

UNIVERSITE PARIS 7 - DENIS DIDEROT

UFR PHYSIQUE

Année 2000

n° d'ordre : 97 - 02471N

ANNEXES DE LA THESE

Présentée et soutenue publiquement par :

MME Hélène AYÇAGUER-RICHOUX

Le 26 janvier 2000

ANNEXES

Rôles des expériences quantitatives dans l'enseignement de la physique au lycée

Directeurs de thèse

Mme Andrée TIBERGHIEU et M. Daniel BEAUFILS

JURY

M. Georges Louis BARON

M. Jean-Michel DUSSEAU, rapporteur

Mme Jacqueline GOUZERH

M. Samuel JOHSUA, rapporteur

Mme Claudine LARCHER, président

SOMMAIRE DES ANNEXES

ANNEXES 1 À 6 : LES FICHES DE TP

ANNEXE 7 : EXTRAITS DU B.O.E.N.

ANNEXES 8 À 13 : LES ENTRETIENS PRÉALABLES

TP - CHUTE LIBRE - ENSEIGNANT P2.....	A8
TP - CHUTE LIBRE - ENSEIGNANT P4.....	A9
TP - MESURES CALORIMÉTRIQUES - ENSEIGNANT P2.....	A10
TP - CALORIMÉTRIE - ENSEIGNANT P4.....	A11
TP - ÉTUDE D'UN RÉCEPTEUR ÉLECTRIQUE - ENSEIGNANT P2	A12
TP - CARACTÉRISTIQUES INTENSITÉ - TENSION D'UN GÉNÉRATEUR ET D'UN RÉCEPTEUR - ENSEIGNANT P4	A13

ANNEXES 14 À 19 : LES ENTRETIENS APRÈS LE TP

ANNEXES 20 À 21 : LES ENTRETIENS FINAUX

ANNEXES 22 À 25 : ANALYSES DÉTAILLÉES DES TP

ANNEXE 26 : QUELQUES COMPTES RENDUS D'ÉLÈVES

ANNEXE 27 : GRILLE DE DESCRIPTION DES ACTIVITÉS

ANNEXE 28 : "CARTE" D'ANALYSE DE SÉANCES DE TP

ANNEXES 29 À 34 : ÉCHANGES ÉLÈVES - ENSEIGNANT (EXTRAITS)

Annexes 1 à 6

Fiches de TP

A- Objectifs

- Définir le mouvement de chute libre d'un corps.
- En réaliser une acquisition à l'aide d'un ordinateur .
- Étudier la vitesse du corps en chute libre .

- Exploiter des graphes .
- Trouver une unité .

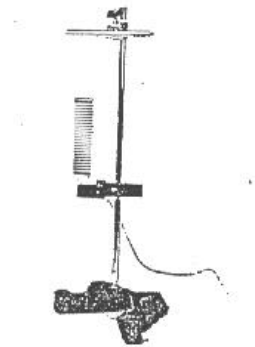
B- Questions

Définir : chute d'un corps ; chute libre .
 Quelles sont les conditions pour réaliser une chute libre ?

C- Dispositif expérimental Expérience assistée par ordinateur1- Matériel

mobile comportant une alternance régulière de raies opaques et transparentes, de même largeur a .

- fourchette optique comportant des cellules I.R émettrice et réceptrice , détectant les raies opaques et transparentes .
 - support et ficelle ; allumettes .
 - interface de mesure entre la fourchette optique et l'ordinateur .
- ordinateur ; logiciel d'acquisition Magnum ; logiciel tableur-grapheur Regressi

2- Principe de l'enregistrement

L'émetteur de la fourchette optique envoie un faisceau I.R , intercepté par un corps opaque. Lorsque le mobile est en mouvement dans la fourchette optique , le récepteur reçoit donc un faisceau I.R par intermittence . Pour chaque passage de raie , l'interface mesure la date de début d'occultation de récepteur t_1 et celle de fin d'occultation t_2 .

Le logiciel Magnum calcule l'abscisse du point mobile à l'instant t , puis sa vitesse .

D- Manipulation : Enregistrement d'une chute libre sans vitesse initiale

- Le mobile est fixé au support par l'intermédiaire d'une ficelle .
- **Vérifier que sa partie inférieure est bien placée dans la fourchette optique .**
- Le paramétrage de l'acquisition (pas de l'échelle du mobile (a) et nombre de points de mesure) est enregistré .
- Lancer le logiciel Magnum ; Dans " *interface* " , choisir le port série utilisé pour l'interface Orphy .
- Effectuer le " *test* " préalable pour vérifier le fonctionnement de la fourchette optique .
- Réaliser l'acquisition des mesures : Choisir " *acquisition* " ; suivre les instructions ; brûler la ficelle pour déclencher le mouvement de chute .
- Valider l'acquisition si elle convient si elle convient , sinon recommencer .
- Sauver les mesures " *au format Regressi* " , y compris la vitesse (dans " *fichier* ") .
- Quitter (dans " *bureau* ") le logiciel Magnum .

E- Traitement des mesures avec le logiciel Regressi1- Importation des mesures

- Lancer le logiciel Regressi .
- Dans " *fichier* " , " *charger* " le fichier(*****) de mesures obtenu sous Magnum : C:\magnum***.rrr

2 - Équation horaire du mouvement

- CHOISIR " Graphe " , puis " Coordonnées " : abscisse : t ; ordonnée : x
- Tracer x(t) : " F5 " .

a- Question : Peut-on exploiter un tel graphe facilement ?

b- Modélisation de l'équation horaire des oscillations :

- Choisir " Calcul " puis " Modélisation " . Le graphe x(t) précédent apparaît .
- Choisir " Intervalle " puis " Bornes " et choisir avec la souris les bornes extrêmes de la courbe à modéliser .
- Valider .
- Fonction de modélisation , taper : $x = b * \text{sqr}(t)$ (b est une constante) .
- Choisir une valeur pour cette constante et lancer la " modélisation " .
- Recommencer jusqu'à obtenir l'écart relatif le plus petit possible . Relever la valeur de b .
- " Graphe " pour visualiser le modèle de x(t).

F- Graphe donnant la vitesse en corps en fonction du temps

Utiliser le relevé de mesures ci-dessous pour tracer le graphe v(t) .
Caractériser le graphe obtenu et donner l'expression v(t) .

x(m)	t(s)	v(m.s ⁻¹)
0	0	0
3.6000	27.6750	260.150
7.2000	39.1400	367.910
10.8000	-7.9360	450.500
18.0000	61.8850	561.710
27.6000	67.7920	637.210
35.2000	73.1120	666.360
46.8000	78.3790	735.850
52.4000	82.0360	760.140
56.0000	87.5190	822.680
59.6000	91.7910	862.630
63.2000	95.8720	901.200
66.8000	99.7670	936.900
50.4000	103.5500	973.410
52.0000	107.1900	1007.6
57.6000	110.7000	1040.6
61.2000	114.1100	1072.6
64.8000	117.4200	1103.7
68.4000	120.6200	1134.0
72.0000	123.7700	1163.4
75.6000	126.8300	1191.1
79.2000	129.8100	1218.2
82.8000	132.7300	1243.7
86.4000	135.5600	1271.5
90.0000	138.3800	1300.6
93.6000	141.1200	1331.6
97.2000	143.8100	1363.6
100.8000	146.4500	1396.6
104.4000	149.0400	1430.0
111.6000	154.0900	1498.5
115.2000	156.5600	1527.7
118.8000	158.9900	1558.5
122.4000	161.3600	1590.9
126.0000	163.7300	1623.9
129.6000	166.0600	1657.9

G- Exploitation des résultats

- 1- Quelle est la nature du mouvement de chute libre ?
- 2- Le corps étudié est-il isolé ?
- 3- Exprimer la vitesse v d'un corps en chute libre sans vitesse initiale , en fonction de la date t .
Unités .
- 4- Déterminer la relation entre v et la hauteur de chute , toujours pour une chute libre sans vitesse initiale .
- 5- Quelle est l'influence de la masse du corps en chute libre ?

ÉTUDE DE LA CHUTE LIBRE

1. CHUTE LIBRE

Définition : Un objet est en mouvement de chute libre lorsqu'il n'est soumis qu'à son poids.

Question 1 : Allez-vous réellement réaliser et étudier une chute libre ?

Nature de l'objet utilisé pour la chute : Il devra être dense (grande masse pour un petit volume), de profil aérodynamique¹ et la chute ne sera étudiée que sur les premiers mètres².

Question 2 : Que cherche-t-on à obtenir avec ces recommandations ?

2. ETUDE QUALITATIVE

But : Vérification d'une conséquence du principe de l'inertie à l'aide de trois dispositifs expérimentaux.

Lors d'une chute libre la seule force extérieure est \vec{P} . Ainsi $\sum \vec{F}_{\text{ext}} \neq \vec{0}$. On en déduit que \vec{V}_G doit varier.

Par ailleurs vous admettrez que si est un objet est simplement lâché, sa chute s'effectue de manière rectiligne. La direction de \vec{V}_G ne changeant pas, seule la valeur V_G doit changer.

Les **trois dispositifs** utilisables sont :

- Bille tombant devant une potence, éclairée par un stroboscope et photographiée en pause. (Une simulation sera montrée par le professeur). Ce dispositif permet l'obtention d'une chronophotographie dont une reproduction sera étudiée.
- Bille tombant devant une potence munie d'un chronomètre dont le déclenchement et l'arrêt sont commandés respectivement par le début et la fin de la chute. (Voir détails de fonctionnement sur la feuille annexe)
- Appareil dit de la chute de l'obus. (Voir extraits de la notice en feuille annexe). Cet appareil permet d'obtenir un enregistrement à réaliser par vous-mêmes.

Utilisez ces trois dispositifs pour atteindre le but recherché. Attention, pour l'un des dispositifs, ce n'est pas direct.

3. MODELISATION

Après avoir vérifié que la vitesse V_G augmente au cours du temps, on veut affiner cette information en trouvant la relation mathématique existant entre V_G et la durée de la chute t .

Question 3 : Quel dispositif ne vous semble pas adapté au but recherché ?

Utilisez un des deux dispositifs restants pour atteindre le but recherché.

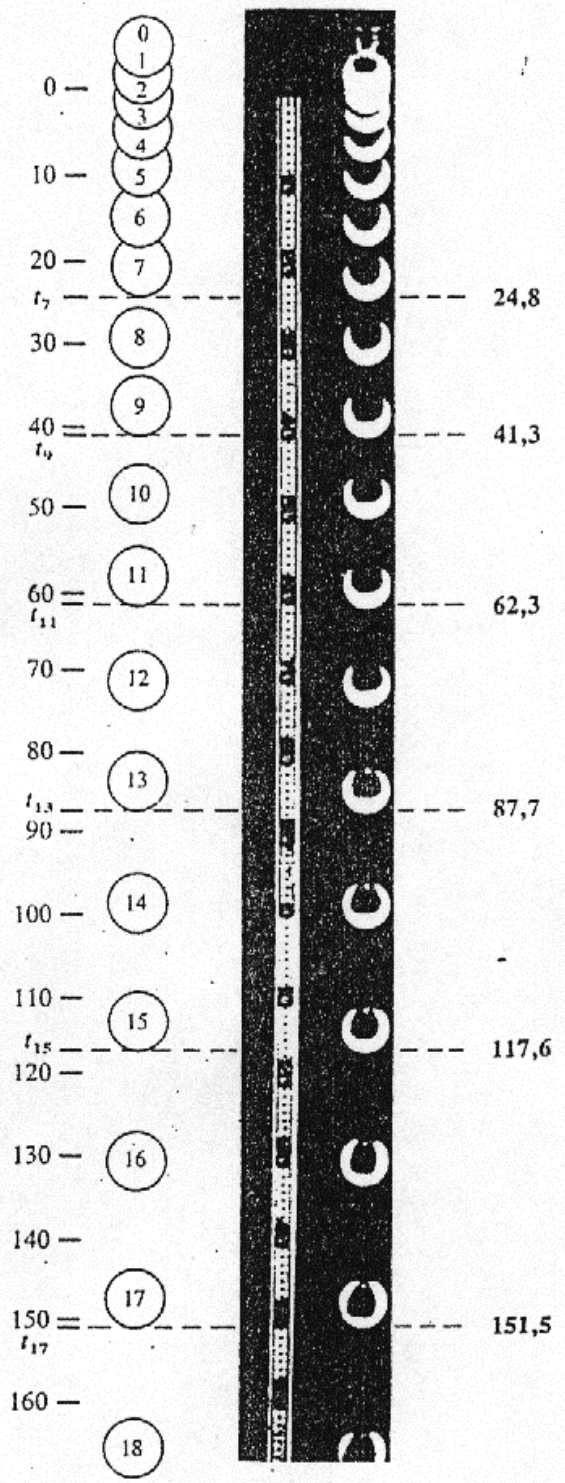
Pour faciliter la recherche de la modélisation l'utilisation du logiciel Regressi est recommandée.

Le compte-rendu devra comporter en particulier les réponses aux questions posées, la présentation des expériences ou méthodes utilisées pour atteindre les buts, les résultats et les conclusions.

¹ Définition : conçu pour réduire le plus possible la résistance de l'air.

² La force \vec{f} appelée résistance de l'air est telle que $f = kv^2$.

$$\tau = \frac{1}{30} s$$



Feuille annexe

A Extraits de la notice de l'appareil pour l'étude de la chute libre d'un cylindre

1. Mise en marche de l'appareil

Frotter l'altuglass (matière plastique) incurvé à l'aide d'un chiffon de laine afin de faire naître des charges électrostatiques ; puis y appliquer la papier en prenant soin de venir le faire buter contre les trois pattes situées à droite. Le bord droit de la feuille pourra ensuite servir d'axe à l'enregistrement.

Faire fonctionner l'électro-aimant. Y appliquer le cylindre en ayant soin de bien placer l'ergot de positionnement dans le trou correspondant de l'électro-aimant. Au cours de cette opération, veiller à ne pas heurter le collier protecteur en matière plastique ainsi que l'aiguille.

Vérifier que l'encrier contient suffisamment d'encre, que le bouchon de liège a été ôté ainsi que le fil d'acier qui obstrue le conduit d'éjection de l'encre.

Faire tourner le moteur, attendre quelques secondes pour atteindre la vitesse de synchronisme puis couper le courant dans l'électro-aimant.

Prélever l'enregistrement et avec un buvard absorber l'excès d'encre de la ligne de départ puis de l'ensemble.

2. Interprétation de l'enregistrement

Le moteur est un moteur synchrone tournant à $3\,000\text{ tr}\cdot\text{min}^{-1}$. Il s'écoule donc entre chaque point d'intersection des traces avec le bord droit de la feuille une durée de $2/100^{\circ}$ de seconde d'où la mesure des temps. La mesure des distances sera faite de façon directe à l'aide d'une règle millimétrée.

B Utilisation de la potence et du chronomètre

Mettre en fonction le support de la bille (en haut de la potence) en agissant sur la languette rouge. Voir schéma 1.

Mettre en fonction le plateau qui reçoit la bille après la chute. Voir schéma 2.

Remettre le chronomètre à zéro en appuyant sur le bouton O/A (deuxième à gauche) et laisser le bouton enfoncé.

Remarque : les deux boutons de droite doivent rester enfoncés.

Commander la chute de la bille avec le déclencheur souple.



Objectifs :

- Utiliser un calorimètre et mesurer des températures .
- Choisir une méthode expérimentale et le matériel adapté pour des mesures de masse .
- Déterminer une chaleur latente ; Comparer la valeur obtenue avec celle donnée par les tables .

Matériel :

- Par groupe : Calorimètre et accessoires ; thermomètres ; éprouvette graduée ; verre à pied .
- Pour la classe : une balance électronique .
- Glace fondante ; eau à température ambiante ; papier absorbant .

Données :

Masse volumique de l'eau : $\mu = 1 \text{ g.cm}^{-3}$.

Capacité thermique massique de l'eau : $c \approx 4185 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$

Valeur de la chaleur latente de fusion de la glace , à 0°C : $L_f \approx 335 \text{ kJ.kg}^{-1}$.

Première partieA rédiger individuellement

Un calorimètre de capacité thermique k , contient une masse m_1 d'eau liquide de capacité thermique massique c , à la température θ_1 .

On introduit dans ce calorimètre une masse m_2 de glaçons , qui se trouvaient initialement à la température $\theta_2 = 0^\circ\text{C}$.

Toute la glace fond .

Lorsque l'équilibre thermique est atteint , la température dans le calorimètre est θ_e .

1. Quel système , thermiquement isolé en approximation , peut-on considérer ?
2. Quelles sont les phases successives d'évolution des morceaux de glace ?
3. Exprimer, en fonction des données littérales , les quantités de chaleur échangées par les différents éléments du système considéré .
4. Ecrire l'équation qui traduit l'équilibre thermique du système .
5. En déduire l'expression littérale de la chaleur latente L_f de fusion de la glace , à 0°C .

Deuxième partie :Manipulation à réaliser en binôme

Protocole expérimental

- **Aucune indication n'est donnée sur la meilleure méthode expérimentale pour mesurer les masses m_1 et m_2 .** A vous d'y réfléchir et surtout , n'oubliez pas de les mesurer !

- Il est souhaitable d'effectuer **deux séries de mesures** (au moins) .

- Verser une masse m_1 d'eau à température ambiante dans le calorimètre et agiter .
- Mesurer ensuite précisément la température d'équilibre θ_1 dans le calorimètre .
- Vérifier la valeur de la température θ_2 .
- Prendre deux morceaux de glace partiellement fondus ; les sécher .
- Introduire ensuite rapidement les glaçons dans le calorimètre et agiter .
- Vérifier que toute la glace est fondue .
- Mesurer la température d'équilibre thermique θ_e dans le calorimètre .

Troisième partie

Résultats à rédiger individuellement

1. Indiquer rapidement les méthodes expérimentales qui ont été choisies pour mesurer les masses m_1 et m_2 . Ces méthodes vous conviennent-elles ? Sinon, proposer d'autre(s) méthode(s) .
2. Comment s'assurer que l'équilibre thermique est atteint dans le calorimètre ?
3. Quelle indication vous donne le fait d'utiliser des glaçons partiellement fondus ?
4. Pourquoi doit-on essuyer les glaçons ?
5. Indiquer les différentes valeurs de masse et de température obtenues, pour les deux séries de mesures .
6. Calculer, pour les deux séries de mesures, la valeur de la chaleur latente L_f de fusion de la glace à 0°C , sachant que :

$$L_f = \frac{(m_1 c + k)(\theta_1 - \theta_e) - m_2 c \theta_e}{m_2} \quad , \text{ avec } \theta \text{ en } ^\circ\text{C} \quad .$$

7. Commenter vos résultats .
Évaluer l'erreur entre la valeur obtenue et celle fournie par les tables . Quelles sont les causes d'erreur ?

TP CALORIMETRIE N°1

ANNEXE 4

Madame Dupont

Institutrice de CM2

aux élèves de 1^{ère} S 8

Dans le cadre de l'enseignement des Sciences à l'école primaire, je suis amenée à parler des états de la matière et des changements d'état. Ce sont des notions difficiles à faire comprendre. Au cours de discussions avec les élèves un blocage est apparu lorsque je leur ai dit que : **"plus on chauffe , plus c'est chaud n'est pas toujours vrai"** et qu'ils m'ont répondu : **" Prouvez-le ! "**.

Manquant d'arguments, j'ai pensé à vous, qui possédez des connaissances récemment acquises sur ce sujet et avez à votre disposition du matériel perfectionné - en particulier informatique. J'aimerais que vous me proposiez un déroulement d'expérience(s) convaincante(s) que je pourrais montrer à mes élèves. Afin de me préparer, j'ai besoin des résultats de l'expérience. Le programme de CM2 prévoit d'étudier le cas de l'eau. Toutefois, avec le matériel informatique dont vous disposez, vous serez sans doute obligés d'utiliser une autre substance. J'ai confiance en votre sagacité.

Dans l'attente d'un dossier complet, recevez mes sincères salutations.

PRÉPARATION DU DOSSIER A ENVOYER

Matériel et substances disponibles

Plaque électrique chauffante, récipients divers, thermomètre numérique utilisable de -50 à +150 °C, sonde de température (reliée à l'interface ORPHY raccordée à un ordinateur) utilisable de - 40 à +50°C.

Eau et pentane de température de vaporisation à la pression atmosphérique ordinaire respectivement égale à 100°C et 36 ° environ.

Réflexions préliminaires

- Pouvez-vous reformuler l'affirmation donnée par Mme Dupont à ses élèves avec des termes plus "scientifiques" ?
- Cherchez, dans le chapitre sur les transferts d'énergie, la réponse théorique au problème.
- Pourquoi ne pourrez-vous pas mener une expérience informatisée utilisant de l'eau ?

Protocoles expérimentaux

- Proposez-moi une (ou des) expérience(s) n'utilisant pas le matériel informatique.
- Proposez-moi une expérience utilisant le matériel informatique.

Réalisation des expériences prévues

Vous réaliserez en priorité l'expérience informatisée et vous ne ferez l'expérience non informatisée que s'il vous reste du temps.

- Lisez la fiche décrivant l'utilisation de la sonde raccordée à ORPHY. Commencez à effectuer les réglages indiqués.

Quelles sont les grandeurs que le logiciel vous demande de choisir ?

!!! Avant de poursuivre, appelez-moi pour me présenter les valeurs choisies.

- Menez alors l'expérience jusqu'à son terme, c'est à dire l'obtention d'un document imprimé.

Dossier à rendre

Avant envoi à Mme Dupont, votre dossier devra m'être soumis pour approbation.

UTILISATION D'ORPHY

La chaîne de mesure informatisée

- **Sonde de température** : Il s'agit d'un capteur qui fournit une tension électrique proportionnelle à la température du milieu où est placée la sonde. La manière de le raccorder à l'interface (orphy) est indiquée par des étiquettes.
- **L'interface (Orphy)** : Elle n'est sensible qu'à des tensions. Elle reçoit la variation de tension issue du capteur puis en réalise une conversion (codage) en mode numérique et envoie l'information vers l'ordinateur.
- **Le logiciel** : Il retransforme, pour l'utilisateur non initié à l'informatique, la valeur numérique en valeur analogique : on peut donc lire, sur l'écran de l'ordinateur, la tension aux bornes de la sonde. Si le capteur utilisé a été identifié par le logiciel, il tient compte du coefficient de proportionnalité entre T et U et donne directement la valeur en °C plutôt qu'en volts.

Accès au logiciel

Après avoir allumé l'ordinateur, il faut taper

CD EXPERIM (valider)

CD REGRESSI (valider)

REGORPHY (valider)

Lorsque le logiciel Regressi est à l'écran, taper F (pour obtenir Fichier) puis O (pour obtenir Orphy)

Les menus du logiciel

Vous aurez à faire des choix dans chacun des menus et sous-menus suivants :

- **Abscisse** : On peut choisir de mesurer une tension en fonction du temps, en fonction de valeurs entrées manuellement au clavier ou en fonction d'une autre tension mesurée sur une voie (d'entrée).
- **Voies** : Orphy peut suivre jusqu'à cinq tensions simultanément sur cinq voies. Après avoir choisi le nombre de voies nécessaires, un sous-menu demande de choisir la voie à utiliser ou propose également d'indiquer le capteur utilisé s'il y en a un.
- **Enregistre** : Ce menu demande de choisir les conditions de l'enregistrement. Pour un enregistrement durant plus d'une minute, il faut choisir *monocoup*. D'autres renseignements vous seront demandés.
- **Synchro** : Ce menu demande de choisir comment l'ordinateur saura que l'enregistrement doit commencer ; par exemple en frappant une touche du clavier.

Deuxième partie :

Exploitation – Résultats .

1. Tracer les graphes donnant U en fonction de I , pour les deux expériences .

2. Expérience 1 : Électrolyseur avec anode de carbone.

- a. Pour quelle valeur de la tension U , un courant peut-il être détecté dans l'électrolyseur ?
- b. Linéariser la caractéristique $U=f(I)$ obtenue et déterminer l'équation numérique de la droite obtenue .
- c. Donner les valeurs de la f.c.é.m et de la résistance interne de l'électrolyseur à anode de carbone .
- d. Calculer le rendement énergétique de cet électrolyseur pour $I=100$ mA .

3. Expérience 2 : Électrolyseur avec anode de cuivre .

- a. Linéariser la caractéristique $U=f(I)$ obtenue et déterminer l'équation numérique de la droite obtenue .
- b. Donner les valeurs de la f.c.é.m et de la résistance interne de l'électrolyseur à anode de cuivre .
- c. Comme quel conducteur cet électrolyseur se comporte-t-il ?
- d. Quel est le rendement énergétique de cet électrolyseur ?
- e. Écrire les équations des réactions qui ont lieu aux électrodes , puis le bilan de l'électrolyse . (On parle d'électrolyse à anode soluble) . En déduire une justification de la valeur de la f.c.é.m de l'électrolyseur .

ANNEXE 6

CARACTERISTIQUES INTENSITE-TENSION D'UN GENERATEUR ET D'UN RECEPTEUR

But du TP : Il s'agit de tracer pour une pile (générateur électrochimique) et pour un électrolyseur (récepteur) la caractéristique $U = f(I)$. A partir des courbes obtenues, un modèle mathématique sera recherché. Vous ferez de même dans le cas d'un moteur (récepteur) mais en vous limitant au cas très particulier où le moteur ne peut pas tourner.

1 Caractéristique de la pile

Ceci ne doit être qu'un rappel car vous l'avez déjà étudié en seconde.

Une pile n'est pas un générateur idéal : la tension U_{PN} à ses bornes varie suivant ce que contient le circuit dans lequel elle débite. Sur le schéma n°1, R est un conducteur ohmique dont on peut changer la valeur ; ceci permet de modifier le circuit et d'obtenir plusieurs couples de points (I , U_{PN}).

Réalisez le montage.

Faites les mesures (n'oubliez pas de faire une mesure de U_{PN} pour $I = 0$).

Tracez la courbe $U_{PN} = f(I)$.

Modélisez en indiquant si nécessaire les limites de validité de cette modélisation.

En utilisant vos connaissances de seconde, retrouvez la loi physique que l'on peut tirer de cette modélisation.

Vous attendiez-vous aux valeurs obtenues ?

Observez le contenu du boîtier de la pile et proposez une explication aux valeurs obtenues.

2 Caractéristique d'un électrolyseur

L'électrolyte est une solution aqueuse d'acide sulfurique dont vous avez déjà étudié l'électrolyse (dégagement de H_2 au pôle - et dégagement de O_2 au pôle +).

Le montage utilisé, représenté figure 2, est un montage potentiométrique qui permet de faire varier la tension au x bornes du circuit. En fait vous pourrez faire deux types de réglage : un grossier en agissant sur le "bouton" du générateur et un fin en agissant sur le curseur du rhéostat.

Réalisez le montage.

Faites les mesures (n'oubliez pas de faire une mesure de U_{AB} pour $I = 0$). Notez également à partir de quelle valeur de U_{AB} , appelée U_0 , vous observez un dégagement gazeux.

Tracez la courbe $U_{AB} = f(I)$. Placez aussi U_0 . N'hésitez pas à refaire des mesures si vous estimez qu'il en manque.

Pouvez-vous trouver un modèle qui s'applique à l'ensemble de la courbe ?

Quelle modélisation pouvez-vous proposer ?

3 Etude d'un moteur qui ne tourne pas

Reprenez le montage de la figure 2 en remplaçant l'électrolyseur par un moteur.

Faites les mesures en vous limitant aux valeurs de U pour lesquelles le moteur ne tourne pas.

Tracez la courbe $U_{AB} = f(I)$.

Donnez un modèle mathématique.

Quelle est la loi de la physique suivie par un moteur bloqué ? A quoi peut-on assimiler ce moteur ?

Représentez la chaîne énergétique correspondante.

Quel risque y a-t-il à empêcher un moteur de tourner ?

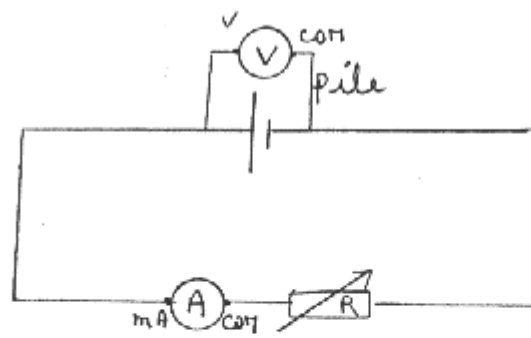


Figure 1

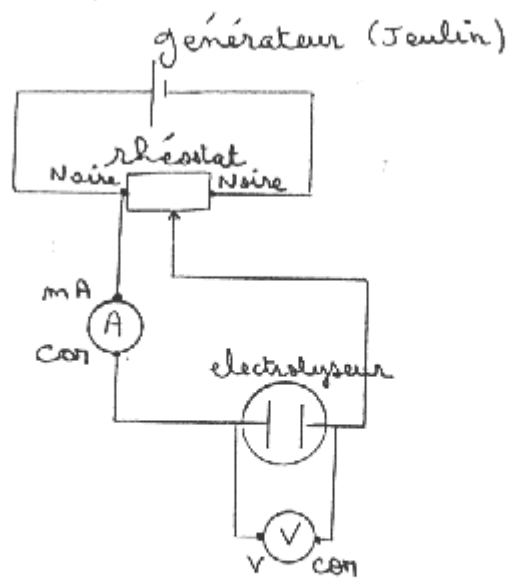


Figure 2

Annexe 7

Extraits du B.O.E.N.

ANNEXE 7 : EXTRAITS DES PROGRAMMES CITES

La chute libre

Ce premier sujet fait référence au chapitre du programme de physique :

Mouvements

Mouvement du centre d'inertie

1.4.1. $\sum \vec{F} = \vec{0}$ Principe d'inertie et définition du centre d'inertie G.

1.4.2. $\sum \vec{F} \neq \vec{0}$ Modification du vecteur vitesse de G (direction et/ou module).

Exemple de la chute libre

ainsi qu'aux activités support proposées :

*"vecteurs-vitesse sur documents chronophotographiques,
mesures cinématiques à l'aide de capteurs et traitement sur ordinateur"
Analyses de situations courantes avec définition du système, bilan des forces..."*

et aux commentaires du programme :

"le cas $\sum \vec{F} \neq \vec{0}$ peut être illustré par l'étude de la chute libre d'un corps..."

On retrouve également une référence à la chute libre dans les commentaires du programme qui accompagnent le chapitre "Bilans énergétiques" :

"à partir de la connaissance de l'énergie cinétique introduite a priori et du principe de la conservation de l'énergie, l'expression de l'énergie potentielle de pesanteur peut être induite expérimentalement à l'aide de la relation $v^2 = 2gh$ de la chute libre."

Mesure d'une grandeur calorimétrique

Le deuxième sujet fait référence au chapitre 2 du programme de physique

"Conservation de l'énergie"

2.3. travail, conduction, de la chaleur, convection

et plus particulièrement aux compétences exigibles

"en ce qui concerne la chaleur : que le transfert d'énergie se manifeste soit par une variation de température du système ($Q = mc\Delta\theta$) soit par un changement d'état à température constante ($Q = mL$)."

Le programme de chimie de la classe comporte également un chapitre

« Réactions chimiques et « énergie thermique »

et dans les commentaires on relève :

« En travaux pratiques, on définira une chaleur massique et on introduira la relation $Q = mc\Delta\theta$. On mesurera une chaleur de réaction et si possible une chaleur latente de changement d'état. »

Étude d'un dipôle électrique

Quant au sujet n°3 c'est au chapitre 3.2. du programme de physique qu'il se réfère

3.2. Systèmes électriques

3.2.2. "Générateurs et récepteurs. Puissance électrique. Effet Joule.

Rendement d'un moteur électrique"

et aux activités support proposées :

"Montages de TP permettant de faire un bilan énergétique (amplificateur, régulateur de tension intégré, cuve à électrolyse, moteur, génératrice...)"

Annexes 8 à 13

Les entretiens préalables

ANNEXE 8 : ENTRETIEN AVANT TP CHUTE LIBRE ET CODAGE ENSEIGNANT P2

Séquence non codée : Obtention d'un tableau de mesures "de référence"

N°	planification	Raisons	
1			<i>Est-ce que tu pourras me donner les fichiers, un ou deux fichiers, récupérés par tes élèves et celui qui t'a servi à faire ton tableau ?</i>
2			ah (!)
3			<i>si tu l'as quelque part ?</i>
4			pas là
5			<i>tu l'as pas là ?</i>
6			j'ai pas du tout pensé je pourrai te l'envoyer
7			<i>à l'occasion, à l'occasion</i>
8			à moins que, attends
9			<i>non mais c'est pas grave</i>
10			on va peut-être le récupérer sur une des machines si j'arrive à me souvenir
11			<i>du nom</i>
12			oui parce que j'ai mis chute cr1,2,3,4 jusque j'en trouve une correcte et que j'ai modélisée, donc en fait ça, je leur ai donné le truc modélisé, il faut pas le dire, c'est à dire qu'en fait je leur ai pas donné mes mesures à moi, il y a quelques points qui sont passés à la trappe parce que c'était le modèle, en fait
13			<i>ah oui, oui, d'accord d'accord</i>
14			de manière à ce qu'ils aient quand même, bon, je pense que quand ils vont tracer / ils vont pas prendre tous les points ils vont en prendre quelques uns, imagine qu'ils tombent sur, mes quelques uniquement ils prennent une dizaine de points, mes points aberrants, il vont avoir des trucs bizarres alors du coup, je leur ai sorti le truc modélisé
15			<i>ah oui d'accord, donc ils travaillent là-dessus</i>
16			Voilà
17			<i>d'accord</i>
18			il y a pire mais a priori / ça c'est un secours
19			<i>ah oui oui</i>
20			au cas où j'aurai pas pu les faire travailler <u>vraiment</u> sur l'ordinateur
21			<i>attends, tu m'expliques</i>
22			on recommence

Séquence 1 : planification globale

23			<i>on continue, tu m'expliques parce qu'autrement je vais être perdue après dans le lot. Bon alors si tu veux, je voudrais que tu me redises ce que tu m'as dit hier sur, où tu en es dans le programme, comment ça s'intègre</i>
24	Pg1 Pg2		donc dans, je suis dans, en physique dans le chapitre / principe de l'inertie mais j'ai juste vu le principe de l'inertie. Point / c'est tout/ et / j'ai vu quand même le cas où / le système n'est pas isolé, donc ils savent que lorsque le système n'est pas isolé ou pseudo-isolé le vecteur-vitesse varie, c'est tout ce qu'ils savent/ et on n'a pas fait d'exos du tout, les exos on les fait lundi/ donc ils sont tout vierge, enfin ils ont le cours/ c'est vrai ils sont, par rapport à ça , les questions sont presque des questions / à mettre en relation avec enfin avec leur cours de lundi dernier, et ce que j'aimerais c'est qu'ils le sortent même le cours voilà
25			<i>d'accord, d'accord, au point de vue des interactions, poids et tout ça (?)</i>
26			c'est fait
27			<i>ça c'est fait c'est connu</i>
28			Exercices compris, heu, contrôle compris/ voilà, voilà tout est connu
29			<i>d'accord, d'accord, donc principe d'inertie, alors après au niveau de la chute libre qu'est-ce, tu as fait quelque chose avant (?)</i>
30			rien du tout/ ils découvrent
31			<i>ils découvrent la chute libre et tu prévois de faire quelque chose après (?)</i>
32			oui, oui, je l'exploiterai dans le cours, c'est à dire, dans mon chapitre / je sais plus, attends, attends, je prends mes notes
33			<i>allez, prends tes notes</i>
34			oui, oui écoute (NA) mon plan de cours parce que tu sais je te dis ça de mémoire/ je vais pas me tromper, mais enfin on sait jamais, bon si tu veux mon plan de cours / mouvement du centre d'inertie, chapitre 4, donc principe de l'inertie c'est fait, grand un/ après j'ai un grand deux, modification de la vitesse du centre d'inertie c'est fait, mais sans exploitation aucune, bon on l'a fait / bon on a pris des exemples tout ça etc. on en a parlé / et j'ai un grand trois chute libre, d'accord/ et mon grand trois n'est pas du tout fait ni en cours ni en théorie ni en TP ni en quoi que ce soit/ voilà, et quand je leur ai dit tout à l'heure qu'on allait rester dans cette salle, ils m'ont dit il y a pas de manip etc. et qu'on allait étudier la chute libre ils m'ont dit par la fenêtre (?) (rires)
35			<i>d'accord et donc après le TP tu dis tu vas exploiter le TP en cours</i>
36	Pg2		je compte l'exploiter en cours, tout à fait
37			<i>c'est à dire les résultats qu'ils vont avoir aujourd'hui tu vas les reprendre et donc pour la chute libre, chute libre verticale</i>
38			pour le moment hein
39			<i>parce que tu prévois d'autres chutes libres que ça (?)</i>
40			ben quand on fait l'énergie, après on peut, je sais pas très bien comment ça va se situer dans ma progression, mais si j'ai le temps j'aimerais bien leur refaire un autre TP avec une chute sur un plan incliné par exemple, avec l'énergie mécanique et à ce moment là j'ai soit le banc à coussin d'air soit Dicedoc, la table/ avec les mobiles, donc c'était ça un

	Pg2		peu mon idée, maintenant je ne sais pas du tout comment ça va évoluer/ voilà, donc chute sur un plan incliné, je suis sûre d'y revenir au moment de l'énergie
--	-----	--	---

Séquence 2 : TP avant le cours

41			<i>d'accord, bon, alors tu le fais avant ce TP de chute, avant le cours, enfin après le cours sur le principe d'inertie mais avant le cours complet sur la chute libre, est-ce que c'est quelque chose que tu fais souvent comme ça (?) est-ce que tu aimes particulièrement faire les TP avant (?)</i>
42		Rd6**	<i>oui, j'aime bien, quand ça marche, quand ça marche dans la progression j'aime bien plutôt voir en TP, introduire en TP exploiter derrière, je préfère, mais il y a des fois on peut pas avec (NA)</i>
43			<i>Donc quand tu peux tu fais comme ça (?)</i>
44	Pg2		<i>oui, dès que je peux je fais comme ça</i>
45			<i>et ça t'apporte, tu penses que c'est</i>
46		Rd5*	<i>il me semble que les élèves savent de quoi je parle, puisqu'ils l'ont, si tu veux ils l'ont un petit peu quand même, ils l'ont travaillé, ils ont / comment te dire, ils se sont un peu coltiné avec la difficulté expérimentale, ils ont vu ce que c'était, donc quand moi je vais faire le cours, attention c'est une chute modélisée, idéale etc. ils sauront de quoi je parle, puisqu'ils vont avoir du mal, c'est pas simple / heu, moi j'ai fait des essais à tire larigot, c'était pas évident hein, donc moi je trouve que c'est mieux, ils vont mieux, enfin moi je</i>
47			<i>oui, oui, non, non, c'est ton opinion que je veux</i>
48			<i>par rapport à la chute libre mais pas par rapport, seulement à la chute libre, par rapport à plein de /à plein d'exemples, ouai/</i>
49			<i>donc de l'avoir fait avant eux-mêmes, tu penses que</i>
50		Rd4*	<i>moi je pense que ça devrait rester davantage, enfin moi je pense/ ça doit rester davantage alors un exemple en terminale là, en ce moment on fait / écoute qu'est-ce que j'ai fait hier, théorème de l'énergie cinétique j'ai terminé et j'ai commencé le mouvement dans le champ g, évidemment on en a reparlé, mouvement de chute libre, j'ai dit, première S, souvenez-vous etc. je les avais pas en première mais ceux qui ont fait ce TP là, la petite chute libre avec Magnum etc. se souvenaient ah c'était difficile à faire, etc. et puis après, on nous a balancé des formules. Donc on va essayer, j'aimerais bien qu'ils en sortent quelque chose de plus positif</i>
51			<i>et en dehors de l'aspect / d'avoir manipulé pour qu'ils sachent de quoi tu parles après, il y a l'autre partie, ce qu'ils n'ont jamais vu, il y a quand même une partie découverte et ça cette (?), ça c'est aussi, ça fait partie aussi des choses importantes (?), je</i>
52a b	Pi1	Re1	<i>hum, ce que j'aurais bien aimé, si j'avais eu plus de temps c'est leur faire concevoir eux-mêmes la manip enfin bon, je leur donne le matériel, je leur dis comment ça marche, c'est un petit peu ce que j'ai voulu</i>

c			<p>présenter mais qu'ils me disent pourquoi il fallait mettre / fallait plutôt l'attacher avec un fil plutôt que de la laisser tomber, tu vois qu'ils essaient un peu de penser la manip pour réaliser une chute, définir ensemble / ce qu'on va appeler la chute, sans vitesse initiale quand même, qu'ils aient un petit peu de / comment dire, de billes pour démarrer, mais qu'après ils m'expliquent pourquoi on allait plutôt faire comme ça / que autrement/ je ne sais pas ici, j'ai été obligée de les guider, j'ai qu'une heure et demie/ en plus le logiciel Regressi ils le connaissent, à mon avis ils le connaissent pas</p>
d	Pi4 →	Rd6	
e	Pi1 →	Rd1	
f			
g	Pi1 ↘	Re1	
h		Rd4	
53			<i>bon alors j'y viens</i>
54			<i>pas avec moi</i>
55			<i>bon alors j'en viens à ce qu'ils connaissent et ce qu'ils connaissent pas</i>
56			<i>donc voilà je t'ai répondu correctement (?)</i>
57			<i>Oui, oui oui, j'essaie de faire, autrement après je me rends compte que j'oublie de poser des questions, alors je préfère les faire à peu près dans l'ordre</i>
58			<i>je continue à manger</i>

Séquence 3 : les objectifs du TP. d'activité et de production

59			<i>vas-y, vas-y, alors tu as tu as marqué en A les objectifs donc tu en as cinq, définir le mouvement de chute libre, réaliser une acquisition etc. exploiter des graphes et trouver une unité, heu, qu'est-ce que je veux dire, donc tu as plein d'objectifs (?)/il y en a certainement de plus important les uns que les autres, là dedans qu'est-ce que tu juges particulièrement important pour eux (?), qu'est-ce que tu voudrais qu'ils, atteindre comme objectif parmi les cinq que u as marqués là (?)</i>
60			hum, alors déjà j'ai fait deux groupes, tu as déjà remarqué
61			<i>j'ai remarqué, alors le groupe du haut</i>
62a	Pi1	Re3	il y avait, si tu veux, le groupe du haut c'était plus proprement expérimental,/ c'était tout ce qui se rapportait à nos expériences qu'on allait faire, et le groupe du bas, c'était plus, on dira presque mathématique/ c'est autour des équations qu'on va trouver, même les unités hé, équations aux dimensions sans le dire, donc c'était plus mathématique donc j'ai essayé, si tu veux de distinguer les deux pôles
b			sachant que le deuxième groupe je peux même le faire en classe après, si jamais on n'avance pas suffisamment, l'exploitation je peux toujours y revenir en classe entière avec leurs documents et c'est pour ça que j'ai séparé,
c	Pg2		alors qu'est-ce, le plus important là-dedans (?) / c'est vrai qu'il est important qu'ils sachent ce qu'est une chute libre, mais j'aurais pu le faire en classe ça hein, en classe entière pas en TP / heu /
	Pi2		j'sais pas // je pense que c'est ré, moi, dans le premier groupe c'est réaliser une bonne acquisition, c'est sûrement ça, l'aide de l'ordinateur effectivement, mais réaliser une <u>bonne</u> acquisition,
	Pi6		pour avoir une <u>bonne</u> base de données expérimentales c'est plus important, bon, étudier la vitesse du corps en chute libre, en fait ça c'est une, comment dire, c'est l'occasion d'étudier la vitesse au cours d'un TP, mais ça pourrait être autre chose hein, si on avait atteint, on arrivait à atteindre d'autres données, ça serait d'autres données, donc en fait le plus important c'est réaliser une bonne acquisition, j'ai pas mis hein, une bonne acquisition/
	Pi3		bon après dans le deuxième groupe / heu, je pense qu'à leur niveau c'est plutôt l'exploitation des graphes, l'unité c'est un petit peu plus en terminale qu'on va travailler là-dessus sur les dimensions les, mais il me semble que c'est l'exploitation des graphes/ à leur niveau/
	Pi1	Rp6	ceci dit j'ai quand même tout mis, tout ça c'était, c'était, je voulais que tout apparaisse, alors j'ai des élèves qui, vaillamment, recopient les objectifs au début de leur TP, ils recopient les objectifs, bon je les laisse faire/ s'ils veulent hein

Séquence 4 : Connaissances des élèves en informatique

63			<i>hum, hum, et alors donc au niveau donc ordinateur, puisqu'on a soulevé un peu le problème, alors qu'est-ce qu'ils connaissent a priori, d'abord qu'est-ce que tu as fait toi avec eux (?) sur l'ordinateur</i>
64	Pg2		<i>avec eux, rien cette année, ça c'est clair</i>
65			<i>donc c'est la première</i>
66		Re2	<i>pas un seul TP, tout était démonté</i>
67			<i>ah oui, oui, donc c'est le premier TP</i>
68	Pi1		<i>et dans les cartons donc c'était voilà, on a tout rangé début octobre donc là, je commence, alors j'ai récupéré cette salle / en la piquant aux sciences nat / mais il faut pas le dire, donc pour eux, cette année c'est le premier TP, donc ils vont certains découvrir, ceux qu'en ont pas fait en seconde, ceux qui en ont fait un petit peu en seconde l'acquisition comme ça, / assistée par ordinateur, ils vont avoir des réflexes certes, ceux qu'étaient avec moi en seconde, il y en a quelques uns, ont travaillé un peu sur le son, / hein, la vitesse du son, qu'est-ce qu'on a fait encore, oui, tu vois des petites choses avec des logiciels dédiés quand même</i>
69			<i>ça veut dire donc en seconde, la plupart des élèves ont, ont peut-être, ont sûrement utilisé l'ordinateur, pas forcément en acquisition (?)</i>
70			<i>pas forcément</i>
71			<i>et pas forcément Regressi (?)</i>
72			<i>heu, quasiment sûr, pas Regressi</i>
73			<i>quasiment sûr pas Regressi, ils ont l'habitude de logiciels dédiés (?)</i>
74			<i>oui</i>
75			<i>donc là ils découvrent complètement</i>
76	Pi1 Pg2	Rd4	<i>oui, oui, ils découvrent c'est pour ça que je leur ai mâché le boulot / ils découvrent,/ par contre , je compte, si je peux continuer,/ m'en resservir, c'est à dire aujourd'hui c'est ma piste d'envol sur Regressi et je compte vraiment y revenir avec eux/</i>
77			<i>oui, oui, t'en resservir</i>
78			<i>(NA), quoique là ça va peut-être aller</i>
79			<i>bon alors, est-ce qu'ils connaissent, non ils connaissent rien sur le principe d'acquisition (?), ils vont</i>

			<i>découvrir aussi (?)</i>
80			certaines connaissent, ceux qui étaient avec moi l'année dernière je leur ai expliqué / ce qu'était l'interface etc. donc certains ont des petites idées / en biologie, il se peut qu'ils aient fait quand même quelques petites manip
81			<i>ah oui, en biologie ils ont des systèmes comme ça</i>
82			et ceux qui sont en option sciences expérimentales, <u>oui</u> , en fait parce qu'ils ont fait / ils ont sûrement fait les / spectres // de la lumière là, tu sais/ je suis fatiguée, l'absorption de la lumière, je vais y arriver et puis notre système, on n'a pas nous de spectro/photo/machin, à part, donc c'est
83			<i>automatiquement, avec ordinateur</i>
84			oui, donc c'est sous / enfin avec ordinateur, avec Orphy/ donc / cela oui tous, ah ben oui j'en ai quand même une bonne vingtaine qui font l'option, 24 je crois, donc ceux de l'option sûrement ont déjà fait de l'acquisition assistée par ordinateur / et dans les autres, ceux qui étaient avec moi, oui certainement mais d'autres je peux pas dire/ on verra, et en biologie il y a des chances qu'ils aient fait quelque chose

Séquence 5 : organisation de la séance

85			<i>bon est-ce que tu peux m'expliquer maintenant en suivant la fiche ce qu'ils vont faire, comment tu as prévu ce qui allait se passer, tu vois, pour avoir une petite idée</i>
86			d'accord, bon alors, nous rentrons
87			<i>nous rentrons dans le vif du sujet</i>
88	Pi1 Pi7 Pi1 Pi7	Rp1 Rd1	nous rentrons, je les installe à leur place normale avec leurs affaires, bon, donc avec eux je vais lire les objectifs je vais expliquer grosso modo, c'est à dire je leur donne de suite la feuille, et puis je vais leur faire une lecture un petit peu commentée de ce qu'on va faire, quoiqu'ils sachent déjà qu'on va étudier la chute des corps puisque j'en ai parlé ce matin. Bon et j'en ai parlé lundi, quand je me suis arrêté dans le cours j'ai dit, bon, ce qui venait après. Bon / on va répondre aux questions B, B Questions, définir chute d'un corps, chute libre etc. ensemble. / donc je vais les lancer/ et je voudrais que ça vienne un petit peu d'eux, je vais pas écrire la réponse au tableau, ils vont prendre des notes j'espère, mais je vais les aider parce que chute d'un corps ça va, mais chute <u>libre</u> , il va falloir définir ce que c'est, donc je compte/
89			<i>parce qu'ils savent pas ça (?)</i>
90	Pi1 Pi1 Pi4 Pi7 Pi1	Rd4 Rd4 Rd6	non, ils savent pas/ c'est normal, donc je compte faire cette définition là, ensemble, par contre je laisse / je comptais laisser un petit peu en suspend / la question suivante, leur laisser, la laisser un petit peu libre de réponse parmi eux/ qu'il y réfléchissent ensemble, quelles sont les conditions pour réaliser une chute libre/ j'attends pas grand chose, qu'ils me disent qu'on néglige l'influence de l'air, ça sera déjà bien, hein, et peut-être après qu'ils viennent sur la forme de l'objet, je sais pas/ et si vraiment d'ici la fin du TP ils n'ont pas avancé là-dessus, je regarderai ce qu'ils vont faire, je leur dirai peut-être alors la feuille morte elle tombe comment (?), la plume (?), enfin bon, j'ai pas de tube de Newton au lycée, sinon de toutes façons. Voilà, donc là je comptais par rapport à cette question là, la laisser quand même, laisser répondre, mais quand même avoir défini la chute <u>libre</u> avant/ parce que s'ils ont pas de bases ils peuvent rien faire.

