des revues professionnelles, s'intéressant à la didactique et à l'histoire des mathématiques, travaillant régulièrement en équipe avec des collègues de mathématiques. C'est dans cette classe que l'on trouve les conseillers pédagogiques, et les professeurs ayant passé l'agrégation interne. Quand ces professeurs doivent choisir un exercice pour leurs élèves, ils conditionnent leur choix en fonction de la gestion envisageable ou du contenu et n'hésitent pas à choisir des énoncés non classiques. Pour aider leurs élèves, ils préconisent aussi bien la référence au cours que d'autres artifices pédagogiques (liens notamment).
Les pratiques de ces professeurs recèlent des adaptations sociales de toutes sortes (collègues, élèves), allant même jusqu'au plan médiatif. Ces professeurs s'adaptent dans une certaine mesure à l'institution.

Ces catégories sont très grossières, et l'on doit également tenir compte de la personnalité des professeurs qui peut amener à des nuances non négligeables. La classe 3/4 de la partition en quatre

classes, nous indique les limites de ces catégories dans la mesure où elle dégage une classe qui n'est pas totalement incluse dans une catégorie ou une autre.

3) Genre des professeurs visités

À quel genre, les professeurs que nous avons visités appartiennent-ils ? Cette question nous permettra de tester les catégories dégagées, d'en dégager des limites ou d'en constater la pertinence. Afin d'associer ces professeurs à la catégorie qui les caractériserait le mieux, nous allons croiser leurs réponses au questionnaire dans un premier temps, puis affiner par la visite et l'entretien.

a- Monsieur CE3

Les pratiques de ce professeur ne peuvent être associées de façon incontestable à un genre ou un autre. Il semblerait qu'elles ne soient pas suffisamment stabilisées pour permettre une identification qui serait globalement acceptable[585]. Ce professeur se situerait plutôt en transition entre deux genres, les genres 3 et 4, en étant peut-être plus proche du genre 4. En effet, ce jeune professeur a bénéficié d'une formation dans le cadre d'un IUFM, s'intéresse à l'informatique et ses pratiques révèlent une certaine inexpérience[586]. Ces modalités correspondent plutôt au genre 3, mais d'autres réponses sont proches de celles du genre 4, sans l'être toutefois suffisamment pour permettre une assimilation sans conteste. Monsieur CE3 s'intéresse à l'histoire des mathématiques, a participé à plus de trois stages en formation continue, a fait un choix d'énoncé attaché à une gestion spécifique et a proposé plusieurs aides susceptibles d'aider les élèves rencontrant des difficultés lors de la résolution de l'exercice choisi, mais par ailleurs, il ne travaille que « parfois » voire « jamais » avec d'autres collègues et ne lit qu'occasionnellement des revues professionnelles.

Il semblerait donc, que ce professeur ayant une courte expérience professionnelle, serait « destiné » à appartenir au genre 4, mais qu'à ce jour, cette identification n'est pas possible car ses pratiques relèvent plutôt du genre 3.

b- Monsieur CE2

À partir du questionnaire : Monsieur CE2 correspond vraisemblablement au genre 2, mais il est plus difficile de déterminer à quelle sous-catégorie il appartient. En effet, de nombreuses réponses coïncident avec les modalités correspondant au genre 2 : I.O « globalement », lecture de revues « parfois », aucune association professionnelle, pas d'intérêt particulier pour la didactique, pas formateur, etc. Mais, même si Monsieur CE2 enseigne dans un établissement « sensible », il ne travaille qu'occasionnellement en équipe avec des collègues de mathématiques et élabore la

---

[585] Ce professeur enseigne depuis 6 ans seulement.

[586] Nous avons constaté lors de notre visite que les tâches demandées aux élèves n'avaient pas été reconnues par ce professeur comme étant complexes, ce qui a engendré quelques difficultés au niveau de la gestion de la séance.

progression annuelle du programme de ses classes de façon personnelle. Nous pourrions être amenée à penser que monsieur CE2 situe à un autre niveau les adaptations qu'il doit faire du fait d'enseigner dans un établissement « sensible ». Cette constatation nous incite à considérer les genres déterminés avec beaucoup de prudence, même si globalement, l'appartenance de Monsieur CE2 au genre 2 n'est pas remise en cause par le fait que ses pratiques semblent plutôt correspondre à la catégorie « établissement normal », plutôt qu'à celles de la catégorie « établissement difficile ou sensible ».
Nous avons constaté lors de notre visite que ce professeur avait tendance à transformer très rapidement une tâche en sous-tâche, à indiquer aux élèves la démarche permettant la réussite immédiate de la tâche, et à éviter tout conflit qu'il soit d'ordre cognitif ou individuel. Cette attitude lui permet peut-être de continuer à travailler de manière plutôt personnelle, face à l'exercice d'un métier rendu plus difficile par le type d'établissement fréquenté. D'autres professeurs sont plutôt tentés de mettre en commun leurs compétences et de travailler en équipe. Nous estimons que la personnalité des professeurs confrontés à ce type de situation les incite à agir d'une manière ou d'une autre, mais que dans tous les cas, des adaptations sont nécessaires.

c- Madame CE1

À partir du questionnaire : Madame CE1 correspond vraisemblablement au genre 4. En effet, cette professeure ayant bénéficié d'une formation initiale dans le cadre d'un CPR, lit régulièrement des revues professionnelles, travaille régulièrement en équipe avec des professeurs de mathématiques et des collègues d'autres disciplines, s'intéresse à l'histoire des mathématiques et à la didactique (ses 2 DEA en didactique et en épistémologie des mathématiques en témoignent), et a retenu comme aide pour ses élèves, la référence au cours, l'utilisation de la calculatrice ainsi que la mise en évidence de liens entre les questions. Par contre, Madame CE1 n'a participé qu'à un nombre restreint de stages en formation continue, ce qui ne correspond pas aux pratiques des professeurs du genre 4.

d- Madame AI1

Madame AI1 a une expérience certaine, à la fois au collège où elle a enseigné une dizaine d'années, et au lycée où elle enseigne depuis plus de quinze ans, en assurant par ailleurs la fonction de conseiller pédagogique. Ses pratiques sont proches de celles des professeurs du genre 4, avec quelques différences perceptibles. En effet, cette professeure s'intéresse à l'histoire des mathématiques, a participé à plus de trois stages en formation continue, a fait un choix d'énoncé qu'elle a explicité en fonction du contenu et de la gestion envisageable, elle a également préconisé des aides multiples (référence au cours, liens, conseils méthodologiques) pour aider les élèves rencontrant des difficultés lors de la résolution de l'exercice retenu. Toutes ces modalités s'accordent sans conteste avec le genre 4. Néanmoins, Madame AI1 ne lit qu'occasionnellement des revues professionnelles, et ne travaille que de temps en temps avec d'autres collègues, ce qui ne correspond pas vraiment aux pratiques des professeurs du genre 4. Il s'avère cependant que cette professeure nous a spécifié lors de l'entretien

qu'elle a bien voulu nous accorder, qu'elle avait longtemps travaillé en équipe avec des collègues de son établissement, mais que des départs multiples avaient quelque peu enrayé cette dynamique professionnelle. Elle a précisé qu'à présent, elle ne travaillait en équipe avec ses collègues de mathématiques seulement pour mettre en place les contrôles communs institués dans son lycée[587], et que par ailleurs elle concevait toujours le programme annuel de mathématiques de ses classes scientifiques en collaboration avec le professeur de physique, afin d'établir une progression cohérente pour les deux disciplines. Ces précisions nous ont incitée à relativiser les écarts constatés sur les modalités relatives au travail en équipe. La lecture occasionnelle de revues professionnelles est une autre modalité ne correspondant pas au genre 4, mais nous considérons cette différence comme faisant partie des nuances internes au genre qui permet une différenciation contingente des professeurs le constituant.

Notons également que cette professeure est titulaire d'une agrégation interne, et que cette modalité s'accorde avec celles correspondant aux professeurs du genre 4, sans être déterminante pour autant.

Il semblerait donc finalement que Madame AI1 appartienne au genre 4, malgré quelques différences relatives qui ne remettent pas en compte à notre avis l'appartenance de cette professeure à ce genre.

Le choix de ne pas s'investir davantage en formation continue est un choix personnel, qui est spécifique à Madame CE1.

e- Madame AE2

À partir du questionnaire : Madame AE2 correspond vraisemblablement au genre 1. En effet, même si les réponses de son questionnaire ne correspondent pas toutes à celles des professeurs de ce genre, elles s'y rattachent globalement. Madame AE2 a une expérience restreinte en collège (3 ans), elle suit « *globalement* » les instructions officielles, estime que « *beaucoup trop d'élèves de 1^e S ne sont pas assez mûrs pour les TPE* », ce qui revient en partie à être défavorable à ce type de travail, élabore seule la progression annuelle du programme de ses classes[588]. Elle estime que ses pratiques diffèrent suivant les classes dans lesquelles elle enseigne, ce qui ne correspond pas à une modalité retenue pour ce genre. Lors de l'entretien que nous avons mené avec cette professeure, elle nous a exprimé les difficultés qu'elle rencontrait à s'adapter à enseigner dans une classe de STT. Elle nous a également précisé qu'elle ne pouvait avoir la même pratique d'enseignement avec les élèves de cette classe qu'avec ses élèves de 1^e S, compte tenu de leur comportement d'un point de vue cognitif et social. D'autre part, il convient de souligner que cette professeure est titulaire d'une agrégation externe, même si cette modalité, attachée au genre 1, ne peut être déterminante pour l'appartenance à ce genre.

---

[587] Lors de l'entretien, Madame AI1 nous a précisé qu'elle ne savait pas travailler « toute seule dans son coin » et que le fait d'être conseillère pédagogique lui permettait de rencontrer d'autres collègues et ainsi travailler avec eux.

[588] Même si elle précise qu'elle l'adapte aux élèves de ses classes.

Nous constatons donc que les pratiques de cette professeure sont proches de celles des professeurs du genre 1.

Récapitulatif genres/professeurs visités

genres	Genre 1	Genre 2	Genre 3	Genre 4
Monsieur CE2		X		
Monsieur CE3			X	X
Madame CE1				X
Madame AE2	X			
Madame AI1				X

Remarque

Il semble logique, d'une certaine façon, de rencontrer un plus grand nombre de professeurs appartenant au genre 4, compte tenu du fait que ces professeurs ayant accepté de collaborer à notre recherche ont ainsi témoigné d'une certaine dynamique professionnelle plutôt propre à ce genre.

4) Commentaires sur les genres

Quelques commentaires méritent d'être faits à propos de la détermination de ces genres.

- Nous avons précisé que les professeurs appartenant au genre 1 étaient plus nombreux à être agrégés par concours externe, alors que les professeurs appartenant au genre 4 étaient plus nombreux à être agrégés par concours interne, ou conseillers pédagogiques, mais, nous n'associons pas *a priori* un genre à un professeur uniquement en fonction du concours qu'il a passé. Il faut tenir compte de plusieurs paramètres pour pouvoir associer un professeur à un des quatre genres que nous avons déterminés.
- Ces genres ne constituent pas pour nous une partition, au sens mathématique du terme. Il convient d'en avoir une vision globale pour mieux les appréhender et permettre l'identification des professeurs à un de ces genres. Certains professeurs[589] peuvent se situer dans un genre alors que quelques-unes de leurs caractéristiques sont plutôt associées à un autre genre. Les frontières entre les genres que nous avons déterminés ne sont pas imperméables.
- Un professeur peut se situer plutôt dans un genre à un moment donné de sa carrière et se retrouver dans un autre genre à un autre moment. Le genre 3 est notamment un genre transitoire qui peut évoluer vers l'un ou l'autre des trois autres genres[590]. Des conditions

[589] Madame AI1 par exemple, que nous avons associée au genre 4 bien qu'elle ait quelques caractéristiques ne correspondant pas à ce genre.

[590] Monsieur CE3 par exemple, semble destiné à évoluer vers le genre 4.

d'enseignement différentes[591] ou des contraintes personnelles peuvent amener un professeur à passer d'un genre à un autre.

- Le genre 2 constitue vraisemblablement le genre le plus courant dans la mesure où il est associé à des pratiques « banales ». Il constitue vraisemblablement le genre commun à de nombreux professeurs de mathématiques enseignant en lycée, sans que nous puissions réellement en évaluer le poids[592].

La détermination de ces genres permet donc de mieux situer les professeurs de mathématiques enseignant en lycée, même si de nombreuses précautions doivent être prises pour ne pas enfermer un professeur dans un genre donné.

[591] Notamment le passage d'un établissement « difficile » à un établissement qui l'est moins.
[592] Parmi les professeurs visités, un seul a été associé à ce genre.

CONCLUSION

1) Reprise du questionnement initial

Les questionnaires que nous avons recueillis, les visites et les entretiens que nous avons effectués nous ont permis de mieux connaître les professeurs de mathématiques enseignant en lycée. Les résultats que nous avons obtenus à partir de ces investigations sont multiples et pourraient nous renseigner au-delà même de notre problématique. Il convient néanmoins de reprendre notre questionnement initial afin d'évaluer si l'exploitation des questionnaires, les séances observées et les entretiens nous ont permis d'obtenir des réponses satisfaisantes.

La première question que nous nous sommes posée est d'ordre général, puisque nous nous sommes interrogée sur **ce qui varie (ou ne varie pas) globalement dans les pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée, malgré des contraintes communes ou différentes ?**
Nous avons obtenu quelques éléments de réponse que nous allons préciser ci-dessous, en fonction des différentes composantes des pratiques :

- **Concernant la composante cognitive des pratiques**, nous avons constaté peu de variations dans les pratiques des professeurs. Généralement, les professeurs de mathématiques enseignant en lycée utilisent plusieurs manuels pour concevoir l'organisation interne de leurs cours[593]. Les professeurs de collège sont peut-être encore plus nombreux à préparer leurs cours de cette façon. Les professeurs de lycée et de collège élaborent leurs progressions annuelles de façon assez équivalente. Les professeurs de lycée le font toutefois un peu plus de façon personnelle. Nous avons également constaté que les professeurs de mathématiques enseignant en lycée avaient tendance à choisir des énoncés ne présentant pas de singularité.

- **Concernant la composante médiative des pratiques**, nous n'avons pas constaté de grandes variations. Le travail en groupes est une pratique peu répandue chez les professeurs de mathématiques enseignant en lycée, elle l'est davantage chez les professeurs de collège. L'aide incontournable pour les professeurs de mathématiques enseignant en lycée reste la référence au cours et aux savoirs de base. Les séances des professeurs de mathématiques enseignant en lycée se déroulent généralement « à peu près » comme ils les ont prévues. La gestion du temps, de la classe ou le comportement des élèves sont le plus souvent évoqués pour justifier les écarts contingents. Les professeurs de mathématiques enseignant en lycée sont nombreux[594] à penser que leurs pratiques varient selon les classes dans

[593] 71% des professeurs de notre échantillon le font.
[594] 87% des professeurs interrogés.

lesquelles ils enseignent. Le niveau et les caractéristiques des classes sont généralement mis en avant pour justifier une telle différenciation.

- **Concernant la composante personnelle des pratiques**, nous avons trouvé de grandes variations parmi les professeurs de notre échantillon, mais également de nombreuses similitudes. Les professeurs de mathématiques enseignant en lycée ont généralement enseigné en collège quelques années avant de changer de niveau d'enseignement[595]. Ils sont nombreux à s'intéresser à l'histoire de la discipline qu'ils enseignent, mais le sont beaucoup moins en ce qui concerne la didactique. Les professeurs de mathématiques enseignant en lycée lisent occasionnellement, voire régulièrement des revues professionnelles, très peu n'en lisent aucune. La plupart des professeurs de mathématiques enseignant en lycée ont des diplômes supérieurs à ceux correspondant au concours qu'ils ont passé. Une certaine proportion[596] de professeurs de mathématiques enseignant en lycée ne s'implique aucunement en formation continue. L'avis des professeurs de mathématiques enseignant en lycée concernant les TPE est partagé. Certains y sont très hostiles, d'autres (plus nombreux) y sont favorables mais avec quelques réserves cependant (manque de formation, réduction de l'horaire des cours de mathématiques). Quasiment tous les professeurs de mathématiques enseignant en lycée estiment que leur pratique a évolué depuis qu'ils enseignent. De multiples raisons sont invoquées pour argumenter ce fait : expérience professionnelle, meilleure connaissance des élèves, adaptation au métier, etc. Les professeurs de mathématiques enseignant en lycée déplorent principalement que leurs élèves ne travaillent pas assez et qu'ils ne sont pas motivés.

- **Concernant la composante sociale des pratiques**, nous avons constaté que les professeurs de mathématiques enseignant en lycée travaillent soit occasionnellement, soit régulièrement en équipe avec des collègues de leur discipline. Ils le font beaucoup moins avec des collègues d'autres disciplines. Les professeurs enseignant dans des établissements « difficiles » ou « sensibles » sont davantage enclins à travailler en équipe avec des collègues de mathématiques, pour l'élaboration des progressions annuelles de leurs classes notamment. Les professeurs de collège travaillent plus « occasionnellement » en équipe avec leurs collègues de mathématiques, alors que les professeurs de lycée le font plus « régulièrement ». La façon dont les professeurs de mathématiques enseignant en lycée élaborent les moyennes de leurs élèves ne témoigne pas de pratiques très variées. Les moyennes sont établies soit en arrondissant la moyenne des notes au dixième, soit demi-point supérieur. Très peu de professeurs l'établissent au point supérieur. L'élaboration des moyennes trimestrielles est semblable pour les professeurs de lycée et de collège.

---

[595] 78% des professeurs de notre échantillon étaient dans ce cas.
[596] Environ 10%.

- **Concernant la composante institutionnelle des pratiques**, nous pouvons signaler que la quasi-totalité[597] des professeurs de mathématiques enseignant en lycée finit le programme des classes qui leur sont confiées et suit les instructions officielles (globalement, voire scrupuleusement). Ils sont plus nombreux à ne « pas toujours » le finir quand ils enseignent dans des établissements « difficiles » ou « sensibles » . Les professeurs de collège sont moins nombreux à finir le programme de leurs classes, mais ils suivent globalement davantage les I.O.

Nous nous sommes par ailleurs intéressée à la prise en compte de certaines variables qui pourraient être déterminantes pour caractériser les pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée, et nous en avons ainsi retenues trois spécifiquement : le sexe des professeurs, leur âge et leur cursus. La deuxième question que nous nous sommes donc posée est la suivante :

Existe-t-il des déterminants repérables ayant une influence sur les pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée ? Notamment quelle est l'influence du sexe, de l'âge et du cursus des professeurs sur leurs pratiques ?

Nous avons obtenu quelques réponses significatives que nous allons exposer toujours suivant les cinq composantes des pratiques adoptées.

- **Concernant la composante cognitive des pratiques**, nous avons constaté de nombreuses divergences suivant les déterminants considérés. Les femmes seraient davantage préoccupées par la transmission de savoir-faire autour des mathématiques, alors que les hommes se recentreraient davantage sur la transmission de savoirs plus strictement mathématiques. Les professeurs les plus âgés auraient tendance à travailler de façon plus personnelle, que ce soit au niveau de l'élaboration de leurs progressions, que de la conception de leurs cours. Ce constat résulte certainement d'une combinaison de faits (plus grande expérience professionnelle, distanciation dans la pratique de leur métier, choix générationnel, etc.) qui amènerait ces professeurs à se replier davantage sur eux-mêmes.