	<p>Pi1</p> <p>Pi7</p> <p>Pi1</p> <p>Pi2</p> <p>Rd4</p> <p>Pi1</p> <p>Pi7</p> <p>Rd1</p> <p>Rd4</p> <p>Pi7</p> <p>Pi5</p> <p>Rd1</p> <p>Rd4</p> <p>Re1</p>	<p>.....</p> <p>Bon alors après, quand on va arriver, on va commenter, je leur commente toujours la fiche quand je leur donne, ils l'ont pas hein, pour le moment c'est moi qui les ai.</p> <p>Dispositif expérimental, bon, j'ai découpé la petite photo, le système je leur montrerai, la réglette, le matériel bon je pense que, on va le lire très rapidement, ils peuvent le lire tout seul,</p> <p>au moment ils font le test pour vérifier si Magnum fonctionne, ils verront les cellules qui s'obturent / en passant le doigt /</p> <p>on leur fait passer le doigt pour qu'ils comprennent bien cette histoire cellules émettrice, réceptrice donc ils vont lire là rapidement</p> <p>mais ils verront surtout quand ils vont manipuler comment ça marche.</p> <p>Bon matériel on passera rapidement,</p> <p>je leur expliquerai quand même à tous ce qu'est une interface / hein puisque ce n'est pas une mesure comme d'habitude,</p> <p>il y en a qui vont sûrement hocher la tête, ils savent et puis d'autres qui savent pas,</p> <p>donc je réexpliquerai mais <u>très rapidement</u> hein, en disant voilà on mesure / en général des tensions électriques qu'on convertit en binaire pour que notre ordinateur les comprenne, c'est tout / heu/ principe de l'enregistrement, ben là je vais lire avec eux en expliquant mais pas forcément avec les mots exactement du texte, je vais leur expliquer oralement comment, comment ça fonctionne,</p> <p>j'attends leurs questions éventuellement, / heu //</p> <p>bon moi j'avais mis / j'avais quand même détaillé un tout petit peu cette histoire / de prise de données, comment l'acquisition de données se faisait parce que ça me paraissait important, parce que, par rapport à une acquisition normale il faut bien voir qu'en fait on fait défiler notre objet / c'est ça que je voudrais qu'ils comprennent parce qu'il y a nos fameuses <u>stries</u> là, alors que d'habitude / c'est un peu le contraire, bon, donc je voulais qu'ils comprennent un petit peu comment on pouvait atteindre la vitesse et puis / la position aussi,</p> <p>donc à la limite, si on a le temps, mais c'est pas sûr, tout va dépendre comment on va s'installer / ça serait que j'aie le temps de leur faire dire que le x qu'on va mesurer c'est n fois le petit a qui est le pas de / de l'échelle et puis je sais pas si je l'ai appelé petit a d'ailleurs/</p>
91		<i>oui je crois</i>
92	Pi4	peu importe et puis que la vitesse, on va l'assimiler à une petite vitesse moyenne donc a sur t initial, t2-t1, je crois que je les ai appelés comme ça / donc qu'ils m'expliquent comment notre ordinateur va s'y retrouver dans ses calculs / voilà, donc qu'en fait on mesure un temps / ça c'est important / qu'on mesure un temps,

		Rd4	mais que le logiciel sait que c'est une échelle qui va défiler / donc je vais essayer de leur faire comprendre ça / voilà
93			<i>ça, tous ensemble (?) donc là, tous ensemble (?)</i>
94	Pi1	Rd4 Rd6	<p>oui, c'est ça d'ailleurs je n'ai pas posé de questions j'aurais pu, j'avais hésité, dans mon premier brouillon là/ dans mes premiers brouillons j'avais / là déjà glissé quelques questions disant exprimer / heu/ la position, en fait x je crois que je l'ai appelée x dans la suite, x en fonction du temps, enfin comment, comment l'ordinateur va le calculer / et puis j'avais mis / exprimer la vitesse, et puis je me suis dit s'ils commencent à réfléchir là dessus,</p> <p>déjà que ils sont pas très rapides, / c'est pas une mauvaise classe hein mais c'est une classe de première, ils ont pas encore de rapidité de raisonnement,</p> <p>je veux dire on fera pas la manip,</p> <p><i>or c'est quand même la manip qui est importante pour moi</i></p> <p>ça je peux toujours / en reparler avant, après / quand je veux, voilà. Il y a d'autres questions là-dessus (?), sur le matériel (?) principe d'enregistrement, donc c'est tout hein</p>

Séquence 6 : l'acquisition des mesures

94	<p>Pi1</p> <p>Pi1</p> <p>Pi7</p> <p>Pi2</p> <p>Pi4</p> <p>Pi1</p> <p>Pi2</p> <p>Pi1</p>	<p>Rd4</p> <p>Re2</p> <p>Rd6</p> <p>Rd6</p>	<p>donc après on va attaquer la manip, donc que je vais leur expliquer qu'il y a que deux postes d'acquisition/ ça c'est important, il faut qu'ils y passent par groupes de trois / donc normalement j'ai /18 élèves, je vais avoir 6 groupes, donc ça doit aller, donc ils vont passer par groupes de trois,</p> <p>je vais pas leur réexpliquer, ça ils auront qu'à le lire, hein, ça sert à quelque chose le poly, je vais leur dire c'est détaillé</p> <p>mais moi je serai / j'ai que deux postes de manips, donc ça va je serai vraiment derrière pour voir ce qu'ils font,</p> <p>et je vais leur demander de partir avec leurs mesures sur une disquette, j'ai amené les disquettes j'espère hein, voilà donc de laisser la place libre jusqu'aux 2 derniers groupes qui resteront là où ils sont pour traiter directement leurs mesures, eux ils ont pas besoin d'enregistrer puisqu'il y a aussi Regressi, donc ils resteront là, donc voilà ce que j'avais pensé faire avec les moyens du bord/ heu</p> <p>/ bon à moment j'ai mis, le mobile est fixé par une ficelle, donc de toutes façons ça c'est / un truc qu'ils auront, qu'on aura dit avant / et j'ai mis vérifier que sa partie inférieure est bien bien placée dans la / dans la fourchette optique /</p> <p>et ça je compte leur demander pourquoi,</p> <p>mais pas tout de suite,</p> <p><i>il faut qu'ils fassent la manip / c'est quand même l'important c'est la manip,</i></p> <p>pourquoi il faut s'assurer de ça / en fait moi j'attends pour qu'on ait bien une vitesse initiale nulle, pour être sûr donc qu'on ne démarre pas au-dessus / bon, je suis pas sûre que quelqu'un ait la réponse, bon c'est pas grave, il y a déjà tellement de choses dans ce TP que /</p> <p>donc paramétrage, il est fait / tout est prêt</p>
95			<i>ça c'est prêt ça</i>
96	Pi1		ils ont le minimum, j'aurai allumé les ordinateurs avant je ne veux pas qu'ils cherchent
97			<i>oui, parce que si c'est la première fois ça fait beaucoup</i>
98		<p>Rp4b</p> <p>Re2</p>	<p>je ne veux pas qu'ils cherchent, donc tous les postes, les 4 postes sur le côté seront déjà sous Regressi, / ils auront même pas besoin d'aller chercher, enfin, j'ai fait des petites icônes, c'est pas difficile, mais je veux pas qu'ils bidouillent,</p> <p>de toutes façons j'ai pas eu le temps de protéger mes postes avec tout ça,</p>

		Re1 Rd6	donc je veux pas qu'ils fassent autre chose, ils auront pas le temps/ et puis les deux postes de mesure seront déjà ouverts sous Magnum, qu'ils aient pas trop à chercher, c'est pas la peine, c'est pas un TP d'informatique,/ c'est un TP d'acquisition et puis après d'exploitation, donc voilà
99			<i>et là dans cette partie là, tu leur mets, valider l'exploitation si elle convient, sinon recommencer</i>
100			voilà parce que Magnum affiche
101			<i>comment ils vont savoir que ça convient (?)</i>
102			tu l'as vu (?) t'as déjà bossé avec Magnum (?)
103			<i>non, non jamais</i>
104		Rp4a	alors, Magnum, c'est un truc assez fermé / qui affiche un tableau de mesures x, d'abord quand tu fais ton acquisition il affiche le nombre de points que tu as enregistré. Moi j'ai fait x essais parce que j'avais deux points, parce que mon échelle était partie de travers/ donc elle était pas dans la cellule, alors deux points de mesure, ça c'est clair hein
105			<i>ça fait juste</i>
106	Pi4 Pi4		un peu juste, donc rien que ça ils vont pouvoir se dire que ça c'est à recommencer / heu, qu'est-ce qu'il y a d'autre aussi, / une fois que l'acquisition est continuée il nous affiche x(t) une magnifique parabole / tiens ça me fait penser qu'il y a un truc que j'ai oublié de vérifier sur une des cellules, donc je vérifie que la cellule est dans le bon sens pour que x soit positif, sinon il compte x négatif, c'est pas très grave on met la cellule dans l'autre sens après bon, / donc ils peuvent vérifier quand même l'allure de la courbe et voir si elle est bizarre/ c'est très intuitif et ils peuvent me demander
107			<i>c'était pour savoir ce que tu attendais là</i>
108			si elle convient
109			<i>parce que je connais pas</i>
110			ah oui, c'est à dire que quelques fois je t'assure que hier je refaisais des essais des fois, si ça part de travers, si la fourchette / enfin l'échelle / je vais te la chercher l'échelle
111			<i>mais l'échelle je crois que je connais l'échelle</i>
112			tu vois comment elle est (?)
113			<i>oui je vois, en fait j'ai jamais utilisé Magnum</i>
114			elle a un montant assez épais là/ donc il faut se débrouiller pour que la fourchette elle prenne bien

115			<i>ah oui le milieu</i>
116			donc si ça part de travers on a vite ça et on n'a pas de points de mesure
117			<i>ah oui, bien sûr, pas de points</i>
118			donc en fait c'est la première source d'erreur
119			<i>c'est ça, c'est la chute de la règle</i>
120	<p>Pi2 → Rp4a</p> <p>→ Rd5</p>	<p>Rp4a</p> <p>Rd5</p>	<p>la chute au niveau de la chute de la règle, ben recommencer jusqu'à ce qu'on ait suffisamment de points.</p> <p>Bon la deuxième source d'erreurs qui, enfin la deuxième possibilité d'avoir un mauvais enregistrement, ils ne peuvent pas le voir là, / moi je sais, c'est qu'ils ne démarrent pas avec une vitesse initiale nulle, donc c'est pour ça qu'en fait je leur fais prendre en fait la fourchette déjà, enfin la réglette <u>bien</u> dans la fourchette, / pour que les premiers points soient pris et non pas, non pas comme ça, d'accord (?)/ il faut prendre comme ça, tu vois la fourchette <u>bien</u> l'échelle <u>bien</u> dans la fourchette</p> <p>pour que les premiers points soient quasiment $v = 0$</p> <p>et malgré tout c'est difficile à faire parce que / quand on brûle, j'ai essayé en coupant le fil, j'ai essayé en brûlant, c'est mieux en brûlant / c'est logique, mais même en brûlant il suffit que, je sais pas, elle parte mal, enfin bon, c'est difficile, on a du mal à avoir $v = 0$. Bon alors s'ils font le mobile carrément au-dessus de la fourchette, alors là c'est</p>
121			<i>c'est plus $v = 0$</i>
122	<p>Pi4 → Rd5</p> <p>Pi7 → Rd6</p>	<p>Rd5</p> <p>Rd6</p>	<p>bon, donc, tout ça c'est alors Magnum affiche aussi v donc comme on aura discuté, là j'ai souligné, sans vitesse initiale, ils peuvent déjà vérifier l'ordre de grandeur de v pour leur premier point/ s'ils estiment alors, si c'est quelques milli mètres seconde moins un,</p> <p>c'est OK, on prend/</p> <p>mais là je les aiderai, c'est pas un TP contrôle/ c'est un TP où moi j'interviens quand même pas mal hein/</p>

Séquence 7 : le traitement des mesures, la modélisation et l'obtention du produit $x = 1/2at^2$

123			<i>donc après ça chaque groupe au fur et à mesure s'en va dans son, sur son poste avec son fichier travailler et donc tu leur as demandé d'afficher $x(t)$ c'est ça (?)</i>
124			<i>oui d'abord, ils l'ont déjà sous Magnum,</i>
125			<i>ils le voient</i>
126			<i>je veux qu'ils le reprennent sous Regressi parce que là c'est vraiment le travail d'exploitation</i>
127			<i>et alors après tu fais une modélisation</i>
128	Pi3	Rp4b	<i>je leur pose déjà une question, est-ce qu'on peut exploiter facilement un tel graphe (?) alors j'attends quand même qu'ils me disent que c'est de type un peu parabolique mais je suis pas sûre qu'ils le reconnaissent parce qu'en mathématique c'est pas dit qu'ils soient très avancés / sur les fonctions, c'est pas sûr / ça serait plus une question pour des terminales</i>
129			<i>oui, tu aurais aimé, quand tu dis ça peut-on exploiter un graphe facilement, tu as envie qu'ils te disent ça a une tête de parabole (?)</i>
130	Pi3	Rd4 Rp4a	<i>non, j'ai envie qu'ils me disent on sait faire quand c'est une droite, / enfin un peu ça quoi/ parce que jusqu'ici en seconde tout était / alors ils vont me dire, oh là, là, enfin bon normalement je m'attends à des grognements/ il y aura bien un ou deux fut-fut qui vont me dire ah ben oh si on dirait une parabole, alors je dirai ben oui mais alors bon au niveau des paramètres donc on peut en discuter mais pas vraiment à mon avis, ils vont dire non/ alors, mon idée c'était, puisqu'ils vont répondre non, on va faire bosser l'ordinateur, on va essayer de modéliser, d'accord (?)/ d'accord le problème quand on modélise, tu connais Regressi</i>
131			<i>je connais Regressi</i>
132	Pi1	Rd6 Rp4b	<i>tu connais Regressi, ben il faut / envoyer l'ordinateur sur une fonction, il va pas modéliser sans rien donc c'est quand même un super problème au niveau de / de la conception du TP parce que j'aimerais bien quand même qu'ils me disent que c'est une espèce de parabole c'est à dire qu'on attend un t^2, d'accord (?) /pour justifier mon modèle, pourquoi je choisis ce modèle là, mais je suis pas sûre d'avoir une réponse alors peut-être que je les aiderai quoi/ c'est à dire que je vais les laisser patouiller un petit peu, et puis quand on va arriver à fonction, je passerai les voir hein, ça ça sera plus par groupe ça hein, les explications là ça sera forcément plus par groupe/ quand je vais passer les voir je vais leur demander d'après vous pourquoi est-ce qu'on tape, alors</i>

	Pi7 → Pi4 → → →	Rd1 Rd4 Rp4b	j'expliquerai SQR ça veut dire carré, square, je leur expliquerai ça la syntaxe, et je vais leur dire d'après vous pourquoi est-ce qu'on lance ça comme fonction de modélisation, et logiquement ils doivent faire tilt à ce moment là, j'espère, j'espère/ bon mais c'est pas évident hein, pas évident
133			<i>donc après tu leur fais choisir une valeur pour b, et lancer la modélisation (?)</i>
134	Pi3 →	Rp4a	oui parce que / si on lui donne rien comme valeur, il met n'importe quoi, il démarre pas Régressi,
135			<i>ah bon (?)</i>
136			a priori, quoique sur une fonction aussi simple des fois il démarre tout seul quand même, mais la plupart du temps vaut mieux quand même
137			<i>ah oui donc quand tu marques choisir une valeur pour cette constante pour lancer la modélisation, ça veut dire que tu choisis pour initialiser (?)</i>
138			hum, pour lancer le modèle/ ça c'est le mode d'emploi de Regressi tout bêtement/ alors sur une fonction simple comme ça des fois il la trouve, tout le temps, mais si tu lui donnes pas / une valeur au départ quand t as une fonction un peu plus compliquée, je pensais aux solutions d'équadrifs et sin en terminale, il cherche, il cherche, il cherche il diverge, il te met 99% d'erreur et t'attends longtemps, alors bon, quelques fois c'est plus facile, c'est pour ça j'ai laissé choisir une valeur pour cette constante et lancer, s'ils choisissent pas de valeur il doit pouvoir se débrouiller avec une fonction simple
139			<i>hum; hum d'accord, et donc recommencer jusqu'à obtenir l'écart relatif le plus petit possible, ça veut dire que c'est le b que eux doivent adapter (?)</i>
140			oui c'est à dire que, si jamais, c'est toujours pareil c'est le problème de Regressi, enfin de la version sous DOS, parce que la version sous Windows est meilleure
141			<i>je connais pas</i>
142	Pi3 Pi1 →	Rp4a Rp4a	je viens juste de la recevoir, mais j'ai pas encore eu le temps de l'installer, si jamais alors c'est toujours pareil, c'est surtout par rapport aux fonctions plus compliquées, si jamais ils ont, il met pourcentage d'erreur par rapport à la courbe etc. trop important / ils peuvent recommencer en changeant un petit peu la valeur de b au départ, ils vont relancer la modélisation avec une même borne ou changer les bornes même à la limite, hein, bon, ça c'est vrai que j'ai laissé / si tu veux ce que je leur ai tapé là, mise à part la forme du modèle, c'est ce que je mets à tous les TP où on utilise Regressi, parce que c'est le principe de base de Regressi ben bon, c'est vrai qu'ici ça marche presque tout seul/ moi j'avais trouvé des trucs à peu près corrects mais pas à tous les coups/
143			<i>ah bon, alors relever la valeur de b, qu'est-ce que tu veux qu'ils te relèvent là (?), parce que dans la fiche de</i>

			<i>Regressi tu as b + ou -</i>
144			égale tant, plus ou moins tant
145			<i>l'écart relatif</i>
146	Pi6 Pg2	Rd6	eh bé je veux qu'ils me relèvent tout/ et on en discutera, j'ai pas encore fait de calculs d'erreur avec eux, enfin bon, ça c'est normal hein, mais on va en parler justement, enfin je crois qu'il met plus ou moins tant de pour cent/
147			<i>Il met, attends</i>
148			il met b égale machin, plus ou moins
149			<i>plus ou moins quelque chose et dessous il met écart relatif</i>
150			pourcentage d'erreurs, voilà c'est ça, je voudrais qu'ils me relèvent tout et on, c'est l'occasion
151			<i>et qu'est-ce que je veux dire, tu en feras quelque chose après de ces, de ce + ou- qu'il y aura là (?), s'il y en a un</i>
152	Pi4 Pi6	Rp4a Rd6 Rp4b Rd6	j'espère pouvoir en faire quelque chose mais c'est pas sûr, je vais te dire pourquoi c'est pas sûr, parce que moi j'ai fait des dizaines d'essais et j'ai des résultats vraiment // qui sont quelques fois très divergents, enfin, très divergents, j'ai eu quelques fois 1% d'erreur, impeccable, / et puis quelques fois j'en avais 15, et tout dépend de ta vitesse initiale/ ben oui parce qu'en réalité, ce qu'il faudrait c'est, mais c'est pas ce que je voulais faire , mais tant pis j'ai laissé, il faudrait modéliser $b \cdot t^2 + c \cdot t$ je sais pas quoi, +c, d'accord (?) donc, au niveau du / de l'exploitation de <u>leurs</u> mesures à <u>eux</u> , je sais pas quelle va être la qualité de leurs relevés, donc je m'attends un peu à tout, mais je souhaite quand même qu'ils relèvent le pourcentage d'erreur, / + ou - tant, peut être que j'aurai du mal à exploiter avec eux à leur niveau, mais au moins le pourcentage d'erreur parce que ça c'est parlant, de manière à ce que, après, on puisse ou pas garder les résultats de tel et tel groupe, on fera au moins ce tri là
153			<i>et tu penses faire ce tri dans la foulée, une fois qu'ils l'auront trouvé (?)</i>
154	Pi1	Rp4b	à mon avis je n'aurai pas le temps parce qu'ils vont être très décalés/ j'ai dit à mon avis, il y a de l'innovation aujourd'hui (!)
155			<i>donc a priori, au prochain cours tu reprendras les valeurs de b des différents groupes</i>
156			voilà

157			<i>pour garder quelques uns</i>
158	Pg2 ↓	Re1	<p>donc lundi je les vois, donc de toutes façons lundi dans le cours il faut que je fasse la chute libre, donc ben la première des choses que je vais faire c'est faire le bilan du TP, mettre tous les groupes au même niveau s'ils ont pas fini, prendre les résultats et essayer de faire l'exploitation des résultats qui n'aura pas été faite, ça de toutes façons la réponse aux questions G c'est lundi, la correction des questions G c'est lundi.</p> <p>Dans une heure et demie, à mon avis j'ai pas le temps de, / mes rapides oui l'auront peut-être fait, mais moi avec tout le monde</p>

Séquence 8 : la production de v(t)

159			<i>bon alors, donc là ils sont tous avec leur fichier et ils ont fait x(t)</i>
160	Pi3 ↓ ↓ ↓	Re2 Rp1 Re1	<p>voilà, / alors après j'avais mis un graphe à faire à la main parce que j'étais pas sûre d'avoir tout le monde sur des ordinateurs, donc je m'étais dit / il faut qu'ils fassent quelque chose, quand ils vont tourner à l'acquisition puis à l'exploitation puis à l'équation horaire, tout ça sur les postes de mesure que vont faire les autres (?) / donc je m'étais dit, ça ça va prendre du temps il faut absolument que les autres soient occupés, bon maintenant c'est un petit peu différent puisque tous mes élèves, quoique sur les 3 il y en a qui vont être plus ou moins occupés enfin bon, c'est quand même pas génial hein, c'est un petit peu différent puisque depuis hier après midi j'ai quatre postes supplémentaires, ceci dit je crois que je maintiens quand même cette partie là (changement de sens de la bande), tout va dépendre de toutes façons du temps / moi j'ai fait mes essais, pour voir ce que ça donnait en temps, ce qu'il y a c'est que moi quand je lis la partie /</p>
161			<i>tu vas vite</i>
162	Pi3 ↓	Rd4	<p>je vais forcément plus vite même si je me dis alors là ça prendra bien 5 minutes, puis là encore 5 minutes etc. en fait on en oublie du temps, le temps qu'ils s'installent, le temps que que etc ., bon / donc / c'est vrai que là ils pourraient continuer sur Regressi / pour faire chercher v etc., oui mais // ça m'embêtait un petit peu pour différentes raisons, c'est que si, normalement je devrais continuer avec le modèle, / c'est la logique, j'ai modélisé et je trouve v à partir de mon modèle il faudrait que je fasse dériver / faire dx/dt pour avoir v, Regressi il attend une fonction dérivée, alors je suis embêtée, alors je peux pas leur faire faire ça en fait à ce niveau de l'année / il n'en est pas question / donc je m'étais dit c'est pas grave ils ont</p>

	Pi6		sauvegardé la vitesse de Magnum ils vont travailler // ils vont travailler sur la vitesse v en fonction du temps, leur vitesse à eux, c'est possible, ils peuvent le faire donc ceux, les plus rapides / ils pourront faire $v(t)$ mais ils me feront aussi quand même quelques points à la main
163			<i>ils te feront quand même le graphe à la main</i>
164		Rp4a Rd5	<i>ouai, puisqu'au moins là les mesures, je sais que ça, j'ai fait mes calculs / avec mon modèle à moi / c'est pas trop mauvais / c'était pas terrible hein / c'est pas extraordinaire c'était / ah j'ai trouvé 9,4 fois t / 9,4 fois t à, alors la précision // qu'est-ce que j'en ai fait, / je dois avoir 3% je crois, j'avais fait mon écart, donc tu vois c'était pas extraordinaire quand même hein</i>
165			<i>et alors quand tu as, quand tu as tes deux courbes là ce petit b et puis ce petit a de, qu'est-ce que tu en fais (?)</i>
166	Pi6		alors je voulais donc qu'ils me relèvent les valeurs numériques et l'exploiter dans le G
167			<i>dans le grand G (?) dans l'exploitation (?)</i>
168			alors on attaque le G (?)

Séquence 9 : l'exploitation des productions pour arriver aux relations cinématiques de la chute libre

169			<i>si tu veux</i>
170	Pi4 →	Rd4	alors quelle est la nature du mouvement de chute libre, ils sont capables actuellement de dire que c'est un mouvement rectiligne alors j'attends ça
	Pi4 ↘	Rd4	et ils sont capables de dire accéléré,
	Pi4		bon, c'est tout ce qu'ils sont capables de dire/ en tous cas vitesse pas constante etc., ensuite le corps étudié est-il isolé (?) / hé ben j'attends que non /
171			<i>ça ils sont capables de le dire ça</i>
172			quoique, quoique je peux avoir des surprises hein, parce qu'il y en a qui ont toujours pas pigé ce que c'était, donc c'est vraiment en relation avec la leçon
173			<i>c'est le cours</i>
174		Rd4	et / avec juste la question d'avant, pour essayer de faire / faire la relation avec ce qu'on a fait sur le principe d'inertie
	Pi4 ↘	Rd5	et puis la suite / bon après exprimer la vitesse v du corps en fonction de t / donc normalement ils doivent reprendre et donc exploiter leur graphe / et donc mes mesures à moi j'ai trouvé / la pente c'est à peu près 9,4 / bon donc j'aimerais qu'ils reconnaissent g / je sais pas / j'aimerais qu'ils sentent que, peut-être il y a une relation avec g
	Pi7 →	Rp4b	et je vais les guider ça c'est évident, <u>ceux qui ne verront pas</u> je vais les aider
	Pi5 ↘		et là j'ai mis unité pour qu'ils me disent que le coefficient directeur il est en $m.s^{-2}$ / pour que/ on fasse la relation avec le g et qu'on dise ben finalement g pourrait s'exprimer aussi en $m.s^{-2}$ je parlerai pas d'accélération là/ quatrièmement la relation entre v et la hauteur de chute, donc c'est v et puis, puis puis
175			<i>h</i>
176			x moi je l'ai appelé x chez moi / c'est là où j'aimerais qu'ils exploitent le 2° là, où ils avaient, ils ont dû trouver $x = b.t^2$, d'accord (?)
177			$\frac{1}{2} gt^2$
178	Pi4 →	Rd5	Voilà qui est de l'ordre de 5 on dira, 5 alors en $m.s^{-2}$ aussi, qu'ils fassent la corrélation avec les unités ce qu'on vient de voir, ah tiens, c'est des $m.s^{-2}$ aussi, bon, qu'ils disent ah ben, g/2
	Pi7 →	Rp4	j'y crois pas, ça va être moi, // ça va être moi
	Pi5 ↘		et là qu'ils exploitent; ils trouvent $x = g/2t^2$ à quelque chose près./

		Rp4a Re1	s'ils arrivent à avoir, c'est toujours pareil, à vitesse initiale nulle, c'est le plus dur et puis qu'après une fois qu'on ait $v = gt$, $x = g/2t^2$, on trouve après $v^2 = 2gx$ qui est quand même le but du jeu, un petit peu dans le programme de 1S, on en a un peu besoin quand on fait l'énergie, ça nous sert hein, donc ça, à mon avis / personne va y arriver tout seul donc c'est avec mon aide
179			<i>c'est ça, en cours, en classe</i>
180	Pg2		en classe, beaucoup en classe, quelle est l'influence de la masse /
181			<i>en classe</i>
182			bon c'est pareil, je sais pas si j'ai répondu à tout (?)
183			<i>oui, tu as tout répondu</i>
184			c'est clair (?)
185			<i>oui, oui</i>
186	Pi3 Pi1 Pi6	Rp1 Re2 Rp4b	c'est clair bon le seul petit problème, si tu veux c'est entre la partie E la partie F où moi j'avais mis ça / la partie F pour me sauver mon TP si jamais / j'avais des groupes qui faisaient rien qui attendaient de passer à l'ordinateur / bon et je n'ai pas modifié parce que jusqu'à hier après-midi j'étais pas du tout sûr de pouvoir utiliser le matériel et <u>même</u> maintenant si jamais au niveau de l'apprentissage de Regressi il y a des groupes qui prennent beaucoup de retard j'interromprai leur apprentissage, tant pis, on reprendra une autre fois et ils iront tracer un graphe qu'ils aient quelque chose
187			<i>bon, donc il faut que les élèves, quand ils sortent</i>
188			ils soient arrivés à la fin de F
189			<i>à la fin de F, c'est à dire qu'ils aient exploité les deux graphes</i>
190			tout le monde, tout le monde
191			<i> finalement quelle que soit la façon qu'ils aient les deux graphes et les deux</i>
192	Pi1		que moi et toi sur les copies on ait au moins ça / et les plus rapides auront commencé le G

Séquence 10 : l'activité de l'enseignant et l'autonomie des élèves

193			<i>voilà, d'accord, d'accord. Toi tu as prévu de rester, si j'ai bien compris, aux acquisitions pendant qu'elles se font</i>
194	Pi7 →	Rp4b	<i>voilà mais je tournerai hein/ je vais tourner les aider, ils vont m'appeler/ je crois, ils m'appellent tout le temps</i>
195			<i>il y a des chances, bon, voilà pour ça qu'est-ce que j'avais d'autre à te demander (?) donc le début tu m'as dit, travail en groupe, donc logiquement la fiche doit suffire pour qu'ils travaillent de façon autonome (?)</i>
196			<i>oui je pense que ça va</i>
197			<i>ça va et ils t'appellent</i>

Séquence 11 : les discussions des résultats du TP

198			<i>tu vois j'avais fait, ça c'était mon v(t) à moi, / c'est celui de l'ordinateur mais avec / j'ai pris au hasard</i>
199			<i>avec quelques points, quelques points</i>
200			<i>j'ai pris, donc c'était quand même pas / c'était pas génial, enfin bon, j'avais resserré mon échelle</i>
201			<i>et ton 9,4 là, a priori ils trouveront un 9,4, de cet ordre là,</i>
202			<i>il y a des chances parce que j'ai fait plein d'essais à la calculatrice pour voir ce que ça donnait et ils vont retourner autour de 9,4</i>
203			<i>9,4, et l'écart avec 9,8 (?)</i>
204			<i>ben oui, il va falloir l'exploiter (!)</i>
205			<i>et alors qu'est-ce que tu vas raconter (?)</i>
206	Pi3		<i>ben je sais pas encore exactement, de toutes façons je ferai plutôt ça lundi / je vais leur faire calculer, là je pense que je vais me lancer / je vais leur faire faire un petit calcul d'erreur relative, / je sais pas ce que ça donne</i>
207			<i>oh ça fait 0,4/10 ça fait</i>
208	Pg2 Pi4 →	Rd5 Rd4	<i>4%, ils savent, parce qu'on en a déjà parlé que quand on est en dessous de 5% dans un TP de physique c'est déjà bien (rires) / je leur ai déjà dit, c'est vrai on en a déjà parlé et puis / mon idée quand même, ça c'est dans mon cours parce que, à la fin de / de mon cours sur la chute libre je parle un peu de la chute réelle , donc mon idée c'était de réinvestir un peu tout ça par rapport à notre système de mesures, la manière dont on a conduit nos mesures, notre système expérimental, la manière dont v est acquis, c'est quand même une vitesse moyenne, / sur chaque petit intervalle etc., essayer de leur faire sortir quelques idées, sans formaliser,</i>

			quelques idées, quelques sources d'erreurs quelques etc. et ce qu'ils pensaient du modèle par rapport à ce qui se passe vraiment/ ça c'était mon idée, mais c'est toujours pareil, on fait plus en terminales finalement ce genre de choses, je sais qu'en terminale j'insiste beaucoup là dessus en disant attention, bon on a une situation idéale mais en réalité dans la vie courante, si un jour vous construisez un avion il faut pas faire comme ça enfin bon
209			<i>il y a pas intérêt</i>
210		Rd6	non il y a pas intérêt, non mais en essayant bien quand même de / de concentrer leur intérêt sur les problèmes, tout ce qu'on a pu rencontrer dans l'acquisition, le traitement, tout ce qu'on a laissé de côté etc.
211			<i>d'accord, donc tu reprendras tout ça</i>
212			alors oui, tu veux que j'enregistre lundi ?

Séquence 12 : l'origine de la fiche et les choix techniques de l'enseignant

213			<i>non, non, qu'est-ce que je veux dire, dans cette fiche là, c'est une fiche personnelle (?)</i>
214			c'est moi qui l'ai faite / sauf ça
215			<i>oui sauf le dessin oui</i>
216			je l'ai recopié dans le bouquin
217			<i>tu t'es pas lancé dans le dessin</i>
218			ah non parce qu'il est joli celui-là, c'était bien fait et puis c'était exactement quoique ma cellule elle est en bas, mais c'est ça quoi
219			<i>qu'est-ce que je veux dire donc c'est toi qui l'as faite, cette manip tu avais déjà fait avec des élèves ou c'est la première fois que tu fais vraiment</i>
220			il y a 2 ans avec les 1S,
221			<i>ou en terminale</i>
222			en terminale oui
223			<i>donc c'est une manip que tu as déjà faite (?)</i>
224			pas celle-là, pas chute libre en terminale je ne fais pas la chute libre je fais / des manips Magnum, Regressi avec les oscillateurs souvent, avec le banc à coussin d'air
225			<i>oui mais pas avec ce machin qui tombe (?)</i>
226			non, non, pas avec le machin qui tombe, en première la machin qui tombe
227			<i>le machin qui tombe c'est en première, et donc ça tu l'avais fait déjà une fois il y a deux ans</i>

228	Pg1 → Re1	<p>oui, j'ai pas eu de première S pendant deux ans, donc ça fait presque trois ans finalement, il y a trois ans avec les première S j'avais fait une manip sous Magnum / etc. mais // je m'en souviens très bien, ils n'avaient pas eu de poly de TP, parce que j'avais pas eu le temps de le faire je crois comme je voulais, donc on avait fait en classe enfin ils avaient copié quoi et / ils n'avaient pas exploité sous Regressi, on s'était contenté de Magnum, enfin bon, on avait déjà et là depuis / j'ai beaucoup bossé avec les terminales sous Regressi et je trouve que c'est bien / non, ça fonctionne pas mal ils arrivent à modéliser surtout sur les oscillateurs, c'est impeccable, et donc je me suis dit puisque ces élèves de première j'ai une grande chance de les retrouver en terminale, on y va cette année, on en fait déjà./ voilà c'était ça mon idée</p>
229		<i>donc c'est ta fabrication, c'est ton organisation complète</i>
230		c'est mon organisation, complète voilà et j'aimerais bien que ma collègue alors elle me suit un peu parce qu'il y a deux premières S, la collègue qu'a l'autre première S / va sans doute faire quand même le TP chute libre avec Magnum, je suis pas sûre qu'elle se lance sur Regressi avec ses élèves parce qu'elle maîtrise pas trop et elle se sent pas trop capable mais au moins ils ont tous fait ça
231		<i>ils ont vu l'acquisition</i>
232		donc en terminale ils sauront déjà se débrouiller comme ça
233		<i>et qu'est-ce que je veux dire, tu me disais que, l'année dernière ou la dernière fois tu avais donc un poste de Magnum et que tu faisais des acquisitions en parallèle avec ton horloge, ton clapet ton histoire là, bon, cette année il y a des raisons matérielles pour que tu ne fasses pas</i>
234		les horloges tu verrais dans l'état
235		<i>alors donc finalement, tu aurais dans tous les cas de figures choisi de faire Magnum (?)</i>
236		Hum
237		<i>même si tu avais eu des horloges accessibles (?)</i>
238	Pi1 → Re2	<p>j'en aurais peut-être montré une ou deux quand même, mais, c'était quand même pas génial parce que, qu'est-ce que tu veux il y avait 4 postes qui fonctionnaient de chute libre, on faisait les mesures à la main, quoi et ils traçaient les graphes à la main, bon, <u>et</u> en plus moi pour augmenter l'activité expérimentale, j'ajoutais, à l'époque on devait avoir un seul Magnum, oui c'est ça, j'avais ajouté un poste Magnum où ils voyaient qu'on pouvait avoir une acquisition différente, plus rapide et une exploitation etc., mais c'était pas extraordinaire parce que j'étais toujours entrain de dépanner les horloges. Donc c'est vrai que cette année, / dès que j'ai su que les horloges de toutes façons étaient dans le même état je me suis dit c'est pas la peine, je m'en passe. C'était en gros ça, et d'ailleurs je m'aperçois que moi j'ai pas eu de première S pendant deux ans, mais mes chères collègues elles ont pas fait la chute libre avec les horloges hein</p>

239			<i>ah bon personne ne l'a fait avec les horloges alors (?)</i>
240			<i>d'ailleurs je peux te dire que / l'année dernière une classe / a fait, a vu la chute libre sous Magnum et c'est tout et pas vraiment d'exploitation, ils ont vu que ça pouvait tomber enfin bon, ils ont pas exploité très loin et l'autre classe n'a pas fait la chute libre du tout, bon en première on peut la récupérer en terminale c'est pas trop grave mais l'autre classe n'a pas fait du tout, bon</i>
241			<i>alors donc en fait il y a une grosse partie de choix liée au matériel, et au point de vue, comment dire, justement de la façon dont les mesures sont faites entre Magnum et ton machin à clapet et horloge, il y a quand même des différences pour les élèves (?), comment tu / comment tu sens ça pour les élèves (?)</i>
242			<i>comment je sens ça</i>
243			<i>c'est à dire, ici tu as un système d'acquisition donc automatique avec une règle avec des raies etc. tandis que dans l'autre cas, c'était pof, la bille, c'était eux qui montaient, ils voyaient les aiguilles tourner, ils réglait la hauteur de chute, il y quand même une différence</i>
244			<i>Notoire</i>
245			<i>au moins quand tu le vois</i>
246	Pi1 →	Rd4	<i>c'est vrai, c'est clair c'est pour ça que je voulais, dans principe de l'enregistrement passer un petit peu de temps pour leur montrer bien, pour bien leur montrer qu'ici on règle pas entre autres la hauteur la hauteur de chute, on intervient pas dessus si tu veux, en fait c'est ça hein, parce que le pas, de notre échelle il est fixé, alors que si, ils sont capables de le comprendre même si je leur sors pas le système quoique je pourrais, je sais pas trop, leur montrer qu'on peut régler la hauteur de chute à la main, faire un chronométrage bon, leur faire comprendre que dans ce cas j'ai pas accès à la vitesse, mais non j'ai pas accès à la vitesse instantanée j'ai que la vitesse moyenne donc c'est vrai que ce que je pourrais faire / mais ça serait la semaine prochaine, ça va pas être aujourd'hui</i>
247			<i>oui, mais non</i>
248			<i>essayer de récupérer, mais je sais pas où on l'a mis, au moins un système qu'ils comprennent</i>
249			<i>c'était pas du tout pour que tu le fasses</i>
250			<i>non mais c'est une idée, ça me donne une idée, j'y ai pas pensé a priori comme ça, j'y ai pas pensé a priori, quoique je peux faire dans les exercices qu'on leur donne, il y a des exercices, plein d'exercices sur la chute, c'est sûr qu'on va en faire, donc il suffit que je choisisse un exercice où on règle la hauteur de chute, et on chronomètre la durée. Donc en fait on ne peut tracer que h en fonction de t², on induit t² toujours pareil, h en fonction de t² et après on exploite mais de toutes façons on n'aura pas, on n'aura pas accès à la vitesses instantanée,</i>

			donc je voudrais leur faire sentir que là c'est quand même un peu, c'est supérieur parce qu'avec ce système de raies là j'ai accès à une vitesse quasi instantanée
251			<i>ah oui, d'accord, je pose la question c'est tout, comme tu m'avais parlé des deux systèmes</i>
252	Pi2	Rd1	oui les deux, c'est vrai que les deux existent/ c'était moins gênant d'utiliser la chute libre pour l'énergie machin cinétique potentielle avec le vieux système, enfin le système classique parce que, moi je ne sais pas finalement, c'était assez facile à exploiter, là c'est quand même sympa qu'ils aient la vitesse en fonction du temps, puisque le principe d'inertie, on travaille quand même sur la vitesse, enfin bon
253			<i>après tu l'auras pour l'énergie, tu récupères les fichiers pour l'énergie (?)</i>
254			non je pense qu'on va travailler sur le plan incliné histoire de changer
255			<i>ah oui, c'est ce que tu me disais</i>
256			oui, bon je l'ai pas tapé hein, mais
257			<i>oui c'était pour savoir</i>
258			mon idée c'est que pour l'énergie on change, on prend le banc à coussin d'air ou / et ou, du coup ça me fait trois postes de mesures Dicededoc, là le plan incliné.
259			<i>C'est une table (?) tu lances en parabole (?) là c'est ça (?)</i>
260			oui, soit en parabole soit tu laisses tomber
261			<i>tu laisses descendre</i>
262			j'ai deux bancs à coussin d'air, plus une table à digitaliser donc ça fait trois postes d'acquisition ça fait un de plus quoi, quoique on peut avec les disquettes, on tourne hein, on tourne
263			<i>ça va vite quand même</i>
264			là il va falloir que je leur explique, je pense que c'est moi qui vais le faire la sauvegarde sur disquette de leur
265			<i>de leur fichier</i>
266	Pi6		bon, je leur ai expliqué comment on sauvegardait, mettre un nom, j'espère qu'ils vont pas mettre des noms farfelus que je les retrouve bien, enfin qu'ils s'en souviennent au moins, normalement tous les, nous on met nos initiales les profs, les fichiers on les récupère bien comme ça et puis je vais leur demander de l'appeler chute et puis de mettre leurs initiales, leur nom, leur prénom, quelque chose qu'on voit
267			<i>qu'on les reconnaisse</i>
268	Pi7 →	Re2	oui qu'on voit et puis / c'est moi qui je pense viendrai au niveau du gestionnaire de fichiers , je n'ai pas envie qu'ils me le tripatouillent trop, c'est moi qui viendrai je pense le mettre sur la disquette pour les emmener là-bas

Séquence 13 : intérêt pour des élèves scientifiques (non codé)

269			<i>d'accord, ce TP c'est donc un TP de première S</i>
270			Oui
271			<i>Scientifique</i>
272			Oui
273			<i>qu'est-ce qui est particulièrement important pour des scientifiques là-dedans (?)</i>
274			ah (!) tout
275			<i>si je regarde l'aspect scientifique</i>
276			ben, la conception de l'expérience, si tu veux par rapport aux conditions réelles, on dira et la modélisation on dira, comment on peut essayer de modéliser essayer de trouver scientifiquement comme tu dis, une petite équation qui traduise en gros ce qu'on a obtenu, à tant de pour cent près on peut après mettre, tu vois l'emballage, mais c'est ça oui
277			<i>c'est ça, donc c'est la partie, faire une expérience qui corresponde à ce que tu cherches</i>
278			oui et l'appliquer
279			<i>et traiter les mesures, deuxième phase, modélisation des points expérimentaux (?), allure des points expérimentaux, recherche du modèle, modèle mathématique</i>
280			quitte à remettre complètement en cause, en question ce qu'on a fait, en se disant non j'ai mal travaillé, j'ai mal j'ai mal réalisé mon expérience s'il faut, c'est ce qu'ils feront d'ailleurs hein, je sais que certains ont l'esprit à ça dans cette classe, et seront capables de redemander à passer parce que ça leur plaît pas/ bon on verra mais à mon avis, ça va être juste, mais pourquoi pas mais c'est surtout sur le deuxième TP, c'est dommage que tu ne viennes pas, sur l'énergie cinétique, l'énergie mécanique en fait, où je verrai ce qu'ils ont acquis là-dessus

ANNEXE 9 :ENTRETIEN AVANT TP CHUTE LIBRE (P4)

Préambule

1	Pg2	Re1 Rp6 Rd6	avant, je voudrais quand même dire une chose, si vous n'étiez pas venue, la chute libre je ne sais pas si je l'aurais faite, oui, parce que ça ne me paraissait pas être, par rapport aux programmes, quelque chose à développer, mais ça c'est un premier point, mais étant donné que mes collègues le font je ne voulais pas trop me démarquer, mais je ne le fais pas du tout comme eux, c'est à dire eux ils ont choisi d'étudier v en fonction de h et moi je préfère faire v en fonction de t donc voilà
2			<i>alors vous ne l'auriez pas fait</i>
3		Re1	en TP non je pense pas parce que en fait c'est repris en terminale c'est fait en terminale quasiment systématiquement et donc ça me paraît faire double emploi
4			<i>d'accord, c'est pour cette raison</i>
5			c'est pour cette raison et puis quand on lit le // le programme on voit noté // dans le principe d'inertie : somme des forces non nulle vitesse vg enfin vecteur vg varie, point. Exemple, loi de la chute libre, mais / il y a pas vraiment dit qu'il faut étudier en détail, donc ça me paraissait pas vraiment essentiel. je voulais le préciser
6			<i>ah oui, c'est important, c'est important. Donc c'est pour cette raison là que la fiche de TP n'est pas comme celle des autres collègues quoi ? et vous avez une autre, une autre approche ?</i>
7	HS		non, oui, oui, là je ne sais pas si mes collègues, enfin, en première, enfin on n'a pas des fiches de TP communes à tout le monde. En général on marche de manière suivie, c'est à dire la même semaine on voit à peu près tous la même chose, mais on a quand même, on fait pas une feuille de TP par niveau
8			<i>vous vous mettez pas d'accord, vous discutez pas sur ce que vous faites</i>
9			enfin bon, si on voit par exemple, admettons je prends le volume molaire, on a discuté qu'est-ce qu'on allait faire sur le volume molaire, je sais que j'ai fait une méthode différente des autres, je le regrette beaucoup parce que ça a pas été très bien, mais on en discute mais on garde ensuite chacun sa liberté d'agir bon, moi j'arrive dans l'équipe de première, j'ai pas fait le nouveau programme du tout, ça fait / c'est la quatrième année du nouveau programme, donc ça doit faire au moins 5 ans que j'ai pas fait de première, donc je dirais que je suis pas trop bien intégrée en fait
10			<i>ah oui, parce que les autres enseignants ont l'habitude de</i>
11			ils ont beaucoup plus l'habitude de travailler ensemble
12			<i>voilà, ils ont fait</i>
13			en particulier, bon, on est quatre, il y en a deux qui travaillent ensemble depuis très longtemps, donc, et en plus de ça ils ont tous les deux l'option sciences expérimentales, donc ils travaillent doublement ensemble, et moi ce n'est pas le cas
14			<i>et donc tu ne fais pas sciences expérimentales</i>

15			pas cette année, je l'ai fait mais pas cette année
16			<i>et cette classe n'a pas sciences expérimentales ?</i>
17			cette classe a sciences expérimentales qui est faite par un autre prof
18			<i>par un autre prof</i>
19			donc voilà, c'est partagé, ce qui fait que ça me pose aussi des problèmes parce que les collègues par exemple décident de faire, de, moi ce qui me plaît pas trop, de mettre des choses dans le côté sciences expérimentales, mais moi je peux pas imposer à mon collègue, dire tiens tu vas faire ça en sciences expérimentales voilà c'est un peu difficile, bon, ça se pose pas trop en physique, enfin si, je lui ai demandé, je lui ai dit fais moi de la modélisation avec Regressi pour que je puisse ensuite l'utiliser, il était ravi de le faire mais c'est tout quoi
20			<i>c'est tout, la synchronisation est difficile</i>
21			difficile, c'est pas vraiment le mot, mais
22			<i>il y a pas beaucoup de, en physique il y a pas beaucoup de d'interférences entre le tronc commun et la spécialité</i>
23			non, non, non
24			<i>en chimie</i>
25			c'est plutôt en chimie, en physique ça joue pas
26			<i>ça joue pas trop, c'est vrai que c'est bien d'avoir les élèves sur la globalité</i>
27			oui mais c'est pas inintéressant de partager les classes aussi, moi en fait cette année je partage 3 classes, parce que je fais l'IESP d'une classe de seconde, donc en première quelqu'un me fait l'option et en terminale je fais la spécialité d'une classe de terminale
28			<i>et pas le tronc commun</i>
29			pas le tronc commun, donc on est obligé de partager

Séquence 1 Place dans la progression

30			à part ça; j'aurais voulu savoir comment ce TP se situe dans le programme pour avoir une idée de ce qui a été fait avant
31	Pg1 Pg2		oui, alors j'ai fait, // dans l'ordre, dans l'ordre prescrit ou préconisé, // et donc moi, il arrive au moment où j'ai / j'ai fini le principe d'inertie et donc c'est une illustration de la <u>conséquence</u> du principe de l'inertie, c'est à dire il est là pour // pour illustrer ça. Il est pas là en lui-même
32			<i>il est pas là en temps que chute libre</i>
33		Rd6	voilà ça aurait pu être, oui, ça aurait pu être sur un plan incliné, de la même façon, il est pas là en temps que chute libre
34			<i>d'accord, donc, principe de l'inertie fini, énergie pas abordé ?</i>
35	Pg2		pas du tout abordé, ni la rotation, c'est donc, pas cette semaine, la semaine d'après sûrement
36			<i>d'accord, donc après, dans le cadre du cours proprement dit, de la progression dans le cours, donc c'est une suite de</i>
37	Pg2	Rd1	c'est une su / enfin c'est un, on dira un complément, c'est à dire les élèves pourraient très bien // s'en passer à la limite, c'est pas indispensable à la progression
38			<i>ils ont déjà fait des travaux sur des solides soumis à des forces ? ils ont fait quelque chose d'équivalent sans chute libre ?</i>
39			ben on a vu sur la table, sur la table à coussin d'air, bon, classique, hein, bon il y a un choc, ça change la direction, / mais uniquement ça hein, à plat et on a vu des exercices sur / des choses autour de poulies, enfin, assez peu encore et ça passe pas très bien de toutes façons, c'est relativement récent pour eux et pas très bien assimilé
40			<i>ce qui est pas bien assimilé c'est ? le principe de l'inertie ?</i>
41	Pg1 Pg1	Rd4 Rp4b	euf // en fait c'est même pas ça, j'ai voulu insister cette, bon, j'ai pris le programme j'ai vu qu'il fallait beaucoup insister sur les actions réciproques, donc j'ai beaucoup insisté sur les actions réciproques, finalement ils m'en mettent partout, donc // j'ai insisté aussi sur la notion de système, mais ils ont amalgamé les deux pour l'instant, donc / pour la chute libre je pense pas que ça posera de problèmes parce que je ne vois pas ce qu'ils pourraient imaginer, quoique ils seraient capables de mettre la Terre et puis l'action de l'objet sur la Terre, c'est pas impossible, ils ont vraiment, ils ont énormément retenu ça et donc là, c'est c'est, ils mettent des forces partout, trop et puis ils n'en mettent pas assez, ils mettent pas les réactions et ben là ils mettent la réaction plus l'action de l'objet sur le support enfin ils mettent tout quoi
42			<i>ah oui, donc ils ont des problèmes de définition de système ?</i>
43	Pg2	Rd4	voilà, pourtant j'ai énormément insisté là-dessus, j'ai fait beaucoup d'exercices mais bon, c'est enregistré mais je vais dire l'opinion dans le langage assez cru du prof de math, ils sont nuls ... / voilà
44			<i>bon donc ils ont de grosses difficultés</i>
45			tout à fait, c'est une classe, alors pour la situer, parce que c'est quand même important
46			<i>c'est important oui je comptais vous poser une quest</i>
47		Re1	jusque là, jusqu'à l'année dernière on avait ce qu'on appelait une petite S / des élèves qui avaient été sélectionnés par la négative en fin de seconde qui étaient des élèves sérieux mais en difficulté, dont on pensait que redoubler la seconde n'était pas forcément utile et on les mettait ensemble et ils avaient une heure de plus / ça c'est resté, ils ont toujours une

		Rd4	<p>heure de math de plus / mais le problème c'est qu'en fait, dans cette classe, / il y a un gros noyau qui sont de ces élèves là mais plus d'autres qui ont été mis on ne sait pas pourquoi, donc il y a des élèves très très faibles puis il y en a d'autres normaux je dirais et a priori, nous sur les listes on savait pas qui était qui /// et l'appellation de la classe il y a plus d'appellation particulière cette année, c'est la première S8 point à la ligne. Bon quand même au bac blanc, au bac blanc, au devoir commun qu'on a fait là en novembre, c'est la plus mauvaise de toutes et très nettement. Il y a deux points d'écart en moyenne en moins sur toutes les matières.</p> <p>Bon mon TP est peut-être très ambitieux pour cette classe, c'est fort possible, on verra bien ; de toutes façons comme c'est la première fois que je le fais j'en sais rien</p>
48			<p><i>oui, oui, d'accord, donc ce TP c'est un TP d'illustration, et après ce TP qu'est-ce qui est prévu ? oui dans le cadre du cours, par exemple après la fin de ce TP, si le TP est fini en temps et heure, la fois d'après qu'est-ce qui est prévu ? est-ce qu'il est prévu de revenir sur</i></p>
49	Pg2		<p>heu, je, non, pas directement c'est à dire de toutes façons comme je prévois qu'ils vont pas me rendre aujourd'hui, bon je vais leur donner // je pense jusqu'à vendredi prochain pour le rendre / et moi quand je le corrigerai, je reviendrai sur les erreurs etc. mais il n'est pas nécessaire pour ma progression.</p>

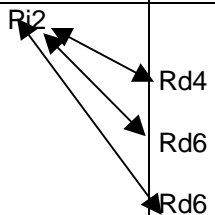
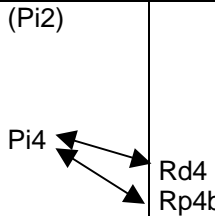
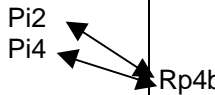
Séquence 2 Organisation d'ensemble du TP

50			<p><i>d'accord, oui, oui, j'avais compris. Alors après, j'aurais aimé, parce que cette fiche est très, c'est très ouvert, les questions sont très ouvertes alors j'aimerais bien savoir ce que tu penses qui va se passer, comment ça va se dérouler, que tu me commentes si tu veux, la fiche, les raisons qui ont fait que tu as décidé de faire ça comme ça, ce que tu attends que les élèves fassent</i></p>
51		<p>Rd4 Rp5 Rd1 Rd4 Rp5 Rp4b</p>	<p>oui bon moi je voudrais, en fait ma tendance c'était justement de faire des choses trop / trop fermées, il fallait faire petit a petit b etc.</p> <p>je trouvais que c'était un petit peu stérile</p> <p>et / cette année j'ai essayé de faire des choses plus ouvertes / tout en étant quand même encadrées</p> <p>parce que je pense pas qu'on puisse dire / point étudier la chute libre, j'y crois pas / bon là sur le début, // moi j'essaie d'insister beaucoup sur le vocabulaire,</p> <p>hein donc / de voir là, allez vous réellement réaliser et étudier une chute libre ? je pense qu'ils vont qu'ils vont on a pas mal parlé de l'air, je pense qu'ils vont parler de l'air, j'espère</p> <p>et puis s'ils m'en parlent pas // à mon avis ça va pas les arrêter <i>parce que // c'est qu'une question, pour eux ils ont pas encore bien compris que la question, ici pouvait être un préliminaire à la réflexion / des fois je marque réflexion préliminaire là je l'ai pas marqué,</i></p> <p>// je pense qu'ils vont passer directement à la suite / donc ça devrait pas trop les bloquer // sur les recommandations, bon j'essaie aussi de / de leur donner des extraits de, bon j'ai repris la notice, c'est une très vieille notice donc j'ai pas voulu la photocopier parce qu'il y avait des mots assez anciens et autres</p> <p>// je pense que c'est important pour eux d'être capables de lire des choses un peu techniques entre guillemets, donc c'est pourquoi j'ai / ben voilà, je leur ai fait des petits schémas</p> <p>a priori, j'ai pas trop l'intention de les aider à se servir du matériel / bon, ça on verra hein ;</p>

		Re2	je ne veux pas que ni leur sécurité soit en jeu ni celle du matériel, bon, sur l'obus, je pense pas qu'ils iront mettre les doigts en dessous mais enfin on sait jamais
52			<i>c'est quand même arrondi</i>
53			ah quand même je pense que ça ferait très mal hein
54			<i>bon sur les deux premières questions ils répondent, ils répondent pas ça n'a pas beaucoup d'importance pour la suite ?</i>
55	Pi7	Rp1	non, oui oui, bon je vais aller voir de toutes façons, si je vois que personne commence à avec son matériel j'irai les voir mais pourquoi vous commencez pas (?)
56			<i>parce que dans la pratique, tu leur donnes la fiche</i>
57			Oui
58			<i>et ils se débrouillent (?)</i>
59			heu, ils se débrouillent oui, sauf que simplement là pour commencer la séance
60			<i>ici là pour commencer là, quand ils vont avoir la fiche, ils vont avoir premièrement chute libre</i>
61	Pi5 Pi7 Pi1 Pi7 Pi1	Re2 Rd1 Rd4	je vais leur demander de le lire, de lire en tous cas jusque là, jusque les deux premiers paragraphes / et / je vais leur montrer dans la salle le matériel qui correspond, qu'est-ce que c'est que / la potence, qu'est-ce que c'est que la chute de l'obus, il y en a qu'une de chute de l'obus, la potence / je crois qu'on en a cinq qui fonctionnent donc ils vont être obligés de tourner de toutes façons / et puis tout de suite je vais leur montrer, enfin essayer de leur montrer parce qu'on voit pas grand'chose, / ils ont jamais vu de stroboscope / donc le principe de la chronophotographie et tout de suite je leur donne, donc ça de toutes façons il y en a peut-être qui / paniquant devant le matériel vont tout de suite s'attaquer à la chronophotographie, c'est fort possible, mais j'ai quand même des élèves qui aiment bien tripoter / bon, peut-être ceux-là ils vont aller voir un peu ce qui se passe, c'est possible / si je vois que ça démarre pas avec le matériel je vais aller leur dire hein, qu'ils commencent à faire quelque chose, non, non, je vais pas les laisser
62			<i>d'accord, donc normalement ils lisent, ils répondent et ils continuent après sur la partie étude qualitative (?)</i>
63			c'est ça
64			<i>bon alors, après, il y a combien de groupes (?)</i>
65			j'ai trente et un élèves donc j'ai un nombre impair, il y a 8 et 7
66			<i>7 ou 8 groupes, donc tu commences à leur montrer la chronophotographie,</i>
67			le principe, je leur dis qu'on peut pas la réaliser nous-mêmes
68			<i>et tu leur distribues. Donc tous les élèves ont une chronophotographie, après tu dis il y a 5 postes d'acquisition avec la potence</i>
69			oui, c'est pas du tout informatisé hein
70			<i>j'ai compris oui</i>
71			simplement un chronomètre

72			<i>c'est ça la bille qui tombe qui déclenche le démarrage de l'horloge, avec un godet de réception</i>
73			<i>c'est ça oui</i>
74			<i>donc là tu prévois qu'ils vont aller faire des mesures ?</i>
75	Pi1		<i>en fait ça va être installé, il va y avoir 5 tables, ça ça va être au niveau des tables, on peut voir là</i>
76			<i>on ira tout à l'heure</i>
77	Pi1	Re2	<i>elle est installée déjà, c'est donc, ceux qui n'ont pas le matériel à leur place, donc il va y avoir disons 2 groupes , ben je leur dirai commencez par l'obus, commencez par la chronophotographie</i>

Séquence 3 choix des trois systèmes

78			<i>c'est ça, ils s'arrangent et donc il y a un obus, et tu prévois qu'ils passent les uns après les autres à l'obus (?)</i>
79			<i>oui, ça l'obus /// je me suis dit, ils vont faire leur enregistrement, / il y a de nombreuses années j'avais des premières SMS, médico-social, pas très fortes, elles l'avaient fait elles-mêmes leur enregistrement, ça n'avait pas posé de problèmes donc je me dis ils peuvent pas être pire que des SMS, donc pour ça je me suis dit ils vont le faire et puis moi ça me paraissait intéressant qu'ils / voilà / ils faut qu'ils lisent, / qu'ils voient qu'il y a deux boutons, qu'il faut bien déclencher le jet d'encre enfin l'encre avant l'électro-aimant sinon on n'a rien et puis / je crois que tâtonner c'est pas mauvais</i>
80			<i>d'accord, c'est la raison donc de l'obus</i>
81			<i>Oui</i>
82			<i>pour que tous manipulent en fait</i>
83			<i>oui, oui, là parce qu'effectivement parce qu'en fait la potence / par rapport à ce que j'ai choisi de / de faire, la potence avec les chronomètres en réalité ça leur sert à rien/ parce que, si, l'étude qualitative ils peuvent le faire, mais je leur dis attention l'un des dispositifs n'est pas direct, c'est pas facile en fait à montrer que la vitesse augmente, je sais pas du tout ce qu'ils vont imaginer</i>
84			<i>c'est justement une de mes questions là</i>
85			<i>alors bon, peut-être, moi je me suis dit / mais ça c'est dans ma tête à moi, ils vont mesurer sur 50 cm, ils vont regarder le temps et puis après ils vont mettre 1 mètre et ils vont voir qu'il faut pas plus que c'est pas deux fois plus, mais j'en sais rien hein, je sais pas du tout, en fait ce sont des élèves assez déroutants parce que ils ne sont pas forts de façon théorique mais ils peuvent avoir des idées, donc peut-être qu'ils auront des idées et de toutes façons après, dans la partie, disons mesures parce que là il y a pas besoin de faire des mesures</i>
86			<i>non, non, c'est très qualitatif ça</i>

87			qualitatif, espace plus grands
88			<i>dans la première, chronophotographie espaces de plus en plus grands</i>
89	<p>Pi4 Pi2 Pi3 Pi1 Re2 Rp1</p>		<p>oui et puis pour l'obus c'est pareil en fait, les traces sont de plus en plus espacées, alors que l'obus enregistre tous les 2 centièmes de seconde donc temps égaux distances de plus en plus grandes donc là, il y a rien à dire, par contre pour la (NA) trouver un dispositif et en fait, là où il y a vraiment des mesures et des calculs à faire c'est dans la troisième partie, c'est en fonction du temps / mais la vitesse en fonction du temps, et en fait la potence avec le chronomètre c'est quasiment infaisable, donc je leur signale qu'il y a un dispositif qui marche pas, qui marche pas, qui est pas adapté, qui sert à rien et donc finalement la chronophotographie, je leur laisse le choix / ici, utiliser un des deux dispositifs restant, s'ils n'ont pas fait l'obus, ils peuvent toujours faire la chronophotographie. Donc c'est ce que je me suis dit, il y aura toujours quelque chose à faire.</p>
90			<i>bon alors, donc, toute cette partie là est une partie qualitative,</i>
91	<p>Pi4 Re1 Rd6</p>		<p>ça c'est ce qui me paraît être <u>vraiment</u> en rapport avec le programme, le programme c'est ça qu'il y a à faire en fait, somme des forces non nulle, / puisqu'il y a que le poids donc vg varie / point et moi je leur dis puisqu'ils peuvent pas le trouver que seule la valeur varie puisqu'en fait la direction varie pas, ça c'est en fait / c'est ça qui me paraît le plus inter, le plus en rapport avec le programme, je ne dis pas que la modélisation est pas intéressante ça m'intéresse beaucoup, mais c'est pas, ça va au-delà</p>
92			<i>d'accord, et tu as pris trois dispositifs, donc</i>
93			<i>c'est deux, un étant utilisé différemment, la potence</i>
94			<i>est-ce que les élèves doivent les utiliser dans un ordre précis (?)</i>
95			Non
96			<i>non, c'est, tu les as écrit là dessus</i>
97			ah oui, oui, non, non là c'est / là il y a pas d'ordre
98			<i>il y a pas d'ordre, ils peuvent passer de la potence le stroboscope, ils peuvent faire n'importe</i>
99	Pi1		n'importe quel ordre
100			<i>et tu as pris ces trois dispositifs, il y avait pas d'autres dispositifs</i>
101	<p>Pi2 Rd1 Re1 Rd6</p>		<p>si, si, on aurait pu utiliser Magnum, donc chute d'une réglette / ce qui m'embêtait un petit peu c'est que / / enfin c'est pas que ça m'embêtait /// bon ça donnait des tableaux de chiffres // et si on voulait passer à la vitesse / il fallait, en fait c'est le logiciel qui passe à la vitesse et qui dérive en réalité, ça j'avais pas trop envie d'en parler, bon, et puis c'est utilisé en terminale aussi, et je ne voulais pas faire une doublette avec la terminale et il y avait encore une autre possibilité qui était OVNI / donc</p>
102			<i>sur image</i>
103			<i>voilà sur image, je voulais pas tout multiplier mais en fait finalement il y en a cinq dispositifs possibles au lycée</i>
104			<i>bon donc Magnum de côté à cause de la terminale</i>
105			Oui
106			<i>pour pas faire doublette et OVNI (?)</i>
107		Re2	parce que la chute, parce que la chute libre elle penche et je trouve ça très gênant

108			<i>elle penche (?)</i>
109			<i>oui, oui, les élèves le remarquent tous hein, c'est pas vertical</i>
110			<i>ah bon (?)</i>
111			<i>je sais pas ce qu'il a, c'est gênant alors en terminale on utilise / pas enfin on utilise la chute libre avec vitesse initiale, parabolique, donc ça pose pas de problèmes mais là j'ai trouvé que c'était pas très beau</i>
112			<i>ah oui, d'accord, donc</i>
113			<i>je suis revenue au mécanisme classique, on va dire mécanique</i>
114			<i>oui, oui, d'accord</i>
115	Pi1 ↔	Re2	<i>mais au départ j'avais tout noté / voir et puis ça faisait aussi beaucoup, ça obligeait à avoir / plus de, là il y aura des ordinateurs dans la salle mais il n'y en aura pas un par poste, il y en a quatre au fond à demeure, je crois qu'ils m'en auront mis deux sur chariot parce que je ne suis pas sûre du tout qu'à la fin / j'ai marqué, pour faciliter la recherche mais recommandé</i>
116			<i>j'ai lu recommandé</i>
117	Pi3 ↔	Rd4	<i>mais je n'impose pas parce que je suis sûre, je sais qu'il y a des élèves qui le maîtrisent correctement parce qu'il y en a quelques uns qui ont fait, dans cette classe, l'année dernière l'option IESP, ceux-là a priori s'ils savent pas vraiment c'est vraiment ils ont passé une année à ne rien faire mais bon, par ailleurs ils en ont fait une séance en option, je crois qu'ils ont eu, qu'est-ce qu'ils ont modélisé (?) je sais plus enfin ils ont modélisé des choses, mais c'est pas forcément évident pour tout le monde et donc je veux pas l'imposer on peut le faire sur papier, avec le papier millimétré il y a pas de problèmes</i>
118			<i>bon alors là tu m'as expliqué ce que tu attendais mais //</i>
119		Rp4b	<i>Mais je ne sais pas ce qui va se passer pour la potence avec les chronomètres</i>
120			<i>donc tu attends qu'ils doublent ou qu'ils aient d'autres idées</i>
121	Pi4 ↗		<i>Qu'ils aient d'autres idées, ils pourraient aussi essayer d'essayer d'avoir un temps constant et de voir que c'est pas les mêmes distances mais ça c'est encore plus difficile à réaliser de façon pratique hein, alors peut-être qu'ils vont penser plutôt à ça parce que c'est ça nous qu'on a toujours fait, des temps constants, des distances non égales, donc peut-être qu'ils vont essayer de faire ça, je sais pas</i>
122			<i>et alors je me suis posée une autre question, pourquoi tu as mis trois dispositifs, pourquoi tu n'en as pas pris qu'un ?</i>
123			<i>Parce que, je voulais, en fait il y avait quand même quelque chose qui était là, qui était cette question là m'intéresse quand même</i>
124			<i>un des deux dispositifs</i>
125	Pi4 ↘ ↙	Rd2 Rd6	<i>De voir que c'est pas parce que, que tout matériel n'est pas utile à tout // que en fait pour une expérience donnée il y a / il faut adapter, enfin, comme en chimie / on va pas prendre un ballon quand il faut prendre un bécher, ben en physique c'est pareil, on a moins l'occasion peut-être de voir ça en fait, parce que souvent on leur donne le matériel dont ils ont besoin et pas celui dont ils ont pas besoin.</i>

Séquence 4 activité de l'enseignant

126			<i>D'accord, je voulais savoir pourquoi les trois. Et toi pendant le TP là, pendant qu'ils vont manipuler qu'est-ce que tu prévois de faire ?</i>
127	Pi7 Pi1	Rd4	Oh je vais circuler entre les élèves, je vais je pense /// essayer d'avoir un œil à la fois sur, enfin si les premiers arrivent à faire l'obus, je vais aller voir le premier groupe avec l'obus parce que a priori ils ont à peu près un niveau équivalent, si le premier groupe arrive avec l'obus, bon pas de problème, si je vois que ça ça va pas du tout je ferai passer un message comme quoi / chaque fois qu'il y a un groupe qui arrive à l'obus il vient me chercher / pour la potence, je l'ai fait ça en // j'ai IESP cette année enfin je l'ai régulièrement mais cette année je l'ai fait en IESP, c'était dans la partie justement voir comment modéliser et donc là avec les élèves, c'est des élèves de seconde il y a pas eu de problèmes, bon je me dis que là il devrait pas y avoir de problèmes, du moins j'espère
128			<i>donc tu vas circuler, répondre à leurs questions (?)</i>
129			Répondre à leurs questions et puis quand même les
130			<i>Aider</i>
131			Les aider, oui, oui, non je ne resterai pas
132			<i>sans les aider</i>
133	Pi7	Rd4	mais enfin je sais qu'il y a des élèves de toutes façons j'ai quand même / un certain nombre de / c'est des filles en fait, qui peuvent rester une heure sans savoir rien faire et sans appeler d'aide sans demander d'aide, donc celles-là systématiquement je vais les voir parce que je sais qu'à la fin du TP elles peuvent ne rien avoir fait du tout, c'est fort possible, ce sont des élèves assez inhibées qui posent pas de questions en classe, qui / et bon je leur répète pourtant si vous ne demandez pas vous n'obtiendrez rien
134			<i>il faut savoir quoi demander</i>
135			il faut savoir quoi demander, oui / c'est vrai c'est vrai / c'est vrai que des fois elles sont tellement perdues qu'elles ne savent même pas quoi demander

Séquence 5 exploitation des mesures

136			<i>Après l'étude qualitative tu as prévu une troisième partie Modélisation. J'aurais voulu que tu me dises ce que tu attendais qu'ils te trouvent là</i>
137	Pi3		et bien j'espère qu'ils vont trouver une relation entre, alors ça va dépendre en fait de ce qu'ils vont utiliser comme, s'ils utilisent la chronophotographie, ils vont trouver $v = gt$, enfin ils vont pas trouver forcément que c'est g , j'attends $v = kt$, kt // par contre s'ils prennent l'obus, ça ne passe pas par zéro / et ça
138			<i>Attends, avec la chronophotographie ils peuvent, ah oui, parce qu'il y a le dessin à côté, ils peuvent voir le départ zéro</i>
139	Pi7	Rd4	c'est à dire en fait // oui et non, là bon, je passerai peut-être dans les rangs parce que peut-être ils vont pas forcément comprendre //
140			<i>c'est toi qui as rajouté les dates là (?)</i>
141			alors les dates / non, ça c'est pas des dates c'est des distances

142			<i>ah c'est des distances</i>
143	Pi2 ↔ Re2 Pi3 ↔ Rd4		c'est des distances parce que c'était pas lisible donc voilà, donc l'exploitation est très faible en fait, il y a très peu d'initiatives à prendre
144			<i>ah oui, oui, dans mon idée quand j'ai vu la fiche je pensais qu'ils avaient juste la chrono avec une échelle et un delta t</i>
145			là c'est très simple en fait je l'ai pas envoyée, effectivement elle est particulière celle-là
146			<i>elle est très simple parce qu'en fait tout est modélisé à côté</i>
147			voilà tout est fait
148			<i>tout est fait à côté</i>
149	Pi3 ↔ Re2 ↔ Rp6 ↘ Rd6 Pi2 ↔ Rd4 Pi7 ↘ Rd4		donc ô, ils ont juste à calculer le t, même pas à calculer puisqu'ils ont les intervalles et puis en plus de ça ils sont déjà deux par deux oui, oui, c'est très très simple, mais en fait c'est pour ça, l'obus est plus intéressant mais en même temps plus compliqué parce que le démarrage de l'enregistrement il y a déjà une vitesse, bon / donc / quand il va y avoir marqué utiliser un des deux dispositifs restant, c'est un petit peu vicieux parce que j'ai pas marqué au choix, c'est à dire je vais aller voir les élèves, les bons groupes, je vais leur dire étudiez l'obus / et les autres ils étudieront celui-là ; je vais orienter voilà oui, oui, oui
150			<i>donc tu attends ceci, ils trouvent $v = kt$, on va dire, sous forme graphique(?)</i>
151	Pi3 ↘		graphique
152			<i>graphique parce que là</i>
153			c'est pas marqué
154			<i>je me demandais, ils ont l'habitude de faire</i>
155		Rd4 Rp4b	alors ils en ont fait plusieurs graphiques oui est-ce que ça va ressortir (?) je ne sais pas
156			<i>donc a priori quand c'est écrit comme ça ils ont le choix</i>
157			oui
158			<i>mais tu penses que ça sera graphique</i>
159			j'espère, j'espère qu'ils vont avoir pris ce pli mais je ne suis pas sûre du tout
160			<i>de graphique, tu penses qu'ils vont te mettre, le nombre de points tu imposes (?) à partir de quand tu diras que leur graphique est utilisable (?)</i>
161	Pi3 →	Re2	je leur ai souvent dit qu'il faut un minimum de 6 points là on peut en faire 1, 2, 3, 4, 5 c'est pas beaucoup
162			<i>c'est pas beaucoup</i>
163	Pi3 ↔ Re2 Pi4 ↘ Rd4		sur l'obus, (NA) il y en a un peu plus quand même, // on peut en faire nettement plus, bon admettons qu'on élimine, mais il y a un peu plus de points quand même. / Bon ça donne des résultats pas mauvais, le problème l'interprétation est plus compliquée
164			<i>oui oui l'interprétation est plus compliquée</i>

165			Alors c'est à la fois, mais c'est beaucoup plus riche, on peut faire / une extrapolation, en déduire combien de temps avant ce point là la chute a commencé, enfin bon pour ça je voudrais quand même que // tu demandais l'exploitation, donc j'y reviendrai je pense quand je le rendrai effectivement, je distribuerai, je ferai moi-même // un enregistrement ou je prendrai celui-là, je ne sais pas, je ferai moi-même la courbe, je leur montrerai, je leur expliquerai la différence parce qu'ils auront a priori pas vu les deux, ils auront vu l'un ou l'autre
166			<i>Avec vitesse initiale ou sans vitesse initiale</i>
167			Voilà
168			<i>et pour les gens qui font l'obus tu attends qu'ils te donnent $v = kt+k'$ quelque chose comme ça et tu n'attends pas qu'ils te fassent une interprétation du k ou du k' (?)</i>
169			Non,
170			<i>Même pas du k'</i>
171	Pi4	Rp4a Rp4b	j'espère quand même qu'ils vont remarquer que k // est proche de / combien j'ai trouvé moi, je sais plus, je l'ai pas amené, bon, on trouve pas 9.8 hein, mais euh, je crois que la chronophotographie on trouve un peu en dessous et l'obus on trouve souvent un peu en dessus, enfin il y a / il doit y avoir une erreur systématique, je ne sais pas laquelle et j'espère quand même qu'ils vont remarquer que ça a un rapport avec g, que ça a un rapport avec g, là encore je sais pas
172			<i>et donc, utilisation recommandée et donc Regressi // tu verras bien, ils vont remplir</i>
173	Pi3	Rp4b	je verrai bien, oui leur tableau et puis tracer le graphe et calculer le coefficient directeur avec Regressi, a priori c'est ce qu'ils ont fait mais comme c'est pas moi-même qui l'ai enseigné je ne sais pas comment c'est passé, j'en sais rien

Séquence 6 analyse des choix du professeur

174			<i>d'accord, et alors pourquoi, finalement c'est la partie qualitative qui t'intéresse le plus, pourquoi tu as mis une partie modélisation après (?)</i>
175	Pi1 Pi4	Re1 Rd6	Parce que, parce qu'avec l'étude qualitative on n'a pas de quoi faire une séance de TP, c'est pas assez étoffé je dirais, /// alors / il y avait quand même, je voulais quand même, j'avais <i>quand même envie de montrer qu'il y avait une relation que ça varie mais que ça varie pas au hasard / qu'il y a quand même des lois, même si ces lois on est pas capable avec les connaissances qu'on a de les justifier, mais que // on peut en trouver, et a priori on peut même peut-être, ça peut être intéressant de le signaler, qu'on peut trouver des lois même si on connaît pas la théorie, parce que là / ils connaissent rien</i>
176			<i>sur la chute ils connaissent rien</i>
177			Ils connaissent rien, donc
178			<i>donc la loi $v = gt$ ils peuvent la sortir, ils peuvent la trouver</i>
179	Pi4	Rd1	La trouver mais / ils vont pas pouvoir la raccorder à leur cours, la même chose s'ils faisaient $v(h)$ v en fonction de h ça serait pareil, il n'y a pas de relation avec le cours, elle surgit de l'expérience, // tandis que là c'est, il y a deux parties là,

			il y a ce que le cours permet de prévoir et de vérifier tandis que là c'est plutôt / l'expérience qui amène à quelque chose indépendamment du cours
180			<i>et alors tu m'as dit que tu avais (NA) la question est, tu m'as dit que tu as préféré prendre v en fonction du temps que v en fonction de h</i>
181			Oui
182			<i>pour quelles raisons tu préfères l'un plutôt que l'autre (?)</i>
183			Euf
184			<i>Parce que finalement de tes expériences, de tes dispositifs tu avais aussi bien l'un que l'autre</i>
185	Pi2 ↔ Re1 ↙ Pg2	Rd6	oui je pouvais aussi bien faire v en fonction de h, <i>bon, parce que ça me paraissait plus en rapport avec ce qu'on va faire en terminale, / on étudie plutôt, en fait, on étudie plutôt ce qui se passe au cours du temps, pour moi // dans les // quand on dit / en fait / que ça soit à plat / si c'est à plat on dit admettons il y a eu un choc, la vitesse varie / on va pas étudier en fonction de la distance, on va étudier comment elle varie entre avant et après, je pense que la notion de temps est une notion plus intéressante que la notion de distance // bon, c'est tout, c'est pas hé /// pour amener pas des lois horaires évidemment mais, des équations horaires mais tout dans cet esprit là. Il n'empêche que quand même je ferai des exercices, parce qu'il y en a dans leur livre, c'est pas une raison pour faire les exercices, je leur donnerai là, je leur dis, il existe une autre loi / que l'on peut également trouver avec l'expérience qui est v en fonction de h et on va faire des exercices avec. Je la laisserai pas de côté, je leur donnerai les deux mais bon je préférerais</i>
186			<i>c'était pour savoir pourquoi tu avais choisi celle-là, là à ce moment là, tu vois plutôt que éventuellement</i>
187			puisque la notion de avant et après me paraît plus importante que la notion de au dessus et en dessous, voilà c'est tout

Séquence 7 : Évaluation

188			<i>d'accord, le travail des élèves tu comptes le ramasser quand ils l'auront rédigé (?)</i>
189	Pi1		Oui
190			<i>tu le notes (?)</i>
191			je note, je mets une note sur 5, je vais dire honnêtement
192			<i>c'est une note symbole</i>
193		Rp6	note symbole pour remonter un peu, surtout ça, enfin ceux qui rendent pas je mets zéro
194			<i>d'accord</i>
195			et ils rendent par deux, une feuille pour deux
196			<i>une feuille pour deux, tu m'as dit au point de vue organisation, j'ai vu, il y a des élèves qui finiront pas (?)</i>
197	Pi6 ↔ Re3		c'est sûr, c'est sûr, j'en suis persu, c'est pour ça qu'ayant la chronophotographie ils peuvent à la rigueur finir chez eux
198			<i>donc ce que tu veux qu'ils aient fait impérativement</i>
199	Pi6 ↔ Pi4 ↔ Rd4		c'est ça étude qualitative, impérativement, / et avoir / et si ils ne le font pas savoir comment il faut faire pour étudier v en fonction de t, avoir x, qu'ils aient trouvé la méthode / bon là, la méthode est quand même extrêmement simple, quitte à ce qu'ils finissent les calculs chez eux

Séquence 8 : la stratégie

200			<i>d'accord, voilà après ça, tu m'as dit avant tu faisais des TP très guidés et donc tu as choisi de faire des TP comme ça beaucoup plus ouverts, les élèves ont beaucoup plus d'autonomie, tu as choisi ça en fonction de quoi, pourquoi tu penses que les élèves</i>
201	Pi1	Rp4b Rp3 Re1	ben je dirais que ce qui m'a fait évoluer c'est en fait l'IESP parce qu'en IESP / ça dure trois heures et on peut pas être partout à la fois sur 9 postes informatisés, on devient complètement fou au bout de trois heures, donc je me suis dit il faut que les élèves aient de l'autonomie parce que sinon moi je ne vis plus. Je sortais écarlate, il y a pas que moi, mes collègues aussi, et donc j'ai petit à petit laissé de l'autonomie aux élèves de seconde et si les élèves de seconde s'en sortent après tout je vais peut-être faire la même chose /, alors en terminale non, honnêtement en terminale, d'abord en terminale on n'a pas de temps, on peut pas se permettre que les élèves sortent et qu'ils aient pas fini, parce que sinon on a loupé son objectif à mon avis, et c'est une raison pour laquelle j'ai renoncé à enseigner en terminale parce que j'en avais assez du bachotage // donc je me suis dit peut-être que en première j'aurais un peu plus de latitude pour faire un peu des choses différentes et bon en terminale j'ai, l'année dernière je faisais encore / vraiment très guidé et là depuis le début de l'année tu fonctionnes comme ça avec eux (?)
202			<i>et là depuis le début de l'année tu fonctionnes comme ça avec eux (?)</i>
203			pas tout hein, pas tout. Les premiers TP de chimie non parce que / je crois qu'il faut être réaliste si on veut pas qu'il y ait un gâchis monstre, un / du danger /, alors je l'ai fait la dernière fois, la dernière fois parce que ça y est ils avaient vu plein de fois des réactions d'oxydo-réduction ils avaient un peu plus d'idées / / bon c'était pas // c'était du genre / comment c'était formulé (?) ah oui je leur donnais des couples, c'est la première fois qu'on voyait des couples redox non métalliques / et puis je leur demandais de les classer par rapport à un autre couple / voilà, les produits étant sur la table, / ça s'est bien passé, il y a pas eu de problèmes, en physique, // qu'est-ce qu'on a fait, j'ai pas amené mon cahier de textes, je sais plus les TP précédents /
204			<i>a priori quand même tu travailles dans cet esprit là</i>
205			oui
206			<i>ils n'ont pas eu, enfin même s'ils ont eu des TP avec des fiches très guidées, a priori tu es entrain de les habituer à</i>
207			oui voilà
208			<i>avoir des fiches comme ça</i>
209	Pi1	Rp3	ils apprennent une certaine autonomie voilà, je dirai ça comme ça, c'est à dire ils commencent par quoi ils veulent, bon s'il y a pas d'ordre évidemment mais a priori // ils font dans l'ordre qu'ils veulent, ce qui les intéresse d'abord,
210			<i>ils gèrent</i>
211			enfin ils essaient de gérer
212			<i>et ils t'appellent en secours</i>
213		oui	

ANNEXE 10 :ENTRETIEN AVANT TP CALORIMETRIE (P2)

			calorimétrie c'est moins
			c'est vrai que c'est assez classique
			c'est assez classique
			depuis le temps qu'on le fait surtout, j'en ai un peu marre même
			tu en as un peu marre de la calorimétrie (?)
			ah oui, non (?) j'ai toujours eu des 1S même des très anciens programmes là
			il y a toujours eu de la calorimétrie
			il y a toujours eu de la calorimétrie, quoique on a un petit peu rénové la manière de la présenter quand même, sans le cours, mais sinon / rasoir

Séquence 1 place dans la progression

1			<i>bon alors tu, j'aimerais que tu m'expliques ce que tu as fait avant ce TP, que j'enregistre parce que je sais un peu mais,</i>
2	Pg2		oui, oui, tout à fait, alors dans le cours nous avons / donc j'ai présenté tous les transferts de chaleur, d'accord, au point de vue théorique, / donc je remets tout dans l'ordre, donc on a parlé d'énergie microscopique cinétique et potentielle et puis après j'ai présenté donc la chaleur comme un mode de transfert d'énergie et puis donc je leur ai présenté les différents cas qu'on rencontre, classiques, alors, premièrement donc sans changement d'état et puis deuxièmement sans variation de température et changement d'état et puis enfin je leur ai défini les systèmes thermiquement isolés température d'équilibre, ah oui, j'ai oublié de dire qu'en cours de route on avait parlé des températures, que c'était défini quand même, / j'aurais dû reprendre le cours ça aurait été plus simple, et puis on a terminé en donnant l'équation type calorimétrique donc somme des quantités de chaleur égale à zéro pour un système isolé, voilà.
3			<i>donc ça c'est la partie cours</i>
4			partie cours. En TP, premier TP, d'initiation qu'a pas été triste d'ailleurs, donc mesures calorimétriques n°1, j'aurais dû mettre n°1 sur l'autre d'ailleurs, on a / ils ont donc découvert les calorimètres, c'était pas terrible, les thermomètres c'était pas tellement mieux,
5			<i>alors pourquoi c'était pas terrible les calorimètres (?)</i>
6			je vais t'expliquer et puis donc ils ont mesuré la capacité thermique d'un calorimètre, et // une capacité thermique massique d'un métal / pourquoi il m'a remis l'étuve (?) c'est pas grave il a pas compris, / voilà et donc oui, les thermomètres c'était // alors, ceux-là ils sont à 0,2 près si je ne me trompe pas, donc / ils sont quand même assez précis, ils sortaient le thermomètre du calorimètre pour lire / ils voyaient pas le niveau de mercure / un autre, donc c'est des grands thermomètres qui sont un petit peu âgés, / la colonne de mercure était interrompue, au bout d'une heure, madame j'ai un problème sur mon thermomètre, je lui dis, mais tu n'avais pas vu, si, si je l'avais vu mais je croyais que c'était bon quand même / bon, <u>tout</u> comme ça, faut tout leur dire // ils m'ont cassé un thermomètre parce que cela ils vont jusqu'à / 35 ils me l'ont mis dans l'eau à 70 / qu'est-ce qu'ils m'ont fait encore (?) voilà sur les thermomètres, mais vraiment <u>découverte</u> du thermomètre,

			comme s'ils avaient
7			<i>ils ont pas secoué (?)</i>
8			non, parce que j'avais râlé, j'avais dit attention ne pas ouvrir les deux côtés des tubes, ne pas le secouer parce que ça coûte cher, le mercure, c'est vrai qu'ils sont au mercure en plus, je sais on a pas le droit mais normalement on devrait tous les / bon on n'a pas les sous, / donc les thermomètres voilà, sinon les calorimètres, c'est pareil c'était pas triste, ils arrivent avec leur calorimètre, c'est vrai qu'ils sont un peu vieux, un peu dégingués, mais quand même on a tous les mêmes
9			<i>c'est les calorimètres Pierron</i>
10			oui, c'est les vieux Pierron, / vers l'étuve / pour mettre le / solide chaud dedans, l'étuve ils la laissent ouverte je ne sais pas combien de temps, bon, ils prennent le machin, je dis mais alors mais qu'est-ce que vous faites, mettez le dans le, le solide, mettez le (rires), ils le laissent tomber ils oublient de refermer, ça fume partout, non c'était vraiment n'importe quoi, alors bon, j'ai un peu râlé, au premier TP je n'ai pas fait faire <u>deux</u> mesures / j'ai bien fait hein, / j'avais pensé à un moment au premier TP faire faire systématiquement deux séries de mesures mais <u>heureusement que non</u> parce qu'après / on aurait rien fait quoi, on aurait fait rien que du patouillage, donc ils ont fait qu'une série de mesures mais les mesures sont <u>loin</u> d'être bonnes
11			<i>d'accord</i>
12			c'est pas très très grave mais c'était découverte alors j'avais fait mesurer au premier TP les masses d'eau dans l'éprouvette graduée, ça me semblait comme précision suffisante, tout à fait suffisant, alors j'avais dû dire, je ne sais pas, mettons, prenez 200g d'eau, alors déjà pour trouver le volume on a beaucoup réfléchi, après, c'est du pif, vraiment du pif, jamais ils se mettent en face, le ménisque dans le tube n'en parlons pas, c'était vraiment n'importe quoi, donc les résultats étaient loin d'être bons, / ça c'est parce qu'ils savent pas manipuler, mais ils apprennent
13			ils apprennent et donc c'est le TP
14			et qu'est-ce qu'il y a après (?) l'autre TP voilà, je crois que c'était les reproches
15			tu as fait des exercices
16			un petit peu, reproches essentiels donc de manipulation c'était ça / manque de coordination entre les deux, tu vois puis manque de précision dans les mesures. Lundi j'ai fait / donc après il y a eu bac blanc donc interruption totale je les ai pas vus pendant une semaine, // puis je les ai repris lundi, j'ai eu qu'une heure de physique, puisque c'est la semaine où j'ai qu'une heure et j'ai fait commentaire du TP, / un petit peu, bon, il était fini on avait fait les formules au tableau, si tu veux, bon les calculs, j'avais fait calculer numériquement pendant le TP c'est déjà folklorique, bon ceux qu'avaient pas fini avaient fini leurs calculs à la maison, donc on a repris un peu ça et on a fait un exercice / avec échange / de chaleur, uniquement variation de température, mais plein, on met du fer de l'aluminium, mais on met plein de corps si tu veux / histoire d'avoir une équation un peu lourde qu'ils se débrouillent avec, qu'ils fassent bien attention à prendre le bon terme, tu vois et puis un autre exercice avec un morceau de glace qui fondait et là qu'ils avaient à faire à la maison et franchement, ils avaient rien, ils avaient rien su faire tous seuls, quoi, / donc je pense, j'espère qu'ils sont mûrs pour faire la petite partie / pour
17			d'accord, bon alors
18			c'est pour ça que je l'ai mâchée

Pg2

Rd4

Séquence 2 planification des activités expérimentales des élèves

19			<i>tu m'expliques là tes objectifs là, pour ce TP</i>
20			<i>ouai, alors expérimentaux ou pas (?)</i>
21			<i>les deux, les deux</i>
22		<p>Rd4</p> <p>Rp6</p> <p>Rd6</p> <p>Re2</p> <p>Rd2</p> <p>Rp4b</p> <p>Rp3</p>	<p>expérimentalement j'ai remis utiliser le calorimètre, mesurer les températures bien qu'ils l'aient déjà fait pour voir s'ils ont amélioré leur façon de faire / s'ils ont compris que ce fameux calorimètre bien qu'il ne soit pas vraiment étanche il vaut mieux qu'il soit fermé quand même / que pour mesurer une température avec le thermomètre dans le calorimètre et pas au-dessus enfin bon, et tout comme ça tu vois / qu'on fait attention toujours pareil mais bon / faire attention au repérage de la température d'équilibre, etc. qu'on la surveille qu'on agite enfin bon, tu vois tout ce qui va avec / / et puis je m'étais dit c'est quand même un petit peu juste de refaire, d'avoir un peu les mêmes objectifs que pour le premier TP</p> <p> finalement, donc / j'ai pensé, ça c'est une chose que j'avais déjà faite en calorimétrie il y a pas mal d'années, donc j'ai repris quelque chose que j'avais déjà fait faire à des élèves c'est leur faire choisir un p / laisser un peu le choix / pour des mesures là c'est de masse</p> <p> / parce que pour les températures ils ont les deux thermomètres, ça va être vite fait hein / donc juste pour les mesures de masse, est-ce qu'il vaut mieux bien mesurer les masses d'eau à l'éprouvette graduée, se servir de la balance,</p> <p> est-ce qu'ils vont penser à, / pour la mesure de la masse de la glace, à tous les coups ils vont poser la glace sur la balance, / bon je m'attends à tout,</p> <p> ou alors est-ce qu'ils vont penser à mesurer une fois que c'est fondu et faire une différence, je sais pas tu vois, donc je voudrais les laisser un petit peu libres / même discuter entre eux c'est pas un problème, sur la mesure de / la manière de mesurer les masses, / et puis éventuellement qu'ils discutent sur les précisions après</p>
23			<i>de leurs mesures de masse (?)</i>
24			<i>voilà des choix, des choix des méthodes</i>
25			<i>des choix des méthodes</i>
26		<p>Re2</p> <p>Rp4b</p>	<p>donc ils ont pas beaucoup de choix possibles hein, pour les mesures de masses / d'eau / ils ont soit l'éprouvette graduée donc indirectement, / bon soit ils peuvent ils peuvent y aller à la balance mais il y a une balance pour tout le monde et j'ai regardé le maxi c'est 600 g / donc ils vont avoir des problèmes s'ils mettent le calorimètre entier dessus ils ont un problème donc il faut qu'ils réfléchissent / j'ai l'impression / qu'il y en a pas beaucoup qui vont réfléchir et chercher qu'est-ce que je voulais dire d'autre donc sinon / il y a quand même le problème de trouver la masse de glace //</p>
27			<i>ah oui ceux qui auront fait avec le</i>
28			<i>non, parce qu'ils peuvent mesurer leur masse d'eau initiale en notant, tu vois,</i>
29			<i>oui, oui ils peuvent toujours se débrouiller</i>

30			et puis ils peuvent toujours après se débrouiller pour / ben, ils l'ont déjà fait, j'ai déjà vu faire ça à des élèves, j'ai gardé mes notes c'est pas triste, / c'est pas triste, mais <u>c'est bien</u> , c'est bien parce que / non en fait en démontant le calorimètre ils peuvent récupérer l'eau et remesurer par différence, ça c'est pas trop compliqué, sinon ils vont tous se précipiter sur, a priori ils se précipitent sur la balance pour mesurer les masses
31			<i>d'accord</i>
32	Pi2		et là je demande systématiquement deux mesures, j'aimerais bien qu'ils fassent au moins deux mesures parce que je m'attends à des loupés
33			<i>deux mesures de masses (?)</i>
34			deux deux
35			<i>refaire deux fois (?)</i>
36	Pi7	Rp4b	deux protocoles, voilà, complets, parce que je m'attends à des loupés genre // on a rien, on n'a pas le moyen de récupérer la masse de glace, enfin, bon, voyez, je m'attends à ce que, bon, même si j'ai mis, je leur dis, en plus oralement, même si j'ai mis, attention je vous dis pas comment on fait pour mesurer les masses je sais qu'il y en a qui vont oublier de mesurer la masse d'eau au départ, ils vont mettre une quantité d'eau, ils vont mettre la glace, ah mais oui on avait pas m1 donc ils vont recommencer, / donc ça c'est sûr
37			<i>ah oui, donc ils mesurent, ils vérifient que toute la glace est fondue, ah oui, d'accord</i>
38	Pi7 Pi2	Re2 Rp6 Re2 Re1	tu vois, je leur dis pas, même pas pour m1 mais m1 ils l'ont, enfin les masses d'eau à mettre dans le calorimètre la dernière fois ils l'ont fait avec l'éprouvette, donc s'ils sont, je vais leur mettre au tableau, je comptais leur mettre au tableau, dire prendre, parce que j'ai fait des essais, m1 de l'ordre de 250 g maxi, de toutes façons c'est la capacité de l'éprouvette qui sont de 250 mL bon, /// faut pas mettre trop d'eau parce que bon, / c'est pas la peine de s'embêter avec des trop grandes quantités, mais si on met trop peu d'eau le thermomètre plonge mal dans le mélange, donc faut quand même se mettre suffisamment d'eau donc je vais mettre l'ordre de grandeur / même chose pour la glace / avec les essais que j'ai faits, deux morceaux de glace ça suffit, par contre dès qu'on en met trois il faut attendre un temps fou que ce soit / fondu complètement, donc je pense que deux morceaux de glace suffisent, / qu'est-ce que je vais leur donner d'autre (?) / bon je vais leur donner une valeur moyenne de la capacité / thermique du calorimètre mais c'est plutôt pour la partie rédigée numérique après
39			<i>donc ils en ont pas besoin</i>
40	Pi7	Rd1	ils n'ont pas besoin et je vais leur donner quand même les précisions sur la balance, donc c'est une balance à 0.1 g j'ai été voir, donc le maxi c'est, j'ai été voir tout à l'heure c'est 600g, et je vais leur rappeler qu'elle a une fonction tare / parce que je sais pas s'ils savent ce que c'est, c'est pas évident s'ils font de la cuisine ou pas / donc et puis je vais leur rappeler qu'ils ont bien les deux thermomètres
41			<i>Ils les avaient déjà la dernière fois (?)</i>

42			oui, les mêmes
43			<i>donc c'est à eux de choisir (?)</i>
44			ah oui
45			<i>c'est eux qui choisissent les thermomètres (?)</i>
46			ah oui, quand même
47			<i>je pose la question</i>
48	Pi2 (Pi7)	Re2 Rd4 Rd5	quand même, je vais leur rappeler qu'il y en a un à maxi 100 je crois ou 110, je sais plus, l'autre 35 / et la précision, ils vont regarder tous seuls comme des grands / voilà c'est tout donc qui n'est pas écrit sur le poly donc des petites choses que je, dont je pouvais pas forcément préciser parce que ça dépend un peu du matériel qu'on me donnerait au dernier moment. Donc voilà dans les objectifs / donc ce que j'aimerais donc si je reprends, c'est // noter des progrès sur la manipulation (NA) la dernière fois, j'aimerais mieux, / et puis / ben qu'ils sortent en ayant / une valeur numérique
49			<i>de capacité, de chaleur latente</i>
50			voilà de chaleur latente, donc, comment dire progresser encore une fois par rapport au premier TP de calorimétrie où tout le monde n'est pas sorti avec une valeur numérique, quelque chose de terminé /

Séquence 3a l'évaluation théorique 1^o partie (non codée)

51			<i>d'accord et au point de vue, alors c'est un TP en gros, on peut dire, en deux parties, une partie théorique et une partie expérimentale, là tu m'as dit au niveau expérimental ce que tu attendais en évaluation et en théorie qu'est-ce qu'il y a d'important que tu évalues là (?), tu attends quoi sur le, sur les résultats théoriques (?)</i>
52			<i>c'est dans la première partie là, j'aimerais bien qu'ils aient compris ce qu'on appelle un système isolé / ça serait déjà bien</i>
53			<i>tu veux qu'ils te disent quoi dans la première question là « quel système thermiquement isolé en approximation peut-on considérer » (?)</i>
54			j'aimerais qu'ils me disent que ben, calorimètre et tout ce qu'il contient hein d'accord (?) donc s'ils me mettent ça, rédigé comme ça c'est parfait, donc s'ils me mettent le calorimètre plus l'eau plus / voilà les accessoires donc on le considère isolé de l'extérieur c'est à dire qu'il n'échange rien au niveau chaleur, c'est limite avec ces calorimètres là, c'est pour ça que j'ai mis en approximation donc j'attends qu'ils arrivent à définir leur système, on a fait en exercice quand même, cours plus exercice, après, / j'aimerais bien vérifier qu'ils ont compris cette histoire des deux étapes pour la glace, alors on va la prendre à zéro degré donc c'est pour ça qu'il faut que je pense à la sortir tout à l'heure, donc j'aimerais bien donc vérifier, ça me permet d'évaluer un petit peu leurs connaissances, que, donc ils la font fondre puis qu'après la température de l'eau augmente, qu'il y a bien les deux stades, c'est pour ça que j'ai détaillé la question « quelles sont les phases successives » parce que l'exercice était mal réussi, bon, je l'ai corrigé, je suis pas sûre que tout le monde a bien, bien capté hein, bon. Ensuite « exprimer » après c'est une question de cours hein, voir s'ils ont appris le cours

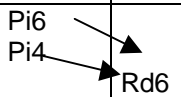
55			<i>s'ils connaissent le cours</i>
56			voilà « équation qui traduit l'équilibre thermique » c'est du cours
57			<i>et alors l'équation d'équilibre thermique c'est du cours (?) c'est des</i>
58			tout à fait, dire la quantité de chaleur du calorimètre plus la quantité de chaleur de l'eau plus etc. égale zéro, tu vois c'est juste du cours, après c'est du cours, par contre si on veut mettre des objectifs prioritaires c'est, moi ça serait pour moi définir quand même un système ça c'est important
59			<i>donc pour toi c'est le système</i>
60			le système et puis deuxièmement avoir bien compris ce qui se passe quand il y a un changement d'état / donc
61			<i>en gros c'est plutôt les phases successives d'évolution (?)</i>
62			voilà, tout à fait
63			<i>les deux premières questions (?)</i>
64			les deux premières questions, que j'ai détaillées volontairement / j'aurais pu aller plus vite
65			<i>évidemment tu aurais pu mettre</i>
66			et je veux voir si c'est, parce que je ne veux pas qu'ils me ressortent une formule toute faite
67			<i>et ce Lf là (?) pour toi, tu penses que (?)</i>
68			l'expression littérale (?)
69			<i>oui</i>
70			Lf égale, c'est plus du calcul, dans le TP là bien sûr il faut qu'ils l'aient, ça serait bien s'ils pouvaient l'avoir parce que si jamais ils arrivent pas (NA) erreurs de calcul mais c'est pas primordial // c'est pas un contrôle / un contrôle classique si tu veux, c'est un contrôle de mesu, de TP quand même de manipulation, donc c'est pour ça que je leur redonne après
71			<i>j'ai vu que tu leur avais redonné après</i>

Séquence 3b l'évaluation expérimentale 2° et 3° parties

72			donc tant mieux, ça leur fera un petit plus s'ils y sont arrivés mais je ne mettrai pas énormément de points parce que je vais essayer quand même de leur noter ça
73			<i>alors tu prévois les points comment entre première, deuxième et troisième parties (?)</i>
74			ah oui au total (?)
75			<i>au total déjà pour avoir un premier,</i>
76			je ne suis pas du tout sûre, je ne mettrai pas spécialement de points sur la deuxième partie mais il y a des questions dans la troisième partie qui se rapportent à la deuxième
77			<i>ah oui sur la partie manip</i>
78			mais non je peux pas ils sont trop nombreux, 18 comment veux-tu que je les note (?) qui a fait quoi (?) alors, il suffit qu'en plus il y ait un thermomètre qui fonctionne pas, par exemple par là-bas, c'est pas possible, pourtant j'ai vérifié hein

79			<i>donc en gros, tu vas noter la première partie théorique</i>
80			voilà je vais noter, je vais mettre quelques, enfin des points sur / ce qu'ils rédigent en fait, à chaque fois qu'ils rédigent individuellement et puis après je vais remettre des points sur les <u>résultats</u> y compris les commentaires de /
81			<i>la troisième partie</i>
82			marqués dans la troisième partie, alors j'ai pas encore fait le barème, j'aurais peut-être dû tiens, ça aurait été intéressant mais // il y aura forcément plus de points pour la troisième partie que pour la première. Alors quel est le poids (?) // le poids relatif // si c'est sur 20 // à peut-être 7- 13, tu vois
83			<i>de cet ordre</i>
84			voilà, je suis pas sûre à 100% je pourrais te le redire si ça t'intéresse, c'est vrai que j'aurais dû le faire
85			<i>c'était indicatif, donc finalement tu, c'est la partie qui utilise les mesures, l'exploitation des mesures qui est importante pour toi</i>
86			quand même oui
87			<i>je te demande</i>
88			non mais il y a des choses importantes dans l'autre qui me permettent, dans la première partie surtout c'est vérifier si les connaissances sont acquises, / donc c'est important, mais c'est pas important pour le TP
89			<i>d'accord, je te suis bien</i>
90			alors si ça se trouve ça sera peut-être 6-14, ça penchera plutôt dans l'autre sens

Séquence 4 : analyse de la pratique expérimentale

91			<i>alors qu'est-ce que tu attends qu'ils te disent dans la troisième partie (?)</i>
92	Pi6 Pi4		alors, qu'ils m'expliquent comment ils ont mesuré leurs masses // alors j'ai ajouté « cette méthode vous convient-elle sinon proposer d'autres » parce que j'ai déjà fait ça sur un TP sur le TP similaire avec d'autres classes et puis ils disaient ah zut on n'aurait pas dû faire comme ça et donc je leur ai, je leur propose d'expliquer comment ils auraient pu faire et éventuellement je leur mettrai des points si une proposition intelligente
93			<i>tu attends que s'ils font des propositions elles aient quelle qualité de plus que la première (?)</i>
94			par exemple si, je peux attendre quelque chose comme mesurer un volume à l'éprouvette graduée c'est pas extrêmement précis, tu vois, j'aurais peut-être dû mesurer ma masse d'eau avec ma balance, j'aurais eu une meilleure précision, tu vois des choses comme ça
95			<i>donc c'est un problème de recherche de précision (?)</i>
96			voilà de précision, ou même carrément / ben j'ai posé mes morceaux de glace sur la balance ils ont commencé à fondre /
97			<i>d'accord</i>
98			ça j'ai eu ça, puis après je les ai essuyés donc la masse mesurée n'est pas la masse introduite
99			<i>tu n'interviendras pas donc là (?) ils font ce qu'ils veulent (?)</i>
100			pour les masses je dis rien ils vont se regarder /
101			<i>d'accord</i>

102	Pi7	Rp4b	c'est drôle hein, je dis rien, bon, s'ils me posent une question je répondrai à la question en donnant pas trop d'indications mais, il y en a qui posent le morceau de glace sur la balance, classique, avec le sopalin
103			<i>bon, alors après, le 2, « comment s'assurer que l'équilibre thermique est atteint dans le calorimètre »</i>
104	Pi6	Rd4	je leur ai déjà demandé au dernier TP, / donc normalement ils savent répondre, mais juste pour vérifier qu'il y a quelque chose qui est resté / donc tu veux savoir ce que j'attends (?)
105			<i>tu attends quoi comme type de formulation (?)</i>
106	NC		bon donc qu'ils attendent, qu'ils vérifient que la température n'évolue plus pendant un certain temps, quoi, moi j'ai fait mes essais, ça va, ça reste bien, la température diminue en fait / j'ai refait encore des essais hier, ça reste stable une ou deux minutes, on a le temps, si on surveille on a le temps, j'attends pas plus que ça
107			<i>c'était pour avoir une idée de ce que tu attendais, bon après l'indication « glaçons partiellement fondus » oui tu leur as déjà mis à zéro là</i>
108	Pi5		oui mais /
109			<i>tu leur as demandé de vérifier la valeur de la température $t_{\alpha 2}$</i>
110		Rp4a	oui voilà, moi j'ai vérifié c'est pas toujours / c'est évident hein, il y a des problèmes autres mais c'est pas grave, on peut en discuter justement en cours
111			<i>ah oui (?) d'accord. alors « pourquoi doit-on essayer les glaçons ? » ah oui tu leur as dit</i>
112	Pi4		je leur dis d'essayer le glaçon, pour amener que de la glace quoi
113			<i>donc tu leur avais dit avant</i>
114		Rd6	quand tu vois la valeur de L_f , l'importance de L_f c'est quand même important de / d'essayer
115			<i>donc le seul truc c'est que ils risquent d'essayer « les sécher » ah oui tu as dit les sécher, donc de les sécher après</i>
116	Pi3	Rp3	ah oui mais non, je dis rien pour les masses, c'est à eux de réfléchir, donc quand
117			<i>c'est très lié ça</i>
118		Rp4b	oui ça va ensemble, les plus intelligents normalement la masse d'eau en retour / une fois qu'elle est fondue, par différence, c'est le mieux mais bon maintenant on va le voir
119			<i>donc après les différentes</i>
120			je trouve ça rigolo moi
121			<i>« les différentes valeurs de masses et de températures obtenues pour les deux séries de mesures »</i>
122	Pi6	Rp4b	oui là qu'ils me mettent bien première série de mesures m_1 égale, $t_{\alpha 1}$ égale etc. enfin tu vois qu'ils me précisent bien parce que, quelques fois ils vont me faire des calculs et c'est à moi de me débrouiller pour trouver, donc je veux qu'ils /
123			<i>donc après, ils calculent et après dans les commentaires qu'est-ce que tu (?)</i>
124	Pi6		« commentez vos résultats », donc ils ont quelque part normalement si j'ai pas oublié la valeur approchée <u>théorique</u> de /
125			330
126		Rp6	j'ai mis 335, alors il y a certaines tables qui donnent 333 kJ, on est pas, c'est vrai qu'effectivement je sais pas pourquoi, j'ai dû revérifier je mets toujours 335, j'aurais dû mettre 333 je leur dirai éventuellement ça, donc « commentez vos résultats » il y en a qui vont trouver L_f négatif / il y en a qui, enfin tu vois, qu'ils me le mettent toujours dans les bonnes unités / bon dans l'unité donnée par la table, ensuite s'il y a un résultat visiblement aberrant, enfin qui colle pas du tout,

	Pi4 Pi6 Pi3		qu'ils me fassent un petit commentaire bon, on verra, il peut y avoir, / peut-être les amener à refaire leurs calculs, à la calculatrice, les amener à réfléchir, tu vois (?) ces commentaires c'est juste ça, sans rien ; alors après j'ai mis « évaluer l'erreur » à partir du moment où ils estiment qu'ils ont un résultat pas trop mauvais, j'aimerais qu'ils me donnent le pourcentage d'erreur, ils savent faire
127			<i>ils savent faire</i>
128	Pi6 Pi4	Rd6	voilà, par rapport à la valeur donnée, que j'ai donnée, bon, « alors quelles sont les causes d'erreur ? » j'attends pas quelque chose de très précis, simplement qu'ils me disent bon / les mesures de masse ne nous ont pas semblé très précises par exemple, nos mesures de température, bon tu vois qu'ils fassent de petits commentaires / sur les <u>sources</u> d'erreur mais pas simplement, j'ai pas mis <u>évaluer</u> , en première je peux pas, vraiment je trouve que je peux pas / bon ben voilà
129			<i>donc sources d'erreur (?)</i>
130			voilà les <u>sources</u> d'erreur / il y en a plein / alors j'attends en premier quand même calorimètre pas du tout étanche hein
131			<i>donc tu attends que quand même qu'ils aient le souci de faire les choses « proprement » (?)</i>
132			ben oui j'aimerais bien
133			<i>c'est ça tu attends, tu attends un travail</i>
134			qu'ils mettent, un travail propre soigné effectivement
135			<i>je veux dire avec une recherche de</i>
136		Re1 Rp4b	qu'ils réfléchissent, qu'ils réfléchissent à la fois à la méthode, à la manière de faire, parce que c'est pas long comme mesure, la mesure est très rapide même, quelques minutes chaque mesure, donc qu'ils réfléchissent avant de faire, qu'il se déplacent, qu'ils se déplacent pas dans tous les sens tu vois, bon qu'ils réfléchissent bien et qu'à chaque fois ils prennent le temps de la faire proprement / c'est effectivement ça, que / il y a quinze jours il y en a qui me mesuraient les températures tout à fait proprement c'est à dire qu'ils agitaient bien leur, bon, je leur ai conseillé plutôt de ne pas trop tripoter ce machin mais plutôt de remuer un tout petit peu le calorimètre, ils surveillaient bien leur température c'était impeccable / après ils rangeaient bien le thermomètre, tout allait bien quoi / et puis il y en a d'autres / c'était « tiens ça fait combien ? » en sortant le thermomètre
137			<i>je suppose que ça s'est trouvé dans les résultats après (?)</i>
138			oui, largement, largement,
139			<i>donc a priori tu attends quand même d'avoir des résultats relativement cohérents (?)</i>
140			oui, les, quand je l'avais fait avec d'autres classes d'autres années, j'avais des erreurs <u>maxi</u> de 12%, ce qu'était tu sais pour une classe de première S, et pas mal d'élèves qu'avaient une erreur de moins de 5%, donc c'est quand même pas mal (!) / c'est pas mal
141			<i>d'accord</i>
142			avec ces calorimètres là je trouve que c'est pas mal