Il ne semble pas y avoir de grandes différences dans la façon dont les professeurs élaborent la progression annuelle de leur enseignement suivant le concours qu'ils ont passé. Pour concevoir leurs cours, il semblerait que les professeurs certifiés se contenteraient davantage d'un seul manuel alors que cette pratique est très peu répandue chez les professeurs agrégés. Les professeurs agrégés par concours externe auraient peut-être davantage tendance à se positionner en tant qu'arbitre privilégié du savoir dans leurs pratiques. Les professeurs agrégés par concours interne se distinguent sur plusieurs points[598]. Il semblerait que la préparation de leur concours les ait amenés à avoir un autre point de vue sur l'enseignement.

---

[597] 87% des professeurs interrogés pour les programmes, 91% pour les I.O.

[598] Moins de travail en groupes que les autres professeurs, mise en oeuvre davantage centrée sur la gestion, utilisation de plusieurs manuels pour la préparation des cours, etc.

- **Concernant la composante médiative des pratiques**, nous avons constaté de nombreuses différences selon les déterminants considérés. Les femmes seraient davantage médiatrices que les hommes dans la relation de l'élève au savoir, notamment quant aux aides apportées. Les hommes auraient peut-être davantage tendance à prendre en compte les élèves au niveau de l'organisation de leur enseignement (pratiques « hors classe »), alors que les femmes le feraient davantage pendant les cours (pratiques « en classe »). Le paramètre « élèves » serait différemment pris en compte dans les pratiques des professeurs suivant leur âge. Il serait très prégnant dans les pratiques des professeurs d'âge intermédiaire, mais le serait moins chez les professeurs plus jeunes ainsi que chez les plus âgés, pour diverses raisons[599]. Nous avons également relevé que les professeurs agrégés par concours interne concevaient davantage des aides à caractère méthodologique pour leurs élèves.

- **Concernant la composante personnelle des pratiques**, les divergences sont parfois très fortes suivant les déterminants considérés. Les femmes pourraient être plus ouvertes, aux innovations pédagogiques que les hommes (TPE, choix d'énoncés), même si ce constat ne préjuge pas du dynamisme professionnel des hommes. Les hommes ont pour leur part manifesté un intérêt plus grand pour l'informatique, sans que nous puissions présager de l'impact de ce constat sur leurs pratiques. Les plus jeunes professeurs ont également manifesté un grand intérêt pour l'informatique. À l'heure d'Internet et des nouvelles technologies, nous pouvons nous demander quel sera l'impact de ces nouveaux outils sur les pratiques de ces jeunes professeurs qui ont encore 25 à 30 ans de carrière devant eux. Ces professeurs ont, par contre, manifesté peu d'intérêt pour la didactique, alors que les plus âgés y ont été plus sensibles. Ces derniers sont également des lecteurs plus assidus de revues professionnelles, alors que les plus jeunes en lisent plus rarement. De même, les adhérents à l'APMEP[600] se rencontrent davantage chez les professeurs les plus âgés. L'incidence de ces constats sur les pratiques des professeurs reste à déterminer.

Notons un fait important concernant les professeurs les plus jeunes, qui pourrait avoir une incidence non négligeable sur leurs pratiques. Par le biais du barème attribué à chaque professeur en fonction (notamment) du poids de sa carrière, il s'avère que les plus jeunes professeurs enseignent plus souvent dans des établissements « sensibles » ou « difficiles ». Nous avons signalé que les pratiques de ces professeurs étaient déjà fortement entravées par leur manque d'expérience, nous faisons l'hypothèse que le fait d'enseigner dans ce type d'établissement peut rendre encore plus difficile l'appropriation de repères professionnels. Notons par ailleurs que les professeurs certifiés par concours interne ont une plus grande expérience professionnelle dans des établissements « difficiles » ou « sensibles », et qu'ils sont nombreux à n'avoir reçu aucune formation initiale.

---

[599] Nous avons émis l'hypothèse que les plus jeunes professeurs seraient tellement préoccupés par la maîtrise des gestes professionnels de base qu'ils seraient amenés à « mettre de côté » le paramètre « élèves » puis, après avoir dépassé cet état, ils se concentreraient davantage sur ce paramètre (culpabilité ou impératif?) pour plus tard s'en détacher à l'occasion d'un rééquilibrage professionnel, fruit d'une expérience assurée.

[600] Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public.

À propos des différents parcours suivis par les professeurs, il s'avère que les professeurs agrégés par concours interne ont un parcours scolaire plus proche (voire identique) de celui des professeurs agrégés par concours externe, que de celui des professeurs certifiés, ce qui nous a incitée à évoquer à leur encontre l'idée de « prédestination professionnelle », sans augurer de son implication au niveau de leurs pratiques.

- **Concernant la composante sociale des pratiques**, nous avons également relevé des différences liées à nos trois déterminants. Les femmes ont manifesté davantage de « sociabilité professionnelle » dans l'exercice de leur métier, à travers des pratiques empreintes de cette caractéristique (travail en équipe, implication en formation continue, élaboration de progressions en collaboration). Les hommes auraient plus tendance à travailler de façon personnelle. Il convient de souligner à ce propos que les femmes sont plus nombreuses que les hommes à exercer la fonction de conseiller pédagogique.
Les pratiques des professeurs certifiés par concours interne, relevant de cette composante, se distingueraient selon que leur parcours spécifique les ait amenés, à rechercher une certaine ouverture professionnelle, ou bien à se replier sur eux-mêmes pour diverses raisons[601].
Les pratiques des professeurs les plus jeunes semblent grandement assujetties à leur manque d'expérience professionnelle. Cela se traduit à plusieurs niveaux : ils ont tendance à ne pas se disperser et à se concentrer sur l'apprentissage des gestes professionnels de base[602], et pour pallier ce manque d'expérience, ils recherchent davantage le travail en équipe, à moins qu'ils ne se replient sur eux-mêmes. Nous évoquons au sujet de ces professeurs, l'idée d'une « prudence professionnelle pragmatique » qui leur permettrait d'affronter cette période d'incertitude et de mise en place progressive de routines professionnelles.

- **Concernant la composante institutionnelle des pratiques**, on peut également relever des différences notables suivant nos déterminants. Les femmes ont davantage exprimé le souci d'une certaine conformité de leurs pratiques vis-à-vis des attentes institutionnelles. Les hommes seraient moins préoccupés par ce point. L'expérience professionnelle des professeurs a une incidence directe sur les pratiques au niveau de cette composante. En effet, on trouve davantage de professeurs terminant « toujours » le programme de leurs classes parmi les plus âgés, et davantage de professeurs ne le terminant « pas toujours » parmi les plus jeunes.
L'âge est également un facteur déterminant en ce qui concerne l'attitude des professeurs vis-à-vis des instructions officielles. Les plus jeunes professeurs seraient plus soucieux d'avoir des pratiques en conformité avec les attentes institutionnelles, alors que pour les professeurs les plus âgés ce souci serait moins marqué.

---

[601] Statut, rapport à l'institution, nombre d'années en tant que non titulaire, absence de formation, poids du concours passé, etc.
[602] Savoir organiser des progressions, gérer sa classe, évaluer les élèves, etc.

La troisième question que nous nous sommes posée concerne la catégorisation des professeurs de mathématiques enseignant en lycée selon différentes variables intégrant les pratiques.

Peut-on déterminer des genres de professeurs à l'aide de variables tenant compte à la fois de caractéristiques individuelles, mais aussi de pratiques communes ?

La réponse à cette question est à notre avis « oui », dans la mesure où notre travail nous a permis d'aboutir à la détermination de quatre genres de professeurs dont les caractéristiques sont à la fois personnelles et à la fois liées à des pratiques professionnelles, nous les reprécisons brièvement ci-dessous :

Genre 1 : ce genre correspond aux professeurs qui résistent aux contraintes institutionnelles et aux adaptations sociales, estimant certainement que leur niveau de connaissances en mathématiques leur permet de les enseigner légitimement.

Genre 2 : ce genre correspond aux professeurs dont les pratiques peuvent être qualifiées de « banales ». Nous avons cependant distingué deux orientations différentes, selon que les professeurs enseignent ou non dans des établissements « difficiles » ou « sensibles ». Les premiers ressentiraient le besoin d'adaptations sociales qui se traduiraient au niveau de leurs pratiques par davantage de travail en équipe (par exemple), alors que les seconds n'en ressentiraient pas forcément la nécessité.

Genre 3 : ce genre correspond aux professeurs plutôt jeunes, qui sont contraints par leur manque d'expérience à ne pas trop se disperser et à se focaliser sur des pratiques d'enseignement qui leur permettent d'assurer « convenablement » leurs fonctions. Nous associons à ce genre l'idée de « prudence professionnelle pragmatique ».

Genre 4 : ce genre correspond aux professeurs plutôt expérimentés, dont les pratiques recèlent des adaptations sociales de toutes sortes (collègues, élèves). Nous associons à ce genre l'idée de plus grande « ouverture pédagogique ».

Nous devons préciser que la détermination de ces genres à partir d'une investigation au niveau global peut se prévaloir d'une certaine légitimité au niveau local. En effet, les pratiques des professeurs que nous avons appréhendées à partir de leurs réponses à notre questionnaire correspondent assez justement avec celles que nous avons observées lors de nos visites.

En définitive, si nous revenons à nos premières interrogations, concernant les différences observées lors de nos visites aux professeurs ayant participé au stage de formation autour des énoncés de problèmes, notre recherche nous a permis d'obtenir quelques réponses satisfaisantes, car même si au

niveau global, les pratiques des professeurs ne présentent pas de grandes variations (cf. notre première question), notre approche à l'aide des déterminants sexe, âge et concours, nous a permis de mettre en évidence des différences susceptibles d'expliquer les écarts observés. *A postériori*, nous pourrions même envisager[603] que les professeurs visités appartenaient à des genres différents, ce qui pourrait également permettre de mieux comprendre ce que nous avons constaté lors de cette expérience.

2) Limites

Limite de nos genres

Les limites de notre travail sont nombreuses. Nous en avions déjà envisagé lors de notre questionnement initial puisque nous nous sommes d'emblée posée la question :

Dans quelle mesure, la personnalité d'un professeur peut-elle transcender son genre supposé d'appartenance ?

Cette question est au cœur de notre travail dans la mesure où nous avons toujours souhaité appréhender le professeur en tant qu'individu. Pour y répondre, il convient de préciser que les genres que nous avons déterminés se rattachent d'abord à des pratiques, même si des caractéristiques sociales et personnelles y sont également attachées. Ils sont donc déterminés en fonction de pratiques constatées et non présagées, ce qui permet de réduire la part liée à l'individu qui dépendrait de la personnalité du professeur. Il faut donc bien distinguer les éléments qui permettent d'associer un professeur à un genre pour s'assurer de son appartenance. Des caractéristiques personnelles ou sociales ne suffisent pas pour présager de l'appartenance d'un professeur à un genre. D'autre part, nous avons signalé que des nuances peuvent être apportées à l'intérieur de nos genres sans que cela les remette en cause fondamentalement.

Parmi les professeurs que nous avons visités, il y avait des personnalités très fortes. Nous entendons par là que nous avons ressenti de manière très subjective[604], que leur personnalité pouvait avoir une incidence sur leurs pratiques. Nous avons eu effectivement un peu plus de difficultés[605] à convenir du genre auquel ils appartenaient, mais le choix s'est finalement fait de manière évidente[606].

Cas particuliers

Quand nous avons dépouillé les questionnaires que les professeurs ont eu l'amabilité de bien vouloir nous renvoyer, nous en avons repéré quelques-uns qui se démarquaient nettement de l'ensemble de

---

[603] Sans pouvoir le prouver mais en le supposant toutefois compte tenu de ce que nous avons observé et des genres déterminés.

[604] C'était un « danger » prévu dans la mesure où la rencontre de ces professeurs nous permettait de les connaître plus directement, et donc de façon plus personnelle.

[605] Très relatives en fait.

[606] En ce qui concerne monsieur CE2 que nous avons rattaché au genre 2, notre interrogation s'est portée sur la sous catégorie à laquelle il appartenait. Rappelons que ce professeur enseigne dans un établissement « sensible » mais que ces pratiques ne relèvent finalement pas de la sous catégorie correspondante à l'intérieur de ce genre, certainement pour des raisons liées à sa personnalité. Cela n'a nullement remis en cause le genre global auquel nous l'avons associé.

notre échantillon[607]. Nous n'avons pas souhaité exploiter ces questionnaires d'un point de vue particulier, mais nous les avons évidemment intégrés à notre échantillon. Peut-être avons-nous ainsi perdu l'opportunité de saisir des pratiques singulières qui nous auraient permis d'envisager un autre genre ?

Effets des genres sur les apprentissages des élèves

Quand nous avons envisagé de déterminer des genres correspondant aux pratiques des professeurs, nous n'avons pas cherché à évaluer leur incidence sur les apprentissages des élèves. Ce problème est pourtant central et mériterait que les chercheurs en didactique s'y intéressent plus particulièrement[608], mais il est très délicat et difficile à appréhender. La détermination de genres permet de caractériser les pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée. C'est une première étape pour comprendre les liens entre pratiques et apprentissages, même si elle ne suffit pas. Nous pensons qu'il faudrait également caractériser les élèves et le type d'apprentissages visés afin de les croiser avec nos différents genres. Il est en effet possible, qu'un genre soit adapté à un certain type d'élèves, pour un apprentissage donné, mais ne convienne pas à un autre. Les pratiques des professeurs du genre 1 peuvent par exemple, tout à fait convenir à un certain type d'élèves (à déterminer) mais pas du tout à un autre (également à déterminer). Nous espérons que notre recherche aura permis de faire avancer ce vaste chantier et qu'elle donnera envie à des collègues chercheurs de s'y engager[609].

Subjectivité du chercheur

Une autre limite que nous pouvons envisager concerne la subjectivité de notre analyse. Bien que nous ayons essayé de prendre de nombreuses précautions pour mener notre étude, notre position de professeur de mathématiques et de formateur nous a certainement influencée en tant que chercheur. Nous espérons que nos analyses s'appuyant sur des données objectives relatives à notre objet d'étude, n'ont pas été trop perturbées par ce travers inévitable.

Visites

Notre approche quantitative des pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée nous a permis de dégager quelques résultats fondés sur la taille et la représentativité notre échantillon. Il n'en est pas de même en ce qui concerne nos visites qui auraient pu s'effectuer chez un plus grand nombre de professeurs. Une étude à plus grande échelle aurait-elle permis d'approfondir nos résultats issus de l'observation de séances ? Nous aurait-elle permis d'affiner nos genres ? Vraisemblablement, mais il fallait bien circonscrire notre travail.

---

[607] Soit par les remarques qu'avaient ajoutées ces professeurs, soit par la radicalité de leurs réponses.

[608] Comme l'a précisé Marie-Jeanne Perrin dans son article « 20 ans de didactique, 10 ans après où en est-on ? » les chercheurs ont d'abord centré leurs recherches sur les élèves, puis sur les professeurs. Il serait temps de combiner ces deux types de recherches.

[609] Pourquoi pas avec nous !

3) Perspectives

Parmi les raisons qui nous ont poussée à nous engager dans notre recherche, il y en a une qui était assez primordiale et que nous avions d'emblée exprimée en posant la question suivante :

Dans quelle mesure, les genres définis peuvent-ils permettre de mieux appréhender les pratiques des professeurs en formation ?

La détermination de genres ne peut se concevoir d'un point de vue purement descriptif. Essayer de caractériser les professeurs en fonction de leurs pratiques et de leur parcours était pour nous une entrée pour nous permettre de mieux concevoir la formation initiale et continue des professeurs de mathématiques enseignant en lycée. Mieux connaître les professeurs pour mieux agir en formation, est un axiome que nul formateur ne peut contester. Même si les questions suivantes ne peuvent s'énoncer aussi simplement, nous pourrions nous demander par exemple : comment permettre aux professeurs du genre 1 de remettre en cause quelques-unes de leurs pratiques si elles vont à l'encontre des apprentissages[610] de leurs élèves ? Comment aider les professeurs du genre 3 à dépasser cette « prudence pragmatique » qui peut les contraindre professionnellement ? Ce type de questions permet d'inscrire notre travail dans une perspective de formation. Il conviendrait d'essayer d'y répondre afin de permettre à notre recherche d'avoir enrichi le point de vue sur la formation des professeurs de mathématiques.

Une dernière piste de recherche, déjà évoquée au cours de notre travail, concerne les apprentissages des élèves. Mieux connaître les professeurs, constitue une première étape pour mieux agir au niveau des apprentissages des élèves. Pourquoi ne pas envisager de caractériser les élèves de la même façon que nous l'avons fait avec les professeurs de mathématiques enseignant en lycée ? Pourquoi ne pas définir des genres d'élèves (en distinguant les élèves de lycée et les élèves de collège), en fonction de données sociales et d'attitudes vis-à-vis des apprentissages ? Le croisement de ces genres (élèves et professeurs), envisagé dans le cadre d'une recherche en didactique des mathématiques, pourrait permettre de mieux comprendre ce qui se joue au niveau des apprentissages mathématiques.

[610] Ce qui reste à montrer.

BIBLIOGRAPHIE

ALTET M. (1994) : « *La formation professionnelle des enseignants* », PUF

BARRERE A., (2002) : « *Les enseignants au travail. Routines incertaines* », L'Harmattan

BLANCHARD-LAVILLE C., NADOT S. (2000) : « *Malaise dans la formation des enseignants* » Paris, L'Harmattan

BLANCHARD-LAVILLE (sous la direction) : « *Analyser les pratiques professionnelles.* », L'Harmattan

BLOCH I. (1997) : « *Les connaissances mathématiques - de l'enseignant- pour l'enseignement* » Revue petit x n°45

BOURDIEU P., PASSERON J.C. (1970) : « *La reproduction, Eléments pour une théorie du système d'enseignement.* » Paris, Ed. Minuit

BUTLEN D, PEZARD M, MASSELOT P, PELTIER M-L, NGONO B, DUBUT A (2003): rapport de recherche « pratiques de professeurs d'école enseignant les mathématiques en REP : cohérence et contradictions », Cahier DIDIREM n°44.

BROUSSEAU G. (1995) : « *L'enseignant dans la théorie des situations didactiques* » Actes de la 8ème école d'été de didactique des mathématiques, Clermont Ferrand, IREM de Clermont Ferrand.

CHAPOULIE J. M., (1987) : « *Les professeurs de l'enseignement secondaire, un métier de classe moyenne* », Éditions de la maison des sciences de l'homme, Paris

CHARLIER Evelyne (1989) : « *Planifier un cours, c'est prendre des décisions* », De Boeck Université

CHARLOT B., BAUTIER E., ROCHEX J. Y., (1992) : « *École et savoir, dans les banlieues... et ailleurs* », Armand Colin

CHARLOT B., (1997) : « *Du rapport au savoir. Éléments pour une théorie* », Anthropos

CHEVALLARD Yves (1991) : « *La transposition didactique, du savoir savant au savoir enseigné* », La pensée sauvage, Grenoble

CLOT Y. (1999) : « *La fonction psychologique du travail* » , Paris, PUF

DURU-BELLAT M., (1990) : « *L'école des filles, quelle formation pour quels rôles sociaux ?* », L'Harmattan

FELOUZIS Georges (1997) : « *L'efficacité des enseignants : sociologie de la relation pédagogique* », PUF.