Séquence 5 choix de l'évaluation en TP

143			<i>j'ai une autre question, tu fais donc une évaluation, là, en TP</i>
144			<i>ce n'est pas une vraie évaluation de TP</i>
145			<i>une demi évaluation de TP</i>
146			<i>c'est une demie, c'est pour ça que je t'avais mis <u>évaluation des résultats</u> plus que de la manière de faire, <u>je peux pas les évaluer / sur le geste</u></i>
147			<i>qu'est-ce qu'il y a pour toi de plus intéressant de faire ça que de leur donner un truc papier-crayon, tu aurais pu très bien leur donner un truc papier-crayon première série de questions celle que tu as posée en première partie, leur faire un petit dessin, on a pesé ceci, on trouve m1, m2 etc. téta équilibre, tu donnes les résultats numériques d'un groupe qui a quelque chose de bien cohérent</i>
148			<i>ah oui, un contrôle</i>
149			<i>donner un contrôle, et leur demander à part le coup des masses, meilleure méthode, tu aurais pu demander, proposer</i>
150			<i>plusieurs méthodes, tout à fait</i>
151			<i>qu'est-ce, pour toi, il y a une différence, est-ce que le fait de manipuler de (?)</i>
152	Pi2 → ↘ Rd4	Rp5 Rd4	<i>oui il y a une différence sûrement, / d'abord c'est eux qui le font, donc ils sont <u>responsables</u> de leurs mesures / s'ils ont des mauvais, tu vois ce que je veux dire, si ça colle pas, si c'est quand même trop trop loin de ce qu'on attend ben, ils ont une certaine responsabilité, je trouve que c'est important donc il faut qu'ils soignent leur travail // et puis il y a un <u>enchaînement</u> / il y a un enchaînement de réflexions et de / savoir-faire et de manipulations, donc faut que ça s'enchaîne, alors que si c'est moi qui leur dis on a fait ci, on a fait ça /bon ils vont réfléchir certains mais c'est tout / ça s'arrête, ils vont réfléchir, ils vont faire machinalement alors que là, leur réflexion va conditionner un petit peu les manipulations quand même / donc voilà (!)</i>
153			<i>je posais la question</i>
154			<i>donc, non, c'est pour moi différent, ce n'est pas un exercice de contrôle / pas classique quoi</i>
155			<i>et dans les résultats qu'ils vont avoir, tu en as qui vont avoir des valeurs très proches de la valeur de la table, d'autres beaucoup plus éloignées, au point de vue de ton barème tu</i>
156			<i>non, je, alors oui, par rapport aux valeurs numériques, je vais jouer sur la cohérence / bon, c'est à dire que quand là je demande « indiquer les différentes valeurs de masse, température obtenues etc. » moi j'ai mes mesures à moi, je vais bien voir les ordres de grandeur si c'est farfelu ou pas, ça se voit quand même hein / donc là je mettrai quelque, quelques petits points là pour les séries de mesures, la manière dont elles sont présentées aussi / avec les unités, pas les unités, pas correctement, s'il y a bien les deux séries de mesure donc tu vois</i>

157			<i>la question n°5</i>
158			numéro 5, donc la 5 est quand même importante après, sur le calcul numérique, hé bien, je referai avec leurs valeurs
159			<i>c'est une application numérique</i>
160	Pi6		c'est une application numérique, si l'application numérique est cohérente, par rapport à leurs mesures, bon de toutes façons je leur mettrai quelque chose s'il y a une faute de calcul ils auront zéro, c'est autre chose, mais s'il y a une cohérence, c'est pas parce que les mesures sont fausses que je vais compter tout faux la question 6 et par contre il y aura un chouia vraiment rien du tout sur la question 6 voilà, c'est vraiment du calcul à la calculatrice ça apporte pas grand'chose / il y aura beaucoup plus pour évaluer l'erreur et réfléchir sur ce qu'on a trouvé dans la question 7 // c'est pas primordial, il faut, il me faut la valeur numérique, c'est pas primordial
161			<i>j'exagère complètement, ils trouvent un résultat pour Lf à peu près la moitié de ce qu'ils devraient trouver d'accord (?) ils te font une bonne analyse au numéro 7 des causes d'erreurs</i>
162			eh ben ils auront / les points qui sont attribués aux causes d'erreurs si l'analyse est bien faite, voilà
163			<i>si l'analyse est bien faite (?)</i>
164			pas simplement me dire c'est faux quand même
165			<i>c'est ça, par contre, la partie 5 les mesures</i>
166			dans la partie 5 eh ben j'essaierai de voir, parce que bon, c'est long à corriger ces trucs là, j'essaierai de voir / ce que j'en pense par rapport à ce que j'avais fait moi, si c'est plutôt sur les masses, parce que c'est souvent la masse de glace il y a un problème quand même pour la trouver, si c'est sur la masse de glace qu'il y a une erreur si / aussi certains vont peut-être prendre la valeur de k qu'ils ont mesurée il y a quinze jours ils auront le choix, moi j'ai donné la valeur moyenne, donc
167			<i>s'ils retrouvent la leur</i>
168			eh oui, bon, hein d'accord, donc il y a ça aussi, donc je vais tenir compte un petit peu de l'ensemble / en essayant d'être / le plus juste possible, je tiens pas à les pénaliser, en général ils ont d'assez bonnes notes / s'ils réfléchissent

Séquence 6 planification TP/progression

169			<i>après ça tu comptes faire de la calorimétrie (?)</i>
170			non
171			<i>c'est fini (?)</i>
172			a priori je ne mesurerai pas de chaleur de réaction sauf si vraiment je n'ai rien à faire en TP de chimie au moment où j'y serai
173			<i>donc pas de chaleur de réaction</i>
174			non, par contre, et ça fait longtemps que j'ai renoncé à mesurer / l'effet Joule parce que nos calorimètres / enfin tu sais à résistance là
175			<i>la résistance qui plonge dedans (?)</i>

176			ah, / ils chauffent pas / il faut les changer, ça chauffe pas, on attend des heures, les résultats sont pourris vraiment, l'effet Joule ça fait longtemps qu'on a renoncé tous à le faire ici, parce qu'on a pas / bon il faudra peut-être acheter du matériel, est-ce que ça vaut le coup (?) je n'en sais trop rien, donc on ne fait plus de mesures dessus, on le faisait avec du pétrole, ça puait, enfin bon
177			<i>est-ce que vous faites des manips de cours (?) de calorimétrie, par exemple est-ce que vous avez des calorimètres super, grand standing (?)</i>
178			non, on n'a que ceux-là, sont pas beau hein (?)
179			<i>donc vous n'avez pas de calorimètres de cours (?)</i>
180			non on n'a pas, mieux que ça non, c'est vrai que peut-être s'il reste un peu de sous, une idée / par contre // ce qu'on fait très très bêtement c'est pas de <u>mesures</u> en cours de calorimétrie par exemple lorsque je fais l'effet Joule mais je le <u>sors</u> quand même mon calorimètre avec ma résistance, je le mets à chauffer au début du cours et puis on revient voir notre thermomètre en fin de séance c'est tout, mais on mesure rien hein
181			<i>c'est à dire qu'en cours en calorimétrie tu ne fais pas un travail, par exemple, beaucoup plus élaboré, précis que ce que feraient tes élèves (?)</i>
182			non non, pas spécialement pas spécialement

Séquence 7 la fiche d'activités, le choix de ce TP

183			<i>cette fiche elle t'est personnelle je présume (?)</i>
184			oui / quoique elle a été tellement remaniée, bon il y a eu des idées qui sont venues de plein d'endroits / j'avais lu, mais il y a très très longtemps et donc je ne sais plus d'où ça sort
185			<i>qu'est-ce que tu as vu (?)</i>
186			une fiche de TP qui // reprenait un peu ça. Attends, comment c'était fichu (?) bon bon, ça c'est moi (<i>objectifs</i>) dans la première partie, ben voilà, petit a, ça c'était peut-être admettons classique, on présente
187			<i>Présentation</i>
188	Pi2	Rd4	les questions c'était juste exprimer Lf, bon moi j'ai mis d'autres questions qui m'intéressaient et puis après il y avait effectivement une deuxième partie protocole / avec des mesures de masses entre autres mais // on leur disait qu'il fallait qu'ils trouvent une méthode pour mesurer, je crois la masse de glace, que la masse de glace / et le reste non, on leur disait <u>comment</u> mesurer la masse d'eau et donc moi je me suis dit pourquoi pas toutes les mesures de masses après tout (?) puisque on a déjà travaillé, il y a quand même une idée là mais je sais pas du tout d'où ça vient là
189			<i>et puis le reste c'est toi qui l'a mis pour faire ton évaluation (?)</i>
190			oui et ça a été, je te dis je l'ai fait de <u>nombreuses</u> fois ce TP et aussi sous forme évaluée, en coupant les feuilles, en donnant la première partie
191			<i>donc tu leur donnes ça, la première partie (?)</i>
192	Pi1		non, je leur donne, voilà je leur donne la première feuille ça sert à rien de couper là

193			<i>c'est celle-là que tu donnes après</i>
194			<i>c'est celle-là que je donne après et en fait moi j'ai donné une demi feuille c'est parce que c'était</i>
195			<i>non, non, c'est parce que j'avais vu le petit trait au milieu</i>
196	Pi7 →	Rp6	<i>oui j'ai / j'ai quand même mis un petit trait au milieu pour qu'ils voient bien que ça c'est la partie manipulation, c'est pour eux quoi, mais je vais leur expliquer</i>

Séquence 8 les activités de l'enseignant pendant le travail expérimental (parties 2 et 3)

197			<i>et toi tu comptes faire quoi pendant le TP, tu as prévu d'intervenir à quel niveau vers les élèves, est-ce que tu interviendras (?)</i>
198			<i>alors là je vais passer voir, je veux pas qu'ils soient complètement coincés, si je vois un qui écrit une aberration dans la première partie je vais lui dire, ben dis donc, attention hein, je les couve trop mais en même temps je veux que ça avance, quoi tu vois, je vais passer les voir, voir ce qu'ils font, j'ai pas prévu plus de quinze à 25, 20minutes à peu près, il faut pas que ça dure, s'il y a plus de quinze minutes, tant pis je leur donne la formule</i>
199			<i>tu leur donnes de toutes façons</i>
200			<i>voilà ils savent ou ils savent pas, ça n'a pas d'importance, c'est pas le but hein, tu vois</i>
201			<i>oui j'ai compris</i>
202			<i>ici là</i>
203			<i>pour la deuxième partie</i>
204	Pi7 →	Rp4b	<i>je vais, je vais les regarder faire et discuter etc. / si je vois qu'ils font des bêtises par exemple en mettant des masses beaucoup trop lourdes sur ma balance, je vais quand même intervenir</i>
205			<i>ah oui</i>
206			<i>ça c'est évident,</i>
207			<i>ça c'est sécurité de la balance ça</i>
208		Re2	<i>voilà sécurité du matériel, par exemple si je vois qu'il secouent les thermomètres ou des choses comme ça, je vais râler, si je les vois avec ces thermomètres là, je vais venir poser une question</i>
209			<i>d'accord donc tu as prévu quand même d'être là, tu ne les laisses pas complètement autonomes (?)</i>
210	Pi7 →	Rp5	<i>par contre je me prendrais peut-être là quelques petites notes pour voir si dans les commentaires de rédaction ils pensent à me dire que / hé ben ils ont changé de thermomètre en cours</i>

		Rp4b	de route des choses comme ça, parce que quand même c'est important et puis pour les masses aussi si j'en vois qui font des choses complètement idiotes / bon je vais venir leur dire
211			<i>tu les laisses pas se planter dans cette partie là</i>
212		<p>Pi7 → Rp4b</p> <p>→ Rd5</p>	genre mesurer les masses, le volume avec le verre à pied, ils en sont capables certains, donc là quand même je viendrai mais, / bon si par exemple je vois qu'ils oublient de mesurer la masse de la glace sur la première série de mesures, je les laisse faire tant pis pour eux, j'interviendrais peut-être sur la deuxième pour en sauver une, / tu vois, ça va être un rôle pas vraiment actif mais pas vraiment passif non plus

ANNEXE 11 : ENTRETIEN AVANT TP CALORIMETRIE (P4)

Séquence 1 : Place dans la progression

1			<i>tu m'expliques où tu en es dans le programme, ce que tu as fait avant ce TP en calorimétrie</i>
2	Pg2		alors j'ai fait, j'ai pas fait de TP c'est le numéro 1, j'ai donc fait jusqu'à hier soir, puisque j'ai fini hier soir, j'ai donc fini le chapitre que j'ai appelé transfert d'énergie, dans lequel j'ai parlé que la chaleur / l'apport, enfin donner ou recevoir de la chaleur pouvait avoir une influence sur la température, sur l'état physique et j'ai parlé aussi un peu hier soir de l'état chimique, j'ai parlé un peu des réactions chimiques. J'ai fait / quelques exercices alors en rapport avec ça, avec celui-là j'ai, donc là où intervenait la chaleur latente j'ai fait un exercice très simple, on a un glaçon à -5°, quelle chaleur faut-il apporter pour arriver à avoir de l'eau à 15° (?)
3			<i>donc ils connaissent capacité thermique, ils connaissent chaleur latente</i>
4	Pg2		voilà oui, normalement le cours est terminé, l'essentiel des exercices est terminé, ils en ont un à faire sur feuille pour lundi je ne sais plus combien d'avril, mais, ils auront pas besoin, il y aura pas de nouvelles notions théoriques apportées
5			<i>en calorimétrie. Donc, tu supposes qu'ils connaissent (?)</i>
6			je suppose, sachant que ils sont partis de bas puisqu'au premier cours ils m'ont dit que l'eau ça bouillait à 20°

Séquence 2 : les objectifs

7			<i>ah oui, bon. Alors ce TP calorimétrie n'est pas du tout classique dans sa présentation. Quels sont tes objectifs dans ce TP, pour ce TP là (?)</i>
8	Pi6 → Pg2 →	Rp5 Rd4	<p>alors, la présentation était, la présentation pas classique c'était dans le but / de faire un compte-rendu différent, c'est à dire, comme ils font un compte-rendu en général pas du tout détaillé, là ils sont censés écrire à quelqu'un / qui n'est pas leur prof de physique a priori même s'ils passent par moi, donc j'espère qu'ils vont présenter quelque chose à un novice, et donc présenter l'ensemble, voilà, pas simplement répondre à des questions, d'ailleurs il y a pas de question.</p> <p>Bon. donc ça c'était pour les obliger à faire un compte-rendu qui ressemble à quelque chose qui se tienne, qui ait une introduction, un début une fin etc.</p> <p>Je ne sais pas si ça apportera quelque chose, on verra.</p> <p>La deuxième chose c'était faire comprendre le changement d'état à température constante, parce que, bon je ferai un deuxième TP calorimétrie où il y aura, je sais pas encore, / ou bien on mesurera une chaleur de réaction, on mesurera certainement pas une chaleur latente avec les glaçons parce que la manip est, je trouve assez</p>

	Pi2	Rd6 Rp4a Rd2	compliquée, on mesurera peut-être une capacité thermique d'un métal, un truc classique, mais je me suis dit que, / ça on a beau faire un exercice / sur les chaleurs latentes de changement d'état, c'est pas ça qui fait / penser que c'est juste / donc c'était ça, c'était pour <u>qu'ils le voient, qu'ils touchent du doigt, qu'ils voient vraiment que la température ne change pas</u> , ce qui est pas tout à fait vrai d'ailleurs parce que le pentane, en fait c'est entre 35 et 37, donc ça monte un petit peu, bon on verra bien. Bon ça c'était la deuxième chose et puis la troisième, d'un point de vue informatique, ces élèves soit en seconde, soit en première, pas avec moi puisqu'on n'a pas eu, bon, le TP l'autre fois ça avait été possible / si il y a eu un TP où ils ont fait / qu'est-ce que c'était (?) ils ont utilisé, pas tous, enfin ils ont utilisé le tableur mais ils ont jamais fait en fait d'acquisition, donc c'était pour, pour qu'ils commencent une première fois à voir une acquisition
9			<i>ah oui d'accord, c'est ce que je me demandais au niveau informatique, ce qu'ils savaient par rapport à la dernière fois</i>
10			alors, quand j'ai distribué la feuille hier soir, il y en a qui ont regardé, ils m'ont dit ah ça on l'a fait en IESP, on sait. C'est pas l'ensemble de la classe, hein, donc c'était le premier, la première acquisition informatisée quoi, bon voilà c'était ces trois parties là
11			<i>tu comptes en refaire après des acquisitions comme ça, tu as prévu d'en refaire (?)</i>
12			je vois le programme au jour le jour, j'en sais rien
13			<i>tu n'as pas encore prévu (?)</i>
14	Pg2		comme je sais pas comment va évoluer, enfin je vois // en physique qu'est-ce qu'on va avoir après (?) si on pourrait peut-être faire, si je fais Joule, la loi de Joule éventuellement, mais je sais pas encore, parce que après en terminale ils vont en faire quelques unes, ils vont faire par exemple // champ magnétique là, la mesure avec le teslamètre, ils vont utiliser le pHmètre, pHmétrie, Donc c'était une première approche quoi, sauf que celle-là elle est en fait plus difficile parce que là en terminale ils étudient souvent un fichier de réglage tout prêt qu'ils chargent donc ils ont pas à à choisir des réglages
15			<i>Tandis que là oui (?)</i>
16a		Rd3	Tandis que là oui, en fait la seule chose sur laquelle ils ont à réfléchir vraiment,

Séquence 3 : l'expérience

16b	Pi1		bon, je leur ai demandé, enfin pour dire les choses, normalement je leur ai dit, bon, vous lisez, ce qui est au dos / ce n'est pas la peine de lire chez vous puisque vous n'avez pas d'ordinateur, ça vous dira pas grand'chose, / vous lisez et vous devez normalement arriver au TP / en / vous rentrez dans la salle et vous devriez être capable de me proposer ça, proposer l'expérience
17			<i>le protocole, donc tu attends, proposez, ils doivent l'avoir préparé et</i>
18		Rp4b	ils devraient arriver, donc normalement cette partie là ils n'ont pas à y travailler sur place, sauf que je sais très bien que certains vont arriver en n'ayant pas <u>su</u> et qu'il faudra qu'ils travaillent sur place,

	Pi2		mais ce sur quoi ils ont à travailler sur place c'est ça : quelles sont les grandeurs que le logiciel vous demande de choisir (?) c'est à dire en fait la durée de l'expérience, et tous les combien on va faire une mesure / bon c'est sur ça en fait qu'il faut, que le problème va se poser en réalité /
19			<i>ah oui parce qu'ils ne choisissent pas en température ce sera automatique avec la sonde qu'ils ont c'est automatiquement -40, 50</i>
20	Pi2	Re2	et oui elle a pas d'autres possibilités, c'est à dire, quand ils vont prendre donc là sur les voies / le capteur dans la liste, c'est - 40, + 50, donc il y a rien d'autre à faire
21			<i>il y a rien d'autre à faire que le temps enfin choisir</i>
22	Pi7	Rd2 Rp4b	voilà et bon, c'est quand même // c'est pas évident parce que moi-même quand je l'ai fait, je me suis dit bon, combien je vais prendre de temps, /, bon la plaque électrique, est-ce que ça chauffe (?), qu'est-ce que ça apporte comme chaleur (?), est-ce que ça va vite, pas vite (?), c'est pas évident (!) à mon avis il va peut-être falloir recommencer/, c'est pas impossible hein bon, je les laisserai pas, c'est pour ça j'ai dit, avant de poursuivre appelez moi, je les laisserai pas faire une expérience qui dure ni une demi-heure ni une expérience qui dure / 2 min. Enfin en cinq minutes c'est fini hein
23			<i>5 min ça suffit (?) 5 min</i>
24	Pi2	Re2	parce que je prends ça de pentane, dans la mesure où le pentane il part dans l'atmosphère, normalement le pentane il y a pas de nocivité mais bon, moins il y en a dans l'atmosphère mieux ça vaut / donc juste de quoi immerger la sonde, c'est tout, c'est dans un tube à essais, donc ça va vite
25			<i>un tube à essais (?)</i>
26			oui le pentane est dans un tube à essais, simplement
27			<i>alors tu chauffes comment (?)</i>
28			dans un bain-marie
29			<i>ah oui, donc le pentane dans un tube à essais, le tout dans un bain-marie,</i>
30			sur une plaque électrique,
31			<i>j'avais cru que c'était direct</i>
32		Re2	ah non c'est pas direct, non, non, non, de toutes façons le pentane il est hautement inflammable, je pense pas qu'avec les plaques électriques ça s'enflamme mais bon, on ne sait jamais je préfère passer par un bain-marie
33			<i>oui, d'accord</i>
34	Pi2	Rd6	ils reconnaîtront, moi c'est pas un TP où il faut qu'ils devinent le matériel, le matériel il est dit, ils verront les bassines qui d'habitude nous servent au bain-marie ils savent que ça sert à un bain-marie

Séquence 4 : prévision, planification des activités

35			<i>et alors j'aimerais bien que, en gros tu m'expliques comment ça va se passer (?)</i>
36	Pi7		comment ça va se passer (?) donc ils vont arriver, je vais aller les voir, et je vais leur demander // bon, pas forcément les réponses préliminaires, pas forcément les réponses, mais qu'est-ce qu'ils me proposent comme expérience
37			<i>à chacun (?) ou tous ensemble (?)</i>
38		Rp4b	non je pense à chacun, certains je leur dirai peut-être pendant que je vais voir les gens, vous allumez l'ordinateur, et puis vous commencez à voir comment ça se passe dedans / / je sais pas ce qu'ils vont me proposer, je sais rien
39			<i>tu ne sais pas du tout (?)</i>
40	Pi2		non je sais pas, enfin si, je sais qu'ils vont pas me proposer, bon on a parlé de la glace qui fond, bon ils vont pas me parler de glace je pense pas puisque moi je leur dis qu'on met de l'eau //
41			<i>j'ai vu eau et pentane</i>
42	Pi2	Rp3	eau et pentane, donc // à mon avis ils vont dire on fait bouillir, / alors peut-être qu'ils vont me dire on fait bouillir l'eau, c'est possible, je pense pas mais, enfin de toutes façons ils ont quand même, je veux pas les empêcher, ils ont quand même un thermomètre
43			<i>de -50 à 150</i>
44	Pi7 Pi1 Pi7	Rd4 Re2	voilà, qui n'est pas relié à l'interface / donc je pense en arrivant ils vont me dire on va faire ça // bon et là moi je vais, // les aiguiller un petit peu, leur dire et comment ça va se passer votre expérience (?) c'est à dire qu'est-ce que vous allez voir, qu'est-ce que (?) en fonction de ça // bon je vais tout de suite les envoyer dans le logiciel // et puis après, j'ai pas pensé comment ils allaient prendre le pentane au bureau, bon, au début je m'étais dit qu'on allait le mettre dans une burette qui le délivre automatiquement mais on a eu peur que ça bouffe le plastique et j'ai pas fait d'essais donc je sais pas, pour ça l'autre fois j'avais eu des craintes, alors j'ai essayé je me demandais si ça n'attaquait pas un petit peu l'extrémité de la sonde / où il y a un espèce de plastique. C'est une sonde Orphy et quand on regarde le bout, en fait c'est noyé la partie / la sonde elle-même est noyée dans le plastique, je sais pas j'ai eu un doute, donc / ça c'est pas marqué là, je leur dirai, la sonde le moins longtemps possible dans le
45			<i>juste quand ils démarrent</i>
46			juste quand ils démarrent, dire / si vous voulez, par exemple moi je pense, c'est pour ça que j'ai gardé le thermomètre,

			je leur dirai, vous pouvez faire un premier essai / sans l'informatique et regarder simplement ce qui se passe avec le thermomètre tout bêtement / et puis après, / donc là par exemple, pour évaluer si vous avez besoin de d'évaluer la longueur de l'expérience, peut-être qu'il faut faire un, une répétition // bon moi ce que j'avais trouvé, j'ai pas marqué d'ailleurs, je regrette on peut pas toujours tout marquer dans les feuilles, en fait c'est en fait qu'ils pensent à <u>regarder</u> / pas seulement l'écran de l'ordinateur mais ce qu'il y a dans le tube / c'est à dire effectivement, ça bout quoi / / bon, avec ces élèves on ne sait jamais ce qui va se passer, ça bon / ils ont des fois des idées très, // très bizarres, très loufoques
	(Pi7)	Rd2	
		Rp4b	
47			<i>t'es pas sûre du tout qu'ils te proposeront une expérience comme ça (?)</i>
48	Pi5		si quand même
49			<i>Température en fonction du temps</i>
50			ah quand même, enfin s'ils me proposent pas température en fonction du temps je rends mon tablier (rires)
51			<i>je ne sais pas, on peut imaginer</i>
52	Pi7 Pi2		c'est / non je / j'espère quand même, bon je leur dirai à ce moment là / ben allez dans le logiciel parce que / bon là on leur dit / on peut choisir de mesurer une tension en fonction du temps / je leur dis quand même ça / bon ça devrait les // les aiguiller quand même

Séquence 5 : la production

53			<i>fonction du temps, oui, et alors, donc ils font leur manip, ils tirent sur imprimante (?)</i>
54	Pi6 Pi7	Rp5	et puis après ils commencent, sur place ou pas sur place à rédiger, donc là c'est quand même un des objectifs important c'est qu'est-ce qu'ils vont présenter (?) je cherche pas, à la limite je leur dirai / rédigez papier et éventuellement quand vous me rendez le compte-rendu eh bien il y aura un groupe qui le présentera / oralement, c'est à dire qui aura sa partie papier, mais qui devra faire l'expérience comme si on faisait l'expérience aux élèves du primaire
55			<i>et qu'est-ce que je veux dire : argument convaincant » alors qu'est-ce que tu attends comme argument convaincant (?), c'est ça hein (?)</i>
56	Pi4		oui, oui, proposez une expérience <u>convaincante</u>
57			<i>expérience convaincante pour des élèves de CM2</i>
58	Pi6	Rd6 Rd6	de CM2, hé ben on voit que la température bouge pas, c'est ça c'est tout ça hein, va pas plus loin, en fait c'est à dire il faut que ça utilise quelque chose qui soit simple, la notion de température mais c'est pas forcément quelque chose de <u>simple</u> même pour des élèves de primaire mais quand même, donc pas parler de, il faut pas qu'en fait ils aient à parler de chaleur latente et de choses comme ça, il faut qu'ils restent à un niveau quelque chose d'observable, voilà c'est ça que j'attends / donc ils utilisent à la fois, bon je leur demande de redéfinir avec des termes scientifiques
59			<i>alors tu attends quoi, qu'est-ce que tu penses qu'ils vont te dire là (?)</i>
60	Pi5		là, normalement j'attends qu'ils me disent / lorsqu'on apporte de la chaleur à un système / son énergie cinétique

			microscopique ou son énergie thermique n'augmente pas obligatoirement / moi j'ai appelé ça, bon j'ai pris ça dans le BUP de janvier, il y avait un article sur l'énergie, cette énergie liée aux changements d'état j'ai appelé ça énergie <u>physique</u> , je sais pas si c'est traditionnel, d'ailleurs j'ai cherché dans les bouquins je trouvais pas de mots / donc j'ai gardé ça, donc qu'ils me disent l'énergie cinétique microscopique, l'énergie thermique n'augmente pas, ça peut-être dans certains cas l'énergie physique, ou bien ça peut se traduire par un changement d'état
61			<i>c'est ça que tu attends comme (?)</i>

Séquence 6 : choix de l'expérience du TP

62			oui et ça, en fait cette phrase / je l'ai pas inventée
63			<i>tu l'as sortie d'où (?)</i>
64			je l'ai sortie de Montpellier, quand j'ai été à une démonstration, enfin, chez (interruption) chez Langage et Informatique justement où j'attendais ma réponse / ils faisaient une démonstration de Candi portable ou quelque chose comme ça et il y avait / quelqu'un du primaire, peut-être une inspectrice je sais pas, qui avait dit, ben voilà en primaire nous on a à enseigner ça / plus on chauffe plus c'est vrai, non, plus on chauffe plus c'est chaud montrez que c'est pas toujours vrai, qu'est-ce que je peux faire avec votre matériel (?) c'est comme ça que j'y ai pensé quoi / alors je suis allée sur le site du / CNDP pour lire les programmes mais bon, j'ai pas trouvé les détails, pourtant ils disaient que c'était les programmes complets, effectivement ils parlent de l'eau, les changements d'état etc température constante mais il y a pas de détails. Bon c'est apparemment dans l'esprit de ce qu'ils font en primaire, de ce qu'ils essaient de faire parce que je sais pas très bien
65			<i>et donc, tes élèves vont leur présenter une courbe (?)</i>
66			oui
67			<i>température en fonction du temps (?)</i>
68	Pj3		oui
69			<i>c'est convaincant (?)</i>
70			je sais pas parce qu'en primaire on fait quand même des courbes / on fait des courbes
71			<i>on fait des mesures en primaire (?)</i>
72			oui, sur différentes choses hein, on fait des choses à deux entrées et on commence à placer les choses sur des courbes, oui // alors ça peut être aussi un suivi sur / on suit le // éventuellement l'affichage, bon qui est pas très gros, mais sur l'écran d'Orphy la température s'affiche / donc, là la courbe ça peut être en fait / l'aspect préparation de la maîtresse / la maîtresse a besoin de la courbe pour savoir ce qui se passe, elle va pas forcément utiliser la courbe pour montrer aux élèves
73			<i>donc c'est un argument pour convaincre plutôt la maîtresse</i>
74			plutôt la maîtresse
75			<i>plutôt la maîtresse que les élèves, d'accord. Bon et je suppose que c'est quand même c'est pour convaincre</i>
76		Rd4	les miens, oui exactement, complètement, c'est un biais, parce que je suis sûre qu'ils n'en sont pas convaincus, j'en suis tout à fait persuadée

77			<i>qu'ils ne</i>
78			qu'un changement d'état se fait à température constante
79			<i>et là de le voir, le problème tu me l'as dit toi même, si tu n'as pas une température tout à fait constante</i>
80	Pi2	Re2 Re2 Rd6 Rp6	ça c'est, en fait, bon, moi quand j'ai fait l'expérience je suis partie de 25, à peu près, j'ai pas commencé très tôt, j'ai pas voulu avoir un truc très (NA) donc de 25 et puis je me suis arrêtée quand y avait plus de liquide, parce que le problème, évidemment j'aurais bien voulu avoir une remontée après, mais j'ai pas trouvé de moyen de faire et / donc il y a quand même, franchement / et puis après, c'est pas franchement plat / mais, bon, de toutes façons il y a plusieurs problèmes qui se posent, il y a le problème que c'est une plaque thermostatique / des moments elle s'arrête et bon ça fait des petites fluctuations, il y a ça // il y a le problème, bon ben de la // la sonde elle-même bon ben on peut pas mesurer, enfin les écarts bon ben 19 mV là enfin bon, c'est pas parfait hein, c'est pas quelque chose de très régulier, donc. Non effectivement moi j'aurais bien aimé c'était, j'en ai parlé avec mes collègues, faire quelque chose en trois parties, mais quelque chose qui, pour lequel // j'ai à la fois / ça m'obligeait ensuite à garder la vapeur, c'est pas simple du tout mesurer la vapeur, il faut en avoir suffisamment, bon. Ou alors il faut partir d'un glaçon / oui mais le glaçon, c'est qu'il faut, pour mesurer la glace, il faut que la sonde soit dans la glace et si elle y est pas au départ avant de faire congeler l'eau on peut pas la mettre / donc je peux pas demander aux élèves / ah ben qu'est-ce que vous allez faire, la journée d'avant, avec les sondes (?)
81			<i>c'était pour ça (?)</i>
82		Rd6 Rp4b	oui c'était pour ça et puis, / bon c'était pour ça, et puis j'avais envie un petit peu de changer de l'eau, on prend toujours de l'eau. Alors évidemment, quand ils m'ont raconté que l'eau ça bouillait à 20°, de voir que celui-là il va bouillir à 36, alors ça va peut-être complètement les conforter dans l'idée que / l'ébullition c'est à température ambiante, je sais pas (!!)

Séquence 7 : l'activité de l'enseignant

83			<i>et donc, toi tu intervies, tu as prévu d'intervenir, protocoles expérimentaux, donc proposez, individuellement (?)</i>
84			Oui
85			<i>après d'intervenir pour les dépanner (?)</i>
86	Pi7	Rp4b	pour les dépanner et avant qu'ils démarrent l'informatique elle-même, ils peuvent démarrer ce qu'ils veulent / avec de l'eau même s'ils ont envie, pourquoi pas, mais l'enregistrement lui-même je vois l'ensemble des réglages d'abord, je veux pas les lancer dans un truc où il y aurait par exemple / la température en fonction de je ne sais pas quoi
87			<i>bon en gros tu prévois aucune intervention globale (?)</i>
88			ah par rapport à la classe (?)
89			<i>a priori non (?)</i>
90			a priori non

91			<i>tu as prévu qu'ils travaillent comme la dernière fois, tu as prévu qu'ils travaillent par petits groupes (?)</i>
92			la dernière fois
93			<i>tu avais juste fait une démonstration à l'ensemble en chute libre pour la chronophotographie, sinon ils avaient travaillé</i>
94	Pi1		oui, oui, là il y a pas
95			<i>même type.</i>

Séquence 7b : le choix de l'expérience informatisée

95			<i>Alors tu as privilégié l'expérience avec ordinateur alors que tu proposes aussi le thermomètre</i>
96	Pi2		oui, oui
97			<i>quels avantages tu vois parce que tu aurais pu faire la même chose avec un thermomètre numérique</i>
98		Rd6 Rd1	alors oui j'aurais pu faire / qu'ils tracent une courbe, enfin qu'ils fassent des relevés parce qu'il faut garder une trace donc effectivement, c'est ce que je t'ai dit tout à l'heure c'est en fait la première fois qu'ils voient une saisie, pas une saisie, une acquisition informatique, pour voir que c'est pas que le tableur, que il y a quelque chose en amont
99			<i>c'était ça ton idée</i>
100		Re2 Rd4	et celle là elle est relativement simple en fait parce que bon, parce qu'en plus de ça il y a pas de / bon là c'est directement étalonné, il y a pas de problèmes, le capteur est là dedans, donc ça limite les difficultés quoi, parce qu'il y en a d'autres c'est quand même pas évident, par exemple c'est pas forcément évident, admettons que je fasse Joule, s'il y a U et I il va falloir passer par R, il va falloir faire un changement de variable, bon ça va être assez compliqué, là c'est simple

Séquence 8 : l'organisation

101			<i>et en temps tu prévois à peu près que ça se passe</i>
102	Pi1		je prévois qu'il faut toute la séance
103			<i>y compris la rédaction (?)</i>
104	Pi6		la rédaction, à mon avis, ils <u>aborderont</u> , mais je ramasserai pas, non non j'en suis certaine
105			<i>tu penses que tu</i>
106			ah, non j'en suis certaine, je les connais très bien, bon
107			<i>Même avec une durée d'expérience</i>
108			Même
109			<i>si courte</i>
110			Oui
111			<i>on va être obligées de faire comme la dernière fois les photocopies, non mais j'avais pensé que tu avais prévu que c'était une</i>

			<i>séance</i>
112		Rd4	non ils sont très lents, ils sont très appliqués mais très lents, pour n'importe quoi hein, mais copier un titre au tableau et souligner ça prend beaucoup de temps donc, moi j'ai pas envie qu'ils baclent et puis en fait ils travaillent pas mal chez eux, ils sont sérieux donc quand ils ramènent quelque chose ils y ont vraiment réfléchi.
	(Pi1) →	Rp6	Oui puis là, en plus de ça ils auront leurs résultats individuels ils pourront pas pomper les uns sur les autres a priori.
113			<i>donc tu récupèreras par groupe (?)</i>
114	Pi1 →	Re2	par groupe, ah là par contre comme il y aura 6 ordinateurs, là les groupes vont changer d'effectif là, je vais faire, comment je vais faire (?) 4*2, 8, et il me reste 7 élèves à caser, c'est pas ça ; 3*2 6, il m'en reste 9, c'est ça 3 ordinateurs à 2 et 3 à 3.
		Rp2	J'aurais été dans la salle d'informatique j'avais 9 ordinateurs mais là, elle est pas disponible puisqu'il y a IESP cet après midi, donc c'est les ordinateurs sur chariot / et donc là j'en ai pas tant que ça, à moins que, j'aurais pu prendre le pentium là, mais bon, j'ai pas eu envie, et là pareil, volontairement je veux pas qu'il y ait trop de groupes à suivre non plus

Séquence 9a : l'évaluation de la production (non codé)

115			<i>tu vas le récupérer ce TP (?) tu vas le noter (?)</i>
116			oui, oui, comme tous les TP je les note sur 5 points
117			<i>Avec, au point de vue de la notation, l'important ça sera quoi là dedans (?)</i>
118			/// déjà arriver au résultat, c'est à dire il va y avoir une part importante pour / rendre, alors si, les imprimantes je suis pas allé voir hein, si certains ne sont pas arrivés à imprimer, / bon je sauverai leur fichier, c'est pas le fait d'imprimer qui m'intéresse, donc qu'ils soient arrivés à une courbe. Voilà, c'est déjà une partie, voilà, une partie importante des 5 points / c'est bien, j'ai bien la moitié / et puis l'autre moitié c'est présenter ce qu'ils ont fait
119			<i>oui, et puis reformuler je pense (?)</i>
120			ah oui, c'est à dire
121			<i>Reformuler, affirmation</i>
122			ça fait partie de la rédaction. Bon ça, pas forcément, enfin, si parce que s'ils font les choses bien ils répondront à la maîtresse // nous vous proposons une expérience avec le pentane, parce que effectivement vous aviez raison avec l'eau on ne peut pas parce que notre sonde ne permet pas d'étudier l'ébullition de l'eau, voilà, il faut voir aussi leurs notes de français, il faut pas trop leur demander en rédaction, en physique
123			<i>et puis donc des arguments pour répondre à ta</i>
124			oui tout à fait des arguments qui proviennent de leur cours, la chaleur, l'apport de chaleur, / c'est pas, ça peut servir à d'autres choses que ce qu'on a l'habitude de dire quoi

Séquence 9 : les choix pour le TP

125			<i>tu m'as déjà dit que ta fiche, je l'avais trouvée originale, que c'était toi qui étais à l'origine</i>
126			<i>à l'origine</i>
127			<i>que c'était toi qui l'as créée, tu m'as dit déjà que tu lui avais donné cette forme pour les inciter à rédiger des explications de façon moins, moins classique</i>
128	Pi6 →	→ Rp5	<i>c'est pas plus classique, c'est plus complète, et à penser qu'un compte-rendu c'est fait pour quelqu'un / qui n'est pas forcément sur place, qui n'a pas forcément fait l'expérience, qui même pas forcément lu la fiche de TP</i>
129			<i>donc tu attends qu'il y ait une description</i>
130			<i>voilà de ce qu'ils ont fait, pourquoi comment</i>
131			<i>une justification de leur montage et une analyse de leurs résultats</i>
132			<i>voilà, c'est ça, je leur dis toujours, votre camarade, X, qui était pas là ce jour là, vous lui montrez votre compte-rendu il sait tout, c'est comme s'il était venu à la séance</i>
133			<i>donc c'est ton niveau d'exigence habituel (?)</i>
134		Rd4	<i>oui, oui c'est ce que je demande, pour l'instant ça marche pas hein, c'est pas encore acquis du tout et le collègue qui les a en option de sciences expérimentales dit que c'est pareil qu'il a un mal fou à obtenir ce genre de, par exemple, moi je l'ai pas fait cette année, mais le collègue l'a fait, parce que je le lui avais demandé, donc la première séance d'option sciences expérimentales c'était qu'est-ce que c'est un compte-rendu (?) à quoi ça sert (?) comment on le fait (?) et donc c'était ça en fait et moi j'avais fait, quand j'avais l'option je faisais un exercice, je prenais une feuille de TP, d'un TP qu'ils n'ont jamais fait, les glucides je sais plus quoi, je leur présentais un infame brouillon d'élève qui avait pris quelques notes de ci de là, et puis je leur disais maintenant vous faites le compte-rendu, vous n'avez pas fait le TP mais vous devez pouvoir / en faire quelque chose et donner à quelqu'un qui lui non plus n'a pas fait le TP</i>
135			<i>il y a un jeu comme ça...</i>
136		Re1	<i>pour indication j'avais fait un certificat de chimie appliquée dans mes études et donc on avait des TP qui duraient toute la journée, on avait un cahier, je leur ai dit d'avance c'est ce qu'on fait en maîtrise c'est pas ce qu'on fait en première, bon, ça les avait, j'avais amené aussi, ça les avait beaucoup intéressé de voir, il faut raconter tout ça (!) et puis enfin de voir qu'en plus de ça quand ils lisaient ils comprenaient, bon je leur avais fait lire des choses qu'ils pouvaient saisir, ah oui, on sait ce que vous avez fait mais bon on peut suivre et tout, voilà je sais pas si j'y arriverai à la fin de cette année je ne sais pas du tout j'ai vraiment une classe très très particulière. Pour situer au 2° devoir commun / ils sont, il y a donc 4 classes, entre la troisième et la quatrième il y a 4 points d'écart en moyenne, c'est à dire ma classe a 6,7 de moyenne et la troisième classe a 10,7 ; c'est pareil en math, pour la situer quand même</i>
137			<i>le TP tel que tu le fais faire comme ça c'est particulièrement adapté à ceux là (?)</i>
138			<i>je pense, je pense</i>
139			<i>est-ce que si tu avais une classe comme la première ou la deuxième, tu ferais un TP comme ça (?)</i>
140			<i>le premier peut-être bien (!), je changerais sûrement au niveau du deuxième TP de calorimétrie, une classe classique, le deuxième TP je ferais / chaleur latente de fusion de la glace / on prend les glaçons, machin, on les pèse on les essuie, bon</i>



	Pg2	Rd4	enfin, etc, avec eux je ferai pas, mais peut-être celui-là. J'ai pensé à eux en le faisant mais j'ai pensé aussi, bon j'ai eu des premières quand même il y a quelques années, à tous les élèves de première qui comprenaient rien à la chaleur latente de changement d'état
141			<i>et là pourtant ils en parlent pas du tout de la chaleur latente là, ils n'ont pas besoin d'en parler là (?)</i>
142	Pi5	Rd1	non, ils n'ont pas besoin d'en parler, enfin si, dans leur justification théorique ils vont dire, la chaleur apportée au système va être / utilisée de telle sorte, ils peuvent écrire L =
143			<i>éventuellement ils écrivent, tu attends qu'éventuellement ils écrivent une relation comme ça</i>
144			ah oui, éventuellement, mais si c'est pas écrit c'est pas forcément obligatoire
145			<i>oui parce qu'a priori ils pourraient ne pas parler du tout de chaleur latente</i>
146			mais ils peuvent en parler, c'est pas
147			<i>c'est pas obligatoire (?) tu n'attends pas ça (?)</i>
148			non, non
149			<i>et c'est pas du tout du tout quantitatif en, du côté des chaleurs latentes, ni des échanges (?)</i>
150	Pg2		c'est pas dans ce TP là, pas dans ce TP là, donc je ferai pas le TP sur, mais chaleur, comme je pense faire le TP suivant, je pense qu'en fait celui que je ferai ça sera / dissolution endothermique, parce que je sais pas en chimie si on arrivera là et j'ai envie d'en parler quand même, et puis quand j'ai suggéré que, effectivement des réactions chimiques pouvaient libérer de la chaleur, que, bon, ça les a troué, ils m'ont dit vous pouvez donner un exemple, ils n'y croyaient pas, donc je pense que voilà, je le ferai pour ça, et là à ce moment là on parlera de chaleur de réaction et autres. Je dirai ce sont des élèves qui croient que ce qu'ils voient, quoi à la limite
151			<i>c'est vraiment une argumentation pour convaincre (?) là</i>
152			oui, oui oui
153			<i>s'ils voient le palier</i>
154	Pi2	Rd4	s'ils voient le palier, ça va, je pense que ça va les marquer, oui / par exemple quand on avait fait, bon, rotation, principe d'inertie plutôt, on coupe le fil, que fait le mobile après (?) bon tant qu'ils ont pas eu un enregistrement où effectivement après c'était une droite c'était pas parlant pour eux quoi, c'est à dire ils n'ont pas la capacité d'abstraction nécessaire pour se passer de l'expérience, d'utiliser uniquement leur connaissances.
		Rd6	Moi j'aime bien les expériences hein, pour moi c'est, je pense que ce genre d'élèves ce qu'ils, évidemment s'ils voient quelque chose qui les induit en erreur ils vont s'en souvenir toujours, c'est à dire que s'ils retiennent qu'un corps liquide ça bout à 35 °, ils se souviendront toujours de ça, ça s'effacera pas, mais s'ils retiennent que ah il y a un palier (!) alors ça restera. Enfin pour l'histoire des, comme le dernier TP que j'ai fait c'était en chimie c'était, j'ai fait la fin du cours, j'ai pris la chimie organique, donc ils ont fait, les composés organiques, la construction des modèles classique et puis on a fait la DNPH et / donc je leur ai fait remarquer qu'effectivement quand j'ai mis, on a mis la liqueur de Fehling dans / l'éthanal, il y avait l'éthanal qui bouillait. Déjà ils ont vu un liquide qui bouillait à une température basse. Je ne sais pas s'ils feront le rapport, ils vont peut-être me dire, ah ça va devenir...

ANNEXE 12 :ENTRETIEN AVANT TP ELECTROLYSE (P2)

Séquence 1 les objectifs

1			<i>alors donc si je regarde ta fiche, donc étudie d'un récepteur électrique, tu as mis, comme chaque fois, une liste d'objectifs : quatre objectifs concevoir un montage, réaliser ce montage, tracer des caractéristiques, évaluer des rendements énergétiques. Quatre c'est beaucoup (? !)</i>
2			<i>oui c'est beaucoup, j'en avais mis moins et puis après j'en ai remis</i>
3			<i>alors qu'est-ce que tu juges les plus importants (?) pourquoi tu en as remis plus (?)</i>
4			<i>parce que si tu veux, déjà il faut peut-être que je remette dans l'ordre, on a fait le cours sur les récepteurs</i>
5			<i>bon tu préfères me raconter tout, d'accord</i>
6			<i>oui, les objectifs sont liés à ça</i>
7			<i>si tu veux me dire ce que tu as fait d'abord ça sera plus facile, tu as raison</i>
8	Pg2 Pi2 Pi3 Pi4 Pi5	Re3 Rd1 Rd4 Rd4	<i>donc avec cette histoire de vacances bizarres là, il se trouve que ma leçon sur les récepteurs a été faite avant, donc les élèves savent ce qu'est la fcm, la résistance interne et /// le rendement énergétique on l'a défini. Ce qui fait que par rapport à un TP découverte, du récepteur, je voulais évaluer aussi leur travail, enfin un petit peu de ce qu'ils avaient retenu de mon petit chapitre, de ce que j'ai fait en leçon. C'est pour ça qu'au départ, si tu veux, alors les objectifs classiques : montage électrique, le réaliser, manipulation, si tu veux, électrique, tracé de caractéristiques et puis bon ben, étude de cette caractéristique, à ces deux objectifs classiques c'est rajouté l'histoire des rendements énergétiques, parce que je voulais voir s'ils avaient un peu bossé, s'ils avaient un recul par rapport à ce qu'on avait fait, tu vois (?). C'est pour ça que la dernière ligne là, elle y était pas, je l'ai rajoutée</i>
9			<i>tu l'as rajoutée pour donc</i>
10	Pi6	Rd4	<i>pour voir un peu, parce que je compte relever, je suis pas du tout sûr de noter, d'évaluer parce que c'est pas évident, par contre je vais relever leur compte-rendu pour voir un peu ce que ça donne</i>
11			<i>alors dans ton TP les objectifs qui doivent être atteints contre vents et marées c'est quoi (?)</i>
12	Pi2 Pi6 Pi2 Pi3 Pi3	Rd1 Rd2	<i>hé ben c'est concevoir le montage électrique, c'est à dire je leur ai laissé de la place pour le dessiner, on a déjà travaillé là-dessus, voilà ; le réaliser, bon ça va avec, et puis bon tracer la caractéristique et puis arriver à me trouver l'équation de la droite de modélisation, voilà, d'accord (?)</i>
13			<i>et puis les valeurs de r et de E</i>
14	Pi6		<i>E' et r'</i>

Séquence 2 Place dans la progression (connaissances et savoir-faire)

15			<i>j'aimerais bien que tu me précises plus que ça ce que tu as fait exactement sur récepteurs, générateurs, où tu en es exactement dans le cours (?)</i>
16	Pg2		alors dans le cours donc sur l'énergie électrique finalement // j'ai fait // loi d'Ohm et puissance énergie, effet Joule si tu veux et puis après récepteur électrique, définition ce qu'est un récepteur, transformation de l'énergie électrique etc., puis / ce qu'est E', r', définitions et allure des caractéristiques
17			<i>alors attends, allure des caractéristiques, ils ont vu (?) tu leur as donné</i>
18			on en a parlé
19			<i>tu leur as tracé</i>
20	Pg2		j'ai fait une petit manip vite faite au bureau, sans mesure spécialement pour qu'ils voient l'allure, qu'est-ce qu'on a fait (?) et puis, je voulais parce que bon, il y avait eu un temps, je voulais leur donner des exercices à faire pendant les vacances, ça c'était mon truc, on est arrivé jusqu'à l'énergie, jusqu'à la puissance consommée, et puis l'énergie et puis l'histoire donc du rendement / d'un récepteur. On est arrivé jusque là.
21			<i>C'était pour fixer un petit peu pour savoir au niveau du montage et des caractéristiques exactement ce qu'ils savaient déjà</i>
22		Rd1	ils doivent savoir
23			<i>Montage, tu leur as déjà donné un schéma du montage (?)</i>
24	Pg2		on a déjà fait un montage électrique en TP pour l'effet Joule, j'ai fait le TP effet Joule
25			<i>effet Joule, et tu avais un montage potentiométrique déjà (?)</i>
26			non ils m'en ont fait un d'eux-mêmes et j'ai dit que c'était pas utile pour l'effet Joule. Ils avaient des souvenirs de seconde / donc pour / je te reprends, le TP Joule était juste avant les vacances, bon j'avais rien à faire en TP, je me suis dit, bon tant pis je vais faire l'effet Joule, il fallait que je fasse quelque chose, ça me faisait un peu suer, ça marche pas très très bien, ça met longtemps à chauffer et / donc je leur ai dit écoutez, on a fait pas mal d'électricité en seconde donc vous allez essayer de retrouver le montage électrique nécessaire pour, j'avais donné les objectifs etc., et d'eux-mêmes ils m'avaient dessiné un montage potentiométrique avec le rhéostat, j'étais sciée et puis je leur ai dit, est-ce que c'est bien utile pour ce qu'on veut faire aujourd'hui (?) donc on veut faire simplement varier l'intensité dans notre petite résistance qui est plongée dans l'eau, alors ils ont dit non finalement, donc finalement ils sont revenus un peu sur leur montage, mais d'eux-mêmes ils en ont parlé, ce qui fait que là,
	Pi2	Rd4	j'ai proposé de faire un montage potentiométrique.
27			<i>ça c'est pour le montage, et caractéristique, qu'est-ce qu'ils savent d'une caractéristique (?)</i>
28	Pg2	Rd1	ben on a rappelé, quand on a rappelé la loi d'Ohm etc., j'ai rappelé ce que c'était une caractéristique, donc normalement ils savent que ça / te donne un graphe tension-intensité ou intensité-tension
29			<i>donc ils savent qu'il faut obtenir plusieurs valeurs</i>
30		Rd1	lier les deux, lier tension-intensité ; normalement ils savent c'est fait même dans le cours
31			<i>ça tu l'as fait toi, en plus tu leur as donné la caractéristique dans le cours</i>
32			l'allure

33			<i>l'allure de la caractéristique dans le cours avec un électrolyseur identique à celui-là (?) un autre (?)</i>
34			non, non, non c'était, qu'est-ce que j'avais pris (?) /
35			<i>c'est pas grave, c'était pas le même</i>
36	Pg2 Pi2	Rd6	Volontairement pas le même
37			<i>Volontairement pas ça, et tu leur as tracé l'allure rectiligne de la caractéristique (?)</i>
38			pour pouvoir définir E' et
39			<i>tu n'as pas fait de calculs particuliers de E' et r' (?)</i>
40			non, non, on a juste défini, on a écrit UAB, je crois, égale E'+r'l, convention récepteur, on a insisté là-dessus, tu vois enfin voilà c'est tout ce qu'on a fait
41			<i>c'était pour savoir</i>
42			j'ai beaucoup insisté sur la convention récepteur quand même, qui est importante / et puis voilà / non c'était assez rapide, j'ai une heure de cours au total hein, c'est
43			<i>c'est assez rapide, voilà, donc bilan énergétique tu m'as dit que tu l'avais fait pour, pour récepteur</i>
44			dans le cas général d'un récepteur
45			<i>t'as pas fait le bilan pour tout le circuit (?)</i>
46			non, non non, juste, j'ai pas fait le générateur
47			<i>là je m'étais préparé une petite fiche, les élèves connaissent un récepteur, connaissent la loi d'Ohm pour un récepteur, la caractéristique, le bilan énergétique d'un truc ; ils n'ont jamais fait avec toi de caractéristiques (?)</i>
48			non, pas une seule, ben non parce que je savais que tu venais pour une caractéristique sinon tu serais (NA)
49			<i>donc ils ne, a priori tu penses qu'ils savent comment on fait pour obtenir une caractéristique (?)</i>
50			Oui
51			<i>avec le montage potentiométrique (?)</i>
52	Pi7	Rd6 Rd2	oui, vus les réflexes qu'ils ont eu l'autre fois, , oui tout à fait / on va voir hein, mais là c'est pas un TP évalué, on pourrait le concevoir comme un TP évalué, mais nous non, je viendrai les aider, mais j'aimerais bien voir les montages
53			<i>après, ici pour calculer E' et r' il faut qu'ils sachent écrire l'équation d'une droite, des choses que vous avez déjà faites (?)</i>
54			cette année (?)
55			Oui
56			non, je crois pas, en seconde oui, // cette année, oh là, attends // si peut-être remarque, ben écoute là, je mets la réponse en, je suis entrain de faire le tour de tous les TP oui, je vais y réfléchir, je te dirai, je sais plus ; quand on a fait la variation de l'énergie mécanique est-ce que j'ai fait écrire l'équation de la droite (?), je sais pas je peux pas te dire comme ça je vais y réfléchir, je sais plus si cette année, je les aiderai de toute façon / alors je compte les guider quand même /

Séquence 3 Gestion des activités des élèves

57			<i>bon voilà pour ça, alors tu penses, tu me dis là, tu vas les guider, tu penses qu'ils vont avoir des difficultés où (?)</i>
58			non, c'est pas tellement qu'ils vont avoir des difficultés, je pense que, il y a des choses qu'ils peuvent louper, c'est à dire que quand ils vont là, par exemple j'ai laissé le tableau en blanc, je peux y aller (?)
59			<i>oui, vas-y</i>
60			<p>j'ai laissé le tableau de mesures volontairement en blanc / pour les laisser un petit peu libres quand même sur ce TP parce que sinon c'est <u>pas drôle</u> comme TP il y a rien à faire, enfin pas grand-chose à faire, faut le reconnaître, au niveau de la manipulation elle-même elle assez vite faite, le montage c'est du rapide et puis après ils lisent I et U, bon c'est pas passionnant, donc je me suis dit / bon si je leur mets là, zéro, etc., bon jusqu'à 100 mA qui doit être à peu près la borne, c'est pas drôle</p> <p>donc je voulais qu'ils réfléchissent un petit peu, qu'ils trouvent leurs points de mesure, hein, qu'ils les espacent aussi, critiquer un peu ça, mais ils risquent de louper // la première valeur de U si tu veux, pour I non nul / c'est à dire à partir de quand l'électrolyse démarre,</p> <p>si je fais pas gaffe, donc là, quand ils vont démarrer les mesures je vais leur dire, j'aimerais que vous me disiez, parce que je pose la question après en plus, que vous me disiez pour quelle valeur de U aux bornes de l'électrolyseur, l'électrolyse commence / c'est facile à, j'ai revérifié ce matin, c'est bien?</p> <p>Après je vais leur donner des indications, bon ils peuvent voir avec le rhéostat ils peuvent piouf, ils font un balayage, on atteint 100 mA à peu près maxi / d'intensité, donc ça leur permet d'espacer leur, après ils vont se débrouiller, ils espacent leurs mesures, tu vois (?) je leur donne les indications, qu'est-ce que j'avais marqué aussi (?) / je vais leur conseiller aussi de regarder ce qui se passe dans l'électrolyseur, je suis sûre que certains vont pas regarder les dépôts / aux électrodes ou autres, donc je voudrais qu'ils regardent</p>

Séquence 4 Expériences, mesures, résultats attendus

61			<i>donc cathode en charbon et anode en</i>
62			<i>oui, en fait si je me suis pas trompée</i>
63			<i>dans les deux cas c'est cathode en charbon (?)</i>
64			<p>oui, si je me suis pas plantée normalement comme ils commencent avec l'anode de carbone, dégagement gazeux sur le carbone, donc elle est propre et le cuivre, bon il est bouffé, non non c'est le contraire c'est un dépôt de cuivre dessus, voilà, tu vois je me plante, j'ai réfléchi trois fois (!)</p> <p>et après normalement ils ont qu'à, ils n'ont qu'à, ils peuvent l'essuyer un petit peu / et changer la solution, je préfère quand même, parce qu'elle est un peu, quand même, un peu appauvrie, et après normalement ils ont qu'à tourner leur pince (!)</p>

65			<i>attends attends</i>
66			<i>tu es d'accord (?)</i>
67			<i>attends recommençons tranquillement, la première l'électrolyseur dans la première avec anode de carbone, c'est un pot,</i>
68			<i>un petit pot</i>
69			<i>ils ont sulfate de cuivre, ils ont la cathode en quoi (?)</i>
70			<i>en cuivre</i>
71			<i>cathode en cuivre (?)</i>
72			<i>oui, ils pourraient avoir deux carbones mais j'en ai pas assez</i>
73			<i>et anode donc en charbon</i>
74			<i>Oui</i>
75			<i>en carbone, anode en carbone, et donc qu'est-ce qu'ils doivent voir là (?) un dégagement gazeux</i>
76			<i>il y a un dégagement gazeux, mais là je leur demande pas les réactions parce que c'est trop compliqué, là il y a un dégagement gazeux et là il y a / un dépôt de cuivre, je ne me trompe pas cette fois, c'est bon, il y a un dépôt de cuivre sur l'autre</i>
77			<i>tu le diras pas, on voit (?)</i>
78			<i>on voit c'est pas la même couleur de cuivre, donc là théoriquement après, / ils n'ont qu'à tourner leur pince /</i>
79			<i>ah oui, donc après ils mettent ici anode donc c'était l'ex cathode</i>
80			<i>tu croises, c'est ce que j'ai fait moi, je me suis pas fatigué</i>
81			<i>je pensais que tu avais la cathode en charbon</i>
82	Pi1	Re2	<i>oui si c'était prévu comme ça mais on n'en a pas assez, en faisant le tour du matériel avec A.M. juste avant la sortie, avant la sortie elle m'a dit, j'aurai jamais 2 cathodes en charbon pour tous les élèves, 2 électrodes en charbon pour tous les élèves, alors moi j'étais embêtée quand même et puis j'ai fait des essais et puis je me suis dit c'est pas grave si j'en ai une en cuivre ça fonctionne très très bien, d'accord</i>
83			<i>alors donc tu penses changer la solution (?)</i>
84	(Pi1)	Rp4a	<i>oui, il faut qu'ils changent la solution parce qu'avec mes petits essais au début j'avais pas changé la solution, elle est quand même un petit peu appauvrie et je crois que c'est meilleur s'ils repartaient d'une solution propre</i>
85			<i>tu changeras la solution entre les deux</i>
86	Pi7		<i>ça je l'ai pas marqué changer la solution, bon, c'était pas très utile, voilà c'est quelque chose que j'ai prévu de leur dire</i>
87			<i>alors ça, tu dis expériences 1 et 2 le choix des valeurs à mettre dans les tableaux, c'est eux (?)</i>
88			<i>oui</i>
89			<i>c'est eux qui</i>
90	Pi7	Rd6	<i>un peu guidé quand même parce que je vais leur dire bon ben / les bornes, et puis je vais les guider aussi pour qu'ils me repèrent, je voudrais bien qu'ils repèrent la première valeur de U là</i>
91			<i>un peu guidé. Donc ici ils se débrouillent tout seuls et ils t'appellent (?)</i>

92			je passe, je passe régulièrement
93			<i>c'est à dire, ils font le schéma ils t'appellent (?)</i>
94	Pi7		oui de toutes façons je vais regarder
95			<i>ils font le montage, ils t'appellent. D'accord et après, qu'est-ce qu'ils continuent à faire tout seuls là (?) deuxième partie exploitation des résultats</i>
96	Pi1	Rp3 Rp4b	eh bien j'aimerais bien que chacun / travaille tout seul ou éventuellement en binôme, maxi en binôme mais ça à la limite c'est presque conçu pour un truc autonome hein / seulement c'est la rentrée, je suis pas sûre /
97			<i>t'es pas sûre que ça marchera très bien tout seul quoi</i>
98	Pi7 Pi6	Rd4	oui j'aurais bien aimé, si tu veux qu'ils le fassent tout seuls avec le cours / bon je vais essayer de les inciter à faire ça / mais je les connais ils aiment bien travailler à deux, c'est un peu normal, mais je vais quand même, de toutes façons tu les prendras leurs comptes-rendus, mais moi aussi je veux voir ce qu'ils m'ont fait
99			<i>Donc ils vont tracer les graphes, tu vas leur donner des indications particulières (?)</i>
100	Pi3		Non ils se débrouillent,
101			<i>Non ils se débrouillent</i>
102		Rd2	là ils ont fait déjà pas mal de graphes cette année, à chaque TP il y avait des graphes à faire, choix d'échelle, choix de, ils se débrouillent, s'ils savent pas je serai pas contente
103			<i>Alors après ça tu leur poses la question « pour quelle valeur de la tension le courant peut-il être détecté dans l'électrolyseur ? », en fait tu leur as</i>
104			Voilà je les ai incités
105			<i>Incité déjà à voir, donc tu veux qu'ils répètent ça là quoi (?)</i>
106	Pi6	Rp6	c'est à dire là ils mettent U égale tant quoi, c'est à dire que là ils me rédigent, si ça se trouve ça sera perdu je sais pas, bon moi j'ai fait mes petits essais / alors courant détecté je vais partir de quoi (?) je me suis dit 1 mA quoi
107			<i>Détecté</i>
108	Pi4	Rd6 Rp4b	tu vois, parce qu'il y a une histoire de précision après, de ton multimètre / moi je te le dis déjà d'avance, 1 mA ça me donnait 1,3 je crois / oui c'est ça j'avais 1,3 V / de tension au moment où le courant arrivait à 1 mA, bon c'est approximatif, / E' je trouve 1,6 V, c'est quand même intéressant / on pourra en discuter après / quand ils linéarisent, si tu veux, bon, là c'est moi qui ai rajouté ça, ce petit bout là, c'est quand même intéressant expérimentalement c'est pour ça je voudrais que cette question soit quand même pas trop // loupée, j'avais peur que si je les incite pas à y penser, d'eux-mêmes ils y pensent pas, tu vois qu'ils aillent trop vite, par exemple si là ils font / mettons zéro, après ils font 10 mA, classique, hé bien ils l'ont loupé
109			<i>d'accord donc c'est pour qu'ils voient que la courbe n'est pas une droite tout le long, oui, en autres</i>
110			après « linéariser la caractéristique obtenue », linéariser

111			<i>ils connaissent pas le terme</i>
112	Pi3	Rd1	ils connaissent pas, ils vont deviner , ils vont deviner / quoique / on a fait de temps en temps un peu d'EXAO et c'est quelque chose qu'on a rencontré, tu vois
113			<i>et toi quand tu leur as fait le cours tu leur as présenté une caractéristique avec un arrondi comme ça (?)</i>
114			avec un arrondi
115			<i>et tu leur as déjà précisé qu'on a</i>
116		Rd4	voilà, mais très rapide, donc c'est pas sûr que beaucoup aient capté
117			<i>mais tu l'as fait quand même (?)</i>
118			Oui
119			<i>donc c'est pas une découverte pour eux</i>
120			non c'est pas une découverte
121			<i>et alors tu attends qu'ils te disent, bon ils vont linéariser ils vont faire à la main le tracé de la droite qui passe au mieux là, déterminer l'équation numérique de la droite, est-ce que tu attends qu'ils te disent quelque chose de particulier sur cette zone là où justement</i>
122			non, non non, enfin si ils veulent faire un effort tant mieux mais
123			<i>a priori tu n'attends pas (?)</i>
124			non pas spécialement
125			<i>donc tu t'occupes de la partie qui correspond à la loi d'Ohm classique (?)</i>
126		Rd1	fonctionnement récepteur si U est supérieur à E'
127			<i>donc après tu as les valeurs de f_{cem} et de résistance interne, rendement énergétique pour 100 mA</i>
128	Pi4	Rd4	oui j'ai pris 100 mA, bon, je me suis dit, j'ai hésité, je savais pas trop bien, très bien est-ce que je leur laissais choisir une valeur d'intensité, ce qu'ils voulaient quoi / et puis je me suis dit, il vaut mieux ils vont pas comprendre, ils vont se dire mais ça, s'ils réfléchissent E' sur U / ils vont dire mais quel U je prends (?), donc tu vois je me suis dit à un moment est-ce qu'il faut que je les laisse patouiller pour qu'ils me disent je vais calculer le rendement pour I égale tant tu vois, et puis finalement non, on peut en discuter quand on corrigera le TP de toutes façons mais là t'es pas là
129			<i>c'est pas grave, donc là tu as choisi pour qu'ils n'hésitent pas trop pour qu'ils comprennent la question directement (?)</i>
130	Pg2		tout à fait qu'ils comprennent la question mais moi je pense quand on corrigera quand je leur rendrai leur compte-rendu je fais toujours un commentaire et je corrige, je pense que j'amènerai une question là-dessus / sur l'histoire du rendement en fonction de I etc., tu vois
131			<i>pour l'électrolyse avec anode de cuivre, donc ils ont déjà tracé les graphes pour les 2 expériences</i>
132			bon il y a rien de
133			<i>donc a priori ils ont une droite parallèle (?)</i>
134			c'est pas trop mal
135			<i>c'est parallèle (?)</i>
136			pas tout à fait, tu vois regarde, c'est pas parallèle, j'ai pas la même résistance interne, non, non et j'ai fait pas mal d'expériences

137			<i>t'as pas la même résistance interne</i>
138		Rp4a	j'ai pas la même résistance interne, je sais pas pourquoi d'ailleurs, c'était la même solution, je reprenais la même solution du départ, je sais pas // je m'attendais à voir, tu vois, et j'ai fait quand même pas mal d'essais / les blancs c'étaient les points de modélisation, les bornes // loin quand même, je sais pas, on va voir sur leurs résultats à eux mais / j'ai fait beaucoup d'essais, tiens regarde voilà un autre, c'est pas tellement mieux, mais c'est pas très grave, ça m'a pas perturbée
139			<i>je m'étais posée la question</i>
140			surtout je croise, c'est les mêmes électrodes puisque je change anode pour cathode
141			<i>peut-être qu'elles s'écartent...</i>
142			ça joue beaucoup, tout à fait
143			<i>donc linéariser pareil, déterminer l'équation numérique de la droite, bon, là tu attends quoi, linéariser (?) elle est particulière celle-là</i>
144	Pi3	Rp4b	elle est particulière, ben hein, si ça marche pas trop mal, tu vois, je pense qu'ils vont quand même dire qu'elle passe à peu près par l'origine, donc je pense qu'ils vont quand même dire $U = aI$ tu vois, enfin bon, on va voir, je suis pas très sûre de leurs réflexes là-dessus
145			<i>oui parce que justement cette histoire là, cette caractéristique elle passe par l'origine (?)</i>
146			à peu près oui, moi je l'avais à // voilà ma valeur à l'origine c'était 3.10^{-2} V, vu les précisions donc / c'était vraiment / ça en plus, ça par contre ça marche bien
147			<i>donc ici, admettons qu'ils ne trouvent pas que $E' = 0$</i>
148			et bien tant pis ils se rattraperont à la fin
149			<i>justement c'est pour la suite, donc ils trouvent une valeur, une petite valeur</i>
150			on en discutera après
151			<i>comment ils peuvent répondre à c (?)</i>
152			et voilà, ça s'enchaîne (!) , ils passent, tant pis, que veux-tu
153			<i>comme quel conducteur, donc ça ça les met quand même sur la voie</i>
154	Pi5 Pi4	Rd3	oui, je pense conducteur ohmique, moi j'attends conducteur ohmique bien sûr / puisque ce qu'ils peuvent dire c'est en approximation à ce moment là ils peuvent peut-être se récupérer, une approximation à ce niveau là, ça peut les aider si tu veux
155			<i>E' pratiquement nul</i>
156			oui, voilà
157			<i>Donc dans ce cas là on a r' = résistance, rendement énergétique donc c'est la même chose et tu as écrit en dernier « écrire les équations des réactions qui ont lieu aux électrodes puis le bilan de l'électrolyse »</i>
158	(Pi6)	Rd1	on l'a déjà fait en chimie
159			<i>Déjà fait, donc il faut qu'ils retrouvent, c'est loin peut-être (?)</i>
160	Pi6	Rd4	Voilà, c'est vieux, c'est très vieux c'est pour ça que j'ai mis entre parenthèses anode soluble, parce que peut-être pour certains ça va rappeler quelque chose, et c'est entre autres pour ça que quand on va commencer les mesures, là, au moment des tableaux de mesures, il faut que



	Pi7 Pi5 Pi6		je pense à leur dire, de bien regarder aux électrodes ce qui se passe, tu vois, de mettre en notes, j'ai laissé de la place là, qu'ils notent les observations visuelles / <u>et normalement on voit très bien que l'électrode est mangée pour l'une, l'électrode de cuivre est rognée ça se voit et dépôt de cuivre pour l'autre qui se voit aussi très bien,</u> donc normalement écrire $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^-$ et l'autre le contraire, bilan le transfert de Cu / tu vois
161			<i>Donc ici tu attends qu'ils trouvent qu'il y a juste un transfert de cuivre donc au point de vue chimique le bilan est nul et donc tu attends qu'ils redisent « en déduire une justification de la valeur de »</i>
162	Pi4	Rd1 Rd4	Voilà, soit en déduire soit améliorer son résultat c'est à dire que comme on a vu dans le cours, puisque j'ai fait le cours sur le récepteur, que l'énergie chimique récupérée était liée à la valeur de E' , ça on l'a fait ça, qu'ils / fassent l'association qu'ils trouvent que E' en fait là il est nul, tu vois donc c'est aussi pour ça que j'ai remis ça, mais c'était en liaison avec le cours de chimie je crois que c'était dommage de pas l'utiliser, de faire le rapprochement, c'est quelque chose que nous avons fait
163			<i>et ça fait pas un peu double emploi avec ton d, rendement énergétique (?)</i>
164	Pi5		si, si ça fait double emploi mais c'est volontaire, c'est parce que je voulais faire la relation avec ce que nous avons fait en chimie sur l'électrolyse
165			<i>d'accord donc ça le D, tu es en physique rendement énergétique</i>
166			c'est la fin
167			<i>c'est la fin, c'est la même chose, tu reprends en II ce que tu as fait en I (?)</i>
168			tout à fait
169			<i>et là en e, tu fais</i>
170	Pg2	Rd1	le parallèle avec la chimie et l'histoire aussi du transfert, parce que j'aborde, je suis entrain de faire les /// les énergies d'ionisation, les ions etc. donc j'en reparlerai après dans mon cours de chimie donc tu vois (?), donc je me suis dit c'est dommage de ne pas le faire ça

Séquence 5 le traitement graphique

171			<i>aujourd'hui tu fais un TP sur la caractéristique, tu aurais très bien pu faire, toi, à la main la caractéristique avec tous les points devant les élèves (?)</i>
172			oui c'est passionnant (rires)
173			<i>tu aurais pu faire toi, en cours, peut-être pas tous les points, avec ordinateur ou je sais pas</i>
174			l'allure avec l'ordinateur, tout à fait
175			<i>ça à l'ordinateur, faire un calcul de E' de r', là tu leur fais faire à eux // tu as choisi de leur faire faire à eux</i>
176	Pi3	Rd2 Re1 Re2	<i>oui, je trouve que c'est bien qu'ils refassent une caractéristique quand même là en première,</i> le générateur c'est fait en seconde, presque tout le monde a tracé la caractéristique d'une pile en seconde, je me suis dit je vais pas refaire la caractéristique d'une pile (!), donc il me restait soit un récepteur / un électrolyseur, un moteur, le moteur électrique, chez nous c'est pas terrible

		Rd1 Rd6	, je me suis dit autant qu'ils la fassent et, ce qui m'intéressait c'était ces histoires d'anode, je trouve que c'est sympa quand même de faire la parallèle avec l'électrolyse qu'on a vue en chimie tu vois, et l'importance des électrodes, c'était quand même bien, / c'est le côté sympa / pour une fois qu'on peut faire quelque chose qui a de l'allure
177			<i>là, tu as, pour calculer E' et r', tu leur fais tracer la caractéristique, on aurait très bien pu/</i>
178			on peut le faire autrement
179			<i>E' et r' sans tracer la caractéristique</i>
180			mais / bon alors, tu veux dire simplement en faisant une mesure par ci par là (?)
181			<i>une, deux</i>
182			oui, c'est pas génial comme précision quand même, je pense que c'est quand même meilleur qu'ils fassent une série de points
183			<i>alors, dans ta tête</i>
184			oui dans ma tête
185			<i>le tracé de la caractéristique a quoi comme fonction propre (?), le fait de <u>tracer</u> la caractéristique ça te permet de faire quoi de particulier (?)</i>
186	Pi3	Rd6 ?	déjà qu'ils voient le comportement, l'allure, l'évolution de U en fonction de I, première chose je crois que c'est l'allure générale, quand tu prends un point par ci par là tu te rends pas compte de
187			<i>mais tu leur as déjà fait ça</i>
188		Rd6	oui mais ils m'ont cru (!), / enfin on a fait ça vite fait, ils m'ont cru, c'est moi qui l'ai fait c'est quand même mieux que ça soit eux qui le fassent tu vois, qui le, comment dire qu'ils l'exploitent après
189			<i>qu'ils l'exploitent pour être bien convaincus (?) c'est ça (?)</i>
190		Rd4 Rd2	Convaincus et puis même que ça soit ancré quand même, c'est quand même une caractéristique // une évolution qui est pas tout à fait ordinaire de l'évolution de U en fonction de I, tu es d'accord (?) bon et qu'en plus ils apprennent à / comment dire, à gérer plusieurs points de mesure / éventuellement avec les difficultés rencontrées pendant les mesures, bon moi je l'ai fait
191			<i>attends, ça veut dire quoi (?)</i>
192	Pi4	Rd2 Rd3 Rp4a	ça veut dire que s'ils ont des points qui sortent un petit peu il faut qu'ils apprennent à laisser de côté des points de mauvaises mesures éventuellement, qu'ils apprennent à faire un modèle qui passe par une valeur moyenne, etc. tu vois, qu'est-ce qu'il y a encore (?) qu'ils comprennent bien que notre E' c'est artificiel quand même par rapport au récepteur / puisque c'est sur la partie uniquement linéaire, alors si tu prends n'importe quel point n'importe quelle valeur de U de I et paf tu vas avoir E' je suis d'accord mais enfin bon, c'est pas parlant de la même manière, /qu'est-ce que je voulais dire d'autres, je pensais à autre chose, mais j'ai oublié, et ils vont s'apercevoir qu'en fait que effectivement si les électrodes bougent // hein, qu'est-ce que j'avais vu aussi, quand les électrodes sont trop recouvertes entre autres dans le deuxième cas, quand le carbone est trop recouvert de cuivre le / les valeurs sont pas stables / avec ton rhéostat tu as mis telle valeur de I et puis U il chute. Ils vont s'apercevoir que c'est pas si simple, bon, ce qui fait qu'on peut pas trop dépasser 100 mA, c'est entre autres la raison,

			donc il y a en plus des problèmes // liés aux mesures qui normalement vont apparaître. Moi je l'ai fait, je me suis rendue compte de choses bizarres
193			<i>donc en prenant toute une série de points comme ça, pour l'une comme pour l'autre, c'est pour tenir compte de toutes ces fluctuations (?)</i>
194			de plein de choses, tout à fait
195			<i>c'est pour arriver à un meilleur résultat (?)</i>
196			à un meilleur résultat
197			<i>de E' et r' (?)</i>
198	Pi2 → ↓ Rp6 Rp4b		oui E' et r', oui un meilleur résultat, c'est pas simplement une histoire de précision, c'est un résultat qui soit reproductible, tu fais sur un ou deux points de mesure, est-ce que tu es sûr que ça soit vraiment reproductible, tu peux avoir n'importe quoi entre les deux, je sais pas / et donc on va voir effectivement, tu vas voir cette après-midi que s'ils font pas attention si les pinces crocos sont mal mises et que tout ça c'est branlant, c'est un peu, c'est spectaculaire, les résultats c'est n'importe quoi
199			<i>tu attends que ce soit eux qui se placent dans les conditions pour que ce soit bien ou (...) comment tu vas gérer ça (?)</i>
200	Pi7 → Pi4 → Rp4a Rd4		certains vont pas du tout s'en apercevoir ils vont dire « Madame c'est bizarre mes résultats », même pas du tout quelques fois, et puis d'autres vont être très soigneux, tu sais j'ai de tout dans ce groupe, donc je pense que, quand même, d'entrée de jeu je vais leur signaler que les électrodes doivent être bien stables, bien fixées et en leur demandant pourquoi, on va voir s'il y a une réflexion mais ils ont pas les capacités de faire, moi je pense que c'est trop tôt pour qu'ils comprennent que la distance entre les électrodes soit fixe, c'est tôt quand même, première S, mais je vais leur signaler, mais ça sera une petite remarque, mais les petites remarques comme ça certains les prennent pas en compte
201			<i>tes élèves vont avoir, t'aimerais, du moins je suppose des courbes comme les tiennes</i>
202			oui, elles sont pas trop mal quand même
203			<i>alors tu m'as dit que t'allais relever (?)</i>
204			oui
205			<i>oui, alors tu jugeras que les courbes sont bonnes, que les résultats sont bons, comment (?) même si tu notes pas, tu vas bien marquer à côté</i>
206			il y a déjà la répartition de leurs points quand même, // quand même si c'est n'importe quoi, parce que sur certains TP certains m'ont fait des choses fantastiques, donc si c'est du n'importe quoi il y a un manque de soin quelques fois dans la manipulation ou autre, ça je ne me gênerai pas pour leur dire, s'il y a une allure croissante / c'est déjà pas trop mal / si les points sont à peu près répartis sur une portion linéaire ça sera parfait, et après je vais juger la manière dont ils ont modélisé si tu veux, ils ont placé la droite moyenne / parce qu'ils le font à la main / ça ils ont déjà fait des trucs comme ça, alors je sais pas, j'arrive pas à te dire quand et comment, je me vois avec eux les aider à placer le double décimètre mais j'arrive pas à me souvenir, ça va revenir
207			<i>c'est pas très grave, et pour les valeurs que tu attends de E' et r' (?)</i>
208			c'est l'ordre de grandeur / voilà / moi j'ai trouvé pour l'anode en carbone j'ai trouvé je crois 1,6 V / oui c'est ça et l'autre pas loin de zéro, on a déjà expliqué tout à l'heure que, bon, ils doivent se rattraper sur E' nul, ils doivent y arriver, et sinon s'ils

			trouvent 1,5 V c'est parfait hein, on va pas chipoter hein
209			<i>donc tu ne cherches pas</i>
210			non je ne cherche pas la précision extrême sur la valeur de E', déjà qu'ils arrivent à le trouver quelque part sur leur graphe, ça sera déjà beaucoup, d'accord (?) et puis / qu'ils arrivent à exploiter leur travail
211			<i>donc c'est pas la valeur de E' particulièrement</i>
212			non, non, je veux pas, alors s'ils ont -3 V peut-être ça fera bizarre
213			<i>ils auront pas -3 V</i>
214			on ne sait jamais

Séquence 6 le déroulement prévu (timing)

215			<i>est-ce que tu as envisages, dans ton déroulement en classe, tu supposes qu'ils vont aller jusqu'où là (?) tu crois qu'ils vont finir (?)</i>
216			c'est possible, c'est pas très long les mesures, ça va très vite
217			<i>je ne sais pas je ne me rends pas compte, je ne connais pas tes élèves. Tu penses qu'ils vont faire quoi exactement toi (?)</i>
218	Pi1		moi j'ai essayé de me limiter déjà donc je me suis dit qu'il fallait 10 min pour faire le montage
219			<i>le schéma</i>
220	Pi7 → Rd1 Pi7		si tu veux on va lire, je vais lire avec eux, bon je n'ai pas grand-chose à leur dire puisqu'on a fait la leçon, si tu veux, récepteur électrique ils savent j'ai rien à rappeler au niveau théorique, je rappelle rien d'ailleurs ; pour dessiner le montage et que je passe voir tout le monde (?) 10 min mais certains vont déjà commencer à faire le montage pendant ce temps
221			<i>sans avoir fait le schéma (?)</i>
222			non, non mais quand je dis OK ; en plus le montage /
223			<i>c'est très simple</i>
224	Pi1 → Rp6 Pi7 Pi2 → Rd1 ↘ Rd5 Pi1		c'est hypersimple / t'as, en plus j'ai pas mis interrupteur volontairement, ils ont qu'à prendre celui de l'alim on va pas s'embêter t'as donc l'alim, le rhéostat donc l'électrolyseur, ampèremètre voltmètre, franchement, il y a 5 éléments ça doit être très très rapide, moi à vérifier, pour moi c'est très rapide. J'ai quand même mis, repérer anode et cathode. Je voudrais qu'ils se rappellent / au moins sur le schéma qu'ils me montrent s'ils savent encore ce qu'est l'anode et la cathode parce que quand moi je dis, anode de carbone, qu'ils sachent de quoi je parle donc ça c'est important, que je vérifie quand même que chacun se souvient bien, bon, après j'ai fait mes mesures j'ai mis 5 min à faire chaque tableau, même pas, donc ça ça va être vraiment du rapide, si ça met une demi-heure grand maxi pour faire tout ça, donc il reste une heure /
225			<i>il reste une heure pour tracer les graphes</i>

226			ça ça leur prend du temps
227			<i>parce qu'il faut qu'ils choisissent l'échelle et tout (?)</i>
228	Pi7 Pi3	→ Rp6	alors ce que j'aurais dû écrire mais je leur dirai c'est sur le <u>même</u> , il faut se débrouiller sur le même graphe, oui, ça serait dommage d'en faire deux, ils vont poser la question, « est-ce que madame on le fait sur le même ? » regarde, en plus au niveau échelles ça colle vachement bien
229			<i>après le temps passé ça va être linéariser, déterminer l'équation numérique</i>
230	Pi3 Pi7 Pi4	→ Rd2	linéariser, je pense que ça va très vite, l'équation numérique, heu il y en a qui sont très forts en math dans ce groupe là / donc $al+b$ je pense que ça va aller très très vite / ils vont me dire $ax+b$, alors ça toujours pareil, y, madame $y=ax+b$, et puis après si jamais certains ne trouvent pas je dis b c'est quoi sur votre graphe ? normalement c'est bon, là je les inciterai peut-être à mettre du E', r' pour améliorer, mais ça doit être assez rapide. Alors pour la pente certains / font tu sais, ils prennent une unité comme ça et puis ils montent de tant, bon c'est une méthode la méthode je crois donnée par leur prof de math, c'est pas idiot, ils font ce qu'ils veulent, ça m'est complètement égal. Donc alors je sais pas, ça va être plus long, le 2 va être plus long que le 3 écrire les réactions chimiques, alors on a dit
231			<i>logiquement tu penses qu'ils vont finir (?)</i>
232			oui à peu près, oui à peu près, il faudra peut-être que j'aide là
233			<i>aux équations chimiques (?)</i>
234	Pi7	→ Rd4	oui pour rappeler, au moins que je rappelle à tout le monde, « souvenez-vous tout à l'heure vous avez vu dépôt de cuivre »
235			<i>pour les mettre sur la voie</i>
236			et tout le monde « vous avez bien remarqué que votre électrode elle était rongée », ça se voit, c'est vraiment net, donc
237			<i>j'ai déjà fait</i>
238		← Rp4a	j'imagine, mais quelques fois quand on fait ça très rapidement qu'on fait passer le courant très longtemps on voit pas trop le dépôt, (NA) même sur une mesure qui dure 5 minutes
239			<i>a priori ils finissent</i>
240			je pense que ça tient, surtout que les questions sont mâchées, enfin il me semble que là
241			<i>où tu trouves que c'est mâché (?)</i>
242	Pi3		j'aurais peut-être aller / je leur ai dit « faire ceci, déterminer l'équation numérique, trouver E' » j'aurais pu directement dire "déterminer les valeurs de E' et r'", tu vois le genre, vous linéarisez tout seuls, vous vous débrouillez
243			<i>tu n'aurais pas mis, ni linéariser,</i>
244	Pi4	→ Rp3 → Rp2	"déterminer les valeurs de E' et r' ", c'est possible ça, donc je leur ai quand même donné la méthode, sinon je leur aurais dit oralement de toutes façons, enfin là c'est écrit donc ceux qui sont un petit peu en avance ils peuvent le faire même avant qu'on le fasse, enfin que moi je vérifie que tout le monde est dans le coup quoi (!)
245			<i>c'est l'avantage de l'écrire (?)</i>
246			et oui, là j'aurais dû écrire sur le même graphe

247			<i>après je me suis dit pourquoi tu avais choisi expérience 1 anode de cuivre, expérience 2, pourquoi cet ordre (?)</i>
248	Pi2 →	Re2	pour pas avoir à gratter l'électrode de carbone, pour pas retourner, c'est comme elle avait pas assez d'électrodes de carbone, je me suis dit on peut pas les changer alors je me vois pas avec du scotch-brite, c'est du parquet dans la salle, c'est compliqué et tout ça, donc en fait elle est propre là c'est un dégagement gazeux / il y aura du Sopalain on va l'essuyer quand même mais elle est propre, et puis je peux donc <u>juste</u> tourner les pinces crocos et ça marche
249			<i>d'accord d'accord et là je me demandais s'il y avait une raison particulière, quelle était la raison qui t'avait fait choisir ça.</i>
250			Je m'étais planté sur le premier poly, tu vois je m'étais trompé. Tu
251			<i>Tu avais fait l'ordre inverse</i>
252	Pi7		Et je ça fait tu vois sur mon brouillon tu vois j'avais marqué, qu'il fallait pas que je me trompe dans l'ordre et alors là il faut que je leur dise qu'il fasse attention, ceci dit s'il y en a qui se trompe ce n'est pas grave, il grattera et voilà. C'est un souci d'efficacité, c'est tout.
253			<i>D'accord, dont alors maintenant une question là, normalement ils devraient arriver à trouver</i>
254	Pi2 →	Rd6	Excuse moi, ceci dit l'expérience 1 est le résultat le plus classique du récepteur, E' non nul et le deuxième est un peu plus surprenant, donc c'est bien aussi que ça soit dans cet ordre là. En plus mais c'est autre chose ça, là expérimentalement le cas particulier c'est quand même l'expérience deux.
255			<i>Donc c'est mieux, dans tous les cas de figures que ça soit le 1 en place 1 parce qu'ils retrouvent la loi d'Ohm classique d'un électrolyseur ?</i>
256		Rd4	C'est mieux, tout à fait, c'est mieux comme ça quand même, oui, oui, tout à fait ce n'est pas du tout surprenant de retrouver E' de 1 virgule je ne sais pas combien de volts, bon, après E' nul, rendement qui tend vers zéro, etc., certains peuvent se poser des questions tu vois.
257			<i>D'accord d'accord est-ce que tu prévois de comparer les résultats des différents groupes?</i>
258			Oui ça ne sera pas aujourd'hui
259			<i>De les relever</i>
260	Pg2		Oui oui, ça ne sera pas aujourd'hui, ça sera lundi, en commentaire parce que lundi je vais faire cours sur les générateurs donc que je vais boucler sur les récepteurs, en faisant des commentaires sur le tp
261			<i>Sur le tp qu'ils ont. Bon voilà donc tu m'as dit que tu relevais</i>
262			oui je vais relever et je ferai des annotations je pense que je ne pourrai pas de toute façon noter, puisque il y a aura beaucoup de mon intervention si tu veux, c'est normal. Et si vraiment j'avais voulu évaluer ce tp il fallait que je me débrouille si tu veux, pour qu'ils me rendent chacun sa façon, son petit montage électrique dans son coin, que je relève et puis je le mets au tableau et puis tout le monde le fait tu vois, de manière que je puisse avoir une trace de ce qu'ils avaient fait tout seul d'abord dans leur coin d'abord, le poly n'est pas conçu pour
263			<i>D'accord</i>
264			Et qu'après je puisse éventuellement les faire manipuler puis je distribue la feuille question peut-être rédigée un peu différemment, <u>après</u> tu vois, c'est pas du tout prévu pour un truc noté, ou alors il faudrait que je note par groupe mais souvent ça n'a pas trop d'intérêt que je corrige 2 fois ou 3 la même chose

ANNEXE 13 :ENTRETIEN AVANT TP ÉLECTROLYSE (P4)

Séquence 1 : les activités du Tp par rapport à la progression et aux connaissances des élèves

1			<i>"caractéristiques intensité-tension d'un générateur, d'un récepteur". Il faut comme d'habitude que tu m'expliques comment il se place dans ce que tu as fait</i>
2	Pg1 →	Re1	il se place en fin d'année comme un TP fourre-tout où on met le maximum de choses pour finir le programme, sauf qu'il sera pas fini. Donc hier j'ai fait, à peu près 20 minutes où j'ai défini générateur, récepteur, j'ai parlé de puissance électrique reçue et travail électrique reçu, j'ai parlé de l'effet Joule et j'ai donc écrit : puissance électrique pour un conducteur ohmique. Ça s'est limité à ça, c'était la première fois que je parlais, enfin, sauf dans la présentation générale, d'électricité. Donc je n'ai rien rappelé d'autre, bon j'ai simplement donné quelques exemples de générateurs, quelques exemples de récepteurs, c'est tout, j'ai cité le mot, électrolyseur si on a, ils avaient mon cours qui était photocopié exceptionnellement avec des trucs à compléter, c'était en particulier il y avait des petites chaînes sur différents générateurs et récepteurs, voilà c'est tout.
3			<i>Donc tu leur as fait des chaînes énergétiques avec générateurs et récepteurs ?</i>
4			Séparément, c'est tout il y a pas eu d'exercices il y a rien eu
5			<i>C'est le début de l'électricité, donc au niveau énergétique ils l'ont vu, échange énergétique tu me dis tu as fait ça hier, au niveau circuit c'est le premier ?</i>
6	Pg2 →	Rd2 Rp4b	C'est le premier, sauf que je m'appuie, j'espère, ils ont option sciences expérimentales à 2 ou 3 près ils l'ont tous, et le collègue qui l'enseigne avait choisi en particulier la partie électronique donc ils ont fait des choses assez sophistiquées, le problème je ne lui ai pas demandé, je sais qu'ils ont utilisé l'oscilloscope, ça j'en suis sûre, par contre ampèremètre, voltmètre je ne sais pas, mais bon ils ont touché quelques fils électriques cette année
7			<i>Au niveau caractéristiques tu n'as rien fait là-dessus, ils en avaient fait en seconde ?</i>
8	Pi2 →	Re1	C'est ce que je dis là, sur la pile c'est exactement la même manip que ce qu'ils ont fait en seconde, tout le monde le fait en seconde
9			<i>Tu penses qu'au niveau montage, tu espères que ça ira vu ce qu'ils ont fait en option, caractéristique tu penses qu'ils s'en rappelleront ?</i>
10			De ce qui a à faire ? je comprends pas
11			<i>Ils savent ce que c'est ?</i>
12	Pi3		Dans la mesure où je leur dis tracer la courbe $U = f(I)$ ils vont faire

13			<i>Le rapprochement sans problème, tu penses ?</i>
14			Oui c'est vrai que je n'ai pas défini le mot caractéristique dans mon texte, oui, j'ai pensé que la caractéristique $U = f(I)$ dans l'introduction c'était suffisant
15			<i>Savoir si c'était un terme</i>
16		Rd4	Non pour l'instant jamais employé avec eux, mais c'est vrai que, je pense, au départ j'avais marqué tout simplement caractéristique d'un générateur, d'un récepteur et puis je me suis dit ils vont confondre avec le mot classique propriété quoi ! alors j'ai rajouté intensité-tension
17			<i>C'est pour ça que tu l'as rajouté</i>
18			Après je ne l'ai pas remis dans les paragraphes mais je l'ai mis dans le titre général, tu sais il y a peut-être des petits trucs qui ont sauté dans notre transcription fantaisie !
19			<i>avec eux tu as déjà tracé des courbes ?</i>
20			Oui, J'en ai vu,
21			<i>Équation de courbe ?</i>
22			Oui, je ne me souviens plus des exemples, on en a fait oui, on avait parlé du ressort, oui oui
23			<i>Donc a priori ils seront capables de</i>
24			J'espère, j'espère qu'ils seront capables
25			<i>Parce que, comme tu leur as marqué : tracer</i>
26	Pi4	Rd4 Rp4b	Effectivement l'électrolyseur je pense que ça sera, à mon avis ils n'ont pas encore rencontré ce genre de situations où il y a à la fois une partie courbe et une partie linéaire, je ne sais pas comment ils vont réagir ! est-ce qu'ils vont prendre la règle partout ? nulle part ? je sais pas, donc là ? c'est pour ça que j'ai précisé "pouvez-vous trouver un modèle qui s'applique à l'ensemble de la courbe ?" je ne sais pas exactement <u>ce qu'ils vont faire</u>
27			<i>Oui dans ce que tu leur dis, c'est un peu en vrac mais on reprendra après, tu emploies fréquemment le terme de modèle, tu leur demandes, modèle mathématique, loi de physique etc., ils savent faire la distinction ?</i>
28	Pi4	Rp4b Rd4	Ben je me suis posée la question, en fait je ne sais pas s'ils savent faire la distinction parce que, bon peut-être que ça avait pas lieu d'être de dire les deux parce qu'en fait, pour eux je pense qu'un modèle mathématique c'est admettons $y = ax$, ça c'est clairement pour eux mathématique et de $y = ax$, ça arrive qu'on passe à des situations où on passe à $U = RI$; là c'est beaucoup moins clair, il faut passer de U , pour celui là le moteur, de $U = kl$ à $U = rl$, est-ce que vraiment ça valait le coup de faire deux questions ? je sais pas
29			<i>Tu n'as pas fait partout deux, tu as quand même strictement parlé de modèle chaque fois</i>
30	Pi3 Pi4	Rd1 Rd1	C'est à dire pour l'électrolyseur ils peuvent pas, parce que l'électrolyseur ils ont aucun renseignement la force contre-électromotrice ils connaissent pas, rien, donc là à ce niveau là, moi j'attends simplement qu'ils restent à $U = aI + b$, c'est tout, avec a négatif, je ne leur demande pas d'aller plus loin, tandis que là, j'espère qu'ils vont repenser à la loi d'Ohm
31			<i>Et c'est pareil pour le premier ?</i>
32	Pi4	Rd1 Rp4b	c'est pareil et c'est pour ça que j'ai mis "en utilisant vos connaissances de seconde", j'espère qu'ils vont repenser à $E = -rl$.

33			<i>Donc toi tu as très nettement séparé ce qui est le modèle mathématique de ce qui est la loi physique</i>
34	Pi4	Rd3	Oui parce que, pour moi, je ne sais pas si d'un point de vue théorique j'ai raison, pour moi c'est quelque chose de séparé, c'est à dire, on peut attribuer à ce que l'on trouve avec l'étude mathématique une relation avec la physique. Pour ça que je voulais faire l'un puis l'autre.
35			<i>Et c'est quelque chose que tu as déjà fait avec eux ? tu as déjà eu l'occasion de ?</i>
36			Oui quand on a fait le ressort, enfin c'était là quelque chose qu'ils ne pouvaient pas retrouver tous seuls mais quand on a fait le ressort j'avais appelé effectivement "a" le coefficient directeur, je leur ai dit ça "a" c'est un nombre mathématique c'est une modélisation mathématique et puis maintenant d'un point de vue physique "a" correspond, non on avait un petit peu trouvé parce que quand on avait tracé les courbes ils n'avaient pas tous le même ressort et je leur avais dit, bon maintenant vous comparez vos valeurs, vous tripotez vos ressorts, qu'est-ce que vous constatez ? et puis après je leur ai dit, physiquement parlant "a" correspond à ce qu'on appelle k en physique ce qui est le coefficient de raideur du ressort. Je crois que c'est la seule fois
37			<i>Donc c'est quelque chose, ça ne les étonnera pas, je veux dire ?</i>
38		Rd2 Rd4 Rp4b (Rd3)	Je pense pas. C'est à dire, en fait, moi je m'aperçois très souvent que les élèves, bon, là je suis à peu près certaine que dans tout le lot d'élèves il y en a certains qui vont mettre l verticalement et U horizontalement, je suis à peu près sûr, alors que si on leur dit $y = f(x)$ c'est purement mathématique, ça ne leur pose pas de problèmes ; bon ici il y a déjà des grandeurs physiques et ils font pas le lien, c'est à dire que les grandeurs physiques, pour eux, ne se traitent pas comme des grandeurs mathématiques. Alors peut-être que moi je n'arrange pas la situation puisque je les <u>sépare</u> , mais je voulais quand même montrer que l'on peut passer de l'un à l'autre, que c'est pas des choses indépendantes
39			<i>Parce que, attends, les mesures c'est des U et des I, la courbe que tu leur annonces c'est bien $U = f(I)$, le modèle c'est un modèle mathématique entre les U et les I, mais quand même ils passeront naturellement au $ax+b$?</i>
40	Pi6	Rd4	Oui, c'est ça, je ne sais pas comment ils vont écrire ; c'est pas du tout évident que, pour eux ce soit facile d'écrire, parce que $y = ax+b$ c'est facile pour eux d'écrire mais $U = al+b$ c'est pas forcément facile
41			<i>Et c'est ce que tu attends ?</i>
42			Ah oui, oui, oui, là j'attends pas qu'ils écrivent $y = ax+b$!
43			<i>Quand tu dis "modéliser en indiquant les limites de validité" modéliser, tu attends $U = al+b$ et dans la deuxième partie la loi de physique tu attends le</i>
44			E -rl,
45			c'est ça
46			E - rl, donc le passage de $U = al+b$ c'est pas évident du tout, moi je suis persuadée qu'il y en a certains à qui ça posera des problèmes ; de toutes façons on avait discuté avec les collègues de mathématiques, on leur avait dit, ne mettez pas toujours des y et x, choisissez des exemples avec autres choses, mettez des exemples, bon l'année dernière j'avais travaillé avec le prof de mathématiques en terminale, du coup elle mettait des temps, elle mettait des choses différentes parce que pour les élèves $y = ax+b$ il faut forcément que ça soit y que ça soit x, si c'est autre chose, ben ça n'a plus de sens, donc là, je sais qu'il y en a à qui ça posera des problèmes

Séquence 2 les objectifs du TP

47			<i>Au niveau objectifs purs de ce TP ?</i>
48	Pi6	Re1 Rd5	C'est, c'est en fait pour l'avancement du cours, c'est établir les lois ou les retrouver parce qu'il y en a certaines qui sont déjà connues, enfin peut-être qu'elles sont oubliées, établir les lois pour s'en servir ensuite
49			<i>Voilà c'est le point de départ de ce que tu vas faire après, l'énergie je suppose ?</i>
50			Voilà, j'espère que je vais avoir dans les quelques heures qui me restent le temps
51			<i>Donc ça c'est au point de vue des connaissances ? qu'ils arrivent, qu'ils connaissent les lois $U = rI$ etc.</i>
52			Oui, voilà
53			<i>Et au point de vue manip proprement dit ?</i>
54		Rd2	Reprendre quand même contact avec ampèremètre et voltmètre
55			<i>Il y a quand même derrière ce ?</i>
56	Pi2		Oui, oui quand même, bon là j'ai nulle part, j'ai pas précisé les calibres, c'est volontaire
57			<i>J'avais justement des questions à te poser là-dessus, tu as rien précisé du tout là ?</i>
58	Pi2	Rp4a Rd6 Re2	Alors là par contre, l'électrolyseur, j'ai eu beaucoup de problèmes moi-même en essayant, je me suis aperçue qu'on avait, deux types d'électrolyseurs, des électrolyseurs avec soit disant des électrodes au nickel qui ne sont pas du tout au nickel, en fait qui posent plein de problèmes parce que la fameuse électrolyse de l'eau, ben il y avait dégagement que d'un côté, j'avais une courbe horrible, j'avais une courbe en trois parties en fait, donc j'ai mis de côté les électrolyseurs qui vont pas mais je suis pas sûre d'en ceux qui me restent qu'ils fonctionnent tous de la même façon ; donc dans mon esprit, il faut bien s'arrêter à moment donné, c'est autour de 3 V , mais j'ai pas voulu le marquer parce que j'en suis pas totalement sûre que ça sera pareil pour tout le monde, bon, ça c'est les limites alors bon pour le moteur, de toutes façons il tourne pas, il tourne pas hein, ils verront bien d'eux-mêmes quand ça s'arrête, pour la pile, j'ai rien précisé non plus parce qu'en fait quand on change les valeurs de R ils peuvent pas prendre n'importe quoi, bon c'est peut-être pas très clair sur le dessin, mais c'est une plaquette sur laquelle il y a un certain nombre de conducteurs ohmiques préinstallés
59			<i>Ah oui, je pensais que c'était un matériel</i>
60			Donc c'est pas un potentiomètre, rien du tout, donc quand ils auront fini leur, je ne sais pas combien 6 ou 8, ils pourront pas faire autre chose, donc il y a pas de limitations imposées, par contre le fait qu'il y a pas de calibre de précisé je l'ai fait exprès. Ça c'est pas une seule résistance c'est un montage
61			<i>Un montage maison avec une série, du coup c'est ça qui va limiter le nombre de mesures</i>
62			Pour la pile elle est fixée par ça,

			pour le moteur c'est limité par le fait que relativement vite il se met à tourner, moi-même j'ai fait 4 ou 5 mesures, vu qu'on peut quand même ajuster assez finement avec le rhéostat, (NA)
63			<i>Et tu arrives jusqu'à quelle tension pour qu'il ne tourne pas ?</i>
64	Pi2 →	Re2	Dans le, c'est pas beaucoup, 0.5V, c'est un tout petit moteur, il tourne habituellement avec une pile de 4.5V il tourne déjà à fond la caisse, mais en fait c'est pour ça que j'ai, ils ont à la fois un générateur qui est lui même réglable et un rhéostat, donc on peut affiner, on peut faire de très très faibles variations ;
65			<i>C'est pour ça que</i>
66			Voilà, en plus du générateur réglable, j'ai mis en plus un rhéostat, sinon, pour l'électrolyseur ça ne se justifiait pas mais pour le moteur sinon ils auraient pas pu faire plusieurs mesures avant qu'il tourne.
67			<i>Tu leur dis "ouvrez le contenu du boîtier de la pile et proposez une explication aux valeurs trouvées", qu'est-ce qu'il y a dans ce boîtier ? je pense qu'il y a une résistance ?</i>
68			Une résistance en série avec la pile
69			<i>De combien ?</i>
70			De 100 ohms je crois
71			<i>Donc il n'y a pas de risque qu'ils aient une intensité très très grande qu'ils aient une décharge</i>
72			Non, non c'est impossible, surtout avec les valeurs de R qui sont imposées, ils peuvent pas
73			<i>Donc tu n'as qu'une partie rectiligne ?</i>
74			Il y a qu'une partie rectiligne oui, elle est assez grande quand même ; on peut
75			<i>Je me demandais si tu arrivais à vider la pile</i>
76			On n'arrive pas à vider la pile
77			<i>J'ai vu "les limites de modélisation" donc je me suis demandé si</i>
78	Pi4 ↘	Rp4a	Alors j'ai marqué "si nécessaire" parce qu'honnêtement je ne l'ai pas réessayé et je ne me souviens pas si on <u>aperçoit</u> qu'à la fin c'est pas linéaire, je crois pas, alors je me suis pris des précautions mais je pense pas qu'on le voit
79			<i>Quand j'ai vu là "les limites de validité" je me suis dit ça chute, et puis comme après tu marquais "le contenu de la boîte"</i>
80	Pi4 → ↘ ↘	Rd1 Rd1 Rp4b	C'est une résistance de 100 ohms ce qui fait que quand on fait, s'ils sont passés à la loi physique et qu'ils se souviennent que c'est la résistance interne de la pile ils doivent retrouver une résistance interne de 100 et quelques ohms, normalement ils doivent se souvenir qu'une pile c'est quelques ohms, c'est pour ça que j'ai mis "vous attendez-vous aux valeurs obtenues ?", je ne sais pas s'ils vont vraiment répondre à ça, je ne crois pas
81			<i>Il faudrait qu'ils répondent avant de regarder ce qu'il y a dedans, il faudrait qu'ils jouent le jeu</i>
82			Pas forcément, c'est pas parce qu'ils vont voir une résistance qu'ils vont dire "ah bon la valeur que l'on a trouvée est trop grande", je sais pas si ça, je suis pas sûre
83			<i>La question c'est pour, qu'ils essaient de se raccrocher à la physique ?</i>
84			Alors bon, la force contre-électromotrice, pardon électromotrice, je pense que là ils vont dire "oui, on s'y attendait, c'est marqué" dessus"
85			<i>C'est une pile 4.5V ?</i>
86			Non 1.5V, on avait pas mal, depuis de nombreuses années maintenant, on avait recherché comment obtenir une

			caractéristique facile à faire et qui soit suffisamment démonstrative, on ait quand même des points suffisamment espacés et on n'avait trouvé que ça, une pile de 1.5V avec une résistance associée, donc ça c'est un TP classique que l'on fait en seconde
--	--	--	---

Séquence 3 : les choix des 3 dipôles

87			<i>Après, tu as mis trois caractéristiques, pourquoi tu en as mis 3 ?</i>
88	Pi6 →	Rd5 Rd6	Parce qu'en fait on retrouve, d'un point de vue mathématique on va retrouver trois choses, le moteur c'est linéaire, la pile c'est affine décroissant et l'électrolyseur c'est rien du tout ou en tout cas affine croissant, c'était pour voir les trois situations.
89			<i>Je pose la question mais, a priori le moteur, ils auraient pu faire la totalité des récepteurs ? ne pas le faire tourner, le faire tourner</i>
90			C'est affreux quand on le fait tourner
91			<i>Parce que ?</i>
92			Ça va pas du tout du tout, parce que j'ai essayé, je me suis arraché les cheveux, j'ai renoncé à le faire parce quand il tourne, ben ma courbe elle coupe l'axe pour une force contre-électromotrice négative et j'ai eu beau faire, ça marche tout le temps comme ça, alors je sais pas, j'ai pas élucidé le problème, bon, je sais qu'un moteur n'a pas une force contre-électromotrice fixe, elle varie en fonction de l'intensité mais à ce point là, j'ai pas amené mes courbes, c'était inutilisable par les élèves, j'ai pas pu
93			<i>Dans ton TP, à la fin, "représenter la chaîne énergétique correspondante" c'est pour raccrocher avec ?</i>
94	Pg2 → Pi6 →	Rd1	Ce que j'ai fait hier, c'est à dire hier on a vu donc travail électrique, chaleur, travail mécanique donc là j'attends qu'ils ne mettent plus que chaleur et puis travail mécanique quoi
95			<i>Tu n'as pas demandé la même chose sur les autres ?</i>
96			Non parce que les autres c'était déjà rempli, ça il y avait rien de nouveau par rapport au cours d'hier, dans le cours d'hier on les avait remplis, les chaînes sont déjà faites
97			<i>Alors après</i>
98	Pi1 →	Re2	Sachant quand même, pour des raisons techniques, parce que comme des électrolyseurs du coup j'en ai pas pour tout le monde, je vais demander à la moitié de la classe de faire, pile et moteur d'abord, les autres vont faire électrolyseur, c'est un petit peu plus long parce qu'il y a plus de points et c'est plus délicat à tracer et puis après ils vont intervertir