HACHE Christophe (1999) : «*L'enseignant de mathématiques au quotidien étude de pratiques en classe de seconde* », Thèse de doctorat d'Université, Paris 7.

HUBERMAN M., (1989) : « *la vie des enseignants : évolution et bilan d'une profession* », Delachaux & Niestle,

LÉGER A., (1983) : « *Enseignants du secondaire* », PUF-l'éducateur

LEPLAT J., & Hoc J.M. (1983) : « *Tâche et activité dans l'analyse psychologique des situations* » , Cahiers de Psychologie Cognitive, 3 (1), , pp.49-63

LEPLAT J., (1997) : « *Regards sur l'activité en situation de travail.* » Paris, PUF

MARGOLINAS C. et PERRIN-GLORIAN M.J. (1997) : « *Éditorial. Des recherches visant à modéliser le rôle de l'enseignant.* », Recherches en didactique des mathématiques n°51 Vol.17/3, p.7-16.

MOSCONI N.,(1994) : « *Femmes et savoir. La société, l'école et la division sexuelle des savoirs* », L'Harmattan

MOSCONI N., BEILLEROT J., BLANCHARD-LAVILLE J., (2000) : « *Formes et formations, du rapport au savoir.* », L'Harmattan

PERRENOUD P. (1994) : « *La formation des enseignants entre théorie et pratique* », Paris, L'Harmattan

PERRIN-GLORIAN M.J. (2003) : « *Vingt ans de didactique en 1993 ! Où en est-on dix ans après ?* », Actes du colloque CORIRELEM d'Avignon, à paraître.

ROBERT A. et ROBINET J. (1992) : « *Représentations des enseignants et des élèves* », Repères IREM, n°7, 93-99.

ROBERT A. et ROBINET J. (1996) : « *Prise en compte du méta en didactique des mathématiques, Recherches en didactique des mathématiques* », vol. 16 n°2, pp. 145-176, la Pensée Sauvage, Grenoble.

ROBERT A. (1996) : « *Réflexion sur la formation professionnelle initiale des professeurs de mathématiques des lycées et collèges* », Repères –Irem n°23 pp. 83-108.

ROBERT A. (1996) : « *Une approche de la formation professionnelle initiale des futurs enseignants de lycée et collège en mathématiques, un essai de didactique professionnelle* », Cahier de DIDIREM n°26, Irem Paris 7.

ROBERT A. et HACHE C. (1997) : « *Comment en didactique des mathématiques prendre en compte les pratiques effectives en classe des enseignants de mathématiques du lycée ?* », Cahier de DIDIREM n°28, Irem Paris 7.

ROBERT A. (1997) : « *Quelques enjeux de la formation professionnelle de mathématiques de lycée et collège* », Gazette de la Société Mathématique de France n°72 pp. 45-58.

ROBERT A. et HACHE C. (1997) : « *Un essai d'analyse des pratiques effectives en classe de seconde, ou comment un enseignant fait "fréquenter" les mathématiques à ses élèves pendant la classe ?* », Recherches en didactique des mathématiques, Vol. 17-3 pp. 103-150.

ROBERT A. (1998) : « *Outils d'analyses des contenus mathématiques à enseigner au lycée et à l'université* », Recherches en didactique des mathématiques, Vol.18-2 pp. 139-190.

ROBERT A. (1999) : « *Recherches didactiques sur la formation professionnelle des enseignants de mathématiques du second degré et leurs pratiques en classe* », Didaskalia, n°15, pp 123-157.

ROBERT A., LATTUATI M., PENNINCKX J. (1999) : « *L'enseignement des mathématiques au lycée, un point de vue didactique* », Ellipses

ROBERT A., (1996) : « *Une approche de la formation professionnelle initiale des futurs enseignants de lycée et collège en mathématiques, un essai de didactique professionnelle* », cahier de DIDIREM n°26, IREM de Paris VII, Université de Paris VII

ROBERT A., BÉZIAUD P., BOURHIS-LAINÉ F., DUMORTIER D., ROBERT C. (1999) : « *Les pratiques des enseignants de mathématiques en classe de seconde* », Cahier de DIDIREM n° 33, Irem Paris 7.

ROBERT A., ROGALSKI J. (2002) : « *Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques : une double approche* » Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies, Vol 2, n°4 pp 505-528

ROBERT A., (2003) : « *Analyses de vidéo de classe : des tâches prescrites aux activités des élèves en passant par des pratiques des enseignants de mathématiques (2nd degré)* », Livret d'accompagnement, p 9.

RODITI É., (2001) : « *L'enseignement de la multiplication des décimaux en sixième. Étude de pratiques ordinaires ?* », Thèse de doctorat d'Université, Paris 7.

ROGALSKI J. (2000) : « *Y a-t-il un pilote dans la classe ? Approche de psychologie ergonomique de l'activité de l'enseignant.* » In ARDM, Actes du Séminaire National de Didactique des mathématiques – Grenoble – La Pensée Sauvage

SAYAC N. (1999) : « *Pratiques en classe d'un même enseignant : l'introduction des angles et des relatifs dans deux classes de sixième très différentes* », mémoire de DEA, Université Paris 7.

de SINGLY F. (1992) : « *L'enquête et ses méthodes : le questionnaire* » , Nathan Université, sociologie 128.

TARDIF M., LESSARD C., (1999) : « *Le travail enseignant au quotidien. Expérience, interactions humaines et dilemmes professionnels* », De Boeck Université

TOCHON F.V. (1993) : « *L'enseignant expert* », Paris, Nathan

VANDEBROUCK F. (2002) : « *Utilisation du tableau et gestion de la classe de mathématiques : à la recherche d'invariants des pratiques enseignantes.* » Cahier de DIDIREM n° 42, Irem Paris 7.

Brochures

« *Les professeurs du second degré parlent de leur discipline* » in les dossiers d'éducation et de formation n°83, Avril 1997, MEN.

« *Le métier d'enseignant de mathématiques au tournant du XXIe siècle* », Brochure A.P.M.E.P. n° 133-2001

Brochure sur les TPE, IREM de Lyon.

ANNEXES

SOMMAIRE DES ANNEXES

Annexe 1 : questionnaire lycée 387

Annexe 2 : questionnaire collège 393

Annexe 3 : choix d'énoncé des professeurs 396

Annexe 4 : femmes, mathématiques et enseignement 397

Annexe 5 : « Quels ont été les changements majeurs engendrés par le passage des CPR aux IUFM dans la formation des enseignants du second degré ? » (texte de Jean-Louis Auduc) 401

Annexe 6 : lettre inspectrice 403

Annexe 7 : tableau des postes par concours et par année 404

Annexe 8 : tableau des abréviations 405

Annexe 9 : problème de Monsieur CE3 407

Annexe 10 : séance de Monsieur CE2 410

Annexe 11 : exercices de Madame CE1 411

Annexe 12 : exercices de Madame AI1 412

Annexe 13 : problème de Madame AE2 414

Annexe 14 : comparaison lycée / collège 415

Annexe 15 : récapitulatif des partitions 416

Annexe 16 : remarques subjectives sur les professeurs visités 419

Annexe 17 : fiches récapitulatives sur les 5 professeurs 421

Annexe 18 : récapitulatifs déterminants 426

Annexe 1

Questionnaire lycée

Merci de bien vouloir prendre le temps de répondre à ce questionnaire.

Vous pouvez me le renvoyer à l'adresse suivante :

Nathalie Sayac

IUFM du Bourget, (centre du 1er degré) 4, rue Roger Salengro

93350 LE BOURGET

ou le rendre à la personne vous qui vous l'a remis, jusqu'au 6 mai 2001.

Vous pouvez si vous le souhaitez me contacter par e-mail à l'adresse suivante : nsayac@mac.com

Remarque préliminaire : Ce questionnaire s'adresse aux professeurs de mathématiques de lycée. Il accompagne un travail de recherche autour des "pratiques d'enseignement des mathématiques". Vos réponses seront analysées d'un point de vue factuel, et il n'est pas dans mon intention d'émettre un quelconque jugement sur vos pratiques. Merci donc d'y répondre en toute sincérité et d'y accorder le temps nécessaire (20 à 30 mn).

PREMIÈRE PARTIE

Qui êtes-vous ?

1/ Madame ❑ Monsieur ❑

2/ L'année de votre naissance : .....

3/ Avez-vous : capes externe ❑ agrégation externe ❑ Autre ❑
capes interne ❑ agrégation interne ❑

En quelle année avez-vous passé ce(s) concours ? .....

4/ Depuis combien de temps enseignez-vous en lycée ? ..... années
Avez-vous déjà enseigné en collège ? oui ❑ non ❑
Si oui, combien d'années ? ..... années

5/ Dans quel type d'établissement enseignez-vous ?

Difficile ❑ Sensible ❑ Normal ❑ Bon ❑
Avez-vous déjà enseigné dans un établissement difficile ou sensible ? Oui ❑ Non ❑

Si oui, combien d'années ? ..... années

6/ Êtes-vous :
- formateur dans un IREM : Oui ❑ Non ❑
- formateur dans un IUFM : Oui ❑ Non ❑
- conseiller pédagogique : Oui ❑ Non ❑

7/ Faites-vous partie d'une association professionnelle ?
Aucune ❑ APMEP ❑ Autre ❑
Laquelle ? .....

8/ Avez-vous un intérêt particulier pour :

❑ L'histoire des mathématiques
❑ L'informatique
❑ La didactique
❑ Autre, à préciser .....

9/ Lisez-vous des revues mathématiques du type : bulletins APMEP, brochures IREM (Petit x, Repères, etc).

Jamais ❑ Parfois ❑ Régulièrement ❑

10/ Avez-vous exercé une autre profession avant d'être enseignant ? oui ❑ non ❑

Si oui, laquelle ? .....

11/ Dans quelles classes enseignez-vous cette année ? .....

Votre formation ?

12/ De quel type de formation initiale avez-vous bénéficié ?

CPR ❑ IUFM ❑ Aucune ❑ Autre ❑
Laquelle ? .....

13/ Quel a été votre cursus ?

Universitaire seulement ❑ Classes Préparatoires + Université ❑

14/ Quel est le dernier diplôme que vous avez obtenu ?

Licence ❑ Maîtrise ❑ DEA ❑ Doctorat ❑

a- Pourriez-vous préciser dans quel(s) domaine(s) ? .....

b- Quelle est l'année d'obtention de votre dernier diplôme ? .....

15/ Suivez-vous actuellement une formation ? oui ❑ non ❑

Si oui, pourriez-vous préciser laquelle ? .....

16/ Combien de stages de formation continue avez-vous suivis à ce jour ?

Aucun ❑ Entre 1 et 3 ❑ Plus de 3 ❑

Pourriez-vous préciser les intitulés et les années (approximativement) ?

.....

.....

Votre pratique ?

Remarque : Si vous hésitez à répondre à certaines des questions ci-dessous parce que vos réponses dépendent des classes dans lesquelles vous enseignez cette année, prenez comme référence la classe la plus scientifique, ou celle dans laquelle l'enseignement des mathématiques est le plus effectif, selon vous.

17/ Travaillez-vous en équipe au sein de votre établissement ?

• avec d'autres professeurs de mathématiques : Jamais ❑ Parfois ❑ Régulièrement ❑
• avec des professeurs d'autres disciplines : Jamais ❑ Parfois ❑ Régulièrement ❑

si oui, pourriez-vous préciser lesquelles : .....

18/ Utilisez-vous le travail en petits groupes de 3 ou 4 (hors modules) dans vos classes ?

Jamais ❑ Parfois ❑ Régulièrement ❑

19/ Comment concevez-vous la progression annuelle du programme de mathématiques dans vos classes ?

❑ Selon une progression que vous avez établie vous-même
❑ En collaboration avec les autres professeurs de mathématiques de votre établissement
❑ En suivant le plan du manuel de la classe
❑ En adaptant la progression aux élèves de la classe

20/ Suivez-vous les instructions officielles :

Scrupuleusement ❑ Globalement ❑ Pas toujours ❑

21/ Terminez-vous le programme de mathématiques de vos classes :

Toujours ❑ Généralement ❑ Pas toujours ❑ Rarement ❑

22/ Quelle est votre opinion sur les TPE , instaurés cette année en classe de première S ?

.....

.....

.....

.....

23/ Pour faire les moyennes trimestrielles :

❑ Vous donnez la moyenne exacte des notes au dixième près
❑ Vous arrondissez la moyenne des notes au demi-point supérieur
❑ Vous arrondissez la moyenne des notes au point supérieur
❑ Autrement, à préciser : .....

24/ Pour concevoir l'organisation interne de vos cours :

❑ Vous utilisez essentiellement le manuel de la classe
❑ Vous utilisez plusieurs manuels ou livres de votre choix
❑ Vous avez élaboré un plan de cours que vous utilisez chaque année pour un même niveau
❑ Autrement, à préciser :.....

25/ Vos séances devant les élèves se déroulent-elles généralement comme vous l'aviez prévu ?

Jamais ❑ Rarement ❑ à peu près ❑ Exactement ❑

Si non, d'après vous, de quels problèmes relèvent ces écarts :

❑ gestion du temps
❑ évaluation du travail donné à faire aux élèves (trop facile ou trop difficile...)
❑ gestion de la classe (hétérogénéité, mode de travail ....)
❑ comportement des élèves
❑ autres, à préciser : .....

26/ D'après vous, votre pratique est-elle différente selon les classes dans lesquelles vous enseignez ?

oui ❑ non ❑ peut-être ❑

Quelles seraient les raisons de cette différenciation ?

- ❑ niveau de la classe
- ❑ comportement des élèves
- ❑ caractéristique de la classe (scientifique, littéraire ...)
- ❑ moments des séances
- ❑ rapport classe/prof
- ❑ autres, à préciser : .....

27/ Pensez-vous que votre pratique ait évolué depuis que vous enseignez ?

oui ❑ non ❑ je ne sais pas ❑

Si oui, quelles en sont les raisons à votre avis ?

.....
.....
.....
.....

28/ Qu'est ce qui vous désole le plus ? (indiquez vos trois premiers choix en les numérotant 1, 2, 3)

- ❑ Que les élèves ne comprennent pas
- ❑ Que les élèves ne travaillent pas assez
- ❑ Que les élèves ne s'intéressent pas suffisamment aux mathématiques
- ❑ Que les élèves ne soient pas motivés
- ❑ Que les élèves ne vous écoutent pas assez
- ❑ Que les élèves ne soient pas assez rigoureux

DEUXIÈME PARTIE

Parmi les trois énoncés ci-dessous, lequel choisiriez-vous pour donner en classe de première S, (après avoir traité le chapitre sur les dérivées et leurs applications) et dans quelles conditions ?

Énoncé 1

Soit la fonction définie par :

$f(x) = x^3 + x + 1$

Soit (C) sa courbe représentative dans un repère orthonormé (O, $\vec{i}$, $\vec{j}$)

1/ Quel est le coefficient directeur de la tangente à (C) au point A d'abcisse -1 ?

2/ Quels sont les coordonnées des points de (C) admettant une tangente de coefficient directeur 4 ?

3/ Soit A(1, 3) et B(-1, -1).

a- Quel est le coefficient directeur de la droite (AB) ?

b- Quels sont les points de (C) admettant une tangente parallèle à la droite (AB) ?

Énoncé 2

Soit (C) la courbe d'équation :

$y = x^3 + x + 1$, dans un repère (O, $\vec{i}$, $\vec{j}$)

1/ Quels sont les points de la courbe admettant une tangente de coefficient directeur égal à 4 ?

2/ Soit A(1, 3) et B(-1, -1).

Existe-t-il des points de (C) admettant une tangente parallèle à la droite (AB) ?

Énoncé 3

Soit la fonction définie par :

$f(x) = x^3 + x + 1$

Soit (C) sa courbe représentative dans un repère orthonormé (O, $\vec{i}$, $\vec{j}$)

1/ Conjecturez à l'aide de votre calculatrice, combien il existe de points de (C) admettant une tangente de coefficient directeur égal à 4 ? Démontrer cette conjecture.

2/ Soit A(1, 3) et B(-1, -1).

Combien existe-t-il des points de (C) admettant une tangente parallèle à la droite (AB) ?

a/ Pouvez-vous préciser votre (ou vos) choix avec les conditions de mise en oeuvre ?

.....

.....

.....

.....

.....

b/ Quel type d'aide pensez-vous pouvoir utiliser pour des élèves rencontrant des difficultés dans la résolution de l'exercice que vous avez retenu ? (Vous pouvez cochez plusieurs cases)

- ❑ références au cours et à la définition de la tangente à une courbe en un point
- ❑ liens avec des exercices antérieurs
- ❑ utilisation de la calculatrice (pour les deux premiers énoncés)

  dans quel sens ? .....
- ❑ donnée du coefficient directeur de la droite (AB)
- ❑ réponse partielle à la dernière question : il y a deux points admettant une tangente parallèle à la droite (AB)
- ❑ mise en évidence du lien entre les différentes questions
- ❑ commentaires méthodologiques
- ❑ aucune aide
- ❑ autre, à préciser: .....

c/ Comment réagiriez-vous face à des élèves qui chercheraient à déterminer le coefficient directeur de la tangente à la courbe au point A en passant par la limite du taux d'accroissement ?

.....

.....

.....

d/ Avez-vous des commentaires à faire sur ces énoncés ?

.....

.....

Afin d'approfondir cette recherche, je souhaiterais assister à une séance de classe où le problème ci-dessous serait proposé aux élèves. Vous êtes libre de choisir le moment et la façon qu'il vous conviendra le mieux pour faire passer ce problème.

Si vous acceptez, laissez-moi vos coordonnées, et je vous contacterai dès que possible. Merci.

Mme, M. .....

Lycée .....

adresse du lycée.....

.....

Tél ou e-mail .....

PROBLÈME

On se donne un repère orthonormal (O, $\vec{i}$, $\vec{j}$)

Soit (P) la parabole d'équation $y = \frac{1}{3} x^2$.

On appelle foyer le point F de coordonnées (0 ; $\frac{3}{4}$) et directrice la droite (d) d'équation $y = -\frac{3}{4}$

I Étude de quelques propriétés des tangentes à la parabole

1/ Soit M_0 le point d'abscisse x_0 de la parabole (P).

Déterminer une équation de la tangente (T) en M_0 à (P).

2/ Soit H_0 le projeté orthogonal de M_0 sur la directrice (d).

a) Démontrer que (T) est la médiatrice du segment $[FH_0]$.

b) Quelles sont les coordonnées du projeté orthogonal du foyer F sur (T) ?

II Tangentes à (P) passant par un point donné

1/ On considère les points A(2 ; 0) et B(0 ; 2). Combien y a-t-il de tangentes à (P) passant par A ? par B ?

2/ Soit le point N(a ; b). Montrer qu'il existe deux tangentes à (P) passant par N si et seulement si $b < \frac{1}{3} a^2$.

Donner une interprétation graphique de cette condition.

3/ Quel est le lieu des points (l'ensemble des points) d'où l'on peut mener à (P) deux tangentes perpendiculaires ?

Annexe 2
Questionnaire Collège

Merci de bien vouloir prendre le temps de répondre à ce questionnaire.

Remarque préliminaire : Ce questionnaire s'adresse aux professeurs de mathématiques de collège. Il accompagne un travail de recherche autour des "pratiques d'enseignement des mathématiques". Vos réponses seront analysées d'un point de vue factuel, et il n'est pas dans mon intention d'émettre un quelconque jugement sur vos pratiques. Merci donc d'y répondre en toute sincérité et d'y accorder le temps nécessaire (10 à 15 min).

PREMIÈRE PARTIE

Qui êtes-vous ?

1/ Madame ❑ Monsieur ❑

2/ L'année de votre naissance : .....

3/ Avez-vous : capes externe ❑ agrégation externe ❑ Autre ❑
capes interne ❑ agrégation interne ❑

En quelle année avez-vous passé ce(s) concours.?.....

4/ Depuis combien de temps enseignez-vous en collège ? ..... années
Avez-vous déjà enseigné en lycée ? oui ❑ non ❑
Si oui, combien d'années ? .....années

5/ Dans quel type d'établissement enseignez-vous ?
Difficile ❑ Sensible ❑ Normal ❑ Bon ❑
Avez-vous déjà enseigné dans un établissement difficile ou sensible ? Oui ❑ Non ❑
Si oui, combien d'années ? ..... années

6/ Êtes-vous :
- formateur dans un IREM : Oui ❑ Non ❑
- formateur dans un IUFM : Oui ❑ Non ❑
- conseiller pédagogique : Oui ❑ Non ❑

7/ Faites-vous partie d'une association professionnelle ?
Aucune ❑ APMEP ❑ Autre ❑
Laquelle ? .....

8/ Avez-vous un intérêt particulier pour :
❑ L'histoire des mathématiques
❑ L'informatique
❑ La didactique
❑ Autre,à préciser.....

9/ Lisez-vous des revues mathématiques du type : bulletins APMEP, brochures IREM (Petit x, Repères, etc).
Jamais ❑ Parfois ❑ Régulièrement ❑

10/ Avez-vous exercé une autre profession avant d'être enseignant ? oui ❑ non ❑
Si oui, laquelle ? .....

11/ Dans quelles classes enseignez-vous cette année ? .....

Votre formation ?

12/ De quel type de formation initiale avez-vous bénéficié ?
CPR ❑ IUFM ❑ Aucune ❑ Autre ❑
Laquelle .....

13/ Quel a été votre cursus ?
Universitaire seulement ❑ Classes Préparatoires + Université ❑

14/ Quel est le dernier diplôme que vous avez obtenu ?
Licence ❑ Maîtrise ❑ DEA ❑ Doctorat ❑

a- Pourriez-vous préciser dans quel(s) domaine(s) ? .....

b- Quelle est l'année d'obtention de votre dernier diplôme ? .....

15/ Suivez-vous actuellement une formation ? oui ❑ non ❑
Si oui, pourriez-vous préciser laquelle ? .....

16/ Combien de stages de formation continue avez-vous suivis à ce jour ?
Aucun ❑ Entre 1 et 3 ❑ Plus de 3 ❑

Pourriez-vous préciser les intitulés et les années (approximativement) ?
.....
.....
.....

Votre pratique ?

17/ Travaillez-vous en équipe au sein de votre établissement ?
- avec d'autres professeurs de mathématiques : Jamais ❑ Parfois ❑ Régulièrement ❑
- avec des professeurs d'autres disciplines : Jamais ❑ Parfois ❑ Régulièrement ❑

si oui, pourriez-vous préciser lesquelles : .....

18/ Utilisez-vous le travail en petits groupes dans vos classes ?
Jamais ❑ Parfois ❑ Régulièrement ❑

19/ Comment concevez-vous la progression annuelle du programme de mathématiques dans vos classes ?
- ❑ Selon une progression que vous avez établie vous-même
- ❑ En collaboration avec les autres professeurs de mathématiques de votre établissement
- ❑ En suivant le plan du manuel de la classe
- ❑ En adaptant la progression aux élèves de la classe

20/ Suivez-vous les instructions officielles :
Scrupuleusement ❑ Globalement ❑ Pas toujours ❑

21/ Terminez-vous le programme de mathématiques de vos classes :
Toujours ❑ Généralement ❑ Pas toujours ❑ Rarement ❑

22/ Pour faire les moyennes trimestrielles :

- ❑ Vous donnez la moyenne exacte des notes au dixième près
- ❑ Vous arrondissez la moyenne des notes au demi-point supérieur
- ❑ Vous arrondissez la moyenne des notes au point supérieur
- ❑ Autrement, à préciser : .....

23/ Pour concevoir l'organisation interne de vos cours :

- ❑ Vous utilisez essentiellement le manuel de la classe
- ❑ Vous utilisez plusieurs manuels ou livres de votre choix
- ❑ Vous avez élaboré un plan de cours que vous utilisez chaque année pour un même niveau
- ❑ Autrement, à préciser :.....

24/ Vos séances devant les élèves se déroulent-elles généralement comme vous l'aviez prévu ?

Jamais ❑ Rarement ❑ à peu près ❑ Exactement ❑

Si non, d'après vous, de quels problèmes relèvent ces écarts :

- ❑ gestion du temps
- ❑ évaluation du travail donné à faire aux élèves (trop facile ou trop difficile...)
- ❑ gestion de la classe (hétérogénéité, mode de travail ....)
- ❑ comportement des élèves
- ❑ autres, à préciser : .....

25/ D'après vous, votre pratique est-elle différente selon les classes dans lesquelles vous enseignez?

oui ❑ non ❑ peut-être ❑

Quelles seraient les raisons de cette différenciation ?

- ❑ niveau de la classe
- ❑ comportement des élèves
- ❑ caractéristique de la classe
- ❑ moments des séances
- ❑ rapport classe/prof
- ❑ autres, à préciser : .....

26/ Pensez-vous que votre pratique ait évolué depuis que vous enseignez ?

oui ❑ non ❑ je ne sais pas ❑

Si oui, quelles en sont les raisons à votre avis ?

.....

27/ Qu'est ce qui vous désole le plus ? (indiquez vos trois premiers choix en les numérotant 1, 2, 3)

- ❑ Que les élèves ne comprennent pas
- ❑ Que les élèves ne travaillent pas assez
- ❑ Que les élèves ne s'intéressent pas suffisamment aux mathématiques
- ❑ Que les élèves ne soient pas motivés
- ❑ Que les élèves ne vous écoutent pas assez
- ❑ Que les élèves ne soient pas assez rigoureux

Vous pouvez rendre le questionnaire rempli à la personne qui vous l'a proposé ou bien me l'envoyer à l'adresse suivante :

Nathalie Sayac
12 bis rue des néfliers
93100 Montreuil

Si vous avez des questions à me poser, vous pouvez également me contacter par e-mail à l'adresse suivante :

nsayac@5miranda.com

Merci encore d'avoir bien voulu répondre à ce questionnaire qui permettra d'enrichir ma recherche.

Annexe 3

Choix des professeurs en fonction des différentes approches observées

	Enoncé 1 seulement	Enoncé 2 seulement	Enoncé 3 seulement	Enoncé1+ énoncé 2	Enoncé1+ énoncé 3	Enoncé2+ énoncé 3	Les 3 énoncés
Réponses centrées sur la gestion	42%	41%	27%	66%	81%	80%	73%
Réponses centrées sur le contenu	37%	45%	67%	14%	14%	0%	14%
Réponses centrées sur l'élève	12%	11%	7%	28%	5%	40%	27%

Annexe 4

Femmes, mathématiques et enseignement

1) Le droit à l'instruction des femmes d'un point de vue historique

Une même instruction pour les femmes et les hommes n'est pas une chose simple à concevoir, même à l'aube du XXè siècle. De nombreux hommes au pouvoir à partir de la Révolution Française ont émis des opinions variées à ce propos. De Condorcet, qui affirme dès 1790 que, "*rien ne peut empêcher que l'instruction des hommes et des femmes soit la même*", à Rousseau pour qui "*toute l'éducation des femmes doit être relative aux hommes*", ou Talleyrand qui pense que l'instruction "*doit exister pour tous, filles et garçons, mais que celle des femmes doit être subordonnée à leur "destination" et donc se restreindre à l'instruction élémentaire* ". Le combat de nombreuses femmes, au cours des XIX^{e} et XX^{e} siècles, a donc été celui de la réhabilitation d'idées issues de la Révolution Française donnant un droit égal à l'instruction aux femmes et aux hommes. La loi Camille Sée de décembre 1880 va permettre de créer un véritable enseignement secondaire pour les jeunes filles, même si celui-ci ne se conçoit pas de la même façon que celui des garçons, qui auront à assumer un rôle dans la vie économique, sociale, politique et culturelle, alors qu'à cette époque, la seule fonction dévolue aux femmes était celle de veiller à l'équilibre familial et de s'occuper des tâches ménagères. Un peu plus tard, vers 1902, lors d'une réforme du baccalauréat pour garçons, les programmes d'enseignement des filles gagnent en contenu et permettent même, à celles qui le souhaitent, de passer un baccalauréat. Ce n'est qu'en 1924, que l'assimilation des programmes des enseignements secondaires des garçons et des filles permet à ces dernières l'accès à tous les baccalauréats et à toutes les sections de l'enseignement masculin. La mixité des établissements vers 1960 achèvera de réaliser, du moins d'un point de vue légal, l'égalité des chances d'accès aux savoirs des filles et des garçons, avec les mêmes programmes et les mêmes filières proposées. Le taux de scolarisation des femmes va alors s'accroître considérablement jusqu'à dépasser celui des hommes, excepté dans l'enseignement supérieur où cette tendance est plus nuancée.

2) Évolution du rôle de la femme dans la société

a- Évolution des mentalités sur le travail des femmes

Longtemps, la femme a été cantonnée à un rôle éducatif et domestique. Il était impossible de concevoir la femme hors de son cadre familial, cela était même très mal vu par la bourgeoisie du XIXè siècle. La dominance de la norme sociale de l'époque étant celle du mariage, une femme mariée devant être sans profession, il n'y avait que peu d'alternatives pour les femmes voulant exercer un métier. La femme enseignante était généralement célibataire, elle entrait dans l'enseignement comme elle pouvait entrer " en religion". Elle devait être totalement dévouée, et la charge de travail inhérente à sa fonction ne lui permettait guère de sortir de ce schéma. Nicole Mosconi[611] considère même que " *l'hostilité et l'ostracisme sont d'autant plus rigoureux* (à cette époque) *qu'il faut neutraliser la menace que ces femmes représentent pour l'ordre patriarcal tout entier* ".

---

[611] MOSCONI N.,(1994) : « *Femmes et savoir. La société, l'école et la division sexuelle des savoirs* », L'Harmattan

b- Nouveau modèle de la femme enseignante

Peu à peu le modèle de la femme enseignante va évoluer en fonction des différentes politiques scolaires. La loi Camille Sée et l'obligation d'enseignement faite aux jeunes filles, va amener à un recrutement massif et organisé d'enseignantes, car il n'est pas concevable que des jeunes filles soient éduquées par des professeurs de sexe opposé, d'autant plus que le contenu de la formation (travaux d'aiguille et autres enseignements dédiées à la femme) ne pouvait échoir aux professeurs hommes, tout auréolés de leur statut de détenteurs absolus du Savoir. Néanmoins, au début du siècle, les femmes souhaitant embrasser la carrière d'enseignante pouvaient choisir entre la Faculté (et les agrégations masculines), le concours de Sèvres (avec son certificat), et les agrégations féminines excluant les sciences et la philosophie. Ce n'est qu'en 1922, lors du congrès de la fédération des professeurs de lycée hommes et femmes, que l'identification des deux corps fut votée, mais il fallut tout de même attendre 1938, pour que les sévriennes puissent préparer le diplôme d'études supérieur permettant de passer les agrégations dans toutes les disciplines, littéraires et scientifiques. Lorsque le Capes fut créé en 1950, il comportait encore des concours séparés hommes et femmes, malgré la promulgation antérieure du statut de la Fonction Publique qui avait décrété l'unification des concours de recrutement. Ce n'est qu'en 1976 que la mixité des concours de recrutement s'appliqua dans toutes les disciplines. Dans le rapport du jury de l'agrégation de mathématiques de cette année-là, le fait fut relevé explicitement et il a été noté que "*la mixité a été assez nettement favorable aux candidats hommes*".

Après la deuxième guerre mondiale, le modèle de la femme enseignante mariée va s'imposer, mais cela se fera au détriment de l'image de la femme enseignante, car il paraît difficile pour l'opinion commune, qu'une femme puisse concilier de façon satisfaisante, ses fonctions familiales et professionnelles. Aujourd'hui, les mentalités ont, certes, évolué, on ne se soucie plus du fait qu'un professeur soit homme ou femme, pourvu qu'il soit un " bon professeur". On serait plutôt amené à penser qu'un homme "tient mieux sa classe" du fait d'une autorité naturelle qui lui est accordée, les préoccupations d'ordre pédagogique venant ensuite. Cette image ravive l'image de la femme maternante et, peut être moins apte naturellement, à être confrontée à des classes "difficiles". Étrangement, il semblerait que les professeurs de mathématiques femmes ne soient pas associées à cette représentation globale de la femme enseignante, comme si les mathématiques venaient contrecarrer le côté " faible" de la fonction. Les mathématiques auraient donc cette faculté " d'endurcir" le caractère naturel du professeur, ou du moins, d'un certain point de vue, l'enseignement des mathématiques primerait sur le seul caractère féminin du professeur. La place accordée à l'enseignement des mathématiques aujourd'hui dans l'enseignement est si importante que l'on peut également supposer que le sexe du professeur a une moindre importance. Bien évidemment, ces considérations émanent d'un simple point de vue général, aucune recherche sérieuse ne les ont étayées, et le point de vue considéré n'est pas celui des enseignants de mathématiques.

3) Égalité d'accès aux concours entre les enseignants des deux sexes

Dans l'enseignement du second degré public, le taux d'enseignantes était de 21,3% en 1930 et de 39,3% en 1945, de 50% en 1962 et de 54,5% en 1971. Il se maintient autour de 55% jusqu'en 1950, si on compte aussi bien les professeurs qui exercent à temps complet, que ceux qui exercent à temps partiel (parmi lesquels on sait que les femmes sont très nombreuses : 30000 sur 36000 en 1989). Ces données se rapportent aux enseignants toutes disciplines confondues. En ce qui concerne les mathématiques, les pourcentages de professeurs hommes et femmes sont inversés, par rapport à la moyenne nationale, puisque pour l'année scolaire 2000-2001, 55% des

professeurs de mathématiques étaient de sexe masculin. Cette différence est certainement la conséquence du nombre plus grand d'étudiants (par rapport aux étudiantes) que l'on trouve dans les filières scientifiques. En ce qui concerne les agrégations interne et externe, les pourcentages[612] de femmes ayant réussi ces concours entre les années 1985 et 1997, on peut aisément repérer qu'ils varient de 23% à 40%, sans jamais excéder les 50%.
J.M Chapoulie[613] nomme " sélectivité formelle" le rapport du nombre de lauréat(e)s au nombre de candidat(e)s inscrites, et constate que cette sélectivité est beaucoup plus forte dans les concours féminins que dans les concours masculins (la différence est de 23,7 points).

4) Hommes / Femmes et les mathématiques

Nous avons vu que l'égalité d'instruction pour les femmes et les hommes avait été un combat dur à mener, mais ce droit acquis n'a pas toujours été le même du point de vue des contenus d'enseignement. La loi Camille Sée a bien permis de doter les femmes d'un droit à l'instruction, mais alors que le texte initial proposait d'enseigner " les sciences mathématiques, physiques et naturelles", il n'a été retenu qu'un enseignement restreint à "l'arithmétique, les éléments de géométrie, de la chimie, de la physique et de l'histoire naturelle". L'idée générale de l'époque était que les femmes n'avaient pas la logique et la rigueur nécessaires à l'apprentissage des mathématiques et qu'il était surtout difficile d'être à la fois, " bonne mathématicienne et bonne maîtresse de maison". Nicole Mosconi va même jusqu'à avancer un second argument pour interdire aux jeunes filles l'apprentissage des mathématiques, " *elles n'auraient que faire de mathématiques appliquées puisqu'elles ne deviendront jamais ingénieurs*". On voit donc que l'enseignement des mathématiques est assujetti à ce moment-là, d'une part, à une certaine vision de la femme, et d'autre part, à une fonctionnalité des contenus d'enseignement. Si l'on constate encore aujourd'hui des disparités dans la présence des hommes et des femmes dans les classes à dominante "mathématiques", il faudrait se demander si cela ne résulte pas de la vision sexuée de cette discipline qui a prévalu pendant longtemps. Au niveau des différences de réussites constatées en mathématiques selon les sexes, on peut s'intéresser plus particulièrement aux contenus mathématiques retenus, tant il est vrai que le champ des mathématiques est vaste et varié. La plupart des recherches menées à ce jour, ne mettent pas en avant des difficultés particulières pour les filles en arithmétique, calcul ou en algèbre, par contre, on peut noter un handicap plus net en géométrie ou en résolution de problèmes. Un paramètre à considérer pour bien interpréter les résultats de ces recherches est le niveau et l'âge des élèves considérés, car ces performances ne sont véritablement comparables qu'à un niveau de la scolarité obligatoire, alors que dans notre recherche, les individus considérés ont un niveau mathématique supérieur et sensiblement égal (tous ont au moins une licence en mathématiques). Marie Duru-Bellat[614] relève d'ailleurs dans son ouvrage " l'école des filles", qu'en Angleterre, on n'observe plus de différences entre étudiants et étudiantes en mathématiques. Elle met plutôt en avant pour justifier certaines différences avérées, l'influence des attitudes vis-à-vis des mathématiques. Les hommes seraient plus confiants dans leurs capacités en mathématiques, plus "accrocheurs", les filles douteraient davantage, et seraient plus nombreuses à croire au mythe de "la bosse des maths", c'est-à-dire au caractère inné

---

[612] Au vu des rapports de jury de ces années-là, consultés au CNDP de Paris.

[613] CHAPOULIE J. M., (1987) : « *Les professeurs de l'enseignement secondaire, un métier de classe moyenne* », Éditions de la maison des sciences de l'homme, Paris

[614] DURU-BELLAT M., (1990) : « *L'école des filles, quelle formation pour quels rôles sociaux ?* », L'Harmattan

des compétences en mathématiques. Les mathématiques constituent une discipline particulière dans le domaine des savoirs scolaires. On a même entendu parfois qualifier les mathématiques de discipline " froide", qui seraient donc par là moins proches d'un intérêt féminin, plus sensible aux disciplines plus "humaines". Ceci irait dans le sens des idées de Bernard Charlot qui émet l'hypothèse que " *la dissociation entre rapport à l'école et rapport au savoir, l'écart entre ces deux rapports est plus grand en mathématiques que dans les autres disciplines*" car "*ce que l'on enseigne en mathématiques fait moins sens*" pour les élèves en règle générale. Les mathématiques seraient donc plus " distantes ", et donc plus " froides". Il note également que le processus d'adhésion à une discipline à travers l'adhésion au professeur apparaît particulièrement fort en mathématiques. Il faudrait donc le biais de l'intervention humaine pour appréhender cette discipline de manière satisfaisante. À ce propos, il serait intéressant de demander aux professeurs de mathématiques, quels rapports ils entretiennent avec les mathématiques, et de tenir compte des différentes réponses en fonction du sexe des personnes, afin de constater s'il existe des différences de conceptions selon que l'on soit un professeur homme ou femme.

On peut donc se demander quelle est l'influence de ces mythes dans l'enseignement des mathématiques aujourd'hui ? Existe-t-il des traces de ces différentes conceptions ? Observe-t-on davantage d'inférences de ces idées dans les pratiques d'un professeur homme que dans celles d'un professeur femme ?