Séquence 4 les difficultés attendues et leur gestion prévue par le professeur

99			<i>Tu attends quels types de difficultés pour tes élèves dans la réalisation de tout ça ?</i>
100			Bon d'abord le montage, pour commencer, et puis certainement des difficultés du genre, bon, pas pour la pile mais pour l'électrolyseur "tous les combien on fait des points ?" ça je sais
101			<i>La question ?</i>
102	Pi2 Rp4b Rd3		Voilà la question va venir et puis si elle vient pas, ben il y en a certains, c'est pour ça que j'ai mis la phrase "n'hésitez pas à refaire des mesures" parce que je pense qu'il y en a qui vont faire deux points puis trois points et puis après qu'ils en déduiront n'importe quoi puisqu'on pourra pas, je crois que c'est ça c'est, confronté à des mesures c'est comment gérer des mesures, à la limite, c'est un peu le même problème qu'on retrouve en terminale quand on trace une courbe de dosage et puis que, mais là c'est moins grave parce que là on peut revenir en arrière et qu'on s'aperçoit qu'on n'a pas fait assez de points et que
103			<i>Il faut tout recommencer</i>
104			Tout recommencer
105			<i>Alors là "n'hésitez pas à refaire " c'était pour les inciter à avoir un ensemble suffisamment</i>
106	Pi1 Pi3 Pi4		Qu'ils donnent pas l'électrolyseur au voisin en disant on a fini, donc je veux qu'ils fassent d'abord leur courbe et qu'ils voient si c'est satisfaisant d'abord
107			<i>Tu penses que ça va leur prendre combien de temps là de faire ? par exemple pour ceux qui commencent par la caractéristique de l'électrolyseur ?</i>
108	(Pi1)		Une demi-heure
109			<i>Jusqu'à la courbe ?</i>
110	Pi7		Oui, ah de toutes façons je vais leur dire, je vais leur dire, "tracez la courbe et ne passez pas à la partie modélisation avant d'avoir fait l'ensemble"
111			<i>L'ensemble expérimental ?</i>
112	Pi7 Rd6		"Ou au moins deux sur les trois, même si vous faites pas les trois", sachant que pour pas avoir à, comme le montage électrolyseur et moteur est le même, bon je regarderai un petit peu où ils en sont, c'est à dire ceux qui auront fait électrolyseur, quand ils vont le passer je ne demanderai pas de passer à la pile mais je leur demanderai de passer au moteur puis après à la pile
113			<i>ça veut dire qu'en fait ils auront tous une fonction affine</i>
114	Pi6 Rd5		quelque chose affine et le moteur
115			<i>difficultés de montage, sur les mesures là il n'y en a pas sur la pile parce que c'est automatique, il y en aura sur le moteur ?</i>
116	Pi2 Rp4b		oui, je pense que de toutes façons ils vont s'apercevoir assez vite que, là c'est pas forcément évident parce que le rhéostat je ne sais pas, il y a aussi le rhéostat comme difficulté, oui, oui je reviens en arrière là, il y a , pas dans la première là mais dans l'électrolyseur et le moteur, il y a le problème du rhéostat, qui est au programme de seconde mais
117			<i>et du montage ? du rhéostat</i>
118		Rd2	du rhéostat en particulier et de l'utilisation du rhéostat, il y a pas que le montage c'est comment on s'en sert aussi,
119			<i>donc là au niveau, il y aura des difficultés manip, montage</i>

120			manip plus mesures
121			<i>et après tracer la courbe</i>
122			je pense pas, non
123			<i>choix d'échelle, ça ils savent faire ? a priori ?</i>
124			a priori
125			<i>et tu penses que c'est pas du tout évident qu'ils arrivent à faire les modélisations mathématiques dans le temps ?</i>
126	HS		il y a un truc auquel j'avais pas du tout pensé tout d'un coup ça me vient là c'est que j'ai pas parlé des unités, que leurs intensités vont être en milliampères et que j'ai pas dit comment on modélisait, si on modélisait avec des milliampermètres ou des ampères et ça, ça va, moi je crois, je vais le dire oralement
127			<i>Tu l'as pas mis</i>
128			Non, non, j'en ai pas parlé
129			<i>C'est vrai que (NA)</i>
130	Pi3	Rp4b	Ben oui, je vais leur dire, tracez la courbe avec I en ampères, je sais qu'il y en a qui vont tout me convertir et puis, moi j'attends qu'ils m'écrivent au bout multiplié par dix moins trois, non il faudra que je leur dise ça parce que sinon ça va poser beaucoup de problèmes
131			<i>Bon, calibres ils se débrouillent ?</i>
132	Pi2	Rp3 Re2	Calibres ils se débrouillent, a priori, il ne devrait pas y avoir de problème de fusible, normalement non, pour l'électrolyseur ? le générateur il peut délivrer 500 mA, l'électrolyseur, quand on est déjà à 300 c'est
133			<i>Donc ils vont rester en gros sur un même calibre ?</i>
134	Pi7	Rp4b	Voilà ils vont rester sur un calibre 500 mA normalement mais effectivement je sais pas comment ils vont choisir au départ, c'est à dire est-ce qu'ils vont penser, par exemple dans le cas du moteur, est-ce qu'ils vont penser à rechercher quelle est la plus grande des valeurs et à voir, je sais pas Je vais passer dans les rangs
135			<i>Tu vas passer et regarder</i>
136		Rd2	Je pense pas qu'on puisse écrire tout ça sur une feuille de toutes façons, non mais ça il faut s'en soucier bien sûr oui qu'est-ce qu'ils vont, de toutes façons je vais pas les laisser commencer avec des mesures sur le calibre 10 A par exemple, quand je vais vérifier le montage, c'est à ce moment là quand je vais vérifier le montage que je vais leur demander "qu'est-ce que vous avez choisi comme calibre ?" ou enfin "y a-t-il un choix de calibre ?" parce que je suis pas sûre qu'ils choisissent quelque chose,
137			<i>Je te trouve bien pessimiste là !</i>
138			Réaliste

Séquence 5 : les résultats pour les grandeurs électriques

139			<i>Bon tu m'as déjà dit plein de choses, déroulement prévu, à part leur dire qu'il faudra qu'il mette l'unité tu n'as pas prévu d'intervenir pour tout le monde?</i>
140			Non
141			<i>Tu intervies comme les autres fois groupe par groupe ?</i>
142			Oui
143			<i>En fonction ils t'appellent, tu passes, tu regardes ce qui se passe ?</i>
144			Comme d'habitude il y a des gens qui diront "vous êtes pas venu nous nous voir", je dirai "vous m'avez pas appelée"
145			<i>Donc a priori dans le TP, il y a pas de mise en commun du tout ? là, aujourd'hui</i>
146	Pi1		La séance même non
147			<i>Et après tu as prévu, tu vas faire l'exploitation de tout ça, tu vas regrouper ? comment ça se passe après ?</i>
148	Pg2	Re3	Je ne sais pas parce que c'est dans longtemps, c'est un inconvénient parce que la semaine prochaine soit j'ai pas cours soit j'ai contrôle donc ce sera le lundi d'après et, bon, je vais peut-être envoyer trois élèves au tableau pour nous raconter son exemple de ce qu'il a obtenu
149			<i>Ce qui est important qu'ils obtiennent là c'est les trois lois d'Ohm ?</i>
150			Oui sauf que l'électrolyseur ils peuvent pas l'écrire pour l'instant
151			<i>Et au point de vue des valeurs numériques que tu vas récupérer ? tu vas récupérer des forces électromotrices ; contre-électromotrices</i>
152			non, ah oui contre-électromotrices avec l'électrolyseur
153			<i>ils le feront bien, à moment donné ils le feront bien ? qu'est-ce que tu vas en faire ?</i>
154			alors sur la pile, je reviendrai sur la force électromotrice je rappellerai que c'est à quelque chose près ce qu'il y a inscrit sur la pile quand on l'achète, bon, ça je le rappellerai, effectivement je redéfinirai la résistance interne d'une pile et je dirai que c'est faible, s'ils n'ont pas su répondre aux deux dernières lignes ; pour l'électrolyseur, je leur signalerai que, que les valeurs varient d'un électrolyseur à l'autre parce qu'elle dépend de la géométrie des électrodes etc. donc a priori deux électrolyseurs ne sont pas parfaitement identiques, bon, on essaiera de relever, de citer quelques valeurs, voir si elles s'éloignent pas trop les unes des autres, bon a priori
155			<i>une recherche de cohérence d'ensemble ?</i>
156			voilà et dans le moteur pareil, par contre, moi-même je sais pas si la résistance qu'on va trouver, est-ce que c'est la même que ce qu'on appelle la résistance interne du moteur, est-ce que c'est la même valeur de r quand le moteur ne tourne pas et quand il tourne, j'en sais rien, honnêtement j'en sais rien, bon, le modèle du moteur est le même et pareil, en fait, à mon avis, ça dépend quand même des frottements, donc il doit y avoir sûrement des variations d'un moteur à l'autre, je me suis pas amusée à les essayer tous, donc on peut en profiter pour montrer qu'il y a dispersion des mesures liée à la différence de matériel. Bon c'est très loin (NA)
157			<i>c'était pour savoir ce que tu comptais en faire après en tant que valeurs numériques ou en tant que courbe, fonction</i>
158			voilà c'est plutôt fonction que valeurs numériques
159			<i>bon il faudrait qu'ils en aient deux ?</i>
160	Pi6		oui, dans le premier groupe je pense que ça ira, dans le deuxième

161			<i>je vois lequel moi ?</i>
162		Rp4b	le premier, je pense que ça a pas changé depuis l'autre fois, c'est toujours le premier où il y a globalement un peu plus d'élèves actifs, un peu plus, parce que, la semaine dernière j'ai fait, j'ai utilisé OVNI, on a fait, sur des scénarios on a fait des énergies cinétiques potentielles etc., au premier groupe ils ont fini la feuille, il y a pas eu de problèmes, au deuxième groupe il leur manquait tout un paragraphe. Oh ils arrivent, c'est la fin de l'après-midi, la semaine etc., ils sont peut-être plus fatigués mais, il y a pas que ça quoi

Séquence 6 l'origine et la conception du TP

163			<i>ce TP, tu l'as déjà fait ? tu as fait des TP comme ça je suppose ?</i>
164			<i>c'est à dire ?</i>
165			<i>un TP de première, un TP de première sur des caractéristiques</i>
166			<i>il y a des années des années que j'ai pas fait de première, des caractéristiques ? il y a tellement longtemps que je n'ai pas pu retrouver dans mes archives, alors c'est dire</i>
167			<i>alors tu as refabriqué ? tu as refait ?</i>
168			<i>oui, d'ailleurs ça m'embêtait parce que j'étais persuadée d'avoir fait un moteur quelque part mais, j'ai dû me fier à des souvenirs complètement illusoire parce que j'ai cherché dans des bouquins, des vieux bouquins, j'avais gardé des vieux bouquins, en fait elle est jamais décrite en TP la caractéristique du moteur alors je me suis dit c'est peut-être pas par hasard en fait, parce qu'il y a beaucoup de problèmes, et bon, caractéristique de l'électrolyseur je sais que je l'ai faite mais ça doit remonter à 6 ou 7 ans</i>
169			<i>quand tu as fait ta fiche de TP, tu l'as construite comment ?</i>
170			<i>je sais pas</i>
171			<i>tu t'es dit "il faut que dans ma fiche de TP il y ait, il faut qu'à la fin de mon TP ils aient les trois caractéristiques" ?</i>
172	Pi2	Re2 Rd6	<i>non au début j'avais pensé, pile et un groupe ferait électrolyseur ou moteur complet et puis j'ai vu que moteur ça n'allait pas du tout, mais j'ai trouvé quand même très intéressant que le moteur ne tourne pas, je pensais vraiment pas obtenir une droite et c'est ce que j'ai obtenu, donc je me suis dit ce serait bête de le laisser de côté</i>
173			<i>surtout qu'on le ressort dans les exercices</i>
174			<i>voilà, on sort dans les exercices sans le montrer alors je me suis dit pourquoi pas ? donc j'ai mis, en plus, c'est venu après quoi</i>
176			<i>ce que tu as écrit et tout ça parce que c'est intéressant de savoir pourquoi tu écris pourquoi tu n'écris pas, les choses que tu écris et celles que tu n'écris pas. Il y a des choses que j'avais pas repéré</i>
177			<i>Chacun a des arrière- pensées c'est pas évident</i>
178			<i>Et je me demande comment les élèves ils, est-ce qu'ils rentrent dans tes pensées, tes arrière-pensées quand tu écris ça, s'ils s'imaginent tout ce qu'il y a derrière "si nécessaire, les limites de validité de cette modélisation" non je pense pas</i>
179			<i>Non je pense pas, mais c'est vrai que, je crois que c'est un défaut de beaucoup de profs d'avoir des arrière-pensées, d'imaginer que les gens vont les comprendre parce qu'en fait quand on fait des contrôles, très souvent on dit des choses</i>

			derrière les mots qu'on a écrit et puis après on s'étonne de ne pas avoir la réponse que <u>nous</u> on attendait et bon, je dois avoir le même défaut que tout le monde ! non là je m'étais dit oh quand même j'aurais pu refaire la manip avant de la donner comme ça et puis j'ai eu la flemme de revenir
180			<i>Pour la pile ?</i>
181	Pi2	Rd1	Cela c'était pas à des années lumière, je l'ai fait l'année dernière donc, non j'aurais pu par contre, j'ai pas voulu finalement, pour faire la pile au lieu de reprendre ce dispositif seconde qui est un peu bêta, sortir les boîtes AOIP, mais j'ai pas eu, pour faire varier R comme ça, mais j'ai pas eu envie d'expliquer la boîte AOIP etc., en plus ça m'a paru
182			<i>Ça apportait pas grand-chose de plus</i>
183		Rp6	Ça alourdissait et puis bon j'ai laissé tomber, on va reprendre le dispositif de seconde qui est pas mal
184			<i>Ah si, "faites les mesures, n'oubliez pas de faire une mesure $U_{ab} = f(I)$" ?</i>
185			Ah je me suis trompée
186			<i>Tu as fait du copié/collé ?</i>
187			J'ai fait du copié/collé... c'était une mesure de U_{ab} pour $I = 0$ je vais le marquer
188			<i>Et le dégagement gazeux tu as réussi à le voir ? le début ?</i>
189			Oui
190			<i>Et ça correspond bien à la ?</i>
191			À la force contre-électromotrice, normalement dans les bouquins ils disent que c'est plus petit, c'est un petit peu en-dessous de la force contre-électromotrice, c'est à peu près, j'ai pas
192			<i>C'est à peu près. Et comment tu as choisi ton électrolyse, l'acide sulfurique ? soude ? sulfate de cuivre ?</i>
193	Pi2	Re2 Rd6	Parce que la soude bouffe nos électrodes et nos bouchons, donc acide sulfurique est mieux, sulfate de cuivre, oui j'aurais pu, mais sulfate de cuivre il y a un dépôt et j'ai eu peur que ça fasse un problème de polarisation, là les bulles elles, on voit, bon j'en sais rien peut-être que les autres marchent bien, je sais pas ; un collègue m'a dit "tiens, pourquoi tu fais pas avec l'eau salée ?" bon je me suis dit ça va faire un dégagement de chlore, peut-être qu'il va se dissoudre mais bon ça m'embêtait quoi, je ne sais pas si ça fait quelque chose, c'est vrai qu'a priori il y a aussi la valeur de ΔE qui fait que c'est plus facile avec l'un que l'autre, j'ai pas pris la peine d'essayer plusieurs, je sais pas

Annexes 14 à 19

Entretiens après le TP

ANNEXE 14 : ENTRETIEN APRES LA SEANCE DE TP CHUTE LIBRE (P2)

P2	bon donc, ils sont arrivés, donc, une fois j'ai réussi à calmer les esprits, c'est lundi à une heure et demie donc c'est quand même une bonne, une bonne heure hein, une heure sympa, donc j'ai j'avais regardé un petit peu leurs comptes rendus et j'ai commencé par leur rendre leur compte rendu, en disant franchement heu, c'est plus que léger vous en avez mis trois lignes certains heu bon, t'as regardé hein
H	oui, oui j'ai vu oui, oui
P2	c'était assez scandaleux parce qu'ils avaient pas envie de le faire, j'avais relevé quelques comptes rendus du groupe 2 qui étaient plus complets, qui étaient pas brillants hein, c'est pas brillant, de toutes façons c'était normal, ça faisait trop de choses à, mais c'était pas grave, c'était prévu, on savait / et donc dans le groupe deux c'était quand même un peu mieux, un peu plus sérieux on dira, et donc j'ai encore râlé en disant, mais ça c'est toutes les semaines hein, pratiquement, que ça soit en chimie ou en physique et à ce moment là, heu, ben je leur ai dit de prendre leur cours et on a commencé à rédiger et donc, dans mon cours c'était / le grand trois (?) du chapitre mouvement du centre d'inertie, je ne sais pas si tu te souviens
H	oui tu m'as dit oui
P2	dans le grand un ça devait être / principe de l'inertie si je m'en souviens bien, le grand deux c'était modification de la vitesse de G et puis grand trois, l'application de tout ça la chute libre, alors dans le cours, quand on a pris le cours je leur ai dit vous prenez votre TP en même temps et puis donc je t'explique hein
H	oui vas-y vas-y
P2	et donc il y avait un premièrement dans lequel j'ai repris les définitions, parce que je voulais que les définitions
H	ah oui, chute libre /chute
P2	chute et puis tout ça et donc j'ai dû mettre premièrement heu, définition heu tout ça, donc on a défini correctement la chute, la chute libre / en disant bien qu'il s'agissait d'un mouvement parce que certains encore mélangent tout hein au niveau du vocabulaire, pour eux la chute c'était pas un mouvement
H	c'était quoi alors (?)
P2	j'sais pas, trajectoire, c'était la Terre, c'était n'importe quoi, tout sort dans n'importe / dans n'importe quel sens, donc c'était important de dire que c'était un type de mouvement
H	un peu comme ça c'était passé d'ailleurs en TP
P2	voilà tout à fait et c'est reparti un peu dans tous les sens encore, alors on a recadré mais ça c'est un défaut de première, enfin pas seulement les miens mais / j'ai l'impression que c'est un peu général enfin bon, donc j'ai bien redéfini ça heu / ensuite, on a parlé des conditions, est-ce que la chute peut-être vraiment libre dans nos conditions expérimentales, on a parlé de référentiel, excuse moi
H	oui oui oui
P2	je reprends dans l'ordre, donc référentiel, c'était important, après on a parlé de la chute qu'on peut réaliser nous, expérimentalement, toujours le même élève Maxime T, qui était dans le groupe 1 a dit qu'il fallait que ça soit dans le vide, donc on a embrayé là dessus, et heu, je leur ai demandé si c'était réalisable hein donc de faire le vide dans notre salle de TP bon enfin etc. alors il y en a qui m'ont dit ben oui il suffirait d'avoir / un espèce d'emballage assez grand donc c'était pas si idiot, là c'était pas mal hein, et puis après donc je leur ai dit oui et si on peut pas faire le vide comment faut-il faire donc on est quand même arrivé à un objet alors attend ils ont pensé à la feuille de papier, ou la feuille d'arbre je sais plus / et puis bon puisque moi j'ai parlé d'une bille qui tombe je les ai aidés un petit peu, et donc on est quand même arrivé à la forme de l'objet / voilà donc c'est ce qu'on a fait au tout début de la séance
H	oui donc a priori la forme de l'objet aérodynamique classique quoi
P2	voilà, non alors ils m'ont dit il faut que ça soit bien lourd,
H	bien lourd
P2	ça c'était ça, alors moi j'ai complété en disant plutôt dense tu vois donc
H	parce que
P2	oui, donc on a embrayé là-dessus / donc c'était intéressant quand même, là ils étaient bien calmes, mais c'est toujours les mêmes ça tourne autour de trois quatre élèves qui ont des idées précises, ah non les autres répondent, ils sont gentils hein ils ont envie de répondre mais n'importe quoi, ils ne réfléchissent pas / heu mais c'est dans tous dans tous les cours, la prof de français se plaint aussi de ce manque de rigueur au niveau du vocabulaire, pour eux une trajectoire c'est pas une trajectoire, c'est pas un mot précis quoi, ça, ils vont confondre trajectoire avec mouvement avec tout ce que tu veux / donc c'est quand même embêtant / il y a un manque de rigueur au niveau du langage et ça se ressent beaucoup et dans un TP c'est terrible / voilà, donc voilà ce qu'on a fait./ ça te convient sur la partie de (?)
H	oui
P2	donc après toujours dans mon grand trois, c'est bête j'ai pas amené mon plan de cours mais je m'en souviens bien
H	c'est pas grave
P2	dans mon grand trois sur la chute des corps, j'avais mis donc premièrement définitions et donc ça c'est fini, après on a fait deuxièmement / heu/ chute libre d'un corps et là on a repris pas à pas la feuille de TP

P2	c'est à dire j'ai repris pas à pas les différents résultats / acquis
H	ouais
H	donc à partir des graphes, des deux séries de graphes
P2	oui, tout à fait
H	des deux séries de graphes
P2	oui voilà tout à fait
H	qu'ils ont eu en TP
P2	alors mon deuxième groupe avait eu le temps de tracer ce que j'avais demandé là mais on l'a fait en plus, v en fonction de t, mon deuxième groupe avait modélisé v en fonction de t, donc on s'en est servi aussi, pour beaucoup ils avaient pas v égale zéro à t égale zéro, ils avaient un petit chouia de vitesse initiale, donc on a commenté ça
H	oui, oui
P2	sur la manière de lancer l'acquisition, est-ce qu'ils écrivent bien synchro, c'est pas évident de faire même moi j'ai essayé plein de fois avant d'y arriver et donc on a beaucoup discuté sur la manière qu'ils avaient fait l'acquisition alors il y a certains qui croulaient parce qu'ils l'ont faite six fois / c'est bon hein ce que je dis / six fois, ils disaient ah mais même au bout de six fois etc, et ben j'ai dit c'est parce qu'en fait vous ne suivez pas bien les consignes à l'écran donc j'ai repris à ce moment là tout ce que j'avais remarqué / enfin, toi aussi je pense que toi aussi tu l'as remarqué
P2	dans leur manière de faire / c'est qu'ils sont pas assez, pas du tout, pas assez rigoureux dans leur, même chose, que ça soit dans le langage ou dans la manière de faire ils sont pas assez rigoureux, donc ils vont lancer le truc sans faire trop attention est-ce que l'ordinateur est prêt, le logiciel est prêt
H	oui
P2	est-ce que eux-mêmes dans leur groupe ils sont près, tu vois / et du coup c'est foiré / enfin c'est foiré / c'est pas extraordinaire hein
H	il y a deux groupes qui ont foiré qui ont pas eu de résultats mais les autres ont eu quand même
P2	oui, ils ont eu des résultats,
H	ils ont fait des acquisitions quand même
P2	ils ont eu des résultats, ils ont eu des acquisitions mais elles étaient pas toujours de très bonne qualité heu, le deuxième groupe plus sérieux, plus calme, enfin plus sérieux oui, plus sérieux, plus laborieux je pense mais du coup comme ils sont plus laborieux enfin ils ont plus de mal ils sont obligés de suivre les consignes / ils peuvent pas faire autrement, ce deuxième groupe avait dans l'ensemble, quand même une vitesse initiale qui n'était pas nulle et qui avait un pourcentage d'erreur et c'est dommage parce que je n'ai pas ma disquette à moi, sinon je te l'aurais passée mais éventuellement je pourrais te téléphoner / il y avait un pourcentage d'erreur par rapport à v à peu près nul attendu qu'était pas loin de 10% pour certains / c'est quand même un petit peu embêtant, bon / c'est ce qui les a embêté et qui a généré la modélisation de x(t) forcément / puisque du coup leur coefficient enfin x(t), heu en fonction de
H	bt^2
P2	voilà le b, il était un peu loin de ce que j'attendais, mon groupe le meilleur avait un b de l'ordre de 6 ms^{-2} , tu vois
H	c'est ce qu'ils ont trouvé là, dans le premier groupe, c'est ce que j'ai vu là, parce que j'ai regardé
P2	voilà, dans les meilleurs résultats
H	oui c'est ça, ici j'en ai un très fort qui est aux alentours de 7
P2	oui
H	mais les autres c'est 5.98,
P2	pour la feuille tu as étudié ça aussi donc
H	c'était leur fiche ça, c'est leur fiche ça
P2	ah oui tout à fait, d'accord
H	c'est eux qui ont marqué ça comme ça je ne savais pas quel groupe c'était c'est pour ça
P2	bon d'accord, donc heu // ah il n'y a même pas de nom, ah c'est bien c'est génial
H	non mais c'est pas grave
P2	bon ben heu, donc voilà on a été, donc j'étais un peu eu, un petit peu, la seule chose, ça s'est bien passé, si tu veux ça s'est bien passé toute cette reprise du TP avant l'exploitation hein / donc reprise de la manipulation, donc j'ai dû mettre a / retour sur le TP / bon je ne sais plus comment c'était exactement, donc on a repris la manipulation en mettant au tableau tous les résultats l'allure des graphes, de manière à ce que tous ceux qui n'avaient pas des choses extraordinaires reprennent / on a mis en face l'équation modélisée / le type de l'équation alors bon
H	avec le résultat
P2	avec le résultat on a parlé un petit peu d'incertitude mais très peu, parce que je leur ai demandé ce que ça signifiait, parce qu'il a avaient b égale plus moins tant / et le pourcentage mais ça va les idées étaient assez claires quand même et qu'est-ce que je voulais dire d'autre, par contre les valeurs des constantes étaient assez loin de ce que j'attendais, voilà
P2	
H	oui et alors, quand, ceux qui avaient fait à l'ordinateur le v(t), tu leur as fait modéliser par $v = at$ (?)
P2	hum, non, non je leur ai fait afficher carrément v en fonction de t / avec leurs mesures, ils avaient donc un graphe heu, belle droite / c'était bien bien droit mais on voyait très bien que la valeur à l'origine était

	pas zéro,
H	était pas
P2	et après ils ont modélisé, ils avaient une constante ils ont mis at + vo
H	oui enfin c'était +b ou un truc comme ça
P2	voilà plus un petit machin
H	donc ils avaient, là ils ont eu une vitesse initiale
P2	hum, hum
H	alors le, heu, qu'est ce que je veux dire, / oui, ça c'était pour ceux qui ont fait les deux (?)
P2	oui
H	et pour ceux qui ont fait que $x(t)$ ici, à l'ordinateur, ils ont tracé ça
P2	voilà bon enfin, j'avais dit de le finir, tu te souviens (?)
H	oui, oui, oui
P2	bon, hein, / certains l'avaient fait très sérieusement, d'autres beaucoup moins
H	il y en a qui l'avait fait avant de partir
P2	oui, et d'autres beaucoup moins
H	j'en ai récupéré
P2	donc c'est toujours pareil, / il y en a du sérieux et il y en a pas /
P2	donc si tu veux moi ce que j'ai fait, j'avais mes valeurs à moi donc de toutes façons on a écrit, on a tracé l'allure des graphes, on a mis écrit à côté les [NA] modélisés / et à chaque fois je leur mettais mes valeurs de constantes / bon qui sont pas extraordinaires mais qui étaient un peu meilleures que les autres, mais j'avais fait plus d'essais encore qu'eux
H	et toi ça passait par l'origine (?) elle passe par l'origine la tienne sans problème (?)
P2	elle est un peu décalée, très légèrement
H	très légèrement, moins que les leurs (?)
P2	moi je dois avoir 1%
H	ah oui, moins que les leurs
P2	ça va, donc voilà ce qu'on a fait, une fois qu'on a fait ça / heu, donc ça devait être petit a heu acquisition / enfin bon je ne me rappelle plus comment c'était fait, et j'ai mis petit b exploitation / donc on a bêtement répondu aux questions / d'accord (?) /
H	d'accord
P2	donc nature du mouvement alors c'est là où ça a pas été triste parce que ils confondent trajectoire, mouvement enfin bon etc. / donc il a fallu à nouveau râler / alors je suis arrivée quand même à un mouvement rectiligne / mais j'ai eu du mal / heu, il y a un élève qui me dit qui m'a dit à ce moment là, c'était intéressant mais ça part quand même dans tous les sens, ah oui la feuille qui tombe elle est pas en mouvement rectiligne, donc / quand même c'est intéressant / on en a parlé, on a perdu du temps bon c'est pas du temps perdu
H	c'est pas du temps perdu
P2	et après vous pouvez préciser sur le mouvement il n'est pas vous pouvez pas simplement dire qu'il est rectiligne, ah c'est parti encore dans tous les sens pour avoir accéléré ou tout au moins non uniforme / déjà j'attendais ça / je crois que j'ai eu non uniforme au bout d'un moment / mais c'était difficile c'est moi qui leur ai qui les ai guidés
H	donc accéléré donc, tu voulais leur
P2	moi je voulais qu'ils me disent au moins que la vitesse était pas constante / comme ils voulaient, ça m'était égal, comme ils voulaient / je voulais quand même parce que, je voulais faire donc la relation avec la question 2 est-il isolé (?) là il y a pas de problèmes, ils l'ont dit qu'il était pas isolé, et quand je leur ai demandé de faire la, / la / liaison entre ce qu'on venait de dire donc sur le mouvement etc. là par contre j'ai aps eu grand monde parce que je crois que là le cours était pas su / donc là, c'est moi qui ai fait la relation avec ce qui précédait dans le cours, variation de la vitesse de G / d'accord parce que c'était quand même ce à quoi je voulais arriver, que ça soit bien clair dans leur tête et j'ai pas été très déçue, je te parlerai des exercices après qu'on a fait mardi, enfin le travail qui a été fait en module, c'est pas vraiment des exos, alors après, exprimer donc la vitesse, bon donc ça heu, c'est on je les ai aidés mais ça leur a pas posé, ça leur a posé aucun problème que finalement je leur dise, hé bien regardez on arrive à quasiment le g, l'intensité de la pesanteur, et ça vraiment je me suis dit mais il y en a un qui va me dire mais d'où vous sortez ça, Madame, etc. rien / impeccable, c'est passé comme ça, je leur ai dit vous me croyez (?), et ils m'ont dit, ben oui, mais enfin c'était à peu près ça, je trouve que par rapport à nos valeurs c'était pas si évident hein, les unités par contre beaucoup de difficultés, / beaucoup de difficultés
H	mètre par seconde, par seconde, ah oui, oui
P2	oui parce que c'était v m.s-1 t en seconde donc diviser des mètres seconde moins un à nouveau par des secondes
H	ils ont pas l'habitude
P2	on en a discuté un petit moment, donc on a quand même g en mètre seconde moins deux, heu / après, relation et hauteur de chute par contre ça c'est bien passé aussi
H	et il y a pas eu de problèmes du fait que tu avais quand même un coefficient qu'
P2	c'est incroyable, incroyable

H	qui était très loin
P2	ah non, non, non,
H	qui était très loin de $\frac{1}{2} g$
P2	exactement mais rien, mais vraiment j'étais étonné je leur ai dit mais écoutez vous vous avez trouvé les mieux, les meilleures, enfin celles que j'estime les meilleures vous avez trouvé de l'ordre de $6 m.s^{-2}$, ils m'ont dit, mais oui c'est une expérience, puis on a eu beaucoup de mal, puis ceci puis celà et puis en gros si vous nous le dites c'est très bien. alors heureusement
H	donc ils acceptent des expériences
P2	ah oui
H	où il y a des écarts comme ça
P2	normalement si tu veux je me disais je ne sais pas du tout comment ça va se passer hein, je savais, je sentais tu vois que ça pouvait, hein, bon, heu, donc après on a trouvé $v^2 = 2 * g$ ça s'appelait x ici / pas de problème, j'ai fait, heu souligné le résultat en faisant encadrer à côté que c'est si la vitesse initiale est nulle, parce que je m'attends aussi au niveau des exercices à n'importe quoi, bon, et puis on a reparlé des unités à ce moment là, / c'était quand même intéressant / hein, oui (?)
H	oui bien sûr
P2	on a revérifié les unités, là c'est pareil ils ont eu du mal, parce que c'est toujours $m.s^{-2}$ tu vois
H	ils ont pas l'habitude
P2	c'est la première fois je crois qu'ils ont une unité de ce type là, heu, ah oui auparavant j'ai oublié de te dire que naturellement, quand on avait g en $m.s^{-2}$ je leur ai dit ben, vous voyez il y a équivalence entre les newtons kilomètre moins un, kilogramme pas kilomètre, kilogramme moins un, mètre seconde moins deux, bon, ben ça c'est passé comme une lettre à la poste, ça ils ont accepté, bon, je pensais qu'il y aurait peut-être une question, bon, on en reparlera de toutes façons, ça c'est pas trop un problème, et quelle est l'influence de la masse du corps, ça a été très long à sortir // ils ont mis un temps fou à comprendre la question je crois
H	hum, hum parce que, parce que (?)
P2	ben parce que il y en a un qui m'a dit, mais elle est où cette masse, ben justement, tu vois c'était à peu près ça / oui donc ils voyaient pas pourquoi je demandais ça / alors, / on a discuté, bon finalement ça sort toujours au bout d'un moment donc c'était vraiment un TP heu c'était un cours discussion, ils sont 35 hein donc il faut canaliser, c'est / pas toujours évident, c'est pour ça que ça a pris une heure/ et donc finalement on a bien / on a bien arrivé au résultat hein que la masse donc ici, alors il y a quelqu'un qui m'a dit ah oui elle est pas dans nos relations, donc c'était bon, on était parti donc on a montré que c'était indépendant de la masse, alors on a reprécisé ici, la chute est libre, bon, et puis après / heu/ je leur ai demandé, oui alors donc on se place dans les conditions d'une chute libre, je prends une bille de masse machin puis un autre objet, une autre bille si vous voulez de masse triple, qu'est-ce qui se passe (?), là ça a été, par contre
H	ah ils ont pas dit qu'elle arrivait trois fois plus vite
P2	non, là ça a été, mais je comprends pas pourquoi ça a été, ben je crois que c'est Maxime, toujours le même qui est quand même pas mauvais, qui m'a dit ben, elles tombent en même temps, donc une fois qu'il a dit tombent en même temps les autres ils ont dit, bien oui quoi / mais bon je pense que dans un devoir, enfin dans un exercice à venir je tournerai autour de ces questions parce que comme ça a été, finalement grâce à ce travail, ça a été, on a, on a beaucoup discuté finalement avec la classe là dessus, c'est bien moi je trouve, je pense que je tournerai heu, enfin je leur poserai des questions pas méchantes, enfin des questions de réflexion autour de la chute / pour voir un petit peu ce qu'ils en ont sorti / je suis pas persuadée que les idées soient claires chez tout le monde donc voilà, en gros ce qui s'est passé, alors je ne sais pas si tu veux enregistrer ce que j'ai fait le lendemain en module (?)
H	si tu veux
P2	ça a pas d'importance, comme on en est donc à ce fameux principe d'inertie et puis tout ce qui est autour / en module je leur ai fait étudier heu un mouvement circulaire, uniforme, tu sais sur table à coussin d'air mobile et le fil heu / et heu // presque tout le monde a écrit somme des forces égale vecteur nul // presque
H	parce qu'il est uniforme
P2	ah oui, non mais, non même pas parce qu'en fait il y avait des tracés des vecteurs vitesse avant / on faisait/ tu vois c'était un TP un peu comme en terminale sans aller aussi loin, il y avait toute une progression avec une trajectoire / bon ben c'était pas un TP c'était un module bon, ben c'est comme un TP finalement/ et heu, donc on leur faisait bien dire que le vecteur vitesse variait et tatata etc. et paf (!) trouvez une relation, enfin non, exprimez la somme des forces extérieures alors ils mettent les forces extérieures, maintenant ça va c'est correct hein / ils ont des idées assez claires sur les interactions ça commence à être bien, alors $P + T + R_n$, ba, égale vecteur nul, je leur ai dit que tout ce qu'on avait fait lundi finalement enfin, ils m'ont dit mais ça n'a rien à voir avec la chute libre, je dis, ah bon comment ça (?) donc tu vois donc les idées n'étaient pas toujours très, enfin les idées ne sont pas encore très claires voilà
H	c'est un peu normal hein, je pense hein (?)
P2	c'est normal, mais c'est le but si tu veux c'est d'arriver à relier les choses c'était ça mon but enfin c'est une expérience positive

H	c'est une expérience positive
P2	oui très bien
H	donc tu es très contente (?)
P2	non je ne suis pas très contente des résultats de, des acquisitions
H	bon attends
P2	alors vas-y, pose tes questions
H	donc globalement tu es contente de ce qui s'est passé
P2	oui parce qu'ils ont progressé, bon voilà
H	bon d'accord et heu, disons, si tu avais à le refaire là ce TP
P2	j'en enlève plein
H	alors vas-y, si tu avais à refaire ce tp
P2	dans les mêmes conditions c'est à dire sans avoir jamais utilisé Regressi et puis tout ça parce que Magnum c'est pas trop un problème, surtout Regressi je pense que je prévoierai dans une heure de cours toutes les définitions avant pour ne pas avoir à en discuter pendant le TP / là j'avais pas mon heure de cours, on s'est trouvé décalé, je pense que ça serait bien de traiter toute l'approche heu théorique, chute, chute libre, quelle est la condition pour que elle soit, qu'ils réfléchissent déjà à ça pour dégager du temps une heure et demie pour l'acquisition / tu vois et le traitement des mesures, c'est ça, donc ça c'est ce que je me suis notée pour une année à venir, ah, ça c'est un peu de ma faute, c'est vrai j'ai pas eu l'heure de cours avant, puisque j'avais pas fini, et enfin bon c'est comme ça et aussi, parce que quand je le fais en terminale, en terminale ils sont motivés complètement différemment, et en terminale même s'ils ont jamais vu le logiciel c'est pas un problème, ils se lancent, ceux-là ils ont quand même eu du mal hein, enfin bon / je pense que au niveau du temps, je pourrais le prévoir différemment
H	oui, mais globalement, tu prévois donc l'acquisition avec
P2	ah oui
H	l'acquisition avec Magnum
P2	ah oui, tout à fait
H	le traitement avec $x^2(t)$
P2	sans problème et d'ailleurs eux ils vont le refaire, enfin sur un autre TP
H	c'est ça, $x(t)$, $v(t)$ etc.
P2	oui tout à fait
H	alors $x(t)$, $v(t)$, attends, au programme de première c'est quand même $v^2 = 2gh$
P2	oui $2gh$
H	alors pourquoi tu leur as fait faire $x(t)$ et $v(t)$ (?)
P2	pour que pour qu'ils, alors mon idée au départ c'était pour qu'ils voient à quoi servent, sert pardon un logiciel de traitement de des données donc je m'étais dit, $x(t)$ type parabolique, tiens il faudrait qu'ils se disent tiens on va chercher, on va essayer de modéliser différemment tu vois qu'on ne trouve pas une droite pour une fois/ ça c'était mon idée/ c'est vrai que j'aurais pu l'avoir avec v en fonction de h , c'était pareil
H	c'est pareil
P2	heu / et puis / heu / autre chose c'est que en fait quand tu sors tes données brutes de Magnum c'est bien en fonction du temps que tu les as /d'accord (?) donc moi je veux bien leur faire tracer v ou puis v^2 en fonction de x mais normalement l'élève qui est là va me dire oui mais pourquoi (?) pourquoi (?) pourquoi on va chercher ça alors que bon, on travaille bien par rapport au temps/ donc c'était l'occasion de manipuler un peu les grandeurs, bon, c'est peut-être effectivement, on peut y réfléchir, pourquoi pas
H	je sais pas je pose la question hein, moi, je te
P2	donc ça je vais le noter parce que ça j'y réfléchirai
H	je ne te, je ne veux pas t'influencer juste te poser une question
P2	non, je voulais aussi, donc tout ça c'était pour x et sinon pour v moi je tenais à ce qu'ils voient bien comment la vitesse évolue, tu vois, ça c'est
H	oui, donc évolue en fonction du temps
P2	Voilà
H	ça le $v(t)$ tu voulais de toutes façons l'avoir
P2	je voulais $v(t)$
H	pourquoi c'est important (?)
P2	ça c'était mon truc
H	et pourquoi c'est important (?) pourquoi ils ne verraient pas aussi bien sur $v^2(h)$ (?) ou $v^2(x)$ (?)
P2	parce que là, avec notre système d'acquisition on la voit pas vraiment la hauteur de chute, quand on fait la chute de la bille classique, tu fais varier ta hauteur de chute, OK / d'ailleurs, au fait je leur en ai parlé pendant le cours là de ça
H	oui, oui justement
P2	j'ai oublié de te dire, of, je reprendrai après
H	tu me diras après
P2	et donc que, donc si tu veux, quand toi tu fais varier, tu dis h égale tant, puis h égale tant etc; tu fais tes

	mesures pas à pas oui, mais là mine de rien, c'est pas si évident de comprendre comment est mesurée l'abscisse / d'ailleurs ils ont eu du mal à me l'expliquer
H	ils, tu leur as demandé (?)
P2	on l'a fait
H	oui, lundi tu leur as demandé (?)
P2	oui lundi c'est pour ça que ça a duré une heure, ah, donc tu aurais dû être là lundi
H	j'aurais dû venir là mais je pouvais pas
P2	donc c'est aussi pour ça je trouve que c'est pas si accessible finalement la hauteur de chute ici, pas directement visuel, tu vois / donc je fais v en fonction de t mais je vais marquer à réfléchir pour l'année prochaine ou une autre année, non mais moi je suis ouverte à toutes les
H	ah non mais //
P2	pour l'année prochaine est-ce qu'on fait directement, heu v égale $f(x)$ / et puis après éventuellement $v^2 = g(x)$ quoi, on progresse, pourquoi pas (?) de toutes façons avec ce genre de logiciel on fait à peu près ce qu'on veut
H	tu fais ce que tu veux
P2	ouais, c'est ça qui est bien, d'ailleurs
H	si j'ai bien compris, tu vas abandonner la méthode manuelle avec
P2	Non
H	la chute
P2	là oui, là oui, on va pas réinvestir, enfin bon, nos appareils sont presque tous hors d'usage, les clapets, il y a plein de choses de faux contacts, les électro-aimants c'est l'horreur et puis et puis les horloges, il faudrait toutes les remplacer par des chronos électroniques / j'ai regardé les prix, c'est affolant, en plus je suis responsable de labo / je suis un peu concernée, c'est affolant si on investissait juste pour 8 groupes c'est 8 fois, je sais pas si c'est pas 1500 F par groupe, 8 fois 1500 F on les a pas / c'est clair qu'il faudrait une subvention, il faudrait demander sur les fonds de réserve ou je sais pas quoi, et à mon avis, heu, je préférerais acheter 2 ou 3 Magnum en plus pour le même prix
H	oui, c'est ça que je voulais savoir, donc a priori tu préfères continuer maintenant, tu es lancée dans Magnum, continuer l'année prochaine si tu retrouves une 1S avec Magnum, plutôt
P2	oui je pense,
H	plutôt que
P2	plutôt que de reprendre la méthode classique, mais je leur ai / sorti un système classique, lundi je leur ai montré il a marché, il a fonctionné sur une chute, mon horloge s'est déclenchée une fois, dès que j'ai bougé, en fait nous on bouge le clapet, on le monte
H	c'est ça on le monte
P2	j'ai changé ma hauteur de chute, il doit y avoir un problème de contact, l'horloge ne s'est pas déclenchée, enfin ne s'est pas arrêtée/ donc je leur ai dit vous voyez, vous comprenez pourquoi on a préféré, c'était parfait à la limite que ça marche pas, c'était vraiment génial, ils ont compris qu'on pouvait le faire différemment, les mesures à la main / je leur ai montré, mais c'était vite fait, voilà
H	et l'histoire de x avec Magnum, de ton x
P2	Alors, oui justement, x , donc je voulais qu'ils m'expliquent comment comment mon Magnum il l'a il l'avait le x , il y en a quand même quelques uns qui m'ont dit qu'on comptait le nombre d'échelles / c'est pas trop mal /hein, alors j'ai fait préciser un petit peu et on est arrivé à une espèce de relation genre n , nième échelle fois a /et, je leur ai fait remarquer, alors ils avaient pas le tableau de mesures comme ça mais sur celui-là on le voit très bien que ben, 3,6 mm, 7.2 etc. c'est une fois, deux fois, trois fois donc ça c'était bien
H	le pas
P2	Voilà, pour la vitesse même question, comment Magnum acquiert-il la vitesse (?)/ heu, ça a été plus difficile, /toujours Maxime T, toujours le même, a eu l'idée du, puisque j'avais mis t_2 , t_1 là/ et donc il a dit eh ben si, c'est pendant $t_2 - t_1$ etc. on est arrivé à $a / (t_2 - t_1)$ / on y est arrivé, on l'a même écrit
H	et le x
P2	oui
H	le x , disons / représentation du x par rapport à la hauteur de chute avec la bille là, quand tu leur as montré la bille, / est-ce qu'il y a eu des questions sur
P2	et j'attendais
H	sur le parallèle entre le x mesuré là et le
P2	non j'ai pas eu de questions, ils auraient dû parce qu'en fait là notre système il est mobile alors que quand c'est moi, c'est sur mon rail, je change ma hauteur, c'est complètement différent, rien et j'ai pas insisté / j'ai pas insisté
H	parce que
P2	heu, parce que je pense que j'y reviendrai plutôt / tu sais quand je vais faire, je vais rencontrer ça plusieurs fois, chaque fois que je prends Magnum
H	quand c'est que tu vas rencontrer ça (?) ah oui
P2	quand je vais faire l'énergie, par exemple cinétique, je trouvais que ça suffisait là, tu vois, au niveau conception de tout ça je me suis dit ils en ont assez, donc j'ai pas insisté, personne n'a posé la question mais je pense la regliser pour quand on va faire l'énergie cinétique, potentielle et mécanique /je pensais

	prendre plutôt le banc à coussin d'air mais de toute façon c'est le même problème
H	ah bon (?) parce que vous avez un truc comme ça sur le banc
P2	ouai, ouai, voilà
H	ah oui, vous avez un banc avec l'échelle de Magnum pareil
P2	voilà tout à fait
H	ah oui je ne connaissais pas ça
P2	donc le truc qui passe devant donc c'est pareil, soit pour les oscillations soit pour / pour ça
H	ah oui, oui
P2	donc soit je le, énergie cinétique, potentielle c'est encore en chute libre, mais je trouve cette histoire de vitesse initiale c'est pas facile, c'est beaucoup plus facile avec le banc, / donc alors bon, il y a des chances que ça soit plutôt avec le banc à coussin d'air avec Magnum
H	et cette histoire de vitesse initiale là, ça me, je
P2	ça t'a tracassée (?)
H	ça me tracasse oui
P2	oui mais moi aussi figure toi
H	parce que
P2	j'arrive pas à bien comprendre mais j'ai une hypothèse
H	tu as une hypothèse là (?)
P2	je pense que c'est, je pense que tu vois comme il y a les barreaux, le truc là, comme il y a les barreaux et qu'il y en a un noir et un blanc et qu'en fait la cellule elle prend / heu / tu vois t1 ça doit être là et t2 ça doit être début d'occultation, fin d'occultation
H	Oui
P2	je me dis que si on commence peut-être par un barreau / opaque, noir, quand il arrive le premier noir, il y a une vitesse initiale tu comprends ce que je veux dire (?)
H	et ça suffit pour être (?) c'est quoi le pas (?)
P2	c'est 3,6 mm
H	je sais pas, il suffit que je regarde
P2	c'est 3.6 mm
H	c'est quand même très très faible
P2	c'est très faible, moi j'ai pas vu d'autre explication, je t'assure que je l'ai recommencé plein de fois, alors au début je la lâchais, je me suis dit c'est moi qui bouge, bon, les élèves je leur ai pas fait lâcher comme ça mais moi
H	j'ai vu oui
P2	mais moi pour moi je me disais allez, brûler le fil à chaque fois / quand je faisais mes essais, après j'ai coupé avec des ciseaux non mais
H	là ça fait
P2	t'es folle il faut pas couper avec les ciseaux ça bouge, bon allez, donc j'ai brûlé, brûler normalement c'est le mieux / quand même, bon et malgré tout
H	ça peut être ça
P2	moi je pense que ça peut être ça /
P2	il y a ça et pour certains élèves c'est un défaut de synchronisation dans le lancement de l'acquisition, ça c'est vraiment clair, quand il y avait un très gros écart
H	parce qu'attends
P2	je pense
H	c'est ça que je comprends pas non plus très bien
P2	moi je pensais que, si tu veux l'acquisition se déclenchait toute seule / dès que la cellule / s'occultait la première fois
H	et c'est pas ça (?)
P2	ben pour certains ça a fait des choses bizarres hein, donc j'ai eu des doutes, moi je croyais lors de mes essais à moi / c'était ça, donc j'ai des doutes
H	parce que c'est, il y en a qui ont eu des résultats très bizarres ils ont eu zéro
P2	donc je me suis dit qu'ils avaient ils avaient déclenché, c'était pas un déclenché, je me suis dit ou alors c'est simplement donc le logiciel qui, l'interface qui a déraillé par moment qui a pas déclenché comme il fallait, je sais pas
H	je sais pas parce que ça m'a étonnée
P2	c'est une histoire à tous les coups de front montant, front descendant, enfin bon je vois ça comme ça, j'en sais trop rien mais, il y a une variation brusque d'une tension et donc, paf on démarre l'acquisition, donc j'ai pas bien compris, j'ai fait refaire mais même moi hein, je t'assure j'en ai fait je ne sais pas quinze, vingt / et à chaque fois je les enregistrerais alors je numérotais, 1, 2 etc., j'ai modélisé après, j'ai gardé le meilleur
H	oui, oui, non, non mais ça m'a étonnée
P2	et c'est pas si simple
H	de voir la difficulté à obtenir quelque chose d'exploitable, oui, oui d'accord ; bon tu vas devenir spécialiste surtout si tu en as trois ou quatre qui qui heu, après ça / bon ça ça va je t'ai posé les questions que je voulais sur x sur v etc. bon mais tu m'avais dit / que ce que tu avais trouvé vraiment

	très important c'est qu'ils manipulent
P2	hum, ah ben ça ils ont manipulé hein
H	ils ont beaucoup manipulé, et le fait de manipuler ça leur apporte quoi (?)
P2	ah ben j'en sais rien, il y en a qui étaient pas content en sortant, hein
H	parce que (?)
P2	pas content parce que ça n'avait pas marché comme ils voulaient, enfin, ils n'étaient pas contents, ils m'ont dit on n'aime pas les TP comme ça, j'ai dit hé ben oui mais tant pis, l'acquisition était pas correcte, vous avez recommencé jusqu'à que, ils étaient pas contents quand même, hein, parce que d'habitude c'est plus clean, / c'est à dire quand on fait une mesure électrique bon on lit et puis voilà, c'était pas fatiguant, là il a fallu qu'ils s'investissent quand même / donc je pense qu'ils étaient pas contents parce que ça leur a coûté beaucoup plus que d'habitude, j'ai eu l'impression hein
H	Un effort manuel (?)
P2	manuel et même intellectuel parce qu'il a fallu se poser la question quelques fois pourquoi ça n'allait pas etc. et puis en plus dans les groupes il y a eu des dissensions enfin tu vas voir la cassette, il y a des moments ils disaient oui c'est toi etc.
H	J'ai pas, j'ai pas écouté encore
P2	Donc // non ça leur a coûté un effort ils étaient pas très contents parce qu'entre autres ils étaient pas allés assez loin dans le TP même si on avait dit que l'exploitation on la ferait après, mais moi j'ai trouvé bien effectivement qu'ils se coltinent un peu avec les difficultés parce que, / l'expérimentation, d'ailleurs il y a un texte très très intéressant dans le BUP des 90 ans là dessus, je ne sais plus de qui il est d'ailleurs, c'est fort dommage, sur l'expérimentation hein, il y a la méthode Galilée
H	ah oui, oui j'ai lu
P2	qui se met dans les situations idéales théoriques et puis tout ce qu'on rencontre en pratique, là eux ils ont rencontré un peu de pratique pour une fois
H	hum, hum, donc l'important c'est cet aspect pratique
P2	ah non mais c'est important et c'est pas souvent parce qu'on leur modélise presque tout, même les manip sont drôlement modélisées finalement, heu surtout quand on doit noter les TP il faut que ça marche, il faut que ça soit vraiment comme on a envie, on les guide enfin bon je trouve, sûrement trop mais c'est parce qu'on a pas le temps et bon là, pour une fois, ils ont, ils ont eu du mal ils ont recommencé, ils ont vu que le modèle parabolique était pas génial par rapport à ce qu'ils avaient, on s'est posé la question après de savoir pourquoi, enfin bon, c'est pas mal moi j'ai trouvé /c'est pas mal, c'était quand même pas mal, ça c'est pour ça que je disais que j'étais quand même assez contente, même si on a travaillé une heure derrière dessus, mais c'est pas grave
H	et dans le même, dans le même genre là, donc c'est un TP, on a un peu discuté qui arrive, donc tu as fait le cours après, hein
P2	sur la chute ouai
H	sur la chute, la totalité, c'est à dire que les lois ils les ont découvertes à partir des graphes qu'ils ont tracés
P2	oui, hum
H	c'est / cette partie découverte là, tu y tenais (?)
P2	oui mais, oui, en principe, si tu veux c'est ce que je préfère, mais finalement heu tu t'aperçois que pour une chute libre dans les conditions Magnum et tout ça c'est pas si évident parce que j'ai eu du mal, (changement de sens de la bobine) que je préfère c'est à dire que effectivement ils manipulent, qu'ils découvrent et que après on exploite des graphes et que on arrive à un modèle, en insistant bien sur le fait que c'est que c'est un modèle / et que s'ils ont des points qui sortent de la droite on les , on les explique etc. donc ça c'est important / mais par rapport à la chute libre ça c'est encore une autre question à se poser effectivement / heu c'est pas si facile que ça de récupérer la théorie parfaite derrière
P2	tu vois
H	oui, et tu dis heu, pratique, j'aime bien quand ils font la découverte
P2	hum, hum
H	alors, toi tu aimes bien
P2	et eux aussi quand même
H	alors, pourquoi t'aimes bien
P2	Pourquoi j'aime bien (?)
H	d'une manière générale, pourquoi tu aimes bien que et pourquoi ils aiment bien que ça se passe comme ça (?)
P2	alors moi j'aime bien parce que moi je crois que la physique c'est ça hein, c'est que, bon, on fait pas des maths en fait hein, on / étudie des situations / vraies / donc j'aime bien pour ça, parce que j'aime la physique, tout ça et la chimie bon, c'est un peu vrai aussi quoique en chimie on les guide aussi pas mal, et heu, pourquoi ils aiment ça (?) je sais pas / je sais pas pourquoi ils aiment ils me l'ont jamais dit
H	Parce que a priori s'ils manipulent de la même façon avant ou après le cours ça
P2	en fait
H	ça doit être à peu près pareil pour eux !
P2	je suis pas sûre qu'ils manipulent de la même façon dans les deux sens, d'ailleurs finalement, bon, je sais pas je suis pas sûre ça