Annexe 5

Quels ont été les changements majeurs engendrés
par le passage des CPR aux IUFM
dans la formation des enseignants du second degré ?
(Jean-Louis Auduc[615])

8 points me semblent importants concernant les changements intervenus lors du passage du CPR à l'IUFM 2e année pour les professeurs de collège et de lycée.

1) Une structure mieux identifiée

L'IUFM apparaît aujourd'hui clairement comme une structure autonome, clairement identifiée, de formation professionnelle permettant d'accéder aux différents métiers de l'enseignement. Cette structure clarifie les parcours de formation permettant de devenir enseignant.

2) Une formation universitaire autonome et ne dépendant plus exclusivement de l'employeur, permettant une meilleure relation avec la Recherche

À l'inverse du CPR qui était un service du Rectorat, donc une structure totalement dépendante institutionnellement du Recteur et des corps d'inspection, l'IUFM est une structure universitaire autonome, ce qui implique :

- Une obligation de négociation sur les contenus de formation entre l'IUFM et l'employeur , sous forme de cahiers des charges .
- Une liberté de ton des formateurs qui doit permettre une réflexion des stagiaires sur leur discipline, leurs positions, leur métier....
- Une liaison avec la Recherche sous forme de cours d'enseignants-chercheurs ou de conventions avec les Universités ;
- Une séparation des évaluations des formateurs et du processus de titularisation de l'employeur : séparation Commission IUFM et Jury académique.

3) Une meilleure continuité 1ere /seconde année

Alors qu'à l'époque du CPR, il n'y avait aucune unité et une séparation totale entre l'année de préparation au concours et l'année de stage, l'IUFM a introduit une triple continuité :

- Continuité des formateurs, avec l'intervention en 1ere et en 2e année d'IUFM des mêmes formateurs.
- Continuité des réflexions, notamment au travers de l'épreuve sur dossier en première année qui permet de démarrer une formation sur l'épistémologie de la discipline qui sera poursuivie en 2e année.
- Continuité du travail sur la pratique dans la classe avec un stage en 1ere année dans une classe de collège et de lycée.

4) Une place plus importante des approches didactiques de la discipline Le développement de formations et de modules consacrés à la didactique de la discipline est lié à la création des IUFM . Des enseignants-chercheurs spécialisés en didactique de leur discipline ont pu être recrutés.

Des horaires de didactique de la discipline figurent dans les plans de formation des professeurs stagiaires des collèges et lycées.

---

[615] Directeur Adjoint 1er et 2nd degré, IUFM de Créteil

5) La mise en place du mémoire professionnel et de l'analyse de pratiques

C'est avec la création des IUFM qu'a été mis en place en 2e année pour tous les stagiaires, le mémoire professionnel.
Ce mémoire permet aux stagiaires de réfléchir sur leurs pratiques, leur métier, de mieux se concevoir en enseignant concepteur, en praticien réflexif.
La richesse des mémoires professionnels montre bien l'importance pour un enseignant en formation d'écrire sur ses pratiques dans la classe.

6) L'existence d'une formation transversale interdisciplinaire

L'IUFM, par rapport au CPR, doit permettre aux stagiaires de mieux comprendre un certain nombre d'enjeux qui dépasse le cadre de leur discipline :

- Réflexion sur l'établissement, le système éducatif, l'amont et l'aval par rapport au niveau où ils enseignent.
- Travail sur le nécessaire partenariat interne à l'établissement (autres enseignants, CPE, surveillants, infirmières, assistantes sociales, ATOS....) et externes (Autres services publics, institutions et associations existant dans l'environnement de l'établissement) permettant de montrer l'importance du travail en équipe et la nécessité d'une action conjointe vis-à-vis des jeunes de tous les adultes intervenant dans l'établissement.
- Modules de formation concernant la psychologie de l'enfant et de l'adolescent, les conduites agressives des jeunes.....
- Formations sur ce que signifie « être fonctionnaire », les enjeux aujourd'hui de la laïcité, de l'égalité garçons – filles, les valeurs fondatrices de l'école publique.....

7) Une meilleure articulation formation initiale/formation continue et la mise en place de l'accompagnement à la prise de fonction

L'existence des IUFM a obligé à repenser l'articulation formation initiale/ formation continuée dans le second degré. Ces deux actions sont organisées par les IUFM, ce qui permet ainsi de tenir compte de ce qui est dit, présenté en deuxième année d'IUFM pour élaborer le plan de formation continuée en tenant, bien évidemment, compte du cahier des charges proposés par les autorités académiques.
La même articulation IUFM/autorités académiques doit prévaloir dans le cadre de l'accompagnement à la prise de fonction pour les néo-titulaires les deux premières années d'enseignement.

8) Un système commun de formation public/privé

À l'inverse du CPR qui ne concernait que les professeurs de collège et de lycée enseignant dans les établissements publics, les IUFM depuis les accords Lang-Couplet de1993 forment les enseignants du public comme du privé en première comme en deuxième année . Le concours pour l'enseignement privé est le CAFEP qui comporte le même programme et les mêmes épreuves que le CAPES. En 2e année, l'IUFM a une convention pour le public avec le Rectorat, pour le privé, avec l'ARPEC.

Annexe 6

Lettre inspectrice

Madame Nathalie Sayac
Agrégée de Mathématiques
Professeur à l'IUFM de Créteil

Le 24 octobre 2001

Madame ou Monsieur le Proviseur,

Je me permets de vous déranger pour vous demander de bien vouloir diffuser auprès des professeurs de Mathématiques de votre établissement le questionnaire suivant dont je joins quelques exemplaires à ce courrier.

Il s'agit de recueillir des données sur les conceptions des enseignants pour une recherche (thèse de doctorat) portant sur les pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée, en rapport avec leur histoire, leur formation et leurs représentations.

Je vous remercie vivement par avance de l'aide que vous pourrez m'apporter en diffusant ces questionnaires.

Je vous prie d'agréer, Madame ou Monsieur,
L'expression de mes respectueuses salutations,

Madame Jacqueline Penninckx
IPR de Mathématiques,
IUFM de Versailles

J'attire votre attention sur l'importance d'avoir suffisamment de réponses au questionnaire de madame Sayac, pour que cette recherche soit représentative et puisse avoir des conséquences à terme sur la formation. Je vous remercie à l'avance de l'aide que vous pourrez apporter à cette collègue et vous prie d'agrée mes meilleures salutations,

Jacqueline Penninckx

Annexe 7

Tableau des postes par concours et par année

	Résultats des concours de recrutement d'enseignants 2nd degré en maths														
		1960			1961			1962			1963			1964	
	Postes	Présents	Admis	Postes	Présents	Admis	Postes	Présents	Admis	Postes	Présents	Admis	Postes	Présents	Admis
agregation	285	418	100	320	487	119	320	551	149	400	603	111	280	684	143
capes	550	43	184	690	44	364	670	63	373	700	84	416	700	104	530
		1965			1966			1967			1968			1969	
agregation	180	774	142	241	875	142	241	851	164	216	872	93	260	1029	250
capes	650	172	628	730	203	644	425	282	694	1007		1270	900	1430	924
		1970			1971			1972			1973			1974	
agregation	290	1122	226	304	1360	249	304	1717	229	304	1981	215	320	2288	237
capes	1050	1511	1053	1369	1819	1326	1399	2231	1432	1400	2777	1392	1400	3087	1389
		1975			1976			1977			1978			1979	
agregation	285	2457	216	240	2382	219	220	2237	204	165	2057	167	128	1833	128
capes	1260	3271	1258	1000	3386	1002	780	3367	781	574	3382	571	270	3159	268
		1980			1981			1982			1983			1984	
agregation	82	1323	82	96	1104	132	130	1086	130	130	912	130	128	859	128
capes	170	2767	170	205	2351	394	420	2458	383	550	1935	550	661	1538	661
		1985			1986			1987			1988			1989	
agregation	180	971	180	180	865	180	230	1044	230	295	1452	295	400	1509	350
capes	850	1481	850	840	1602	840	935	1219	839	1100	1687	1029	1599	2097	1111
		1990			1991			1992			1993			1994	
agregation	483	1223	401	485	1348	415	484	1340	416	484	1620	382	484	2085	416
capes	1917	1928	1048	1543	2172	1201	2351	2282	1207	2375	3294	1333	2385	5125	1442
		1995			1996			1997			1998			1999	
agregation	484	2247	414	484	2259	384	427	2529	382	400	2364	359	368	2094	368
capes	2385	6581	1618	2000	7328	1497	1154	8204	1154	1050	7920	1050	945	7523	945

Annexe 8

Tableau des abréviations

Âge 1	Professeur de plus de 46 ans	**W gpe= jamais**	Travail en groupes jamais
Âge 2	Professeur de 36 à 46 ans	**W gpe = parfois**	Travail en groupes parfois
Âge 3	Professeur de plus de 46 ans	**W gpe = régult**	Travail en groupes régulièrement
Capes ext	Capes externe	**Org 1= oui / non**	Progression annuelle personnelle
Capes int	Capes interne	**Org 2= oui / non**	Progression annuelle en collaboration
Agreg ext	Agrégation externe	**Org 3= oui / non**	Progression annuelle plan manuel
Agreg int	Agrégation interne	**Org 4= oui / non**	Progression annuelle adaptée élèves
Autre conc	Autre concours	**I.O = scruplt**	Suivi des I.O scrupuleusement
Lyc 1	Enseigne en lycée depuis moins de 5 ans	**I.O = globt**	Suivi des I.O globalement
Lyc 2	Enseigne en lycée de 5 ans à 12 ans	**I.O = pas tjrs**	Suivi des I.O pas toujours
Lyc 3	Enseigne en lycée depuis plus de 12 ans	**fin prg = tjrs**	Finir le programme toujours
Exp coll= oui/ non	Expérience en collège	**fin prg = gén**	Finir le programme généralement
Coll 1	Expérience de moins de 5 ans en collège	**fin prg = pas tjrs**	Finir le programme pas toujours
Coll 2	Expérience de 5 à 12 ans en collège	**fin prg = rare**	Finir le programme rarement
Coll 3	Expérience de plus de 12 ans en collège	**TPE = oui**	TPE avis positif
étab diff=oui/non	Etablissement « difficile »	**TPE = oui mais**	TPE avis positif avec réserves
étabsens=oui/non	Etablissement « sensible »	**TPE= non**	TPE avis négatif
étab normal=oui/non	Etablissement « normal »	**TPE = ?**	TPE pas pratiqués
étab bon= oui /non	Etablissement « bon »	**moy 1= oui/non**	Moyennes au dixième
exp diff= oui/ non	Expérience en établissement « difficile » ou « sensible »	**moy 2= oui/non**	Moyennes au demi-point sup
Diff 1	Expérience de moins de 5 ans en établissement «difficile/ sensible»	**moy 3= oui/non**	Moyennes au point sup
Diff 2	Expérience de 5 à 12 ans en établissement «difficile/ sensible»	**moy 4= oui/non**	Moyennes autrement
Diff 3	Expérience de plus de 12 ans en établissement «difficile/ sensible»	**Org 1**	Organisation des cours un seul manuel
IUFM = oui / non	Formateur IREM	**Org 2**	Organisation des cours avec plusieurs manuels
IREM = oui/ non	Formateur IUFM	**Org 3**	Organisation des cours plan personnel
conspéda/pas form	conseiller pédagogique	**Org 4**	Organisation des cours autrement
Form+ cpéda	Formateur et conseiller pédagogique	**déroul= jamais**	déroulement des séances jamais
Aucune ass	pas d'association	**déroul = rare**	déroulement des séances rarement
APMEP	APMEP	**déroul=**	déroulement des séances à peu près
Ass = autre	autre	**déroul =exact**	déroulement des séances exactement
hist = oui/non	histoire des maths	**gest tps=oui/ non**	gestion du temps
info= oui/non	informatique	**Eval W= oui/ non**	évaluation travail donné
ddm= oui/non	didactique	**gestclass=oui/non**	gestion de classe
autre int= oui/non	Autre intérêt	**25comp=oui/ non**	comportement élèves
revue = jamais	jamais de revues	**25 autre= oui/ non**	autres raisons
revue = parfois	parfois	**Pra dif = oui/non/ ?**	Pratique différente selon classe
revue = régult	régulièrement	**26 nivc = oui/non**	niveau de la classe
métier = oui/non	autre métier	**26 comp = oui/non**	comportement élèves
1 ou TS= oui/ non	Enseigne en 1° S ou T°S	**26 class= oui/non**	caractéristiques classe
CPR = oui/non	Formation initiale en CPR	**26 mom= oui/non**	moments des séances
IUFM= oui/non	Formation initiale en IUFM	**26 rapp= oui/ non**	rapport classe/prof
aucune form	Aucune formation initiale	**26 autre= oui/non**	autres
form autre	Autre formation initiale	**evol pra=oui/non/?**	Évolution de pratique

Cursus 1	université seulement	**désol1 +/++/+++/NR**	les élèves ne comprennent pas
Cursus 2	université + classes prépa	**désol2 +/++/+++/NR**	les élèves ne travaillent pas assez
licence	licence	**désol3 +/++/+++/NR**	pas d'intérêt pour les maths
maitrise	maitrise	**désol4 +/++/+++/NR**	Les élèves ne sont pas motivés
DEA	DEA	**désol 5 +/++/+++/NR**	Les élèves n'écoutent pas
Doctorat	Doctorat	**Désol 6 +/++ /+++/NR**	Les élèves ne sont pas assez rigoureux
autre diplôme	autre	**Comélèv=oui/ non**	commentaires élèves
form act=oui/ non	formation actuelle	**coménon=oui/non**	commentaires énoncés
Aucun stage	aucun stage	**Comcalc=oui/non**	commentaires calculatrice
1 à 3 stages	de 1 à 3 stages	**comE= oui/ non**	commentaires élèves
+ 3 stages	plus de 3 stages	**comF = oui/ non**	commentaires formulation
eqm =jamais	Travail en équipe avec d'autres profs de mathématiques jamais	**objectif= oui/ non**	objectifs précisés
eqm= parfois	Travail en équipe avec d'autres profs de mathématiques parfois	**nocom= oui/ non**	pas de commentaires
eqm = régult	Travail en équipe avec d'autres profs de mathématiques régulièrement	**OK/ pas OK**	prof accepte/pas notre proposition
eqa = jamais	Travail en équipe avec profs d'autres disciplines jamais		
eqa = parfois	Travail en équipe avec profs d'autres disciplines parfois		
eqa = régult	Travail en équipe avec profs d'autres disciplines régulièrement		
énoncé1= oui/non	énoncé 1		
énoncé2= oui/non	énoncé 2		
énoncé3= oui/non	énoncé 3		
gestion = oui/non	organisation d'enseignement		
matériel= oui/non	matériel d'enseignement		
élèves= oui/non	élèves		

Annexe 9

Problème de Monsieur CE3

Problème :

Bien que déduites d'une interprétation graphique, les réponses devront être justifiées et les arguments soigneusement rédigés

Dans le plan rapporté au repère orthonormal $(O,\vec{i},\vec{j})$, on considère :

- *La droite $\mathcal{D}$ d'équation $y = mx + p$ (où m et p sont des nombres réels non tous deux nuls) ;*
- *La parabole $\mathcal{P}$ d'équation $y = ax^2 + bx + c$ (où a, b, c sont des nombres réels, a non nul).*

On leur associe la fonction numérique f de la variable x définie par $f(x) = \dfrac{mx+p}{ax^2+bx+c}$, et sa courbe représentative $\mathcal{C}$.

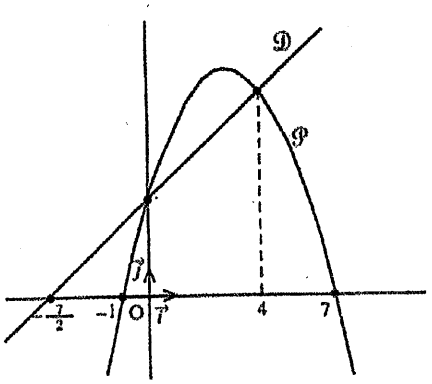
Première Partie

A. Première étude

1. A partir des seuls éléments indiqués sur le graphique ci-contre, où ont été représentées la droite $\mathcal{D}$ et la parabole $\mathcal{P}$, déterminer :

- L'ensemble de définition de la fonction f ;
- Les solutions de l'équation $f(x)=0$;
- Les solutions de l'équation $f(x)=1$;
- Le signe de $f(x)$ selon les valeurs de x.

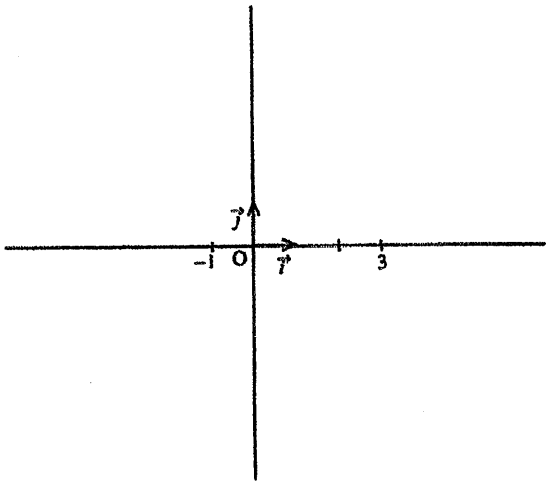
2. Déduire de la question précédente un certain nombre de propriétés concernant la courbe $\mathcal{C}$.



B. Ebauche d'une courbe

Dans le repère ci-dessous, réaliser un graphique représentant une droite $\mathcal{D}$ et une parabole $\mathcal{P}$ sachant que la courbe $\mathcal{C}$ associée vérifie à la fois :

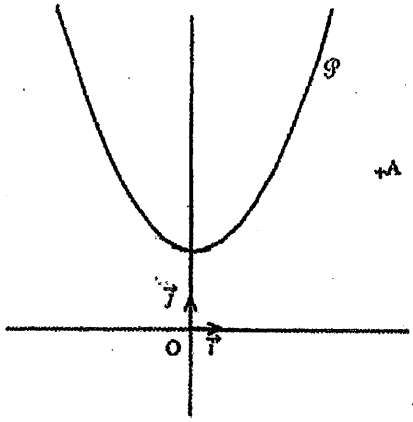
- $\mathcal{C}$ n'admet pas d'asymptote parallèle à l'axe des ordonnées ;
- $\mathcal{C}$ coupe l'axe des abscisses au point d'abscisse 3 ;
- La droite d'équation $y = 1$ coupe $\mathcal{C}$ en un seul point d'abscisse -1 ;
- $\mathcal{C}$ est au dessus de l'axe des abscisses sur l'intervalle $]-\infty ; 3[$.



C. Cas de symétrie :

Sachant que la parabole $\mathcal{P}$ a pour axe de symétrie l'axe des ordonnées, et que la droite $\mathcal{D}$ passe par le point A, tracer deux droites $\mathcal{D}_1$ et $\mathcal{D}_2$ de sorte que :

1. La fonction associée à $\mathcal{D}_1$ et $\mathcal{P}$ soit paire ;
2. La fonction associée à $\mathcal{D}_2$ et $\mathcal{P}$ soit impaire.

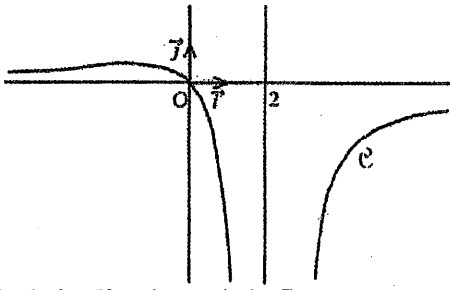


Deuxième Partie : Devoir à la maison à rédiger sur feuille pour le (20/03)

D. Cas de symétrie :

1. Démontrer que toutes les courbes $\mathcal{C}$ admettent pour asymptote la droite d'équation $y = 0$ en $+\infty$ et $-\infty$.

2. A partir des seuls éléments indiqués sur le graphique ci-contre où ont été représentées la courbe $\mathcal{C}$ et ses asymptotes d'équations respectives $x = 2$ et $y = 0$, donner :
- l'ensemble de définition de la fonction f ;
- les solutions de l'équation $f(x) = 0$;
- les solutions de l'équation $f(x) = 1$;
le signe de $f(x)$ selon les valeurs de x.



3. Lequel des schémas ci-dessous pourrait représenter la droite $\mathcal{D}$ et la parabole $\mathcal{P}$ correspondant à la courbe $\mathcal{C}$? Donner des arguments permettant d'éliminer les autres. Réaliser un autre schéma plausible.

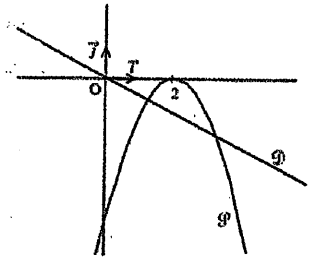


SCHÉMA A

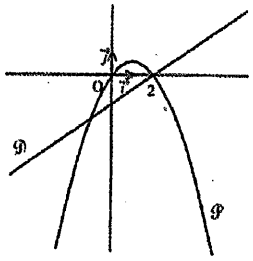


SCHÉMA B

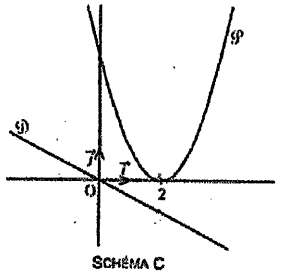


SCHÉMA C

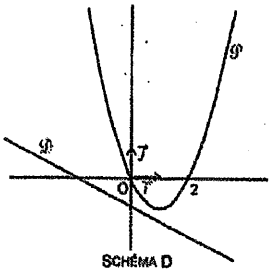
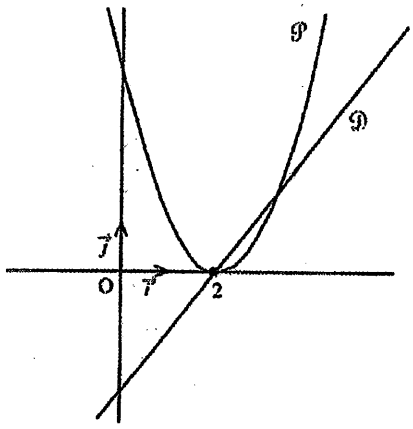
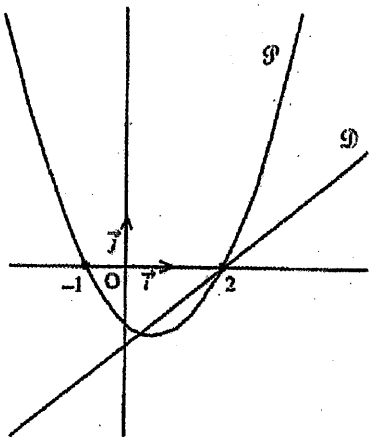


SCHÉMA D

Sujet d'étude

Sur chacun des graphiques ci-dessous ont été représentées une droite $\mathscr{D}$ et une parabole $\mathscr{P}$. On se propose de déterminer, pour chacun d'eux, et à partir des seuls éléments indiqués sur le dessin, la forme de la fonction f et l'allure de la courbe $\mathscr{C}$ qui leur sont associées.





On rappelle que si $\mathscr{D}$ et $\mathscr{P}$ ont pour équations respectives $y = mx + p$ et $y = ax^2 + bx + c$, la fonction f est définie par $f(x) = \dfrac{mx + p}{ax^2 + bx + c}$.

1. Donner une équation de la droite $\mathscr{D}$ à l'aide du seul paramètre m.
2. Donner une équation de la parabole à l'aide du seul paramètre a.
3. En déduire l'expression de $f(x)$, puis la nature de $\mathscr{C}$.
4. Quel est le signe du quotient $\dfrac{m}{a}$?
5. Donner l'allure de la courbe $\mathscr{C}$.

Annexe 10

Séance de Monsieur CE2

Un échange a lieu avec un élève qui lui demande s'il doit chercher la dérivée pour faire le tableau de variation de la fonction. Monsieur CE2 lui demande alors s'il connaît un autre moyen pour faire cela, et devant la réponse négative de l'élève, il l'invite à continuer. Une autre élève qui demande ce que signifie « étudier le sens de variation d'une fonction » sachant qu'il est indiqué par la suite de dresser le tableau de variation de la fonction. Il précise qu'en fait il faut faire le tableau de variation qui « *résume l'étude de la fonction* ». L'élève demande alors si cela sert à connaître le signe de la fonction, et monsieur CE2 lui répond que ce n'est pas l'objet de la recherche mais plutôt l'étude du signe de la dérivée de la fonction qui va servir à déterminer le sens de variation de la fonction. Il précise que ce n'est pas écrit, mais qu'en fait, il faut « *calculer la dérivée, en général* ». Un autre élève, qui s'est engagé dans le calcul de la dérivée et qui n'applique vraisemblablement pas la bonne formule, bénéficie d'un questionnement de la part du professeur : « *c'est sous quelle forme la fonction f(x) là ?.... c'est une somme ? c'est un produit ?* ». Il l'aiguille petit à petit vers l'identification des fonctions produit ($2x - 1$ et e^{-x}), et finit par lui dire d'appliquer la formule qui lui permet de trouver la dérivée d'un produit en la lui rappelant. Il cherche ensuite à lui faire préciser le lien entre le calcul de la dérivée et le tableau de variation de la fonction. Il l'interroge en utilisant des questions fermées « *les intervalles sur lesquels la dérivée est négative, ça veut dire que la fonction, elle est comment ?* ». Il repose la question à propos des intervalles où la dérivée est positive, mais s'embrouille en récapitulant les résultats à l'élève « *les intervalles sur lesquels la dérivée est négative, ça veut dire que la fonction est croissante, les intervalles sur lesquels la dérivée est positive, ça veut dire que la fonction est croissante* », l'élève ne relève pas. Un autre élève l'interroge à propos du calcul de la dérivée, monsieur CE2 invalide la réponse proposée et lui rappelle les formules en jeu (« *ça c'est de la forme* $e^{u(x)}$, *il faut dériver l'exposant, ici c'est* - e^{-x} »). Au niveau de la recherche des limites de la fonction aux bornes de l'intervalle d'étude (IR), un élève émet une hypothèse fausse, que monsieur CE2 invalide en arguant qu'il y a un problème au niveau de + l'infini, sans pour autant donner de piste de résolution à l'élève. Il interpelle une autre élève qui dit ne pas y arriver. Il lui indique précisément ce qui doit être fait (« *on te demande maintenant de tracer le graphique de cette fonction là, donc on va faire le tableau de variation, et pour ça, on calcule la dérivée ...donc là c'est un produit u x v, u c'est* $2x - 1$ *et v c'est* e^{-x} »). L'élève lui montre ce qu'elle a fait jusque là, il lui dit que ce n'est pas terminé (à propos du calcul de la dérivée) et devant l'étonnement de l'élève, il s'apitoie « *ben, non ....oh, la la* ! », et rectifie « *u x v, ça n'est pas égal à uv', u x v c'est u fois v ! ici, quand tu fais la dérivée d'un produit u x v, c'est u'v + uv', donc u c'est* $2x - 1$ *et v c'est* e^{-x}, *etc* » . Des élèves s'affairent au calcul des limites, monsieur CE2 leur indique sans préalable, qu'il faut mettre la fonction proposée sous forme de quotient avec au numérateur « *un certain numérateur et un certain dénominateur, évidemment.... Comment on peut mettre ça sous forme de quotient ?* e^{-x} , *c'est ..... ?* »

Annexe 11

Exercices de Madame CE1

Recherche de primitives

Pour les exercices 1 à 6, donner une primitive des fonctions $x \mapsto f(x)$ sur l'intervalle I.

1 I = ℝ.

a. $f(x) = x^3 - 4x^2 + 3x - 5$; b. $f(x) = (x+3)^2$;
c. $f(x) = (2x+3)^4$; d. $f(x) = (4-x)^3$;
e. $f(x) = 3x(x^2+1)^4$; f. $f(x) = x^2(x^3+1)^{2002}$.

2 I =]0 ; +∞[.

a. $f(x) = x + 1 + \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}$; b. $f(x) = \frac{3}{x+2}$;
c. $f(x) = \frac{4}{(x+1)^2}$; d. $f(x) = \frac{2}{(3x+2)^3}$;
e. $f(x) = \frac{2x}{(x^2+1)^4}$; f. $f(x) = \frac{4x^2-3x+5}{x}$.

3 I =]0 ; +∞[.

a. $f(x) = \sqrt[5]{x^2}$; b. $f(x) = 4x^{-\frac{1}{3}}$;
c. $f(x) = (x^2+x)\sqrt{x}$; d. $f(x) = \frac{3x+1}{\sqrt{x}}$.

4 I =]1 ; +∞[.

a. $f(x) = (x^3-x)\sqrt{x^2-1}$;
b. $f(x) = \frac{x}{(1-x^2)\sqrt{x^2-1}}$;
c. $f(x) = \frac{1}{x}\sqrt[3]{\ln x}$;
d. $f(x) = \frac{2x+1}{x^2+x+1}$.

5 I = ℝ.

a. $f(x) = e^{x+1}$; b. $f(x) = e^{3x-5}$;
c. $f(x) = e^{2x}(e^x - 3)$; d. $f(x) = \frac{e^x}{e^x+1}$;
e. $f(x) = e^x\sqrt[3]{e^x+2}$; f. $f(x) = xe^{x^2}$.

6 I = ℝ.

a. $f(x) = \cos x$; b. $f(x) = \sin(3x)$;
c. $f(x) = \cos^2 x$; d. $f(x) = \sin^3 x$;
e. $f(x) = \frac{\sin 2x}{\cos^2 x + 2}$; f. $f(x) = \cos x \sin(2x)$.

7 Donner toutes les primitives sur ℝ de la fonction polynomiale $x \mapsto \sum_{k=0}^{n} a_k x^k$.

Calculs d'intégrales

Pour les exercices 8 à 15, calculer les intég proposées en utilisant une primitive.

8 a. $\int_0^2 (2x+1)\,dx$; b. $\int_3^4 (t^3+2t^2-4t+1)$ d
c. $\int_{-2}^2 (x+1)^2\,dx$; d. $\int_{-1}^2 t(t^2+2)^3\,dt$.

9 a. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos(3\theta)\,d\theta$; b. $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \sin^2 t\,dt$;
c. $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin\theta\cos\theta\,d\theta$; d. $\int_{\frac{1}{4}}^{\frac{1}{2}} 2\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{4}\right) dt$.

10 a. $\int_1^4 \left(\frac{1}{x^2} - \frac{2}{x}\right) dx$; b. $\int_{-1}^1 \frac{dt}{3t-5}$;
c. $\int_0^3 \frac{dx}{\sqrt{x+1}}$; d. $\int_{-1}^2 \sqrt{2x+5}\,dx$.

11 a. $\int_1^e \frac{\ln x}{x}\,dx$; b. $\int_0^4 te^{t^2}\,dt$;
c. $\int_e^{e^2} \frac{dt}{t\ln t}$; d. $\int_0^1 \frac{e^x}{(e^x+1)^2}\,dx$;
e. $\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \tan x\,dx$; f. $\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \tan^2 x\,dx$.

12 a. $\int_{-2}^2 (2^t + 2^{-t})\,dt$; b. $\int_0^1 \frac{3^t+1}{4^t}\,dt$;
c. $\int_1^4 x^{\frac{5}{2}}\,dx$; d. $\int_1^9 (x+1)\sqrt{x}\,dx$.

13 Calculer les intégrales suivantes :

a. $\int_0 (|x-1| + |x-3|)\,dx$;
b. $\int_0^{\pi} \sqrt{1-\cos^2 x}\,dx$;
c. $\int_{-2}^2 |t^2+3t+2|\,dt$;
d. $\int_0^2 \max(t, t^2)\,dt$.

14 Soit $I = \int_0^{\pi} \cos^2 t\,dt$; $J = \int_0^{\pi} \sin^2 t\,dt$.
Calculer I + J et I − J.
En déduire la valeur de I et de J.

15 Montrer que $\int_0^1 x^2(1-x)^3\,dx = \int_0^1 x^3(1-x)^2$ d

Annexe 12

Exercices de Madame AI1

12 exercices

19 Soit le plan $\mathscr{P}$ d'équation $2x+y-z+1=0$ et le plan $\mathscr{P}'$ d'équation $-x+3y-2z+4=0$.
Déterminer un vecteur directeur de la droite d'intersection $\mathscr{D}$ des plans $\mathscr{P}$ et $\mathscr{P}'$.
Vérifier le résultat en utilisant les vecteurs normaux aux plans $\mathscr{P}$ et $\mathscr{P}'$.

20 Soit le plan $\mathscr{P}$ d'équation $x+y-z=0$ et le plan $\mathscr{P}'$ d'équation $2x-y-z-1=0$.
Déterminer un vecteur directeur de la droite d'intersection $\mathscr{D}$ des plans $\mathscr{P}$ et $\mathscr{P}'$.

21 Soit les points :
$A(0\,;1\,;1)$, $B(1\,;0\,;0)$, $C(-1\,;2\,;1)$ et $D(0\,;1\,;2)$.
Démontrer que les points A, B, C et D sont coplanaires.

22 Les droites $\mathscr{D}$ et $\mathscr{D}'$ ont pour représentations paramétriques :

$$\mathscr{D}\ \begin{cases} x=-4+t \\ y=4+2t \\ z=2+t \end{cases},\ t\in\mathbb{R} \quad \text{et} \quad \mathscr{D}'\ \begin{cases} x=1-t' \\ y=2+2t' \\ z=1+t' \end{cases},\ t'\in\mathbb{R}.$$

Démontrer que les droites $\mathscr{D}$ et $\mathscr{D}'$ sont coplanaires.

23 Soit le plan $\mathscr{P}$ d'équation :
$2x+y-2z+5=0$.

1° Déterminer un vecteur $\vec{u}$ normal au plan $\mathscr{P}$.

2° Démontrer que le vecteur $\vec{v}(1\,;0\,;1)$ est un vecteur directeur du plan $\mathscr{P}$.

3° Déterminer une base orthonormale $(\vec{U},\vec{V},\vec{W})$, telle que $\vec{u}$ et $\vec{v}$ soient respectivement colinéaires à $\vec{U}$ et à $\vec{V}$.

24 Soit le plan $\mathscr{P}$ d'équation $2x+y-2z-1=0$.
Déterminer un repère du plan $\mathscr{P}$.

25 Les droites $\mathscr{D}$ et $\mathscr{D}'$ ont pour représentations paramétriques :

$$\mathscr{D}\ \begin{cases} x=2-3t \\ y=1+t \\ z=-3+2t \end{cases},\ t\in\mathbb{R} \quad \text{et} \quad \mathscr{D}'\ \begin{cases} x=5+2t' \\ y=2t' \\ z=-5-t' \end{cases},\ t'\in\mathbb{R}.$$

Montrer qu'il existe un plan $\mathscr{P}$, et un seul, contenant $\mathscr{D}$ et $\mathscr{D}'$. Déterminer une équation cartésienne de ce plan.

26 On considère le plan $\mathscr{P}$ d'équation $2x-2y+z-2=0$ et les points $A(1\,;1\,;5)$ et $B(-1\,;-3\,;4)$. Déterminer le point d'intersection du plan $\mathscr{P}$ et de la droite (AB).

27 Déterminer une équation du plan $\mathscr{P}$ passant par $A(1\,;1\,;2)$ et orthogonal à la droite d'intersection du plan $\mathscr{Q}$ d'équation $x+y+z=0$ et du plan $\mathscr{Q}'$ d'équation $x-y+z-4=0$.

28 Déterminer une équation du plan $\mathscr{P}$ passant par $A(-3\,;1\,;2)$ et parallèle aux droites $\mathscr{D}$ et $\mathscr{D}'$ de représentations paramétriques respectives :

$$\mathscr{D}\ \begin{cases} x=1+t \\ y=2-t \\ z=4+t \end{cases},\ t\in\mathbb{R} \quad \text{et} \quad \mathscr{D}'\ \begin{cases} x=2+t' \\ y=-5+t' \\ z=4+t' \end{cases},\ t'\in\mathbb{R}.$$

29 Déterminer une équation cartésienne du plan défini par la représentation paramétrique :

$$\begin{cases} x=1+t+m \\ y=2+2t-m \\ z=-1+t-m \end{cases},\ t\in\mathbb{R} \text{ et } m\in\mathbb{R}.$$

30 On considère les points :
$A(2\,;1\,;1)$, $B(3\,;0\,;1)$, $C(0\,;1\,;5)$, $D(-1\,;0\,;1)$ et $E(6\,;2\,;3)$.

1° Vérifier que A, B et C définissent un plan et déterminer une équation cartésienne du plan (ABC).

2° Déterminer des représentations paramétriques de la droite (DE).

3° Déterminer les coordonnées du point I, intersection de la droite (DE) avec le plan (ABC).

3 Avec des barycentres

31 Soit A, B et C trois points non alignés.
Soit B' le milieu du segment $[AC]$, C' le milieu du segment $[AB]$ et G le barycentre des points pondérés $(A,3)$, $(B,2)$ et $(C,1)$. Démontrer que G est un point de $[B'C']$.

32 A, B, C et D sont quatre points de l'espace. On considère :
- le barycentre I des points pondérés :
$(A,1)$, $(B,-2)$, $(C,-3)$,
- le barycentre J des points pondérés :
$(A,1)$, $(C,-3)$, $(D,4)$
- et le barycentre K des points pondérés :
$(A,1)$, $(B,-2)$, $(D,4)$.

1° Démontrer que le vecteur $\overrightarrow{MA}-2\overrightarrow{MB}-3\overrightarrow{MC}+4\overrightarrow{MD}$ est indépendant du point M de l'espace.

2° Démontrer que les droites (DI), (JB) et (CK) sont parallèles.

55 Soit A, B et C trois points non alignés de l'espace.

1° Démontrer que, pour tout point M de l'espace :

$$\overrightarrow{MA}\cdot\overrightarrow{BC}+\overrightarrow{MB}\cdot\overrightarrow{CA}+\overrightarrow{MC}\cdot\overrightarrow{AB}=0\ .$$

2° Déterminer l'ensemble $\mathscr{D}$ des points M de l'espace vérifiant :

$$\overrightarrow{MA}\cdot\overrightarrow{BC}=\overrightarrow{MB}\cdot\overrightarrow{CA}=\overrightarrow{MC}\cdot\overrightarrow{AB}\ .$$

3° On suppose que le triangle ABC est équilatéral.
Que représente, alors, l'ensemble $\mathscr{D}$ pour le cercle circonscrit au triangle ABC ?

5 Dans un repère de l'espace

Sauf mention contraire, dans les exercices 56 à 68, l'espace est rapporté au repère orthonormal $(O\ ;\vec{i},\vec{j},\vec{k})$.