H	ça voudrait dire que, quand ils ne connaissent pas
P2	oui, ils ont pas, je vois par exemple ce qu'on a fait hé bé en seconde, la loi d'Ohm des choses comme ça, bon, heu, même si $U = RI$ ils le savent déjà un peu de la, de troisième, de quatrième, de troisième je ne sais plus, du collège je leur rappelle pas et puis / bon on le retrouve on fait une mesure de résistance à l'ohmètre, on fait un graphe, enfin bon, tu vois le TP ((?))/et quand je leur demande d'exploiter / en fait il y en a pas beaucoup qui s'était dit avant que c'était $U = RI$ qu'on allait faire, tu vois (?) /et donc ah ben ils disent, ah ben oui c'est ça c'est bon, ils sont contents parce qu'ils ont récupéré quelque chose de collège, donc / si je pense que c'est quand même pas mal /ils ont pas manipulé de la même manière / pourtant $U = RI$ ils savaient
H	Pourtant $U =$
P2	Ben oui ils savent, c'est sûr ils savent, c'est des fois un peu oublié mais ils savent / donc il y a, donc je pense quand même qu'ils manipulent pas de la même manière
H	hum, hum, ils font la découverte des espèces de physique (!)
P2	bon je sais pas, hein, bon c'est discutable tout ça
H	non mais c'est parce que les uns
P2	chacun oui, chacun, il y a quand même sûrement quelques // domaines où il est préférable de faire la leçon d'abord et le TP après, / alors est-ce que j'en ai en tête (?) bien un tout de suite (?) /il y a sûrement la calorimétrie, par exemple, c'est très difficile de faire les découvertes en calorimétrie sans que tu aies rien défini rien, enfin tu vois, donc je pense que en calorimétrie tu es obligé de passer par la leçon avant / enfin bon
H	et pourquoi, pourquoi cette différence avec (?)
P2	oh sinon tu vas avoir du mal à relier la notion de température la notion de chaleur et tout ça si t'as pas fait un peu de leçon avant, moi il me semble
H	ah oui, oui c'est au niveau des concepts alors (?) c'est pas au niveau des mesures (?)
P2	oui voilà, non pas seulement la mesure mais même les concepts, il faut quand même prendre des bases plus solides sinon il vont faire une salade, ils vont avoir du mal, donc je pense en calorimétrie il y aura quand même une bonne leçon avant
H	oui, oui, c'était pour savoir
P2	voilà, oui, mais il y a une partie découverte aussi, bon, c'est vrai en TP on peut toujours les amener à découvrir quelque chose, mais quand même je crois qu'en calorimétrie, je pense à la calorimétrie comme ça, qu'est-ce qu'on peut, d'autres (?) d'autres domaines (?) où on est obligé quand même de faire / (?) même en champ magnétique finalement quand tu fais les TP de champ magnétique, j'en fais pas trop en terminale, il y en a pas énormément, mais même si t'as pas / travaillé un peu sur les spectres magnétiques avant etc. tu vas pas les balancer sur la boussole des tangentes comme ça, c'est pas possible, pas possible, donc tu vois, donc là il y a quand même des domaines où on est obligé de leur donner de la théorie, avant / et à l'exploiter en TP et à ce moment là, du coup, bon on en profite pour faire une mesure de quelque chose, d'accord au lieu de découvrir un phénomène /c'est pas pareil
H	donc après, tu ferais, tu fais la mesure d'une grandeur
P2	voilà c'est différent, voilà le champ magnétique terrestre, on peut trouver la chaleur latente de fusion de ce que tu veux, du glaçon /donc non mais, c'est différent comme optique alors que là on voulait / tourner autour de lois, essayer de trouver des modèles pour notre chute
H	hum, hum, d'accord, merci

ANNEXE 15 : ENTRETIEN APRES TP CHUTE LIBRE (P4)

H	dans le TP du deuxième groupe, ce que tu as jugé qui a bien marché et ce que tu as jugé qui a moins bien marché (?)// bien marché, tu es contente de quoi (?)
P4	je suis contente qu'ils aient réfléchi /
H	tu es contente qu'ils aient réfléchi
P4	qu'ils aient / essayé de démêler ce qui / des problèmes de vocabulaire, la vitesse le temps, la vitesse instantanée, la vitesse moyenne // force , pas de force, l'air bon, des choses comme ça / c'est vrai qu'ils / aboutissent pas à grand chose finalement hein, ils ont trouvé que la vitesse augmente, bon c'est fantastique (!) /// en termes de connaissances ils ont pas appris grand chose, mais bon, peut-être que, en termes de / oui si c'était intéressant je trouvais par exemple ils ont vu que finalement l'obus et la chronophotographie ça se ressemblait comme deux gouttes d'eau, // bon ça m'a, ça m'a satisfait, / je pensais qu'ils iraient un peu plus loin, quand même / honnêtement / qu'ils auraient au moins calculé les vitesses même s'ils avaient pas fait le graphique, bon finalement le graphique il y en a quand même beaucoup qui y pensent / mais bon j'espérais quand même qu'ils aillent plus loin
H	le premier groupe est arrivé, tous étaient dans le premier groupe arrivés
P4	oui jusque là
H	à Vg, ils avaient calculé vitesses et temps
P4	oui, oui
H	ils en étaient presque au graphique / donc ce que tu trouves qui a pas marché, enfin c'est pas que ça n'a pas marché ça pas été assez vite
P4	c'est ça voilà
H	au point de vue difficultés tu t'y attendais (?)
P4	oui, tout à fait
H	globalement tu t'y attendais avec ces élèves là (?)c Cette fiche, si tu as une première S l'année prochaine, tu refais pareil (?) / est-ce que tu envisagerais de changer quelque chose (?)
P4	je pense que je changerai, je sais pas quoi, en tout cas je sais ce que je changerai c'est que là, je préciserai / durée de chute, il y a une grande confusion avec eux avec le temps, l'intervalle de temps pour calculer une vitesse instantanée, ça c'est pas du tout clair pour eux
H	dans la formule là modélisation, existe entre Vg et la durée de chute
P4	oui, je ferais peut-être un petit schéma et je montrerai t sur, quel est le t qui m'intéresse et le t que eux ils peuvent utiliser pour v, parce que ça à mon avis il y a une grande confusion là dans leur esprit
H	c'est vrai que pour calculer Vg
P4	oui parce qu'il y en a qui m'ont dit la relation, tu as entendu, $v = t/t$ ça y est on l'a trouvée
H	oui, oui, d'accord et par ailleurs (?)
P4	par ailleurs sur, je sais pas encore, // si je sais ce que je ferai, peut-être que je ferai un enregistrement d'obus et que je leur distribuerai
H	en réserve
P4	ah oui je pense, parce que là, je pensais pas que j'aurais autant de problèmes / techniques / vraiment / il y a longtemps que je ne m'étais pas servie de ce truc là, // mais d'un autre côté, ô ce n'est pas inintéressant
H	ils aiment bien
P4	ils aiment bien, ça leur a plu / même sans y toucher on arrive à en avoir (de l'encre)
H	toi aussi
P4	oui non, bo, c'est bien, moi j'aime bien quand les élèves touchent, j'aime bien que le corps intervienne / souvent en mécanique je leur dis / et vous qu'est-ce que vous feriez si vous étiez la table pour tenir la bille (?) montrez moi avec vos mains ce que vous faites / avec le fil et tout, je pense que c'est important de toucher
H	important pour // qu'est-ce que ça leur apporte (?)
P4	pour la perception intuitive / pour montrer que ce n'est pas simplement des formules sur le papier, que ça correspond à des choses qui nous, qui nous / qui nous concernent quoi, qui nous touchent que nous aussi on est des objets mécaniques par exemple et que // bon enfin c'est
H	oui, oui, d'accord. Imagine que l'année prochaine tu es une classe de première avec de très bons élèves
P4	avec de très bons élèves
H	est-ce que ce TP tu le ferais comme ça (?)
P4	non je pense pas, je pense pas / enfin /// je valoriserais la troisième partie / c'est à dire
H	la partie modélisation (?)
P4	voilà la partie modélisation, c'est à dire je dirais bon, en dix minutes la deuxième partie doit être, bon peut-être pas en dix minutes, doit être faite / je leur donnerais un créneau horaire
H	un créneau horaire pour que, en fait la totalité de la fiche soit terminée
P4	voilà oui
H	et tu garderais une partie qualitative importante comme ça (?)
P4	oui, oui, oui

H	oui (?) et donc tu insisterais pour que la modélisation en fait soit traitée ici (?)
P4	oui voilà
H	et globalement ça serait quand même le même TP (?)
P4	pouf, je pense
H	a priori, comme ça (?)
P4	oui, oui, bon il y aurait sûrement des //
H	quand tu fais cette fiche de TP, tu as pensé particulièrement à tes élèves très faibles de cette année (?)
P4	oui, quand même oui
H	qu'est-ce que tu as adapté pour tes élèves très faibles (?)
P4	je pense que, / bon par exemple, peut-être que pour des élèves pas faibles j'aurais pas redis ça
H	la seule force extérieure ...
P4	voilà, ça c'est du cours je leur aurais pas répété par exemple, ça je l'ai remis, /// bon des choses comme ça /// j'aurais peut-être été encore moins directive, c'est possible pour des bons élèves // mais
H	étude de la chute libre (?) quand même pas (?)
P4	non, /// non mais pas, // ça je ne l'aurais pas dit de la même façon que cherche-t-on à obtenir avec ces recommandations, / j'aurais plutôt attendu que ça vienne d'eux mêmes dans le compte-rendu / dans des, étude des dispositifs, j'aurais simplement dit l'objet utilisé est tant et j'aurais pas posé la question qui vient avec
H	tu aurais moins provoqué /
P4	la réflexion, voilà j'aurais attendu une réflexion plus spontanée
H	plus spontanée, parce qu'en fait là tu as provoqué (?) que cherche-t-on à obtenir, rappelez ça pour qu'ils sachent bien
P4	oui que, où on va en fait
H	donc c'est en ça que c'est un, // donc en cours après ça tu reprends la correction, c'est ce que tu m'as dit tout à l'heure
P4	oui, là je vais essayer de le faire de le corriger rapidement, bon il y a des TP où, par exemple en chimie où je suis moins revenue dessus, bon je l'ai rendu assez longtemps après, là celui-là, normalement ils doivent me le rendre vendredi prochain, je pense que lundi juste après je leur rendrai, pour que ça reste frais //
H	pour finir la partie modélisation, pour corriger avec eux la partie modélisation (?) en fait c'est ça qu'il restera surtout à faire
P4	oui il restera ça
H	parce qu'a priori ils ont quasiment rédigé
P4	oui ça y est, j'ai pas vu toutes les phrases, certains m'ont montré, m'ont fait lire, d'autres non alors je ne sais pas exactement ce qui a été écrit, oh, ils me l'ont dit comme ça mais pas forcément bien formulé, bon ce sont des élèves qui ont énormément de problèmes en français, le prof de français s'en plaint beaucoup, ils ont, ils peuvent avoir des idées mais pour les mettre sur le papier c'est très dur, // donc ça c'est, dans le premier groupe j'ai des élèves ils ont sûrement très bien compris ce qui se passait là mais devant le papier ils risquent de rester sec quoi / c'est la difficulté
H	ils étaient bien organisés dans le premier groupe, il y en avait toujours au moins un qui écrivait et l'autre qui faisait autre chose, là c'était moins visible
P4	d'un autre côté des fois on insiste, parce que je leur ai reproché de / de pas schématiser l'expérience, alors là j'en ai vu qui étaient entrain de tout dessiner la potence machin // c'est ça qui est difficile pour eux, savoir quand / il faut dire des choses et d'autres non, enfin la notion de compte-rendu c'est très difficile je trouve, on travaille pas tellement dessus, / on n'a pas tellement le temps, moi quand je corrige, quand je corrige, enfin quand je rends les compte-rendus / je critique ou je corrige / en classe entière le contenu, pas, très peu la forme, si je leur dis / je leur dis si votre compte-rendu commence par réponse à la question 1 ça veut rien dire, il faut présenter l'expérience, qu'est-ce qu'on veut faire avec etc. et bon comme je les ai beaucoup critiqués là-dessus, sur leur feuille, je pense que c'est ça pour ça ils étaient entrain de copier le dessin, tout ça //
H	ils passent d'une extrême à l'autre
P4	une extrême à l'autre, c'est difficile (discussion sur les compte-rendus)

ANNEXE 16 : ENTRETIEN APRES TP CALORIMETRIE (P2)

H	tu es contente ? du TP qu'est-ce qu'il y a que tu as trouvé très bien (?) que tu as trouvé moins bien (?)
P2	alors il faut que je reprenne mes esprits, oui si je suis assez contente même si ils ont pas forcément manipulé au mieux pour eux, je vais l'exploiter c'est pas grave, je vais leur poser la question enfin bon, je trouve que leurs mesures de masse de glace sont très mauvaises / bon ça c'est clair, ça fondouillait il y avait de l'eau partout donc ça c'est très mauvais, ils ont pas réfléchi, je pense que j'ai un peu incités à réfléchir, ils auraient pu hein, certains quand même, ils n'avaient qu'une idée c'était de calculer, bon ça c'était leur truc hé bien c'est bien fait pour eux et c'est très bien / donc, je pense que dans leur apprentissage, tu vois, de l'expérimentation ça doit être positif / je cherche pas à ce qu'ils fassent au top à chaque fois, c'est pas des pros, mais je veux que ça leur reste et que qu'après ils se posent des questions différemment, il me semble que sorti de ça ils doivent ils doivent, que tout le monde a bien joué le jeu déjà, il me semble que tout le monde a bien joué le jeu, / leurs mesures, j'ai pas du tout regardé leurs valeurs certains
H	j'ai juste un truc que je voulais te montrer dans une copie, la première ou la deuxième que j'ai sortie, juste de demander
P2	le peu que j'ai vu, ça avait l'air à peu près correct, bon il y avait des choses bizarres, ils se sont fait piéger par l'histoire des unités sur la balance c'est bien aussi / que ça leur arrive, / et qu'ils s'en soient rendu compte quand même / hein c'est pas mal, bon maintenant c'est vrai que // là c'est comment te dire, c'est un TP que j'ai fait refait, refait refait refait tellement de fois que bon / il tourne presque tout seul tu vois
H	t'as pas de surprises (?)
P2	non pas trop / j'ai quand même eu des groupes qui ont mieux manipulé au niveau des mesures que, quoique au niveau des températures ils ont pas été trop mal / mais alors les mesures des volumes d'eau c'était pas triste, heureusement que j'ai pas noté / la pratique, la mesure, non mais s'ils avaient eu une note de pratique par élève / ça aurait été catastrophique, je peux pas ils sont trop nombreux mais si j'avais voulu, enfin mettons avec un petit effort, au moins prendre 3 points genre comment on mesure un volume d'eau, comment il, enfin tu vois comment ils regardent ça aurait ça aurait été mauvais, mais ça je pense que je vais reprendre avec eux
H	tu leur rediras (?)
P2	ah oui surtout que je fais un dosage la semaine prochaine donc ils ont intérêt à faire ça un peu mieux hein
H	ah oui, tu fais un dosage d'oxydo-réduction (?)
P2	oui, oui, oui, ben j'y arrive, donc alors je peux pas dire que je suis très contente bien sûr il y a toujours des choses à améliorer mais je trouve que bon l'objectif est à peu près tenu quoi
H	d'accord, par exemple j'ai Camille qui a fait des tas de mesures des tas de calculs et qui obtient ça pour la première série mais il dit que c'est pas bon, les causes d'erreurs proviennent de la masse des glaçons qui ont été pris en je ne sais pas quoi là
P2	qu'est-ce qu'elle a mis en ozone (?)
H	en ozone on dirait
P2	non, en oz
H	en donc elle a pris les calculs sur la deuxième et marque un résultat comme ça, tu corriges comment là (?)
P2	ah ben t'as vu, t'as vu le nombre de chiffres après la virgule donc déjà / je vais faire / une petite remarque sur la précision et puis, kilojoules en plus / ça doit être faux je pense que c'est des joules, qu'est-ce qu'elle m'a fait (?) / ça c'est des joules par kilogramme, ça je vais refaire je vais / prendre ma calculatrice, je te promets pas que je referai tous les calculs mais au moins sur un truc comme ça ça vaut le coup de refaire, je referai le calcul, à mon avis elle l'a en joules par kilogramme, est-ce qu'elle a fait les conversions (?)
H	elle a fait les conversions
P2	elle a l'air d'avoir fait les conversions donc ça va être des joules et en plus qu'est-ce que c'est ce nombre de chiffres (!) donc ça je vais / barrer et mettre un commentaire sur la précision
H	et au point de vue du résultat qu'elle obtient (?) tu lui dirais quoi (?)
P2	alors si tu veux, 268, c'est un 8 ça (?) kilojoules, 269 kJ, qu'est-ce que tu veux que je te dise (?)
H	qu'est-ce que tu
P2	je vais rayer ça et je vais mettre Lf à peu près 269 kJ déjà je vais lui mettre ça proprement
H	et ce résultat par rapport au 330 que tu attends (?)
P2	ça me paraît bas, ça fait quoi comme pourcentage d'erreur (?) tu as fait ça
H	non, ça doit être assez important, ça fait 20 %, oui ça fait 20 %
P2	ça c'est assez bas, c'est pas terrible, / ça je vais lui mettre que c'est pas terrible / oui ça fait pratiquement 20%, oui, non, non je vais lui mettre que / bon ses mesures sont pas géniales alors maintenant elle était avec Audrey / je sais pas trop ce qui, moi je pense que leur masse de glace est fautive, presque tous hein oh oui, je pense qu'ils ont trop d'eau, entre le moment où ils ont pesé, ils pèsent de l'eau déjà, je pense que ce terme là, le terme de la quantité de chaleur de la fusion est considérable / dans ta somme,

	donc tu fais une erreur même petit sur la masse de glace ça plante le résultat mais alors, on pourrait faire des essais un peu numériques mais je suis sûre
H	donc au niveau de la notation à celles là tu leur mettrais quoi (?)
P2	moi je alors
H	tu en tiendras compte (?)
P2	(NA) ces résultats (?) parce qu'il doit me manquer l'autre feuille, je pense que je lui, voilà, elle aura une mauvaise note enfin, sur les valeurs numériques, voilà, il y a même pas d'unité de toutes façons déjà, alors rien que ça, elle aura pas plutôt les points
H	de cette partie là
P2	voilà et bon le calcul si, quoique l'unité est fausse j'enlèverai peut-être un petit chouia, mais sur le calcul, sur le calcul elle a fait attention aux unités, elle a fait attention aux signes je peux pas trop la pénaliser sur le calcul lui-même tu vois, par contre visiblement c'est pas kilojoule, et peut-être si tu veux je lui enlèverai le quart de point ou le demi point de l'application numérique finale, mais elle aura quand même un petit quelque chose
H	et sur les commentaires qu'elle met après ?
P2	la cause d'erreur provient entre autres de la masse de glaçon qui a été prise
H	bon ça c'est
P2	ces résultats sont beaucoup trop grands, grands (?) par rapport à la valeur
H	oui parce qu'elle a pensé qu'elle avait calculé en kilojoules je crois
P2	// ah oui d'accord, des erreurs de calcul bon / ça m'étonnerait, je vais vérifier, de conversion, / non, n'importe quoi, de mesure des masses, / je pense / du glaçon, température, il y a pas de grosse erreur sur la température parce que même quand tu mets delta téta égale
H	ça fait pas grand chose
P2	ça fait des chouia vraiment / bon, ou à cause du système qui n'est pas adiabatique, ça c'est pas mal comme remarque // ça c'est déjà pas mal, bon moi, alors je pense que je vais me faire ma liste à moi des causes d'erreurs et je mettrai un demi point par gros type, tu vois et qu'elle aurait peut-être / la correspondance pour le système bon et puis celle des mesures des masses, je lui mettrai tu vois une partie. Par contre, le reste non je vais lui barrer, tu vois (?) erreur de calcul je vais lui mettre vous les refaites
H	oui, oui, c'est ça, d'accord
P2	c'est tout ce que tu voulais (?)
H	et la dernière question, pour des scientifiques, parce que ce sont des scientifiques, ils sont en 1S
P2	absolument oui
H	calorimétrie ça fait très cuisine
P2	oh oui très, je suis d'accord
H	alors tu penses que c'est très utile, ça donne une image de la physique, c'est très utile ces TP de calorimétrie (?)
P2	non pas très, je n'ai jamais trouvé ça très utile
H	pourquoi tu les fais (?)
P2	je les fais parce que ben ils sont au programme si tu veux, si, c'est l'occasion de faire quelques mesures, non c'est pas inutile, regarde ils ont fait des mesures de masse de température, c'est pas si idiot que ça, ils ont été obligé de se remuer un petit peu, pas rester planté à leur, tu sais, à leur paillasse là, bon si, c'est pas mal de mesurer de les mettre un petit peu devant l'expérimentation mais ce sont d'abord des mesures difficiles, qui sont pas évidentes à réaliser, et il y a / des résultats moi je trouve avec des marges d'erreurs assez considérables quelques fois, c'est vrai comme tu dis c'est de la cuisine, je suis d'accord. Bon ceci dit, / quand tu, enfin quand tu prends les programmes là, le programme de 1°, sur l'énergie tu as pas grand'chose de mesurable, / c'est vrai (!) on n'a pas énormément de choses de mesurables donc là on peut, d'une certaine manière mesurer des transferts d'énergie, c'est pas si mal
H	et c'est important (?)
P2	et c'est important, ah oui, oui, c'est important. Je pense que sur la chaleur dans cette classe là c'est pas trop mal passé, ils me font pas trop de confusions, pour le moment hein, je sais pas t'as regardé la partie théorique (?)
H	oui, oui, avant, c'est pas mal
P2	ça à l'air de pas être trop mal passé, bon c'est déjà pas mal, que ça soit clair que la chaleur c'est un mode de transfert de l'énergie, bon on y reviendra après, hein

ANNEXE 17 :ENTRETIEN APRES CALORIMETRIE (P4)

H	alors je voudrais savoir juste si tu étais contente (?)
P4	pour un groupe oui, pour l'autre, non
H	pour le premier que j'ai vu, tu es contente (?)
P4	oui, oui, oui, oui, oui
H	tu es contente globalement (?), tu penses que tout a marché (?)
P4	eh bien j'aurais pas eu de problème de version de Regressi ça aurait été plus simple
H	en dehors de ça
P4	oui, par contre j'aurais mieux dû penser au problème de la sonde quand elle touche le verre, le fond du, ça peut créer des problèmes
H	tu as eu plusieurs groupes comme ça (?)
P4	oui, il y a eu plusieurs groupes comme ça et donc il y avait un groupe là ils ont mis un petit bout de papier pour le bloquer parce qu'en fait // oui si elle touche le fond du du tube qui est lui-même en contact avec le fond, voilà, ça fait des irrégularités quand même, donc ça c'est pas très bon quoi, il faudrait trouver un moyen de la bloquer bien au centre du pentane ; comme il y a pas beaucoup de pentane en plus de ça, ça va vite de toucher le bord quoi
H	et les élèves comment tu les as trouvés (?) leur comportement par rapport à la question qui était posée (?)
P4	ffff, je les trouve assez actifs, /// la formulation de la question, plus on chauffe plus c'est chaud, ça les as déroutés en fait / je me suis aperçue qu'ils ne maîtrisaient pas bien le vocabulaire, parce qu'ils finissaient par dire si on apporte de la température si enfin, alors je croyais avoir pas mal insisté ben, dès qu'on sort, par exemple d'un exercice bien cadré avec un énoncé bien précis, là et qu'on laisse parler, on voit que ça ressurgit
H	la température qu'on apporte et la chaleur qui monte
P4	voilà / c'est peut-être un peu caricatural mais enfin on arrive des fois à des choses comme ça
H	tu as eu des interventions comme ça, des élèves qui, plusieurs comme ça (?)
P4	oui, oui, oui
H	et globalement ils avaient compris ce que tu attendais au point de vue de la manip (?)
P4	oui, enfin, sauf que eux ils ont pensé que, effectivement en cours j'ai pas parlé de l'eau qui bout exprès, j'avais centré sur le glaçon et donc ils voulaient absolument faire avec un glaçon / mais ils avaient compris que c'était une question de changement d'état / donc sur changement d'état oui / après / les contraintes techniques du matériel et de ce qu'on a etc c'est pas forcément venu tout de suite / mais ça ils avaient bien vu
H	et le choix du pentane, ça les a pas étonné 36° (?)
P4	non, ils m'ont posé aucune question là-dessus, par contre ils m'ont demandé et ça j'aurais dû le marquer, le pentane pour eux c'était pas forcément un liquide // non voilà, pour eux, 36, bon on dit bien évidemment température d'ébullition, mais, de vaporisation, ou je sais pas ce que j'ai dit, vaporisation de l'eau et du pentane qui est un liquide à la température ambiante
H	Normalement
P4	ça vient du texte, je suis bien d'accord, mais autrement, le pentane lui-même ils ont rien demandé dessus
H	rien de particulier. Est-ce qu'il y en a qui t'ont posé la question parce qu'ils ont presque tous trouvé un palier plus élevé, à 37, 38, 39 que 36 (?)
P4	non ils m'ont pas demandé
H	ils t'ont rien demandé du tout, personne n'a fait le rapport
P4	si il y en a qui ont dit, si justement il y avait un groupe à 39, et le groupe à 39 on a vu que lorsqu'on soulevait la sonde, qu'on la mettait bien, ça revenait vers 37, ça revenait pas à 36, mais // un des rares groupes où c'était vraiment très flagrant, les autres c'était plutôt 37.5 non, le mot environ, pour eux le mot environ c'est très vague, ça peut être, je suis sûre que si je leur dis qu'est-ce que ça veut dire environ (?) bon ils vont me dire 36 / 40 /voilà je crois que c'est ça pour eux
H	donc le palier, tout le monde t'a dit le palier / quand il y a eu des commentaires après
P4	après ou avant (?)
H	avant qu'est-ce qu'ils attendaient (?)
P4	ils ont pas dit, avant, ils ont pas dit le mot palier hein, ils ont dit le mot stagne, / bouge pas / bon ils ont pas dit le mot palier
H	et quand ils l'ont vu (?) quand ils ont vu leurs courbes (?)
P4	quand ils l'ont vu, j'ai eu l'impression, bon, ils étaient contents que ça apparaisse, bon, ah oui, ça y est, ça bouge plus
H	d'accord donc il s'attendait à ça (?)
P4	oui il s'y attendait mais tout en, je ne sais pas s'ils y croyaient vraiment quand même, bon, ils étaient contents de le voir, j'ai eu l'impression comme ça
H	et ceux qui ont eu les derniers points qui montaient (?)

P4	oui, alors / certains ont vu qu'il n'y avait plus de pentane, d'autres non, effectivement, vu le, je sais pas l'indice de réfraction je suppose, en fait quand c'est dans, on voit rien hein, bon, je leur ai fait remarquer, je leur ai fait remarquer. Certains m'ont dit, ah ben, pas dans ce groupe là, dans le deuxième, ils m'ont dit, c'est maintenant on mesure la température de la vapeur, ou la température, il y en a qui m'ont dit, qu'est-ce qu'ils m'ont dit, l'environnement ou je sais plus, ils ont bien vu que c'était différent, qu'on mesurait plus la même chose, que c'était fini quoi. Bon finalement, peut-être que // c'est pas très facile à expliquer parce qu'on peut pas vraiment dire que c'est la vapeur parce que je pense que la vapeur elle est bien partie mais ce n'est pas inintéressant qu'il y ait cette troisième étape, je pense qu'il faudrait l'avoir à chaque fois et pas simplement s'arrêter au palier parce qu'ils vont finir par croire qu'après ça bougera plus jamais, je crois que c'est un tort de / qu'ils s'arrêtent au palier
H	l'année prochaine tu refais ça (?)
P4	oui, je pense
H	globalement (?)
P4	globalement oui
H	le déroulement comme ça (?), pas de problème pour le déroulement (?)
P4	non,
H	les conditions expérimentales (?)
P4	oui, non, non ça va
H	pour le type de produits, d'environnement (?)
P4	je vais voir si personne n'est malade (rires) je referai
H	donc a priori
P4	oui a priori oui, ça je, mais il y en a qui m'ont parlé mais pourquoi on n'a pas pris un glaçon (?) mais oui écoutez il faut creuser le glaçon mettre la sonde au milieu bon, / et puis quand je vois la difficulté, je crois que vraiment, parce qu'au départ j'avais, j'ai pas dit tout à l'heure / je l'avais fait en IESP il y a quelque temps / et mais on avait fait / pas du tout sous le même aspect, c'était l'aspect utilisation d'une sonde de température point. On avait donc fait congeler de l'eau / ben on avait pris, c'est pas facile en fait, un tout petit peu d'eau dans un tube à essai, bon, il en faut suffisamment pour que la sonde trempe dedans et puis l'ensemble dans un bain réfrigérant, enfin, un réfrigérant. Déjà mais pourquoi c'est pas (?) alors là panique et puis c'est très difficile d'arriver, bon il faudrait mettre l'ensemble dans un calorimètre pour qu'il y ait pas trop de pertes et la plupart on avait beaucoup de mal à arriver à, l'eau elle commençait un petit peu à congeler, bon et quand je vois de toutes façons la difficulté qu'ils ont à comprendre déjà, apport de chaleur c'est pas évident, // bon, enlever de la chaleur, enfin perte de la chaleur // je ferai pas, je continuerai à faire dans ce sens là
H	c'est peut-être plus simple
P4	c'est plus facile à comprendre déjà, / bon je vais voir ce que donnent les compte-rendus, j'en sais rien hein / bon, il y en a qui ont continué à me dire, « bon alors on commence par répondre à la question », j'ai dit « non vous écrivez à madame Dupont » « mais madame Dupont c'est faux c'est pas vrai » je dis « vous écrivez quand même à madame Dupont »
H	donc tu penses qu'ils vont te l'écrire sous la forme d'un courrier à madame Dupont (?)
P4	j'espère, je leur ai dit « vous commencez chère madame Dupont »
H	chère collègue (!)
P4	il y en a quand même qui m'ont fait remarquer « oh là, là si des élèves de première ils doivent faire ça qu'est-ce que c'est dur »
H	c'est pour convaincre madame Dupont
P4	c'est pour convaincre madame Dupont, ben oui, pour lui donner des arguments
H	tu as d'autres remarques sur ce qui s'est passé (?)
P4	non, sur le / finalement le choix là des durées, ils avaient une bonne idée de l'ordre de grandeur, personne m'a dit 1 min, personne m'a dit ½ heure, ils sont tout de suite tombés sur 5 - 10 minutes oui, ça variait entre 5 et 10 minutes les propositions, et puis entre deux points il y en a qui ont un peu exagéré qui en ont fait beaucoup, beaucoup et il y en a très peu qui ont fait trop peu de points, ils sont à peu près (NA), il y en a pas mal qui ont bon, il y en a certains que j'ai orientés mais d'autres qui ont fait à peu près tout seuls, et c'était cohérent quoi, ils ont bien idée en combien de temps il va y avoir une variation suffisamment grande pour être mesurée quoi. Ça, j'aurais pu insister plus dessus, peut-être que j'insisterai, j'en reparlerai quand on le corrigera
H	et l'utilisation finalement des ordinateurs (?) ils s'en sont sortis avec la fiche (?)
P4	ils s'en sont à peu près sortis, bon, ils avaient pas bien compris / l'histoire du choix, qu'on pouvait choisir le capteur, plutôt que voie, ça c'est pas
H	c'est pas très clair
P4	c'est pas très clair, c'est pas facile à comprendre pour eux, bon, autrement ils avaient compris que c'était en fonction du temps, donc même si c'était marqué au départ je pense. Il y en a certains justement qui voulaient le, ils comprenaient pas ils voulaient le faire, c'était déjà marqué, ils voulaient le faire, // ils ont bien, dès que, ils ont vu tout de suite la différence sur l'écran, « ah on voit la température », il y en a qui ont voulu comparer avec l'autre, qui avaient leurs deux thermomètres dans le deuxième groupe
H	qui avaient mis les deux thermomètres et alors (?)
P4	de toutes façons ils avaient mis un dans l'eau et un dans le pentane, ben il y a un décalage c'est normal, // quand même du point de vue de la compréhension et de l'histoire de la température il y a, en fait

	certains, ils ont imaginé, dans le deuxième groupe, que la température allait cesser de monter parce qu'on allait atteindre les limites de la source de chaleur, c'est à dire, ils m'ont parlé de métal, « on pourra pas // quand on arrivera à 400 par exemple, on pourra pas chauffer plus », il y a une confusion en fait, moi je leur ai dit « là, il y a pas de problème, ça va pas chauffer le métal à 400° mais pour ce qu'on a à faire ça va » et donc ils voulaient à la fois mesurer la température sur la plaque et dans le pentane c'était / ils n'avaient pas compris ce qu'on leur demandait là, mais ça c'était pas dans le premier groupe
H	oui j'ai pas, de loin

ANNEXE 18 : ENTRETIEN APRES TP ELECTROLYSE (P2)

H	j'aimerais que tu mes dises ce que tu as trouvé qui c'était bien passé, et ce que tu as trouvé de moins bien passé dans le global, plutôt la séance à laquelle j'ai assisté
P2	Ce qui s'est pas mal passé c'est le schéma du montage, j'ai trouvé que c'était assez positif, c'est à dire, oui il y en a qui ont fait très très vite et puis d'autres moins mais comme je leur donnais quelques indications, ça redémarrait quoi, ils arrivaient à trouver quelque chose, par contre une fois qu'ils ont été à faire les mesures, j'ai trouvé que, là ils ont été nuls sur les mesures ; parce que bien sûr il y avait des montages qui marchaient pas, moi je me suis cons^crée à ceux-là et les autres je pensais qu'ils se lançaient sur les mesures mais ils ont été hyper lents parce que je passais pas les voir en leur disant, mai en leur donnant peut-être des conseils, tu vois, pour choisir leurs points etc., ils ont été nuls sur les mesures. Dans l'autre groupe je n'ai pas eu de pannes, forcément j'avais enlevé tous les appareils qui sont en panne, donc ça c'est classique, il aurait fallu que j'ai le temps de tout tester mais il y avait TP ce matin, alors je pouvais pas, c'est pour ça, et dans l'autre groupe j'ai pas eu du tout de pannes et du coup, si tu veux, j'étais plus disponible au moment où ils , ils ont été plus nuls sur la partie schéma, je les ai beaucoup plus aidés, ça c'est classique, par contre j'étais plus disponible au moment où ils ont commencé les mesures, donc forcément, j'étais plus vigilante aux âneries quoi, erreur d'électrode, tu vois
H	Tu as plus surveillé quoi
P2	Oui j'ai plus surveillé, ben parce que
H	Guidé aussi peut-être
P2	Dans le premier groupe, celui auquel tu as assisté, ce qui a mal marché je crois, c'est la partie mesures, ils ont été trop lents, si tu veux j'ai pas pu estimer assez, parce que j'ai été prise ailleurs je crois que c'est ça
H	Et il y a aussi un truc qui les a arrêté, plusieurs qui t'attendaient, parce qu'ils avaient des grosses fluctuations, il y avait pas
P2	Ça c'est certain, mais ça c'est le problème d'un électrolyseur, moi j'ai fait x essais, à chaque fois il y a des; il y a
H	Ils attendaient que ça s'arrête, ça s'arrêtait jamais
P2	Donc ils étaient là, alors qu'effectivement dans le deuxième groupe, ça, dès qu'il y avait ce problème là je leur disais, non non, vous prenez, bon vous avez l égale tant, vous prenez U, vous avancez, vous continuez, vous changez l vous prenez U etc., donc en fait, si tu attends pas, donc évidemment puisque la réaction chimique se fait, je pense que tu as quand même pas mal de caractéristiques, au niveau de résistance, entre autres à l'intérieur qui change, moi je vois ça comme ça, j'interprète ça au ras des pâquerettes, donc je pense que tu as effectivement de grosses fluctuations si tu laisses le temps passer, et, bon, ça ça les a perturbés et comme moi je n'étais pas disponible parce que je crois qu'à un moment j'avais trois groupes en panne
H	C'est ça oui
P2	J'ai eu trois groupes en panne, un pour une connerie de montage mal fait, il y a eu un court-circuit donc il a fallu attendre que le générateur, bon, se refroidisse, sinon j'avais quand même deux autres pannes, je ne sais pas ce que c'était, ce qui était vraiment voilà, donc du coup, j'ai et plusieurs multimètres dont les fusibles étaient claqués, bon ben, donc
H	Et dans la suite ? donc là ils ont passé beaucoup plus de temps que ce que tu avais prévu
P2	Voilà, tout à fait et les autres ont été plus rapides là dessus, les autres se sont permis de prendre un peu la récré certains, ils ont eu vraiment besoin de prendre l'air, bon j'ai dit "vous partez 5 minutes" mais moi je suis restée dans la classe, bon ben il faut aussi qu'ils soufflent, alors après, bon ben du coup les tracés des graphes, bon ce qui ne va pas c'est qu'encore une fois ils ne veulent pas prendre du papier quadrillé, au moins du papier quadrillé ou du papier millimétré donc ils perdent un temps fou, avec leur double-décimètre à faire des graphes comme des bébés de troisième, là j'ai râlé déjà plusieurs fois, donc lundi ils vont avoir à nouveau un savon, je trouve ça inadmissible. Bon c'est vrai que c'est la rentrée, c'est vrai que le jeudi de la sortie, est-ce que j'ai pensé à leur dire attention papier millimétré, mais je leur ai dit d'avoir toujours 2 ou 3 feuilles sur eux, c'est pas compliqué quand même, donc ça ils ont perdu du temps sur les graphes, parce qu'ils n'ont pas de papier millimétré, donc évidemment quand tu fais ça au double décimètre, porter des points tu mets un temps fou, donc par contre, choix des échelles ça a été assez rapide, efficace, ça montre bon qu'il y a des choses qui sont passées, il y a d'autres choses moins bien. Bon après
H	Linéariser
P2	Linéarisation, dans l'ensemble ils avaient pigé, dans l'autre groupe non, les plus faibles non j'ai eu encore des machins, des courbes brisées, là des zig zt des zags, donc dans l'ensemble linéariser ça va, l'équation de droite il a fallu que je rappelle mais ça je m'y attendais, on en avait plus ou moins parlé, mais une fois que ça a été mis au tableau, personne n'a, ils ont rien dit, ça a été, puis bon, j'ai vu qu'ils fouillaient dans le cours de temps en temps, pas trop quand même, pas trop, ils se souvenaient de la partie molle là, ils s'en souvenaient, donc j'ai trouvé quand même que c'était pas trop mal, bon, ceux qui ont essayé de faire un petit peu pour l'expérience 2, ça les a pas du tout étonné de trouver E' quasiment

	nul, il y en a un qui m'a demandé, tu l'auras sans doute pas sur l'enregistrement, si on mettait égale zéro ou à peu près, c'est Maxime, je pense que tu l'auras pas ça, alors je lui ai dit, qu'est-ce que tu en penses ? il me met je mets à peu près égal à zéro, c'était sympa j'ai trouvé
H	Bon voilà pour moi, le groupe que j'ai vu c'est toute la partie mesures
P2	La partie mesures, c'est aussi de mon fait si tu veux, c'est à dire, si j'avais été plus disponible, moi je regarde ma montre, si j'avais été plus disponible je les aurais asticoté et ils auraient avancé un peu plus, j'aurais, si tu veux, je les aurais plus guidés, ils m'auraient pas pris, quand je vois ça, 10,6 j'étais folle, quand j'ai commencé à regarder ce qu'ils faisaient, 10,6 ; 14,2 ; 19,4 etc.
H	Tu les aurais davantage guidés pour qu'ils prennent des comptes ronds, 5 ; 10 ; 15
P2	Oui pour qu'ils s'aident, pour les aider si tu veux, bon je les laisse faire un peu au départ et puis quand je vois ça le début pourquoi pas, pour avoir des points rapprochés là, c'est pas idiot, je laisse faire bon et puis après je sais pas 10, 20, 30, 40, des trucs simples tu vois ?
H	Et puis après pour la linéarisation, là j'ai pris un exemple
P2	Ah bon,
H	Écoute c'est tombé sur lui, il a, la deuxième courbe il a linéarisé sans problème et la première
P2	Tu es sûre qu'ils sont bien mis ses points ? tu as regardé l'autre ?
H	C'est pareil
P2	C'est pareil, c'est pas terrible hein, il a pris deux points, il a pas pigé enfin bon, moi si tu veux je, bon, si j'avais été là, et en plus il trouve quoi ? donc ses mesures sont pas terribles
H	Ça vient peut-être des mesures
P2	Ils ont même pas terminé en plus
H	Ça c'est de la première expérience
P2	Pardon, de la première, elle est complète
H	Ils ont été assez loin
P2	Oui mais c'est eux qui ont attendu, ils ont cassé un pot, je m'en étais pas aperçue, un moment, j'ai vu qu'après, bon c'était pas grave ils se sont débrouillés ils ont nettoyé, ils se sont débrouillés et c'est eux qui n'avançaient pas parce que soit-disant c'était pas stable, donc eux, je pense ils ont eu des mesures bizarres ; donc ça c'est le piège de ces électrolyses là, enfin je ne sais pas si tu as remarqué ça en manipulant, bon moi je sais que si tu laisses trop de temps passer, t'as pas un truc linéaire parce que tes caractéristiques de solution changent tellement, enfin les dépôts sur les électrodes etc. ça influe sur ta résistance et t'as pas un truc linéaire, ça se trouve eux, l'allure de la courbe vient du temps qu'ils ont mis à faire ça, ça m'étonnerait pas tu vois, et parce que ça a été un des premiers groupes qui m'a fait le montage correct
H	Oui le premier
P2	Impeccable, montage correct, c'était surtout Amélie, lui il a copié mais enfin il était avec, et puis après j'ai dit lancez-vous, j'ai vérifié très vite leur truc, vraiment un des premiers groupes prêts, et leur résultat est très décevant.
H	Et sur l'ensemble des élèves du groupe, aussi bien du premier que deuxième d'ailleurs, tu penses que ce TP ils ont appris, par rapport au cours, sur l'électrolyses, sur les récepteurs, d'avoir fait ce TP ils ont / mieux compris ? mieux appris ? certaines parties ?
P2	Écoute, j'espère
H	Dans la façon dont tu les as vus travailler, dont tu les as vus fonctionner, dans les questions qu'ils t'ont posées
P2	Par rapport aux récepteurs ? juste aux récepteurs ?
H	Par rapport à l'ensemble de ce que tu as fait
P2	Du côté mesures, ils apprennent à chaque fois, ça c'est clair, pour moi c'est clair si tu veux à chaque fois que je leur fais
H	Ils apprennent quoi, à chaque fois ?
P2	Mieux organiser leurs mesures, mieux organiser les, mettre leurs points sur le graphe, théoriquement j'espère que chaque fois ils en tirent quelque chose, tu vois, on a l'impression que la linéarisation, pour certains, c'est clair c'est passé, pour d'autres c'est encore, on a du mal, on met les axes dans le mauvais sens, je pense qu'ils progressent à chaque fois, pour eux c'est un TP de plus hein !
H	Donc au niveau technique, faire les mesures les graphes etc.
P2	Regarde, lui c'est pas extra ; mais sur certains j'ai vu qu'au niveau précision il y avait des efforts, on faisait attention de me laisser je ne sais pas combien de décimales, alors que , tu vois, j'ai beaucoup râlé là-dessus
H	Tu n'as pas du tout parlé, tu ne leur as rien dit, moi ce que j'ai entendu, sur les choix des calibres,
P2	Si, quand je passais les voir, je sais pas si tu as fait attention, non j'ai rien dit, je les ai laissés au départ, parce que (NA) on en a fait quand même pas mal, mais quand je passais les voir, ceux qui étaient sur 10 ampères, par exemple je leur disais, vous allez quand même pas rester sur 10 A, regardez, je leur ai montré d'ailleurs à un moment, j'avais mis 1 en milliampère puis je crois que je l'ai dit oralement que c'était le 1 maxi qui était de l'ordre de 100 mA, donc bon ils ont donc changé leur calibre, par contre à d'autres qui s'étaient trompés qui avaient dû mettre 2 mA je crois comme calibre, je leur ai dit de faire attention, donc ça ils l'ont fait eux-mêmes ; je n'ai pas du tout eu de problèmes de calibre de tension, par contre, je sais pas pourquoi, 6 V peut-être ça, ils se sont mis directement sur 20 volts
H	Donc ils ont jamais adapté

Non	
H	Ils ont choisi un calibre au départ
P2	À mon avis, quand je vois ça, je pense que non, tu vois, pour certains ils se sont mis sur 200 mA
H	200 mA et ils sont restés, 20V et ils sont restés
P2	alors que moi quand je passais faire des essais, quelques fois j'étais sur, c'est 20 mA le (NA), c'est sûr que moi des fois j'étais sur 20 mA et eux, d'après ce que je vois là ils étaient tout le temps sur 200 mA
H	donc ils n'ont pas encore le réflexe d'adapter le calibre
P2	ça faisait beaucoup, il est vrai que c'est une chose que je leur signalerai, parce que c'est important quand même, et sinon sur les récepteurs, plutôt sur la partie exploitation, il y en a, tu auras pas les commentaires, c'est dommage car quelques fois ils disaient, elle est bizarre celle-là, celle qui passe presque par l'origine elle est bizarre, donc ça bon, on y réfléchira lundi en cours ou peut-être plus tard, c'est pas grave, ça je pense que ça apportera quelque chose non, sur le comportement des récepteurs ? on verra peut-être un exo avec un moteur bloqué quelque chose comme ça pour faire un petit parallèle, et puis la conversion d'énergie qui va avec, c'est surtout ça, énergie en première et puis qu'est-ce que je voulais dire d'autre sur les récepteurs, il y en a alors c'était
H	je peux t'en donner d'autres
P2	(rires) celle là elle manipule très très mal tout le temps, c'est une très bonne élève, il y en a qui me disaient "est-ce qu'elle est pas bizarre votre courbe ?"
H	toujours celle à anode de cuivre ?
P2	oui, oui, celle-là, tu vois comment ils l'avaient tracée au départ et puis après j'ai eu des réflexions, "madame c'est pas normal ça descend", alors j'ai dit, le générateur marchait carrément pas chez eux, alors j'ai dit, "pourquoi c'est pas normal", ils n'ont pas répondu, ils n'ont pas répondu donc en fait, bon, je pense que ça remet de petites choses en cause quand même bon, ça marche, ça marche pas, certains ça les obligeait à aller chercher ce qu'était E' dans le cours, quand même et j'ai senti des confusions entre E' et la valeur de U mini, tu là aussi il faudra que j'en reparle, tu vois il y a de petites choses, il y a du petit travail à faire, tu vois celui là là
H	après toujours dans ta fiche, tu leur avais donc donné des tableaux pas remplis, en leur laissant le choix, mais tableau avec 11 cases, 22 et 44, c'est beaucoup ?
P2	oui mais c'est exprès
H	exprès ?
P2	bon je leur dis souvent que pour faire un graphe il faut une dizaine de points de mesures et donc là, quand je faisais mon tableau ça faisait 11, ça rentrait dans ma , mon tableau rentrait
H	c'est parce que tu leur as déjà dit qu'il en fallait une dizaine
P2	une dizaine de points, quand on est pressé on en fait 8, 8 bon c'est vraiment le mini mais souvent, bon, je préfère qu'ils aient une dizaine de points de mesures
H	une dizaine de points de mesures, toujours pour l'histoire d'avoir, encadrer mieux
P2	toujours pour avoir, comment dire, je ne sais pas comment dire ça, je ne trouve pas le terme, c'est pas grave, pour avoir une meilleure représentation, une meilleure, je ne trouve pas le terme, c'est pas grave, on reviendra après
H	allure ?
P2	non , des mesures, en gros si tu as une mesure qui s'écarte beaucoup de ta moyenne bon c'est pas grave tu peux la laisser de côté, c'est pas ça que je voulais dire, je ne trouve pas le terme ; pour une des deux caractéristiques, ça fait beaucoup de points, pour l'expérience 2, c'était peut-être pas forcément utile, ils ont pas aussi le réflexe de mettre les points au fur et à mesure sur le graphe, normalement quand ils manipulent à deux, ça se trouve j'ai déjà expliqué plusieurs fois, il y en a un qui peut commencer à faire le graphe ! à la limite le premier truc, c'est toujours tracer le graphe, bon, et l'autre qui continue, une fois que la manip est lancée, pour lire c'est pas compliqué, alors ils ont pas encore le réflexe de le faire ce qui fait que pour celle là ils auraient pu s'arrêter plus tôt, ça ils sont libres ! par contre pour l'expérience 1, moi j'avais fait 10 mesures, une dizaine de mesures, c'était bien nécessaire
H	pour bien encadrer, pour avoir une allure correcte
P2	une allure correcte , des résultats légitimes si tu veux à la fin, pour pas trop anticiper sur le résultat, moi j'en ai vu qui en ont fait beaucoup moins, je ne sais pas si c'est dans ce groupe là, qui sont loin d'avoir rempli le tableau de mesures, du coup, à mon avis qui ont tracé des, linéarisé, des droites, de machin, d'approximation, vraiment très approximatives ; dans ceux que tu as eu toi, qu'importe, peut-être que j'ai râlé ils ont continué, ils en sont capables
H	quand tu vas récupérer des copies comme celle-là
P2	ils ont charié, je vais te dire ils vont avoir un commentaire salé
H	à mettre de côté
P2	il avait promis de se mettre au boulot, je suis prof principal de la classe, lui je le suis particulièrement puisqu'il (NA), il avait promis, au moins de s'y mettre de faire un effort, tu vois, il prend même pas une feuille pour rédiger, il y a une feuille à part ça ? il y a rien d'autre ?
H	Non
P2	Donc là il aura / c'est pas du travail, il aura une sale appréciation
H	Mais son équipière elle a la même courbe elle
P2	Non c'est pas le problème de ce qu'il obtient, bon ils ont trainaillé sur leurs mesures, ça c'est autre chose, mais c'est la qualité de ce qu'il rend, aussi

H	Celui-ci là Camille, il te rend un truc comme ça, comment tu vas corriger ?
P2	Oh ! Je ne sais pas ce que je vais lui mettre, parce que je ne sais pas ce qu'elle m'a fait ! je n'étais pas toujours là ; la courbe 1, l'expérience 1 ; la 1 est bien
H	la 1 est bien, excuse moi
P2	la 1 est bien , la 2 que tout le monde a réussi sans problème, la 2 ils étaient plus rodés et je ne sais pas ce qu'elle m'a fait, alors, je vais chercher une règle, bon elle obtient la même chose ?
H	je crois pas l'avoir remise, mais c'est la même
P2	non, non, alors je vais commencer par vérifier par rapport au tableau de mesures s'il n'y a pas de plantade monstre
H	apparemment non
P2	tu as regardé aussi
H	et l'autre a la même chose
P2	écoute franchement, il y a un saut terrible entre 40 et 50, ah oui c'est pas possible ! ça c'est 1.86 40
H	c'est à 40 déjà qu'il commence à y avoir un saut
P2	après c'est pas possible elles ont, je sais pas ce qu'elles ont fait, alors ça je vais faire un commentaire genre "résultat inexploitable" tu vois ça c'est pas possible et je mettrai je pense le commentaire sur le tableau de mesures, c'est là que c'est inexploitable, c'est dommage parce que le reste est pas trop mal
H	oui, oui, c'est pareil alors là elle a linéarisé, elle a trilinearisé
P2	elle a fait ce qu'elle a pu
H	et là elle a linéarisé en parallèle à 1 et puis après qui passe par l'origine
P2	elles ont essayé de se débrouiller, enfin mais bon il y a un essai si tu veux par rapport à leur résultat, leur résultat aberrant, alors lui il a dit "c'est faux" mais il le laisse pour savoir pourquoi c'est faux
H	oui, Verdy, oui Verdy voilà ce qu'il a rendu
P2	oui c'est lui qui m'a effacé des points, tu te souviens, oui alors au début
H	pourquoi il a effacé des points ? est-ce qu'il t'a expliqué pourquoi il a effacé des points ? pourquoi il a que gardé 3 points qui étaient sur la droite ?
P2	je comprends pas, je comprends pas, parce que je lui ai dit "tu vois le rouge là" c'est la première ligne,, alors lui la linéarisation c'était pas passé, quand je suis passé je lui ai expliqué, et donc je ne sais pas ce qu'il a fait, il avait dû tracer, il me semble qu'il a tracé une droite, tu vois une première droite, et à mon avis elle était meilleure, qui devait comme ça tu vois je sais pas, on sent là, et qu'il a effacée après et du coup les points et il m'a dit "quand j'ai effacé" je ne sais pas quoi, est-ce qu'il a tracé comme ça, "que du coup mes points de mesures sont trouvés effacés" et donc j'ai râlé, je ne sais pas si tu as entendu, ben non c'est pas enregistré, j'ai râlé en disant, "il me faut les points de mesure, je ne peux pas" donc là je vais lui mettre un commentaire comme quoi il manque les points e mesure et que, à mon avis, je crois me souvenir que c'était suivant le fameux trait rouge, alors c'est mal linéarisé ça
H	et c'est le même, là c'était la zone molle là, et il a fait une très belle zone molle
P2	alors là, il en a crée une, lui il a quelque chose qui était pas pigé
H	pour lui ton passage par 0, non
P2	tout à fait
H	la zone molle
P2	la zone molle il l'avait recopiée parce que lui il a, je crois bossé le cours d'ailleurs il m'a dit qu'il voulait me voir la semaine prochaine il y a des trucs qu'il a pas compris, c'est un élève souvent absent qui a des problèmes de santé, est-ce que ça explique je ne sais pas, j'ai vu qu'il a bossé le cours parce qu'il s'est fait un résumé de cours et il m'a dit "j'ai des choses que je n'ai pas bien comprises" alors est-ce que
H	en fait c'est l'allure qu'il a reconnue
P2	oui il a reconnu l'allure
H	il aurait reconnu l'allure de la zone molle
P2	la zone molle (rires) il y en a un qui m'a mis "la zone molle" je trouve, celui là qu'est ce qu'il m'a fait ? il a linéarisé comme il a pu, il a pris trop la moyenne quand même, parce que si, écoute si je prends moi une moyenne , moi je passe quasiment par zéro, en forçant un peu la nature mais même regarde si je fais ça, donc lui, il a pas trop pigé
H	il a fait à peu près le même type de truc ici, il a pris tous les points
P2	lui il aura un commentaire comme quoi il ne fait pas une valeur moyenne, si tu veux, il n'essaie pas de laisser autant de points //
H	est-ce qu'il y avait une raison pour qu'il la fasse passer par zéro ?
P2	non, non, non, tout à fait, il y a pas spécialement de raison, il savait rien du tout, là il la fait passer par deux points, je lui ferai un commentaire, si tu veux, sur le nuage de points, je ne sais pas si s'en est un là, admettons que ça en soit un, je lui entourerai ça, là moi j'en vois 6,
H	François Simondi
P2	François S, 6 points largement au-dessus de la droite en question et deux seulement tout près en dessous, donc il aurait pu faire un effort la trouver plus moyenne, auquel cas elle passe quasiment par zéro, c'est vrai que ça marche assez bien, par contre, alors c'est lui qui m'a pas rapporté tous les points, il en manque là !
H	Il y en a quand même pas mal

P2	7, il en a plus que ça, elle est pas terrible quand même, en plus la dispersion est assez grande
H	tu sais, s'il l'avait tracée un peu plus haute, c'était moins évident la dispersion
P2	oui il aurait dû (NA) l'échelle ce que tu veux dire ? moi bon j'ai trouvé à peu près 1.5 pour E' oh ils sont tous pas loin de 1.5, 1.6
H	oui, 1.6 à peu près. L'autre question, ils ont déjà manipulé avec un ordinateur ?
P2	oui
H	ils avaient fait la chute
P2	ils ont fait d'autres trucs avec Magnum
H	tu avais fait la chute, le plan ?
P2	oui et après j'ai fait l'énergie mécanique
H	donc ils ont déjà travaillé, je me suis posé la question, pourquoi tu ne leur avais pas utiliser Regressi, peut-être pas pour les acquisitions, parce que je ne sais pas comment vous êtes équipés ?
P2	le problème c'est ça parce que tu as vu où est ma salle de TP, de physique et mes ordinateurs sont à l'autre bout du couloir et je peux pas faire TP dans la salle d'ordinateurs, donc j'ai pas d'électricité sur les tables, c'était (NA) classe normale, je peux pas faire, si tu veux, au même lieu la manip et le traitement, il aurait fallu qu'on se déplace
H	je m'étais posé la question
P2	c'est très très loin, sinon, bien sûr que c'est bien mieux, ben oui, c'est bien mieux, on gagne du temps, rien que la partie traitement, ils rentrent à la main au clavier leurs données, c'était impeccable, d'ailleurs c'est ce que j'ai fait moi pour moi, mais c'est vraiment un problème d'espace alors j'ai fait un devis, enfin un papier pour mon proviseur pour qu'il nous paie des tables de TP là-bas, mais bon ça traîne, donc pour le moment je peux pas faire manipuler sur le lieu, sauf une manip d'acquisition auquel cas je me sers des prises des ordinateurs, mais une manip comme ça où il faut quand même de la place pour mettre les générateurs (NA), je peux pas
H	et donc si tu avais pu tu aurais fait ?
P2	eh ben sans problème, surtout que c'est une classe qui fait informatique obligatoire, ils ont option informatique, donc ça leur fait pas peur, au contraire, tout à fait
H	l'autre, est-ce que quand tu as préparé ton TP tu avais eu d'autres idées de scénario de TP ?
P2	pour ce TP là ?
H	pour ce TP là, est-ce que tu as eu d'autres idées de scénario, ou bien c'était celui-là //
P2	attends je réfléchis, parce que ça fait un moment que j'y pense, donc ça va remonter à longtemps,
H	est-ce que tu avais imaginé autre chose ?
P2	bien sûr ça a évolué à, autre chose que CuSO ₄ , c'est ça que tu veux savoir déjà ?
H	non, non, plutôt sur la façon de le présenter, de faire ce TP en leur disant, tu vois, c'est plutôt l'organisation du TP
P2	d'accord, au départ je leur donnais le montage électrique, enfin au début j'avais, si tu veux, dessiné le montage électrique
H	tu avais fait le schéma
P2	et puis comme la dernière fois ben ça s'est bien bien passé la dernière fois qu'on a fait de l'électricité, chercher les montages ça leur a plu etc., je me suis dit, tiens on va le refaire, bon, bon ça il n'y a pas de changement, ça c'était à peu près clair, le matériel après dans l'exploitation, non il y a pas grand chose, c'était à peu près le plan, ça a pas évolué beaucoup
H	à l'intérieur ? globalement c'était cette grille là que tu avais en tête, que tu as eu en tête ?
P2	assez rapidement
H	est-ce que si je t'en propose un qui fait à peu près la même chose mais à l'envers, c'est à dire, comme ils ont fait le cours sur les récepteurs, ils connaissent la loi d'Ohm, complètement inverser le problème, par exemple du type "comparer le modèle de la loi d'Ohm pour les deux électrolyses que tu proposes", vous connaissez la loi d'Ohm, est-ce que ce modèle correspond, ..
P2	oui, tout à fait, c'est à dire au lieu de retrouver etc. modéliser, on donne la loi d'Ohm
H	ils la connaissent
P2	ils la connaissent, ils discutent de la validité de la loi d'Ohm par rapport à ce qu'ils ont trouvé
H	par rapport à ces deux électrolyseurs
P2	c'est tout à fait possible effectivement pour ce TP là, ce qu'il y a c'est quand j'ai commencé à le concevoir, parce que comme je savais que tu venais, je l'ai préparé assez longtemps à l'avance, je savais pas si j'arriverais en cours jusque là, tu vois, et après j'ai pas tout remis à plat, c'est ce qu'on a fait par contre pour l'effet Joule, puisqu'on a fait en fait une vérification de l'effet Joule, qui marche plus ou moins bien d'ailleurs, donc on a beaucoup discuté, et effectivement oui ici, ça peut se concevoir, donc discuter du modèle proposé par la loi d'Ohm
H	ça ne te gêne pas de le faire dans l'autre sens ?
P2	pas du tout, c'est arrivé d'ailleurs, je te dis pour l'effet Joule entre autres, le plus récent avec eux, pour cette classe là, c'est que on a essayé de vérifier que on avait un $R^2 t I$ à, comme énergie récupérée dans le calorimètre, hum, c'était pas terrible !
H	en temps que vérification ?
P2	oui, tout à fait
H	en temps que vérification de la loi de Joule, et on pourrait imaginer aussi ce TP, puisqu'ils savent tout,

	"vous avez deux électrolyseurs déterminer E' et r"
P2	débrouillez-vous, créez un petit peu votre protocole, voilà, mais à mon avis ils sont pas mûrs hein, ceux-là, enfin bon, certains peut-être oui, il me faudrait plus de temps, encore plus de temps et, ou alors il faudrait qu'on le fasse ensemble c'est à dire que je les encadre très très fortement mais à 18, il y en a qui sont pas mûrs du tout, je leur dis ça, et tu as vu ils ont déjà tendance à attendre que j'aïlle les voir, que les aide et que ceci et qu'ils soient guidés tu vois, je suis pas sûre qu'ils soient mûrs pour élaborer leur protocole. Bon il y en a si, Maxime à mon avis ferait quelque chose, mais d'autres, hein tu vois, par contre je sais qu'en bio elle essaie de leur faire faire des trucs comme ça et que, !, ça freine !
H	ça freine, parce que ?
P2	je crois qu'ils sont encore bébés, ils sont pas autonomes, il faut que je leur dise "attention mettez les unités, attention etc. prenez des valeurs simples" il faudrait presque leur dire "vous pourriez les mettre sur le graphe au fur et à mesure", tu vois ils n'ont pas d'idées, ils ont pas d'autonomie dans la manip, donc du coup tu leur dis "ben voilà, débrouillez-vous, cherchez E' et r', qu'est-ce que vous proposez, quel est le protocole ?" et ben dis donc, 3 heures après, (rires) non ils sont encore un peu jeunes d'esprit, peut-être en terminale ?