56 Soit les points :

$A(-1\ ;1\ ;2)$, $B(0\ ;1\ ;0)$ et $C(2\ ;0\ ;3)$.

1° Calculer les produits scalaires :

$\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{BA}\cdot\overrightarrow{BC}$ et $\overrightarrow{CA}\cdot\overrightarrow{CB}$.

2° Déterminer, une valeur approchée, à 0,1° près, des mesures en degré des angles géométriques :

$\widehat{BAC}$, $\widehat{CBA}$ et $\widehat{ACB}$.

57 Soit les points $A(5\ ;-3\ ;2)$, $B(6\ ;-1\ ;1)$, $C(7\ ;-4\ ;2)$ et $D(6\ ;-1\ ;7)$.

Le tétraèdre $ABCD$ est-il trirectangle en A, c'est-à-dire les arêtes contenant le point A sont-elles deux à deux orthogonales ?

58 Soit :

$\vec{u}=\frac{1}{\sqrt{3}}(\vec{i}+\vec{j}+\vec{k})$, $\vec{v}=\frac{1}{\sqrt{2}}(\vec{i}-\vec{j})$ et $\vec{w}=\frac{1}{\sqrt{6}}(\vec{i}+\vec{j}-2\vec{k})$.

Démontrer que $(O\ ;\vec{u},\vec{v},\vec{w})$ est un repère orthonormal de l'espace.

59 Soit les points $A(1\ ;2\ ;-2)$, $B(2\ ;3\ ;-2)$, $D(0\ ;3\ ;-2)$ et $E(1\ ;2\ ;-2+\sqrt{2})$.

1° Démontrer que $AB=AD=AE$ et que les droites (AB), (AD) et (AE) sont deux à deux orthogonales.

2° Déterminer les coordonnées des points C, F, G et H tels que $ABCDEFGH$ soit un cube.

60 Soit B, D et E les points définis par :

$\overrightarrow{OB}=\vec{i}$, $\overrightarrow{OD}=\vec{j}$ et $\overrightarrow{OE}=\vec{k}$.

1° Déterminer les coordonnées des points B, C, D, E, F, G et H tels que $OBCDEFGH$ soit un cube.

2° Déterminer les coordonnées du centre Ω de ce cube.

3° Calculer le produit scalaire $\overrightarrow{\Omega O}\cdot\overrightarrow{\Omega B}$.

En déduire une valeur approchée, à 0,1° près, de la mesure en degré de l'angle sous lequel on voit une arête depuis le centre du cube.

61 Soit le point A tel que $\overrightarrow{OA}=\vec{i}$.

Déterminer les coordonnées des points B, C et D sachant que :

- B a une ordonnée positive ;
- B et C appartiennent au plan de repère $(O\ ;\vec{i},\vec{j})$;
- O est le centre de gravité du triangle ABC ;
- $ABCD$ est un tétraèdre régulier.

62 On considère les points :

$A(2\ ;3\ ;-1)$, $B(8\ ;-2\ ;4)$ et $C(3\ ;0\ ;5)$.

Existe-t-il un réel α tel que $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{AB}+\alpha\overrightarrow{AC}$ soient orthogonaux ?

63 On considère les points :

$A(-2\ ;3\ ;5)$ et $B(4\ ;-1\ ;-3)$.

Déterminer une équation cartésienne du plan médiateur du segment $[AB]$.

64 On considère les points :

$A(1\ ;-1\ ;0)$, $B(2\ ;3\ ;-4)$ et $C(-3\ ;0\ ;1)$

et le vecteur $\vec{n}(8\ ;15\ ;17)$.

1° Vérifier que les points A, B et C ne sont pas alignés.

2° Calculer $\overrightarrow{AB}\cdot\vec{n}$ et $\overrightarrow{AC}\cdot\vec{n}$.

En déduire une équation cartésienne du plan (ABC).

65 On considère deux plans $\mathscr{P}$ et $\mathscr{Q}$ d'équations respectives :

$2x-y+z+9=0$ et $x+y+2z-7=0$.

Quel est l'angle aigu de ces deux plans ?

66 On considère les points $A(1\ ;2\ ;3)$, $B(0\ ;1\ ;5)$ et $C(3\ ;0\ ;4)$.

1° Montrer que $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{AC}$ ne sont pas colinéaires.

2° Démontrer que $\vec{n}(a\ ;b\ ;c)$ est orthogonal au plan (ABC) si, et seulement si, on a :

$$\begin{cases}-a-b+2c=0\\2a-2b+c=0\end{cases}.$$

3° En déduire un vecteur normal à (ABC) à coordonnées entières et une équation du plan (ABC).

Annexe 13

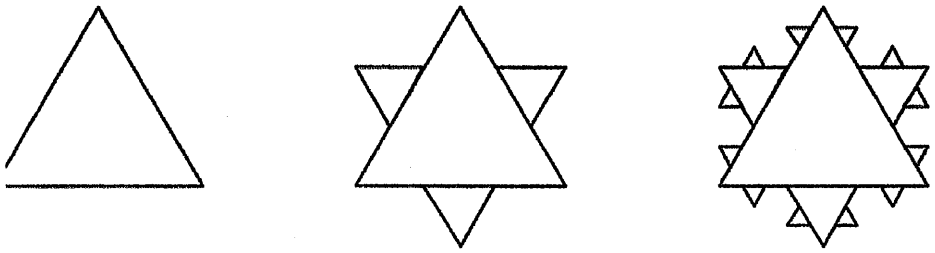
Problème de Madame AE2

UNE SUITE FRACTALE AVEC LE FLOCON DE VON KOCH

On construit une célèbre suite de polygones de la manière suivante :

- **P_0 est un triangle équilatéral de coté 10 cm.**
- **Le polygone P_n étant construit avec des cotés de longueur l_n, on obtient le polygone P_{n+1} en remplaçant chaque côté par une ligne polygonale à quatre segments de longueur $\frac{l_n}{3}$ comm l'indique la figure ci-dessous**

On obtient ainsi les trois premiers polygones suivants :



1. Montrer que la suite formée par **le nombre c_n de côtés du polygone P_n** est une suite géométrique. Exprimer c_n en fonction de n
2. Montrer que la suite des **longueurs l_n des côtés des polygones P_n** est une suite géométri Exprimer l_n en fonction de n
3. On désigne par **p_n le périmètre du polygone P_n**
   Déduire des deux questions précédentes une expression de p_n en fonction de n.
   Montrer que la suite (p_n) tend vers $+\infty$
4. On désigne par **A_n l'aire du polygone P_n.**

a) En examinant l'aire ajoutée lorsqu'on passe de P_{n-1} à P_n, montrer que

$$A_n = A_{n-1} + \frac{3}{4} A_0 \left(\frac{4}{9}\right)^n$$

b) En déduire que $A_n = A_0\left[\frac{8}{5} - \frac{3}{5}\left(\frac{4}{9}\right)^n\right]$. Calculer A_0

c) Déterminer la limite de la suite (A_n)

5. Conclure cet exercice

Annexe 14

Comparaison lycée/collège

Ce qui est différent
• Les professeurs de lycée ont davantage enseigné au collège que les professeurs de collège n'ont enseigné au lycée. • Les professeurs de collège enseignent davantage dans des établissements « difficiles/sensibles ». • Il y a beaucoup moins de conseillers pédagogiques en collège qu'en lycée. • Les professeurs de collège sont moins impliqués dans des associations professionnelles. • Les professeurs de collège ont majoritairement bénéficié d'une formation initiale en IUFM, alors que ceux de lycée sont plus nombreux à être passés par les CPR. • Les professeurs de collège ont davantage un cursus « université seulement ». • Les professeurs de lycée sont plus nombreux à posséder une maîtrise alors que ceux du collège ont plutôt une licence • Les professeurs de lycée sont plus nombreux, à n'avoir participé à aucun stage de formation continue. • Les professeurs de collège travaillent plus occasionnellement en équipe de maths, alors que ceux de lycée le font plus régulièrement. • Les professeurs de collège font davantage travailler leurs élèves en groupes. • Les professeurs de collège suivent globalement davantage les I.O. • Les professeurs de collège sont moins nombreux à finir le programme de leurs classes. • Les professeurs de collège utilisent davantage plusieurs manuels pour organiser leurs cours. Les professeurs de lycée le font davantage de façon personnelle. • Les professeurs de lycée imputent davantage aux caractéristiques des classes une différence éventuelle de pratique. • La gestion du temps, de la classe et le comportement des élèves sont les raisons invoquées par les professeurs de collège pour justifier des écarts éventuels de déroulement des séances.

Ce qui est semblable
• L'intérêt porté à l'histoire des mathématiques est équivalent chez les professeurs de lycée et de collège. • La moitié environ des professeurs de lycée et de collège ont effectué plus de 3 stages en formation continue. • Les professeurs de lycée et de collège ont la même implication dans le travail en équipe avec leurs collègues d'autres disciplines. • Les professeurs de lycée et de collège élaborent leurs progressions annuelles de façon équivalente. • L'élaboration des moyennes trimestrielles est semblable pour les professeurs de lycée et de collège. • Les professeurs de lycée et de collège ont retenu dans une même proportion les différents objets de désolation proposés.

Annexe 15

Partition en 3 classes

variables communes aux 3 classes mais avec des modalités discriminantes

- lecture de revues : jamais 1/3, parfois 2/3, régulièrement 3/3
- organisation des cours
  - plusieurs manuels : non 1/3, oui 2/3
  - avec plan perso : oui 1/3, non 2/3
  - autrement : 3/3
- TPE : non 1/3 , ne sait pas 2/3, oui mais +oui 3/3

variables communes à 2 classes mais avec des modalités discriminantes

- Moyennes
  - au dixième : oui 2/3
  - au point supérieur : non 2/3, oui 3/3
- Enoncé 3 : non 1/3, oui 3/3
- Travail en groupe : jamais 1/3, parfois + régulièrement 3/3
- I.O : pas toujours 1/3, globalement 2/3
- Stages de formation continue : aucun 1/3, + de 3 stages 3/3
- Expérience collège : non 1/3, oui 2/3
- Evolution de pratique : non 1/3, oui 3/3
- Formation initiale : IUFM 2/3, CPR 3/3
- Travail en équipe avec d'autres disciplines : jamais 2/3, régulièrement 3/3
- 1e S ou TeS : non 2/3, oui 3/3
- formateur : non 2/3, oui 3/3
- association professionnelle : aucune 2/3, APMEP 3/3

	Classe 1/3	Classe 2/3	Classe 3/3
lecture de revues	jamais	parfois	régulièrement
Organisation des cours : - plusieurs manuels - plan personnel	 Non oui	 Oui non	autrement
TPE	non	?	Oui + oui mais
Moyennes - au point supérieur		Au dixième non	 Oui
Enoncé 3	non		oui
Travail en groupe	jamais		Parfois + régult
Instructions Officielles	Pas toujours	globalement	
Formation continue	Aucun stage		+ 3 stages
Expérience collège	non	oui	
Evolution de pratique	non	oui	
Formation initiale		IUFM	CPR
Travail en équipe autres disciplines		jamais	régulièrement
1e S ou TeS		non	oui
formateurs		non	oui
Association professionnelle		aucune	APMEP
concours	Agrégation externe		
Age			+ de 36 ans

Partition en 4 classes

	Classe 1/4	Classe 2/4	Classe 3/4	Classe 4/4
lecture de revues	jamais	parfois	régulièrement	régulièrement
Organisation des cours : - plusieurs manuels - plan personnel - autrement		 non	 non oui oui	 oui non
Progression annuelle : - personnelle - en collaboration - adaptation élèves		 non oui	 oui non oui	
didactique	non		oui	oui
Expérience professionnelle	Diff1 + coll1+ lyc1	Diff2 + coll2+ lyc2	Lyc3	Lyc3
Type d'établissement		difficile/sensible	Bon	
Moyennes	pas au point supérieur	au dixième	au point supérieur	
Enoncé 3	non			oui
Travail en groupe	jamais			régulièrement
Instructions Officielles			pas toujours	toujours
Formation continue	Aucun stage			+ 3 stages
Pratique selon classes		non		oui
Formation initiale	IUFM			CPR
Travail en équipe - autres disciplines - mathématiques	 jamais	 régulièrement	 jamais	 parfois
1e S ou TeS	non			oui
formateurs	non			oui
Association professionnelle	aucune		APMEP	APMEP
concours				Agrégation interne
Age	- de 36 ans		+ de 46 ans	+ de 36 ans

Partition en 5 classes

	Classe 1/5 18,33%	Classe 2/5 25,10%	Classe 3/5 16,33%	Classe 4/5 4,38%	Classe 5/5 35,86%
C1 : Composante cognitive	Org perso des cours	Prog annuelle perso Org cours pas en collaboration		Org cours autrement+manuel Prog adapt élèves	Enoncé 3 +1 Org manuels prog en collaboration
C2 : Composante médiative	Prat diff = non		Déroul séances rarement	W gpe = régult Réf cours = non	Prat diff =oui Réf cours +liens
C3 : Composante personnelle	Exp coll = non agreg externe cursus 2 lyc3	Cursus 1 Pas formateur Ddm= non Hist = non Revue = parfois	IUFM - 36 ans pas formateur homme info = oui	APMEP Ddm = oui	CPR Cons péda agreg interne femme hist = oui ddm = oui
C4 : Composante sociale	Désol5 =+++ Désol 4 NR	Eqa jamais Eqm jamais + parfois	moy1 Désol3 NR Evolpratique=?	moy3 eqa = régult	Eqm régult moy2, pas moy1 désol4 +++
C5 : Composante institutionnelle	TPE = non I.O pas tjrs	Pas 1e S ou TeS fin prog généra			1e S ou TeS

Annexe 16

Remarques subjectives sur les professeurs

Monsieur CE3

Malgré la précision quant à la vocation première de Monsieur CE3, ce professeur nous paraît très investi et très soucieux de bien faire. Il a une propension à prendre à sa charge les difficultés que peuvent rencontrer les élèves et se sent responsable d'eux, au-delà même de ses fonctions (d'où peut-être sa volonté d'exercer d'autres responsabilités au sein d'un établissement scolaire).

Monsieur CE2

La première remarque que nous pouvons exprimer est celle de notre surprise vis-à-vis de l'acceptation d'entretien et de visite que ce professeur a bien voulu nous accorder. Répondre à nos questions a semblé être un vrai calvaire pour Monsieur CE2. Il a souvent cherché à esquiver les réponses, et nous avons dû souvent lui faire préciser les remarques qu'il formulait pour nous répondre. Ses réponses sont donc parfois très brèves et il ne nous a pas toujours semblé opportun de les reformuler. Pourtant, notre proposition de visite ne paraissait lui poser aucun problème, et nous pouvons même dire qu'il l'a acceptée sans hésitation. Il convient de saluer l'honnêteté de ce professeur qui n'a pas hésité à exprimer des opinions difficiles et parfois très personnelles[616]. Sans outrepasser notre position, il convient de souligner un paradoxe chez ce professeur qui à la fois, recherche le contact et à la fois, éprouve des difficultés à communiquer[617].

Madame CE1

Madame CE1 est un professeur qui force un peu le respect. Elle est à la fois réservée et sereine et garde indéniablement un certain plaisir à enseigner. Nous l'aurons bien vu exercer la fonction de conseiller pédagogique, qu'elle vient d'ailleurs de se voir proposer.

Madame AI1

Madame AI1 semble totalement « dévouée » au métier qu'elle exerce en essayant de le faire de son mieux. Elle a conscience d'être extrêmement directive par nature et tente d'en réduire les conséquences dans sa pratique, pour ses élèves. Ce trait de caractère personnel, dévoilé par la professeure elle-même, nous permet de mieux comprendre certaines réponses de son questionnaire qui ne correspondaient pas au genre 4 qui pourtant semblait la caractériser totalement (dynamisme professionnel, implication en formation continue, conseillère pédagogique). Il montre en quoi la personnalité des professeurs peut avoir des incidences sur leurs pratiques, et les limites de notre

[616] Jamais à notre demande.

[617] Notre visite a été l'occasion de vérifier cette contradiction car Monsieur CE2 a semblé avoir la même attitude avec ses élèves, recherche de contact puis dérobade.

catégorisation. Notons néanmoins, que Madame AI1 a des pratiques professionnelles que nous avons pu associer sans difficulté à un de nos genres, malgré l'influence de sa personnalité sur ses pratiques.

Madame AE2

On a vraiment l'impression qu'elle conçoit les élèves de façon dichotomique, ceux qui lui semblent potentiellement intéressants, et les autres. En fonction de ce point de vue, découle des différences de pratique notables (organisation des cours, moyennes, tâches prescrites...). Autant Madame AE2 s'investit pour permettre aux élèves « agréés » de progresser (Kangourou, TPE qui devraient être facultatifs...), autant elle se sent impuissante vis-à-vis des autres élèves et parle même d'arrêter d'enseigner si elle n'avait affaire qu'à ce type d'élèves. Quand elle parle de rebondir sur des questions d'élèves, ou de dialoguer avec eux, elle ne tient compte que des « bons » élèves. La séance observée a montré de façon caricaturale, ce qu'il advenait quand elle ne s'adressait qu'à des élèves « non conformes ». Les élèves sont restés très silencieux parce qu'en 1e S, ils n'ont guère d'autre choix, mais on peut imaginer la réaction des élèves de STT par exemple. Madame AE2 est en fait très démunie face à des élèves qui n'ont pas le même point de vue qu'elle sur les mathématiques. D'autre part, elle a semblé soucieuse de bien terminer le programme de ses classes alors que dans son questionnaire, elle a coché la case « généralement ». Que faut-il en penser ? a-t-elle fait une moyenne entre sa classe de STT où elle ne finit pas le programme et sa classe de 1e S où tout est bouclé à la fin du mois de mai ?

Annexe 17

Monsieur CE3

Première partie
Lycée Turgot à Paris, depuis 2 ans. A enseigné 3 ans dans un collège difficile
Capes externe (1996),
Aucune assoc, lecture de revue « parfois », pas formateur
Histoire des maths et informatique
IUFM, université seulement, Licence maths pures,+3 stages

Deuxième partie
équipe maths « parfois », équipe autre « jamais », W en gpe « parfois »
progression en collaboration (prog 2)
TPE favorable
I.O « globalement », fin de prog « généralement »
moyenne arrondie « point supérieur » (moy 3)
organisation des cours avec plusieurs manuels (org2)
séances « à peu près », pas d'explication d'écarts
pratique différente selon classe, raisons toutes cochées
évolution de pratique : régression depuis le lycée ???
désol 1 (É ne comprennent pas), désol 4 (É pas motivés), désol 3 (pas d'intérêt pour les maths)

énoncé 2, gestion
aides : réf cours, commentaires méthode, voisin
réaction erreur : dépend des élèves, différenciation bon/en difficulté
commentaire sur l'utilisation de la calculatrice pas adaptée

QUESTIONS ENTRETIEN
1) Conceptions du métier :
   - *comment conçois-tu ton métier ?*
   - *quelles sont tes préoccupations premières ?*
2) Orientation des élèves : *quelle vision as-tu des élèves ? quel est ton rôle auprès d'eux ?*
3) Rapport à l'institution : *quel est ton positionnement vis à vis de l'institution ?*
4) Sociabilité : *quelles relations avec tes collègues ? l'administration ?*
5) Evaluation : *Quel type de devoirs donnes-tu ? comment notes-tu (moy 3) ? et pourquoi ?*
6) Opinion TPE : *parle-moi des TPE, qu'en penses-tu ? les as-tu pratiqués ?*
7) Organisation de l'enseignement : *Comment travailles-tu généralement ?*
8) Contraintes : *quelles difficultés rencontres-tu lors de l'exercice de ton métier ?*
9) Questionnaire :
   - *pourquoi avoir parlé de régression au niveau de l'évolution de ta pratique ?*
   - *pourquoi avoir choisi l'énoncé 2 ?*
10) Carrière : *comment envisages-tu ton avenir professionnel ?*

Monsieur CE2

Première partie
Lycée Olympe de Gouges à Rosny (« sensible »), depuis 2 ans.
capes externe (1991)
A enseigné 8 ans dans un collège, 7 ans en établissement difficile/ sensible
Aucune assoc, lecture de revue « parfois »,
Musique
Ancien métier : animateur
IUFM, université seulement, maîtrise physiques (1990), de 1 à 3 stages (projet avec un chorégraphe au collège, pas abouti)

Deuxième partie
équipe maths « parfois », équipe autre « parfois », W en gpe « jamais »
progression personnelle (prog 1)
I.O « globalement », fin de prog «pas toujours »
Pas d'expérience TPE
moyenne arrondie « au demi-point sup» (moy 2)
organisation des cours avec le manuel de la classe
séances « à peu près », écarts = évaluation du travail donné
pratique différente selon classe « peut-être », raisons = niveau classe
évolution de pratique : meilleure compréhension des élèves, moins de stress
désol 4 (É pas motivés), désol 2 (É ne travaillent pas assez), désol 1 (É ne comprennent pas),

énoncé 1, élèves + matériel + gestion
aides : réf cours, liens entre les questions
réaction erreur : valid prof

QUESTIONS ENTRETIEN
1) Conceptions du métier :
   - *comment concevez-vous votre métier ?*
   - *quelles sont vos préoccupations premières ?*
2) Orientation des élèves : *quelle vision avez-vous des élèves ? quel est votre rôle auprès d'eux ?*
3) Rapport à l'institution : *quel est votre positionnement vis à vis de l'institution ?*
4) Sociabilité : *quelles relations avec vos collègues ? l'administration ?*
5) Evaluation : *Quel type de devoirs donnez-vous ? comment notez-vous (moy 2) ? et pourquoi ?*
6) Opinion TPE : *parlez-moi des TPE, qu'en pensez-vous ? les avez-vous pratiqués ?*
7) Organisation de l'enseignement : *Comment travaillez-vous généralement ?*
8) Contraintes : *quelles difficultés rencontrez-vous lors de l'exercice de ton métier ?*
9) Questionnaire :
   - *pourquoi passe t-on le capes de maths avec une maîtrise de physique ?*
   - *que mettez-vous derrière « ne pas toujours » terminer le programme ?*
10) Carrière : *comment passe t-on d'animateur à prof de maths ?*

Madame CE1

Première partie
Lycée Turgot à Paris, depuis 17 ans.
capes externe (1976)
A enseigné 8 ans dans un collège, 13 ans d'expérience difficile/ sensible
Aucune assoc, lecture de revue « régulièrement», pas formateur
Histoire des maths et didactique
CPR, université seulement, DEA de didactique de mathématique (1976 environ), DEA épistémologie, histoire des maths (2000), de 1 à 3 stages

Deuxième partie
équipe maths « régulièrement », équipe autre « régulièrement », W en gpe « parfois »
progression en collaboration (prog 2)
TPE favorable avec réserves (diminution horaire maths)
I.O « globalement », fin de prog « généralement »
moyenne arrondie « demi-point supérieur » (moy 2)
organisation des cours avec plusieurs manuels (org2)
séances « à peu près », écarts = gestion temps + gestion classe
pratique différente selon classe, raisons = niveau, caractéristique classe, moments
évolution de pratique : meilleure prise en compte des élèves, changement de priorité
désol 1 (É ne comprennent pas), désol 4 (É pas motivés), désol 3 (pas d'intérêt pour les maths)

énoncé 1, élèves + matériel
aides : réf cours, utilisation de la calculatrice, liens entre les questions
réaction erreur : validation + valid prof

QUESTIONS ENTRETIEN
1) Conceptions du métier :
   - *comment concevez-vous votre métier ?*
   - *quelles sont vos préoccupations premières ?*
2) Orientation des élèves : *quelle vision avez-vous des élèves ? quel est votre rôle auprès d'eux ?*
3) Rapport à l'institution : *quel est votre positionnement vis à vis de l'institution ?*
4) Sociabilité : *quelles relations avec vos collègues ? l'administration ?*
5) Evaluation : *Quel type de devoirs donnez-vous ? comment notez-vous (moy 2) ? et pourquoi ?*
6) Opinion TPE : *parlez-moi des TPE, qu'en pensez-vous ? les avez-vous pratiqués ?*
7) Organisation de l'enseignement : *Comment travaillez-vous généralement ?*
8) Contraintes : *quelles difficultés rencontrez-vous lors de l'exercice de ton métier ?*
9) Questionnaire :
   - *pourquoi un DEA en 2000 ?*
   - *quel type de travail « régulier » avec vos collègues ?*
   - *que signifie « on change parfois les priorités dans notre enseignement »*
10) Carrière : *quelle vision avez-vous de votre carrière ?*

Madame AI1

Première partie
Lycée Clémenceau à Villemomble, depuis 15 ans.
capes externe (1975), **agrégation interne** (1991)
A enseigné 10 ans dans un collège, pas d'expérience difficile/ sensible
Aucune assoc, lecture de revue « parfois », **conseiller pédagogique**
Histoire des maths
CPR, université + classes prépa, maîtrise maths (1976), + 3 stages (pas profitables !)

Deuxième partie
équipe maths « parfois », équipe autre « parfois », W en gpe « jamais »
progression personnelle (**avec le prof de physique**) (prog 1)
I.O « scrupuleusement », fin de prog « toujours »
moyenne arrondie « au dixième» (moy 1)
organisation des cours avec plusieurs manuels + plan perso adapté aux élèves
séances « à peu près », pas d'explication d'écarts
pratique différente selon classe, raisons = niveau, caractéristique classe, moments
évolution de pratique : adaptation aux élèves, leur faire aimer mes maths
désol 4 (É pas motivés), désol 2 (pas d'intérêt pour les maths), désol 1 (É ne comprennent pas),

énoncé 1, élèves + matériel + gestion
aides : réf cours, liens entre les questions, commentaires méthodologiques
réaction erreur : validation + valid prof, n'interrompe pas l'élève

QUESTIONS ENTRETIEN
1) Conceptions du métier :
- *comment concevez-vous votre métier ?*
- *quelles sont vos préoccupations premières ?*

2) Orientation des élèves : *quelle vision avez-vous des élèves ? quel est votre rôle auprès d'eux ?*
3) Rapport à l'institution : *quel est votre positionnement vis à vis de l'institution ?*
4) Sociabilité : *quelles relations avec vos collègues(W avec le prof de physique) ? l'administration ?*
5) Evaluation : *Quel type de devoirs donnez-vous ? comment notez-vous (moy 1) ? et pourquoi ?*
6) Opinion TPE : *parlez-moi des TPE, qu'en pensez-vous ? les avez-vous pratiqués ?*
7) Organisation de l'enseignement : *Comment travaillez-vous généralement ?*
8) Contraintes : *quelles difficultés rencontrez-vous lors de l'exercice de ton métier ?*
9) Questionnaire :
- *pourquoi un stages de formation pas profitables ?*
- *pourquoi progression avec le prof de physique ?*
- *que signifie « on change parfois les priorités dans notre enseignement »*

10) Carrière : *pourquoi avez-vous passé l'agrégation interne (la 1ère année de l'ouverture du concours) ?qu'est-ce que cela vous a apporté ?*

Madame AE2

Première partie
Lycée du Parc des Loges à Evry (91), depuis 15 ans. A enseigné 3 ans dans un collège dont 1 an dans un collège difficile
Agrégation externe (1985),
Aucune assoc, lecture de revue « parfois », pas formateur
Histoire des maths
CPR, université + classes prépa, maîtrise maths pures,entre 1 et 3 stages

Deuxième partie
équipe maths « régulièrement », équipe autre «parfois» (français), W en gpe « parfois »
progression perso + adaptée aux élèves (prog 1 et 4)
TPE mitigée
I.O « globalement », fin de prog « généralement »
moyenne arrondie « autrement» (moy 4)
organisation des cours avec plusieurs manuels (org2)
séances « à peu près », écarts = gestion classe + comportement élèves
pratique différente selon classe, raisons = carac classe + comportement élèves + moments + rapport classe/prof
évolution de pratique : classes + hétérogènes, élèves difficiles
désol 4 (É pas motivés), désol 5 (É n'écoutent pas assez), désol 2 (É ne travaillent pas assez)
énoncé 1, gestion
aides : réf cours, commentaires méthode, liens exos ant + questions
réaction erreur : dépend du moment
commentaire sur la formulation de l'énoncé 3

QUESTIONS ENTRETIEN
1) Conceptions du métier :
   - *comment concevez-vous votre métier ?*
   - *quelles sont vos préoccupations premières ?*
2) Orientation des élèves : *quelle vision avez-vous des élèves ? quel est votre rôle auprès d'eux ?*
3) Rapport à l'institution : *quel est votre positionnement vis à vis de l'institution ?*
4) Sociabilité : *quelles relations avec vos collègues ? l'administration ?*
5) Evaluation : *Quel type de devoirs donnez-vous ? comment notez-vous (moy 4) ? et pourquoi ?*
6) Opinion TPE : *parlez-moi des TPE, qu'en pensez-vous ? les avez-vous pratiqués ?*
7) Organisation de l'enseignement : *Comment travaillez-vous généralement ?*
8) Contraintes : *quelles difficultés rencontrez-vous lors de l'exercice de ton métier ?*
9) Carrière : *comment envisagez-vous votre avenir professionnel ?*

Annexe 18
DÉTERMINANT SEXE

Eléments variables : déterminant « sexe »

FEMMES	HOMMES
+ liens différentes questions + liens exos antérieurs ++ progression en collaboration ++ organisation cours avec plusieurs manuels + choix centré sur les élèves + travail en groupe occasionnel ++ conseiller pédagogique + didactique ++ favorable TPE avec réserves + « les élèves pas assez motivés » + énoncé 3 ++ stages + travail en équipe math « régulièrement » + moyennes au dixième + âge 1 (plus de 46 ans)	+ calculatrice comme aide + commentaires méthodologiques + progression personnelle + choix centré sur matériel ++ informatique + favorable TPE sans réserves + défavorable TPE + « les élèves ne travaillent pas assez » - « les élèves n'écoutent pas assez » + aucun stage + travail en équipe autre « régulièrement » + moyennes point supérieur + moyennes autrement + âge 3 (moins de 36 ans) + APMEP + expérience courte en collège + lecture de revues « régulièrement » + lecture de revues « jamais » + validation avec réajustement prof + commentaires sur la formulation des énoncés

Eléments peu ou pas variables selon le déterminant « sexe »

- Réactions face à l'erreur (sauf validation prof)
- Travail en groupe « régulièrement »
- Références au cours pour aider
- Donnée du coefficient directeur pour aider
- Evolution de pratique
- « les élèves s'intéressent peu aux maths »
- énoncé 1
- commentaires sur les énoncés (sauf sur la formulation)
- enseignement dans un « bon » établissement
- concours passés
- cursus
- diplômes

DÉTERMINANT ÂGE

Eléments variables : déterminant « âge »

âge 1 : de 47 à 60 ans	âge 2 : de 36 à 46 ans	âge 3 : moins de 36 ans
+ lecture revues « régult »		- lecture de revues
+ moyennes « point sup »	+ moyennes demi-point sup	+ moyennes au dixième
+ conseiller pédagogique		
+ APMEP		- association professionnelle
+ stages		- stages
- agrégation externe	+ agrégation externe	+ agrégation externe
+ agrégation interne		
+ élèves pas motivés	+ élèves ne comprennent pas	+élèves travaillent pas assez
+élèves travaillent pas assez	- élèves travaillent pas assez	- élèves pas motivés
+ I.O « pas toujours »	- I.O « scrupuleusement »	
	+ I.O « globalement »	
+ progression personnelle	+ progression adaptée élèves	+progression en collaboration
		+ progression plan manuel
+ fin prog « toujours »		+ fin prog « pas toujours »
+commentaires nature énoncé	+ commentaires élèves	- commentaires nature énoncé
+commentaires formul énoncé		
		- énoncé 3
		- didactique
		+ informatique
+organisation cours personnelle		
- expérience collège		+ lycée « difficile/sensible »
- lycée difficile/sensible		
- expérience diff/sensible		
	+ W équipe math	- W équipe math « jamais »
		- favorables TPE
		+ non réponse TPE
	+ OK	- OK
	+ validation prof / erreur	
		- 1eS ou TeS

Eléments peu ou pas variables selon le déterminant « âge »

- organisation des cours (sauf cours perso)
- les séances se passent « à peu près » comme prévu
- raison évoquée pour justifier les écarts au déroulement : 1/3 de chaque tranche a retenu « le comportement des élèves », mêmes % pour « moment des séances »
- intérêt pour l'histoire des maths
- cursus / diplômes (sauf peut-être âge 3, un peu moins diplômés)
- évolution de pratique : oui
- % avis défavorable aux TPE
- pratiques différentes selon classe
- « les élèves ne s'intéressent pas aux maths », « les élèves n'écoutent pas assez », « les élèves ne sont pas assez rigoureux »
- énoncé 1
- expérience en collège (+ ou – grande, mais effective pour tous)
- % « aucun stage » pour âge 1 et âge 2
- aides (sauf âge 3 peut-être)
- % autre façon pour faire les moyennes
- % travail en équipe avec d'autres disciplines

<u>questions les plus discriminantes déterminant « âge »</u>

- progression annuelle des programmes	- réalisation moyennes	- formateur
- choix de mise en œuvre (surtout âge 3)	- intérêts (surtout âge 3)	- concours
- lecture de revues	- travail en groupe (surtout âge 2)	- formation initiale

- « les élèves ne comprennent pas », « les élèves ne travaillent pas assez », « les élèves ne sont pas motivés »

Eléments variables : déterminant « concours »

Capes interne	Capes externe	Agrégation interne	Agrégation externe
- progression personnelle	+ progression personnelle		
+ organisation manuel classe	+ org manuel classe	+ org plusieurs manuels	+ org plan perso
- gestion		+ gestion	+ gestion
			- élèves
- écart = gestion temps	+ écart = comport élèves		-écart = gestion classe
- référence cours	+ calculatrice	+ références cours	
- commentaires méthodo		+ liens questions / exos	
- I.O « pas toujours »		+ I.O « pas toujours »	+ I.O « scrupuleusement »
- hommes / + femmes			
+ DEA		- DEA, Doctorat	+ doctorat
		+ maîtrise	+ maîtrise
+ aucune association			+ autre association
- APMEP			
- informatique	+ informatique		+ autre intérêt /- didactique
+ didactique			
+ niveau classe		+ caractéristiques classe	
- rapport prof / classe			
- moyennes demi-point sup	+ moyennes point sup	+ moy demi-point sup	+ moy demi-point sup
+ moyennes point sup			
- « élèves pas motivés »	+ élèves pas assez travail	+ élèv comprennent pas	+ élèves ne comprennent pas
+ « élèves n'écoutent pas »		+ élèves pas motivés	
- 1eS ou TeS		+ 1eS ou TeS	
+ aucun stage		+ stages	- stages
+ commentaires nature énoncé		+ commentaires nature énoncés	- commentaires nature énoncé
+ grande expérience collège		+ grande exp lycée	- gde expérience collège
		- expérience diff / sensib	
- « bon » lycée	- gde exp difficile/sensible		+ lycée « difficile / sensible »
+ long exp difficile / sensible		+ long exp diff / sensible	
		+ énoncé 3	- énoncé 3
		+ énoncé 1	+ énoncé 1
		+ OK	- OK
		+ CPR	+ IUFM
		+ W groupe « jamais »	
		- validation prof	+ validation prof
		+ favorable TPE globlt	+ défavorable TPE
		+ âge 1	+ âge 3
		+ classes prépa	+ classes prépa
			- W équipe autre «régult »
		+ W groupe « jamais »	
			- lecture de revues

Eléments peu ou pas variables selon le déterminant «concours »

- progression annuelle (sauf Capes)
- travail en groupe (sauf agrégation interne)
- les séances se passent « à peu près » comme prévu
- références cours pour aider
- réactions face à l'erreur (sauf validation prof)
- lecture de revues (sauf peut-être agreg externe)
- pratiques selon classes
- énoncé 1 et 2 (agrégés un peu + énoncé 1)
- « les élèves ne s'intéressent pas assez aux maths », « les élèves n'écoutent pas assez », « les élèves ne sont pas rigoureux »

- travail en équipe math
- fin de programmes
- commentaires énoncés
- autre métier

Pour tout renseignement sur les publications diffusées par notre IREM,

Vous pouvez soit :

Consulter notre site WEB

http://www.ccr.jussieu.fr/iremParis7/welcome.html

Demander notre catalogue en écrivant à

IREM Université Paris 7
Case 7018
2 place Jussieu
75251 Paris cedex 05

RESUME

Cette recherche s'attache aux pratiques des professeurs de mathématiques enseignant en lycée, en essayant de les caractériser suivant des données objectives et plus particulièrement en fonction de trois déterminants : le sexe, le cursus et l'âge. Elle s'appuie sur plusieurs investigations (questionnaires, entretiens, séances observées) tentant d'appréhender de manières quantitative et qualitative les pratiques de ces professeurs. L'analyse de ces pratiques s'appuie sur la double approche conçue par Aline Robert, qui prend en compte aussi bien les apprentissages potentiels des élèves que le métier exercé par les professeurs.
La première investigation s'appuie sur 255 questionnaires recueillis auprès de professeurs de mathématiques enseignant en lycée et sur 47 autres émanant de professeurs de collège. Le traitement de ces questionnaires à l'aide d'un logiciel de statistiques (SPAD) permet, dans un premier temps, d'avoir une vision globale des pratiques de ces professeurs puis, dans un deuxième temps, de rechercher si les déterminants retenus permettent d'affiner notre vision et de l'enrichir. L'étude de ces questionnaires nous amène à dégager quatre genres de professeurs, représentatifs de la diversité des professeurs de notre échantillon. Une deuxième investigation nous conduit à une étude plus locale, à partir de l'étude des pratiques de 5 professeurs, ayant répondu à notre questionnaire et nous ayant accordé un entretien, observés lors de séances de cours ordinaires en 1^{e} S, T^{e}S et T^{e}ES.
L'exploitation des différentes données récoltées lors de ces investigations s'articule autour des cinq composantes des pratiques dégagées dans la double approche : cognitive, médiative, personnelle, sociale et institutionnelle.

MOTS CLES

Didactique des mathématiques - pratiques - double approche - analyse de tâches – composantes médiative, cognitive, personnelle, institutionnelle et sociale – déterminants – TPE - cursus – sexe – âge – genres -

Editeur : IREM Université PARIS 7 Denis Diderot
Directeur responsable de la publication : M. ARTIGUE
2 Place Jussieu. Case 7018
75251 PARIS Cedex 05
iremp7@ufrp7.math.jussieu.fr
www.irem-paris7.fr.st
Dépôt légal : 2003
ISBN : 2-86612-244-5