ANNEXE 19 : ENTRETIEN APRES TP ELECTROLYSE (P4)

H	Très classiquement dis moi ce que tu trouves qui a bien marché, qui a moins bien marché, etc.
P4	Bien marché, plutôt bien, ben finalement les montages, ça a pas posé tant de problèmes que ça, ce qui a moins bien marché mais c'est souvent ma faute, c'est au niveau de l'électrolyseur, j'aurais dû dire il faut pas se focaliser sur les premières mesures qui sont pas faciles à faire, en fait, et qui ne sont pas très intéressantes non plus, donc j'aurais dû dire faites quelques points, j'aurais dû donner des limites, en fait quelques points en dessous d'un volt, je ne sais plus si c'est 1V ou 1.5V, et mettez plus l'accent sur les mesures au-delà ; parce que là, dans le deuxième groupe je l'ai dit clairement et ça a été beaucoup mieux ; là ils ont perdu du temps inutilement en fait
H	Qu'est-ce qu'il s'est passé là, du groupe que j'avais juste devant moi ? elles avaient des soucis
P4	Oui, oh, oui et non, je sais pas, oui je sais, oui elles avaient plein de petites valeurs et sur des petites valeurs ça fluctue énormément, on peut pas refaire deux fois le même point exactement c'est pas possible, je pense que c'est lié à ça. Tiens je suis entrain de penser, il y avait également une erreur supplémentaire qui a causé certain souci à quelqu'un c'est qu'il manquait le mot rouge ici, sur la borne du rhéostat, ..., voilà, autrement ils ont bien vu le but apparemment, j'ai quand même eu dans ce qui a pas trop marché un certain nombre qui m'ont posé la question "qu'est-ce que ça veut dire donner un modèle ?" ; quand je leur ai dit modèle, en fait il suffit d'ajouter le mot mathématique, modèle mathématique ça marche, modèle tout court non ; donc là j'avais marqué pour le moteur, j'avais pas marqué pour les autres
H	Tu avais marqué là modèle mathématique
P4	Oui, mais bon ça dépend dans quel sens ils ont commencé, mais quand ils ont lu directement, par exemple ceux qui étaient entrain de faire la pile, modéliser, voilà, le mot modéliser est peut-être plus difficile que "donner un modèle", comme quoi il faut pas trop varier dans le vocabulaire !
H	Est-ce que, autrement qu'est-ce qu'il aurait fallu leur dire ? si tu avais pas mis modéliser, qu'est-ce que tu aurais pu leur mettre ?
P4	Donner un modèle mathématique
H	Ils ont trouvé là les valeurs ? il y en a qui ont trouvé les valeurs pour la pile ?
P4	Dans ceux que tu as vu, Diboc effectivement a dit "est-ce que c'est à cause de la résistance qui est dans le boîtier que ça fait une grande valeur ?" voilà elle a bien vu qu'il y avait un rapport et qu'il y avait une résistance à l'intérieur, par contre, j'ai pas entendu aucun me dire, enfin j'ai entendu deci delà, dans le deuxième groupe en particulier le mot "résistance interne" mais personne n'a dit "résistance interne petite", personne
H	Ils n'ont pas fait la relation avec ce qu'ils avaient fait l'année dernière ?
P4	non, pas du tout, absolument pas, je sais même pas s'il y en a qui ont reconnu la manip, je suis pas sûre alors que c'est exactement la même, donc
H	force électromotrice, résistance interne, tout ça
P4	rien, enfin j'ai entendu le mot une fois, deux fois peut-être résistance interne, j'ai jamais entendu, quel ordre de grandeur elle devait avoir et là, par exemple, il y en avait qui m'ont dit qui ont trouvé quelques, les calculs mathématiques étaient complètement faux, qui trouvaient b égale + quelque chose et déjà ça ne les étonnait pas, après – quelque chose, -26, bon j'ai dit 100 ohms en fait c'est pas 100 ohms, c'est plus près de, 270 ohms en fait
H	c'est pour ça que c'est très pentu, est-ce que si on ne met pas la résistance en série ?
P4	on voit rien, c'est vraiment d'une platitude,
H	et au point de vue de la façon dont ils ont travaillé, globalement tu es contente ? de leur application ?
P4	oui mais ça ne pose pas de problèmes
H	c'est toujours comme ça ?
P4	oui ça pose pas de problème dans cette classe, par contre ils étaient pas trop bien organisés à deux, il y a des groupes ça marchait bien, ils ont vu que quand on trace la courbe l'autre il a rien à faire, donc il y en a qui ont commencé à faire le deuxième montage, mais d'autres qui ont attendu bêtement, donc là, à l'intérieur du groupe même c'était pas forcément toujours bien quoi
H	quand même ils sont
P4	ils sont actifs, là, c'était un TP classique par rapport à leur comportement
H	je me suis posé la question, en TP ils ont déjà manipulé les ordinateurs ?
P4	oui
H	tu m'as dit au téléphone que tu n'avais pas voulu leur faire faire d'acquisition parce qu'ils n'avaient pas l'habitude d'en faire et donc c'était trop nouveau, ça faisait trop de choses en même temps mais je me suis demandé pourquoi tu ne leur faisais pas faire les courbes à l'ordinateur et les modélisations à l'ordinateur ?
P4	oui j'aurais pu, j'ai trouvé qu'il y avait déjà beaucoup de matériel dans la salle et que j'avais, oui on aurait pu rentrer, mais je voulais quand même voir, une fois, si, il y a un moment hein, voir s'ils étaient capables de faire les calculs à la main, et bon, pas toujours
H	c'était pour savoir si tu avais

P4	je crois qu'il faut être capable de faire les deux et, bon, la semaine dernière on a fait un TP avec l'ordinateur donc, je me suis dit tiens allez papier crayon ça sera pas mal
H	donc c'était pour, l'idée c'était qu'ils fassent leurs courbes, qu'ils choisissent leurs échelles etc. ?
P4	oui, oui, oui, savoir si ça rentre sur le papier ou pas
H	l'autre question c'est refaire la pile qu'ils avaient déjà fait en seconde, a priori je me suis demandé pourquoi tu avais fait refaire la pile
P4	parce que je n'avais pas confiance dans leurs souvenirs, et que finalement que je n'avais peut-être pas tort de ne pas avoir confiance dans leurs souvenirs ! et que, je crois que, enfin je trouve que c'est assez marquant dans le même TP d'obtenir une courbe qui descend et une courbe qui monte ; plutôt que deux récepteurs bon, et je pense que ça montre bien la différence générateur, récepteur?. C'était dans cette optique là.
H	Dans cette optique là, que ça soit quelque chose de frappant pour eux ?
P4	De frappant, dans la différence de fonctionnement et puis ce qu'ils n'ont pas forcément bien remarqué, 0,0 pour l'un et quand I égale 0 on n'a pas U, tiens il y a un truc que je ne referai pas parce que c'était pas bien, aussi dans ce qui était pas bien, mais ça ça vient de moi aussi, c'est pas "n'oubliez pas de faire une mesure de Uab" c'est pas ça en fait de I pour Uab= 0
H	Oui après ça, je me suis demandé
P4	Oui ça va pas du tout, ça va pas du tout, ce truc là, c'est complètement incohérent ! par contre, là oui, ce n'était pas le symétrique, il fallait pas reprendre la même chose, voilà quand I = 0 on ouvre le circuit on a U, tandis que là, on peut très bien avoir I = 0 pour plusieurs valeurs de Uab, puisque le début on voit rien, donc c'était pas bien du tout du tout.
H	C'était ça qui était à reformuler, est-ce qu'ils ont eu les points ?
P4	Oui, oui, pour monter oui
H	Une intensité nulle pour différentes tensions ?
P4	Parfaitement nulle non, quand le générateur est éteint oui, autrement il y a un tout petit quelque chose, sur l'échelle ça se voit pas mais sur l'ampèremètre ça se voit quand même, oui cette phrase là était complètement incohérente, bon, ils n'ont pas remarqué apparemment, ça les a pas
H	Donc a priori ils pourraient répondre de façon explicite "pouvez-vous trouver un modèle à l'ensemble de la courbe" ils ont des points qui ne seront pas sur la droite
P4	Ah oui ils ont des choses qui ne sont pas du tout, ah ils l'ont vu hein
H	Ils ont vu ça ?
P4	Oui, oui, ils ont vu "ça tourne", (NA) ils ont employé, "d'abord ça tourne et après c'est droit"
H	Oui, donc c'est quelque chose qu'ils ont dit clairement ?
P4	Ça je ne pense pas que ça ait posé problème
H	Pourtant il y en a un qui t'a posé une question "à quoi ça sert un moteur qui est bloqué ?"
P4	Ah oui, effectivement, j'ai pas répondu parce que je voulais pas dire justement que c'était mal et que ça servait pas et je voulais pas,
H	Donner la réponse ?
P4	Donner la réponse à ça,
H	L'autre question, c'est toujours ces histoires de pile, tu leur marques "vous l'avez déjà fait en seconde" et tu leur as fait faire la pile, et électrolyseur, le moteur qui ne tourne pas ils ne connaissent pas ? et pile, ils devraient connaître un peu ? et tu as pris la même démarche, c'est à dire, si j'interprète bien, de découverte, pour l'électrolyseur et le moteur qui tourne pas comme pour la pile qu'ils sont censés connaître
P4	Censés, censés. Oui c'est vrai que j'aurais pu dire, "vous avez vu en seconde la pile, débrouillez-vous pour faire la caractéristique" j'aurais pu faire ça
H	C'est ça ma question
P4	Dans une autre classe je l'aurais peut-être fait, mais dans celle-là non, mais peut-être dans une autre première oui
H	C'est ça que je voudrais que tu m'expliques, pourquoi dans celle-là non, pourquoi dans une autre oui? Est-ce que tu as
P4	Parce que ces élèves là ils ont beaucoup besoin d'être guidés dans, bon, déjà quand on leur donne, admettons j'ai deux possibilités, je ne donne pas du tout le montage
H	Justement parce que tu as plein de possibilités là et je me demandais comment tu avais choisi ça, parce que tu leur as donné le montage et après tu les as pas tellement guidés
P4	Non, qu'est-ce que je pouvais ?
H	Tu pouvais leur faire un tableau de valeurs
P4	Ah oui un tableau de valeurs, non, non
H	Tracer, etc. tu aurais pu leur donner l'échelle, tu aurais pu
P4	Donc en fait, pourquoi j'ai donné le montage parce que j'ai déjà vu en seconde plein de fois le même problème, il s'est posé là, tu as peut-être pas fait attention, c'est à dire que les élèves ils veulent mettre un autre générateur et donc je, bon, j'aurais pu pas ne mettre le montage et les arrêter dès que ça n'allait pas, heu, j'ai craint fortement que ça ne donne pas grand-chose. C'est vrai que je les sous-estime peut-être et que peut-être ils en sont capables, mais dans la mesure où je veux arriver à quelque chose je'ai pas trop envie de les laisser, bon sur un TP qui débouche pas sur la, qui est pas inséré dans le cours, et

	qui est pas un maillon du cours, on peut se permettre, là dans la mesure où lundi 8 on continue la suite, s'il y avait rien eu de fait, bon, je pouvais rien faire quoi après, j'étais vraiment bloquée ; donc là je pense que le fait guidé ou pas guidé, c'est ça est-ce que c'est soit une vérification de quelque chose qu'on a déjà étudié, à ce moment là effectivement, on peut donner plus de liberté, là j'avais pas trop envie à cause de ça
H	Oui parce que, c'est à la fois guidé et pas guidé parce qu'ils ont le montage dans les deux
P4	Oui je dirais, pour moi c'est pas le maximum qu'on puisse guider oui effectivement on peut mettre un tableau les axes, même en seconde je le fais pas, même en seconde je fais pas le tableau
H	Déjà d'avoir donné le schéma
P4	Je pense que déjà, ça peut paraître tout bête, comme objectif, parce qu'ils ne font pas tous un tableau hein, ils font, quand on regarde leur brouillon, c'est pas du tout présenté en tableau, donc après quand ils refont au propre en général, c'est pas évident qu'ils fassent un tableau, donc c'est déjà un travail d'arriver à voir qu'il faut donner un tableau et je pense que c'est un travail qu'ils doivent être capables, enfin il faut les amener, si on leur donne toujours le tableau préparé ils le feront pas ; j'ai eu quelque chose, ça sera sûrement enregistré, quelque chose de très amusant, l'élève il me disait, ils avaient dû faire des mesures, je ne sais pas, c'était pour la pile, les valeurs ils avaient, ça commençait à E et I = 0 donc, enfin U qui diminuait, et alors il me disait "comment je vais faire pour les mettre sur mon graphique, parce que si je commence par ce côté là ça fait pas pareil que si je commence par ce côté là ? et en plus ils sont pas classés", pour lui des valeurs pas classées allaient sur son dessin ne pas être classées
H	Bien sûr, il allait les mettre dans l'ordre,
P4	Donc, comme quoi c'est pas toujours évident, un tableau s'il est pas bien prêt qu'est-ce qu'on va en faire ?
H	oui en fait ils ont fait cette partie là tous seuls ; le problème de la redécouverte c'est ?
P4	là c'était pas, j'appellerais pas ça une redécouverte, pour moi c'était pas une redécouverte, c'était trop guidé pour être une redécouverte et donc, je voulais pas que ça soit, enfin, redécouverte, il faut penser que ça date de, alors la pile on fait ça en décembre, ça fait un an et demie, enfin pas loin de un an et demie, il a passé de l'eau sous les ponts hein
H	alors ce TP, tu me disais, si tu avais une autre classe tu aurais sûrement pas fait comme ça ?
P4	pas fait comme ça ?
H	ou tu aurais fait des choses différemment, enfin peut-être pas tout mais
P4	non j'aurais sûrement pas fait comme ça si j'avais été plus avancée dans le cours
H	tu aurais fait comment ?
P4	je ne sais pas mais différemment, non je ne sais pas, non j'aurais peut-être effectivement, fait, avec peut-être acquisition avec Orphy, et puis j'aurais peut-être essayé, enfin je ne sais pas si, par exemple leur montrer que, éventuellement j'aurais essayé de leur montrer la caractéristique avec un GBF sur un oscillo, bon, éventuellement, pour montrer que c'est faisable, c'est pas avec l'ordinateur hein, c'est autre chose
H	tu restais quand même tout à fait dans les caractéristiques
P4	oui, oui
H	dans tous les cas de figures ce passage par la caractéristique
P4	oui, voilà, dans la mesure où, sur ça on peut faire, on peut chercher des questions de rendement, ça me paraît assez, j'ai vu un TP qui m'aurait intéressé, je ne sais pas très bien s'il est réalisable, c'était vraiment à ce moment là centré sur l'électrolyseur, et aller beaucoup plus loin, c'est à dire mesurer les volumes de gaz, en déduire l'énergie chimique, et puis donc calculer le rendement, ce qu'il a reçu etc., ça ça m'aurait ; j'aurais eu une bonne classe et j'aurais eu plus de temps par rapport à mon cours ça m'aurait paru sûrement plus intéressant, mais il y avait quand même dedans la partie caractéristique, de la caractéristique on tire la valeur de r, on en déduit $rI^2 t$, donc ce qui est perdu et à partir du volume on fait par différence on fait un bilan. Ça, ça me paraissait intéressant, bon, d'abord j'étais pas assez avancée en cours et puis ça me paraissait pas être, bon, et puis il faut l'expérimenter parce que je ne sais pas très bien si c'est très très cohérent, mais peut-être qu'une autre année j'essaierai ça.
H	Fin très très provisoire.....à moment donné on choisit de faire sous une forme adaptée à ses élèves ce qu'on pense le mieux pour ses élèves, donc voilà, et c'est tout
P4	en fait ce qui est curieux c'est que c'est pas forcément les élèves dont on s'attend qu'ils vont réussir le TP qui le réussissent, bon c'était pas le cas dans le groupe 1 mais dans le groupe 2, un groupe d'élèves qui est pas fort mais qui ont fait bien les choses, qui sont méthodiques, qui sont ordonnés soigneux et qui finalement sur ce genre de situations où il y a pas tellement à réfléchir arrivent au bout, et des élèves qui sont, qui ont beaucoup d'idées mais qui sont, "bordéliques", on va dire et puis qui sont pas très organisés ils arrivent pas forcément au bout
H	je pensais à ce que tu viens de dire là "on n'a pas besoin de réfléchir pour faire le TP"
P4	je crois qu'on n'a pas besoin de réfléchir
H	parce que c'est, parce que c'est très technique ?
P4	c'est très technique ?
H	l'idée après c'est quand même de les amener à réfléchir à partir de ça ?
P4	ah oui, je veux dire, pendant la partie expérience, ce qui précède l'expérience elle-même, pendant l'expérience à part le choix de l'intervalle des points il y a pas à réfléchir, après oui, pour en tirer des

	conclusions ; il peut y avoir d'autres TP où il y a beaucoup plus à donner de soi au départ, et bon là c'est pas le cas, ça valorise pas, ce genre de TP, je veux dire, les élèves ingénieurs, les élèves débrouillards et autres, ça valorise plutôt les élèves laborieux, il faut bien les valoriser ceux-là aussi de temps en temps !
H	tu penses que d'avoir fait ce TP, d'avoir eu des caractéristiques, ils vont tous avoir deux types de caractéristiques,
P4	il y en a un seul qui ont une amorce de la troisième
H	donc l'idée c'est qu'ils en gardent une espèce de mémoire de ces caractéristiques et qu'ils puissent faire référence directement ? la droite qui monte etc. ? c'est un des objectifs aussi ?
P4	oui, oui, oui, je pense que ça marque beaucoup plus d'avoir mis ses points chacun, un par un plutôt que en cours on a donné bon la caractéristique est comme ça. C'est vrai que dans les bouquins c'est en tout petit la caractéristique c'est une figure qui illustre mais c'est pas du tout un des objectifs du chapitre, on part des, de la loi d'Ohm pour les récepteurs, point et dans un petit coin il y a marqué, pof ça vient de la caractéristique, mais moi j'ai pensé que c'était important de voir d'où ça vient, de construire soi-même
H	de le faire ?
P4	de le faire

Annexes 20 et 21

Entretiens finaux

ANNEXE 20 : ENTRETIEN FINAL – P2

1	H	Les expériences de cours ? est-ce que tu fais des expériences en cours ?
2	P2	Oui
3	H	Beaucoup ?
4	P2	Très fréquemment, le plus possible, en fait tout ce qui est faisable, j'essaie de le faire
5	H	Donne moi des exemples en première S, quel type d'expériences tu fais en première S ? comme expérience de cours ?
6	P2	En fin d'année c'est un petit peu dur de reprendre, même quand on introduit que le principe de l'inertie, j'ai toujours ma table avec mes autoporteurs, je fais un enregistrement que je montre de loin, enfin je montre des tas de choses, tu vois, ne serait ce que ça, qu'est-ce que je peux te dire encore ? en première S en physique ? on commence par quoi ? on commence par les notions de référentiel, il y a pas trop d'expériences, en vitesse c'est des TP, j'ai pris des notes quand même, sur les actions mécaniques, si, ben si, j'ai mon fil à plomb, tu sais pour le poids, des choses comme ça, des fois des trucs vraiment tous bêtes, pour le ressort ils l'ont étalonné en TP, donc j'avais pas grand-chose à faire, si équilibre des solides j'ai mes dynamomètres, bon des trucs vraiment de base
7	H	D'accord, donc expériences de cours tu les qualifierais de ? qualitatives ?
8	P2	Tout à fait, visuelles même à la limite
9	H	Visuelles
10	P2	Assez visuelles pour introduire, c'est rarement des mesures sauf si on n'a pas le temps de mesurer en TP, ça peut être une mesure, mais c'est rarement
11	H	En seconde ? tu en fais aussi ?
12	P2	Oui, aussi, même acabit ; sur la lumière il y a beaucoup de choses jolies à montrer, je reprends le programme à l'envers, sur le son, même quand on introduit le son un bon petit haut-parleur avec les billes qui sautent, enfin des trucs visuels en fait, qu'est-ce qu'on a fait encore ? ça me vient pas à l'idée comme ça, je vais aller prendre mon cahier de matériel ça serait peut-être mieux ? très souvent, oui très souvent oui quand même
13	H	En seconde. Quantitatif tu n'as pas d'exemple en première S ?
14	P2	J'ai pas l'impression qu'on ait fait du quantitatif, quand je parcours
15	H	Quand tu dis que tu as fait la somme des forces, l'équilibre d'un solide soumis à des forces, c'était pas quantitatif ?
16	P2	Plus ou moins quand même, c'est une mesure au vol, donc c'est pas très valable, c'est pas parce qu'ils voient, tu sais quand tu mets ton solide et deux dyna, deux forces finalement, deux dynamomètres, si, ça te permet d'introduire quand même le principe des actions réciproques, des interactions c'est intéressant mais c'était pas ce que j'appelle de la vraie mesure ! tu vois, c'est un petit peu du quantitatif quand même, je regarde, en première S j'ai pas dû faire grand-chose comme mesures avec eux
17	H	L'effet Joule tu l'as fait en TP ?
18	P2	Oui je l'ai fait en TP, ça a pas très bien marché d'ailleurs, ça chauffait pas comme je voulais, non, pas grand-chose, c'est pas, par contre c'est vrai qu'en seconde ça arrive plus, même en électricité en début d'année quand on n'a pas le temps de faire les associations de résistances en TP parce que c'est un peu long, bon on le fait en cours, ça ça m'est arrivé souvent, le multimètre c'est facile, ça se voit de loin tu vois ça oui, mais en première S, j'ai pas de trucs en tête très précis, de mesures
19	H	Dans les expériences qualitatives, tu m'as dit en cours essentiellement qualitatif, c'est pour illustrer ?
20	P2	Ou introduire, ça peut permettre d'introduire quelque chose
21	H	Par exemple ?
22	P2	Le principe de l'inertie par exemple, avec mon mobile tu sais, un éclateur au centre un à la périphérie, je le lance n'importe comment, et puis je leur fais passer ou je leur montre, j'avais même fait un moment, j'avais bidouillé un truc, je le montrais sur le rétroprojecteur, je montrais, bon ça permet d'introduire la notion de trajectoire du centre d'inertie, bon c'est une introduction hein ! sans mesure, on n'a pas été chercher la vitesse ni rien du tout, qu'est-ce qu'on peut faire d'autres ? des choses comme ça ça permet d'introduire
23	H	C'est une introduction ?
24	P2	oui, éventuellement quelques fois ça peut être une, comment dire une illustration ou éventuellement je pense aux fibres optiques en seconde, je sors un peu du programme de première, ça peut être un prolongement, tu vois, une application, que faire avec une fibre optique ? ça peut être sympa, conduire un son conduire
25	H	et quand tu parles d'illustration, tu as un exemple ?
26	P2	alors illustration, sûrement il faut que je cherche, en première S en plus le programme est pas très sympa en physique, je trouve ça rasoir, qu'est-ce qu'on a fait ? remarque je leur ai passé les diapos, c'est un peu une expérience quand même de la trajectoire de Mars, tu sais les différentes

		phases de Mars par rapport à la Terre, bon c'est une illustration, parce qu'on avait fait le travail sur le papier
27	H	c'est pas une manip, en manip tu vois pas
28	P2	qu'est-ce que tu veux d'illustration de première S ?
29	H	ou seconde ou terminale, ou terminale si tu as en tête
30	P2	en seconde ? sur le son attends, si je le vois là, si j'ai fait la courbure des rayons lumineux par exemple dans un milieu non homogène, je l'ai fait c'est une illustration, voilà...
31	H	des chose comme les lois de la réfraction, tu les as faites
32	P2	je les ai faites en TP mais la réfraction totale j'ai montré différents cas au tableau, tu sais avec mon truc magnétique là, sur la réflexion pour l'illustrer alors qu'on avait fait l'introduction en TP ; tu sais en TP je leur ai fait faire de l'air dans le plexiglass puis après on a fait le contraire, on a essayé de sortir la lumière plexiglass-air, mais c'est toujours pareil c'était une fin de TP donc forcément c'était pas fait à fond, donc j'ai ré illustré après
33	H	donc c'est illustration, fin de TP
34	P2	voilà, application éventuellement à différentes choses parce qu'on a parlé de la taille des pierres précieuses, tu vois, ça permet d'évoluer un peu !
35	H	pour les expériences de TP, si on se place dans les classes scientifiques, dans tes exemples de TP est-ce que tu aurais des TP qui seraient, qu'on pourrait mettre dans une catégorie de "qualitatifs" ou semi quantitatif ? c'est à dire qualitatif quasiment sans mesure, juste avec des
36	P2	des observations ?
37	H	des observations, des expériences (?) des essais comme ça ou semi-quantitatif avec quelques mesures mais plutôt l'étude de sens de variation, influence de paramètres sans forcément aller jusqu'à une loi, un calcul
38	P2	ben oui, il y a l'histoire de l'énergie cinétique là, j'ai fait un TP qui était variation de l'énergie cinétique, tu sais pour introduire un peu les variations d'énergie, alors j'avais donc défini si je me souviens bien, l'énergie cinétique, c'est tout ce qu'ils avaient en main, et on a fait l'effet d'une force parallèle à la vitesse, donc on avait dû prendre une trajectoire rectiligne sur un plan incliné, tu vois, un mobile, et puis on a fait l'effet d'une force orthogonale à la vitesse, alors on avait dû prendre le mobile, un fil, et puis on a fait une trajectoire circulaire. Bon là on a mesuré un peu quand même, parce qu'on a été chercher des vitesses, on a observé qu'elle était soit constante, soit bon mais c'est pas vraiment de la mesure, c'est quel est l'effet de la force ? est-ce qu'elle fait augmenter l'énergie cinétique ? est-ce qu'elle est constante ? etc., bon c'est un peu ça c'est un petit peu quantitatif mais c'est surtout qualitatif pour comprendre l'effet de la force, le but recherché c'était comprendre l'effet de la force
39	H	c'est quelque chose que tu fais assez souvent ? pas très souvent ?
40	P2	pas très souvent quand même enfin bon, pas très souvent ; pour les couples de forces aussi j'ai fait quelque chose de similaire parce que les mesures étaient pas évidentes à mener on n'a pas assez en une heure et demie je trouve, donc sur les couples de forces on a fait beaucoup en fait l'influence d'un couple de forces sur la rotation, la notion, l'influence de la distance enfin des choses comme ça, sans que ça soit vraiment de la mesure pure, donc je les ai laissés un petit peu bidouiller leur système, tu sais, on a la plaque qui tourne là, donc je les faisais, ils étaient guidés quand même, déplacer les petits crochets, les droites d'action des forces pour voir un petit peu ce qu'ils arrivaient à en sortir, si sur les couples de forces on l'a vu aussi, bon le reste non, parce que les vitesses on les a faites vraiment précisément on a fait des tracés, bon, voilà, l'effet Joule on a mesuré tout ce qu'on a pu
41	H	en seconde ?
42	P2	alors en seconde, en électricité, non finalement parce qu'en électricité on mesure toujours quelque chose, si parce que quand on aborde la longueur d'onde et tout ça c'est un petit peu du qualitatif même si on arrive à la mesurer quand même au bout, moi j'aime bien leur faire sentir la notion de longueur d'onde, donc ça rentre un peu dans cette
43	H	toujours en TP ?
44	P2	oui en TP, donc ils ont leur petit machin à ultrasons, ils déplacent, ils essaient de comprendre que c'est périodique dans l'espace bon et puis à la fin on n'a qu'une mesure en fait, ça va vite, un grand nombre de longueurs d'onde, on divise par le nombre de périodes et on a la longueur d'onde, donc c'est vraiment, pour moi c'est semi-quantitatif
45	H	est-ce que c'est quelque chose, tu as fait des terminales déjà ? pas qu'une fois ? est-ce que c'est quelque chose que tu fais en terminale ?
46	P2	en terminale, les TP sont beaucoup plus guidés, stricts vraiment ils sont, quoique, quoique, finalement l'étude RL des dipôles RL, RC etc., bon, même si on arrive à la constante de temps un peu, c'est assez semi quantitatif là puisque finalement le but c'est d'avoir le signal, on veut récupérer le signal, de voir l'influence de R, l'influence de C, éventuellement de L,
47	H	sans forcément faire de mesures précises
48	P2	sans faire beaucoup de mesures, donc ça rejoint un peu cette idée là, je pensais à ces dipôles là, qu'est-ce qu'il y a d'autres en terminale ?
49	H	j'ai fait ma liste, il y a tous les champs, champ magnétique, champ électrique
50	P2	il y a pas grand-chose en TP là dessus, ah non c'est beaucoup manip de TP-cours quoi, quoique

		les lignes de champ c'est très qualitatif
51	H	tu fais en TP ça ?
52	P2	oui je le fais en TP mais c'est un TP-cours, tout le monde vient voir, se déplace
53	H	c'est pas chacun qui fait ?
54	P2	non j'ai pas de quoi faire
55	H	après mouvements dans E dans B, oscillateurs mécaniques, RC
56	P2	mouvement dans E c'est pareil finalement, parce qu'on tourne au potentiomètre mais on fait pas de mesures, l'influence de la tension, dans le mouvement dans B influence du champ magnétique ou influence de V_0 en fonction de la tension d'accélération, finalement tout ça c'est très très qualitatif, en terminale
57	H	en première aussi on en trouve et en seconde aussi
58	P2	un peu partout finalement
59	H	si on passe aux TP quantitatifs, finalement il en reste pas mal qui sont quantitatifs on pourrait dire une majorité ?
60	P2	en première oui, en terminale finalement quand on en reparle je ne suis plus si sûre que ça
61	H	j'ai pris un bouquin et j'ai regardé
62	P2	puisque sur les interférences c'est pareil, c'est assez qualitatif ce que l'on fait faire, on leur fait pas mesurer grand-chose, enfin moi personnellement ; oscillateurs électriques si, bon on a quand même fait mesurer des périodes, influence, tu vois différentes influences sur la période, quoique le TP sur résolution d'équations différentielles moi je fais un TP comme ça, c'est hyper qualitatif, ben oui, on essaie des facteurs, tu sais on met un peu plus de frottement un peu moins, en terminale c'est assez qualitatif finalement en physique, moi je trouve, en chimie ça l'est beaucoup moins
63	H	en chimie ça l'est moins ?
64	P2	écoute, oui regarde tous les dosages etc. tu fais quand même des mesures systématiquement, il y a un paquet de dosages, même la cinétique, tu ne trouves pas ? bon radioactivité j'ai pas fait grand-chose, j'ai montré, ben voilà et on n'a pas mesuré non plus
65	H	j'ai fait un espèce de
66	P2	tu as bien fait en fin d'année on a du mal à reprendre l'ordre
67	H	les choses de rendement, tu as fait ?
68	P2	on a fait, oui mais on n'avait pas énormément de matériel, ça on l'a fait oui, une mesure de cours, très bien
69	H	rendement d'une chaîne
70	P2	d'une chaîne, tu sais avec le petit capteur solaire etc. la petite charge qui monte
71	H	c'est une mesure de cours, pourquoi tu l'as faite celle-là en cours ?
72	P2	parce que j'avais pas le matériel pour tout le monde, j'ai une seule chaîne, j'avais du matériel pour une chaîne, donc du coup, bon ben on s'est trouvé, soit c'était en TP, un TP où j'avais pas énormément de choses à faire, soit c'était en cours, ça s'est trouvé en cours
73	H	et cette expérience là par rapport à un exercice, tu aurais pu très bien leur donner ?
74	P2	c'est sympa c'est marrant, ils ont trouvé ça très rigolo d'ailleurs, tu sais c'est le petit matériel Jeulin, tu ne connais pas ? il y a un capteur solaire et au bout de la chaîne il y a une petite charge qui monte, c'est rien du tout, un petit moteur électrique, ils ont trouvé ça rigolo donc, je l'ai fait
75	H	tu aurais très bien pu faire une étude énergétique de chaîne sans faire des calculs de rendement
76	P2	oui tout à fait, oui c'est vrai on peut montrer un exemple, on a fait du qualitatif "théorique" c'est à dire je leur ai fait chercher des exemples de chaîne et ça ça marche bien et sans calcul bien sûr puisque c'est des exemples de la vie courante, bon, ben ça c'est bon, on passe à autre chose
77	H	et donc là, tu as jugé intéressant de leur faire faire un calcul numérique, en cours, avec des mesures ?
78	P2	on a fait une estimation, ça a été vite fait, tu sais, oui, oui on a fait quelques mesures en cours
79	H	vous avez fait quelques mesures en cours ? ça a pris combien de temps ça à peu près ? tu as une idée comme ça ?
80	P2	une demi-heure quand même, facile je pense
81	H	et sur la demi-heure d'expérience de mesures proprement dite, qu'est-ce que tu as, la question est pourquoi tu as passé une demi-heure à faire ça ? à faire des mesures ?
82	P2	pourquoi le but ?
83	H	oui pourquoi avoir fait devant eux des mesures avec le temps que ça prend ?
84	P2	parce que de toutes façons j'avais rien à leur proposer en TP, à ce niveau là, donc c'était l'occasion de leur montrer une chaîne énergétique, il y a un grand trou dans le cours de 1S où il y a pas de TP, pour moi, avec le matériel qu'on a, c'est au moment où on commence l'énergie, ; donc on définit les chaînes énergétiques, les rendements, tout ça cette grosse partie avant d'arriver aux mesures calorimétriques, là c'est ce trou là, j'avais pas grand-chose d'intéressant de manipulations à leur proposer donc ça a été l'occasion
85	H	on pourrait appeler ton cours un TP-cours ?
86	P2	oui, pas vraiment quand même, c'est une manip de cours, et puis on l'a réinvesti dans un exo après, ils avaient un petit exo à faire et donc je pense que ça aide

87	H	tu as fait les mesures en cours ?
88	P2	je les envoie au tableau, donc j'ai des volontaires c'est à dire, bon je leur ai expliqué vraiment ça se branche, c'est facile à faire et puis j'ai envoyé des volontaires manipuler et un qui écrit, ils aiment bien ça
89	H	et ils finissent les calculs ensemble ?
90	P2	on l'a fait vite fait ensemble voilà, j'ai réussi à faire sortir une dizaine de calculatrices c'est parfait, on a fait un petit pourcentage voilà
91	H	J'ai une liste d'objectifs que j'ai tirés, alors, j'en ai recopié une partie, j'ai tiré cette liste d'objectifs de TP du texte que tu as dû recevoir de l'Inspection générale, donc tu reconnaîtras certains morceaux
92	P2	Oui il y a des choses que je reconnais
93	H	Il y en a d'autres que j'ai rajoutés que j'ai récupérés dans d'autres textes alors j'aurais aimé que tu me dises si tu as en mémoire, disons plutôt pour les classes scientifiques première ou terminale comme tu veux, des exemples qui correspondraient, est-ce que tu te reconnais dans les différents ?
94	P2	À chaque fois, tu veux mettre en place quelque chose, un exemple ?
95	H	Si tu as des exemples, si c'est quelque chose que tu fais fréquemment,
96	P2	Oui "mettre en évidence un phénomène" oui quand même, je sais pas les interférences par exemple lumineuses, c'est vrai que tant que t'as pas vu des interférences lumineuses t'as le droit de pas y croire, moi je me mets à la place des élèves ; bon oui, "mettre en évidence un phénomène" je m'y reconnais assez
97	H	C'est quelque chose que tu fais fréquemment ? en TP ?
98	P2	Oui, en TP, tu veux savoir ? oui quand même mais quoique j'aurais plutôt tendance à le faire en cours
99	H	Ça on pourrait dire que c'est plutôt expérience de cours, mettre en évidence un phénomène ? et de temps en temps en TP ?
100	P2	Ça peut arriver en TP quand même bien sûr
101	H	Mais la démarche, tu te reconnais ?
102	P2	Complètement. "Prédire un résultat", prédire je n'aime pas du tout, le terme prédire
103	H	Qu'est-ce que tu n'aimes pas dans le terme "prédire" ?
104	P2	Je ne sais pas ça fait un peu "mage" tu vois, ça fait un peu, comment on dit ça ?
105	H	Madame Soleil
106	P2	Madame Soleil, prédire un résultat, un phénomène, prédire, non, je sais pas, prédire ça me plaît pas
107	H	Prédire ça te plaît pas, c'est à dire poser une question style "qu'est-ce qu'il peut se passer si ?"
108	P2	Oui, j'aurais plutôt tendance à dire tester tu vois
109	H	Je l'ai mis après
110	P2	"Tester un modèle" non mais même pas un modèle, faire des essais, voilà, dans une situation donnée faire des essais, plutôt que prédire
111	H	pas prédire ?
112	P2	ça ne me plaît pas du tout
113	H	après "vérifier une loi"
114	P2	oui ça c'est sûr que ce sont des choses qu'on fait, l'effet Joule, la loi de Joule moi je l'ai fait vérifier, j'ai pas fait chercher, j'ai fait vérifier
115	H	t'as pas fait chercher, t'as fait vérifier ?
116	P2	parce que le I^2 il faut le trouver
117	H	t'as d'autres exemples ?
118	P2	la loi de Joule, de toutes façons tout ce qui est sur les actions mécaniques, c'est du style vérifier aussi hein
119	H	c'est à dire ? tu penses à quoi là ?
120	P2	équilibre d'un solide soumis à trois forces, tu les mets dans une situation telle qu'ils vont forcément vérifier,
121	H	ça c'était en TP
122	P2	oui, c'était en TP, tu les mets dans une telle situation avec le modèle expérimental, les solides que tu proposes, que de toutes façon ils ont déjà les forces coplanaires, concourantes enfin, bon etc
123	H	étalonnage d'un ressort c'est vérifier $T = kx$?
124	P2	oui, là ils le trouvent un petit peu quoi
125	H	là ils le trouvent un peu, on peut pas dire que c'est vérifié ?
126	P2	non c'est un peu moins, comme c'est une proportionnalité directe, c'est plus facile, ils y vont plus directement tout seul, mais le reste franchement il y a des, même quand on fait le bilan énergétique d'un montage électrique par exemple, bon c'est de la vérification hein
127	H	on pourrait dire pareil pour récepteur ?
128	P2	récepteur, moteur électrique aussi ça c'est de la vérification
129	H	en terminale aussi ?

130	P2	en terminale aussi, donne moi ton (NA)
131	H	il vaut ce qu'il vaut, j'ai simplement des têtes de chapitres
132	P2	en terminale aussi, sur la résonance même la résonance électrique des choses comme ça, sur la période, ben la période du pendule c'est clair, si tu les as pas introduits, en vérification tu fais rien
133	H	bon, vérification c'est une activité fréquente des TP, c'est le point fort des TP, on pourrait dire, assez fréquent ?
134	P2	oui assez fréquent
135	H	après "tester un modèle en mettant en évidence, la validité les limites
136	P2	ça arrive aussi, bon ben la chute libre par exemple, c'est vrai qu'on a pas mal discuté avec les élèves après, des limites d'application de ce qu'on avait pu, ce qu'on peut lire dans les bouquins, non ? mais qu'est-ce qu'il y a encore ?
137	H	mais je pensais moi, pas sous la forme d'une discussion après, pendant le cours du TP, c'est à dire à partir des mesures, essayer un modèle, je sais pas qu'est-ce qu'on pourrait dire comme exemple, qu'est-ce que j'avais marqué ?
138	P2	même sur le récepteur en fait, oui sur le récepteur, ça c'est quelque chose qui peut très bien se faire, moi je trouve, surtout si tu prends l'électrolyseur quelque chose comme ça, c'est assez facile à introduire pour eux, parce que quelques fois, justement domaine de validité et limites c'est la partie qui est difficile à faire avec des jeunes élèves, je trouve, en terminale, ils sont peut-être plus à l'aise, souvent ils disent "Madame, je trouve pas du tout une droite" donc je sais pas quand tout le monde a trouvé à peu près proportionnel et eux pas, ça ouvre comment dire, des commentaires, des discussions, des calculs, éventuellement des précalculs d'erreur, c'est pas évident les conditions expérimentales on peut en discuter, moi j'aime bien en fait ça
139	H	finalement en première il n'y a pas beaucoup d'exemples ? et donc en terminale c'est quelque chose que tu pratiques plus facilement qu'en première ?
140	P2	pas beaucoup d'exemples, en terminale il y en a peu aussi en fait
141	H	il y en a peu aussi ;
142	P2	il y en a quelques uns, qu'est-ce qu'on a fait ? ben même quand on vérifie le théorème du centre d'inertie, c'est une espèce de modèle finalement, sur notre table, tu sais quand on lance nos mobiles etc., qu'on s'attend à trouver une accélération par exemple constante, tu vois ? bon c'est quand même, là c'est plus lié aux conditions expérimentales peut-être ; qu'est-ce qu'on pourrait mettre en terminale ?
143	H	en terminale il y a tout ce qui est est-ce que les oscillations sont sinusoïdales ou pas
144	P2	voilà, les modèles, modèles d'oscillateurs, si en terminale c'est plus proche effectivement de
145	H	c'est quelque chose que tu as fait là, en terminale ?
146	P2	oui
147	H	les situations ne se trouvent pas finalement très souvent ?
148	P2	c'est pas souvent mais ça peut arriver, et la notion de modèle c'est quelque chose dont je parle, quand même, tu vois, la notion de modèle, modèle mathématique appliqué à une situation physique, c'est un truc dont je parle
149	H	attends, quand tu parles de modèle, quand tu parles de modèle mathématique, attends c'est ils ont des points qui sont, ont une tête alignée et on dit le modèle c'est une droite qui passe au mieux entre ces points
150	P2	oui
151	H	ou bien est-ce que c'est, par exemple, je suppose que l'oscillateur, enfin je fais l'hypothèse qu'il n'y a pas de frottements, l'oscillateur peut être considéré comme harmonique, dans ces conditions j'ai des oscillations sinusoïdales et je compare le résultat sinusoïdal aux points expérimentaux ?
152	P2	dans les deux cas, les deux sont possibles en fait, si tu veux, tu as le modèle mathématique entre guillemets, qui sort de tes mesures, bon ça c'est un type de modèle quand même, t'essaie de concrétiser tes résultats, de synthétiser par quelque chose de relativement simple finalement et maniable, et puis l'autre effectivement l'autre aspect c'est "je suis dans telle situation, qui se rapproche de telle situation théorique, et donc j'essaie de retrouver le résultat du modèle" si oui, les deux sont
153	H	les deux, est-ce que tu trouves des situations pour les deux types ? le premier cas oui
154	P2	le premier cas oui, tout ce qui est caractéristique en électricité, je pense que c'est assez clair, dans le deuxième cas ? en première ?
155	H	en première ou en terminale
156	P2	en première ? en première ça va peut-être être moins évident, ou en terminale c'est vrai qu'il y a tous les oscillateurs, non les oscillateurs si je pense que c'est clair, sinon ? en vérification des théorèmes, de l'énergie cinétique, non, c'est bon je me remets l'ordre du programme, sur les interférences, on pourrait à la limite mais comme ça sort en fait de ce qu'on nous demande de faire en fait en terminale
157	H	finalement c'est une situation que t'as pas rencontrée, dans ce sens là ?
158	P2	très rare, peut-être peut-être à l'oscillateur harmonique ou pas quoi
159	H	tu l'as pas fait dans ce sens cette année ?
160	P2	si j'ai fait un TP, qu'est-ce qu'il y avait ? il y avait un oscillateur, il y avait un pendule ça c'est sûr

		avec plus ou moins de frottement, donc on l'a fait avec l'ordinateur, bon un truc classique, bon, notre modèle, est-ce que c'était sinusoidal ou pas ? c'était visuel, c'était du qualitatif hein, et puis on avait aussi, là ils ont fait des mesures avec Regressi et tout le bazar ils ont modélisé, donc ils sont allés plus loin, avec le banc à coussin d'air et les ressorts, horizontal, bon, et il y avait des frottements, c'est bien, on en a quand même parlé
161	H	l'autre "prendre conscience par une pratique réfléchie des questions relatives à la mesure, à la précision de la mesure, au sens à donner au résultat de la mesure" ?
162	P2	oui donc ça ça arrive très fréquemment par contre même dès la seconde, avec l'histoire des calibres en électricité dès la seconde, enfin je les embête pas trop avec ça mais quand je les vois faire à peu près n'importe quoi, je me permets de reprendre un peu le groupe en leur disant "voilà est-ce que vous pensez que vous pouvez garder autant de chiffres derrière la virgule" par exemple s'ils ont besoin de faire un petit calcul en cours de route, est-ce que vous pensez que votre mesure avec autant de chiffres significatifs elle a un sens par rapport à ce qu'on est entrain de faire, dans des cas précis, quand, je sais pas, quand on calcule l'énergie cinétique et qu'on reporte ça sur un graphe après, on en discute aussi tu vois, assez si, ça je suis quand même vigilante, sur les précisions, je reprends, "pratique réfléchie" réfléchie, bon, "questions relatives à la mesure" précision de la mesure, bon on l'a dit, et puis "sens à donner au résultat" que ça soit après un calcul ou directement à la mesure
163	H	d'accord, est-ce que tu vas jusqu'à faire un TP ou tu ferais une évaluation d'incertitudes sur une mesure ?
164	P2	non, ah pardon, je reprends, en seconde non, non, en première est-ce qu'on en a fait ? attends je reprends mes trucs dans l'ordre, est-ce qu'on a fait ? si à un moment donc pour chaleur latente de fusion de l'eau, quand même je leur ai fait, en classe, ensemble, on a repris, on a fait un calcul d'erreur relatif, pour voir où ils en étaient par rapport au au résultat attendu, là on l'a fait
165	H	attends, donc là c'est erreur relative ?
166	P2	voilà
167	H	mais c'est pas un calcul d'incertitude ? tu n'as pas fait de
168	P2	pas en première, non, non, je sais pas trop si on doit le faire ou pas d'ailleurs, c'est pas évident, quand tu relis les programmes c'est vrai que j'aime bien quand même quand on fait une vérification d'une valeur connue ou autres, de manière générale, j'aime bien quand même qu'ils aient une idée, au moins du pourcentage d'erreur par rapport à ce qui était attendu, on avait fait aussi l'effet Joule c'était nul ce TP, ça a pas bien marché, ça chauffe pas assez, oui, sinon bon
169	H	et quand tu dis pourcentage d'erreur t'aime bien qu'ils aient le pourcentage d'erreur par rapport à la valeur, tu dis t'aimes bien, mais t'aimes bien pourquoi ?
170	P2	je leur fais faire quoi, pour qu'ils soient, parce que je sais pas là, c'est combien la chaleur latente ? c'est 330000 joules ou un truc comme ça et ils vont me dire "ah oui Madame, moi j'ai trouvé 340 c'est nul, 340000 joules c'est nul" j'ai dit "attendez, vous allez me comparer vos 340kJ par rapport aux 333 attendus", donc du coup, ça relativise le résultat, c'est un peu pour ça, simplement, par contre quand on a des valeurs toutes petites, enfin je sais pas, tu imagines quelque chose de tout petit, "ah c'est bon, j'ai à peu près le résultat", oui bon d'accord, effectivement on peut trouver 15% d'erreur quand même, donc j'aime bien quand même qu'ils aient une petite idée des ordres, c'est un peu à relier avec la notion d'ordre de grandeur, un peu aussi hein
171	H	et puis alors après, le dernier morceau qui est un gros morceau, "s'initier dans des situations concrètes à la démarche expérimentale, formuler une hypothèse, élaborer un protocole permettant de la tester, mettre en œuvre un protocole expérimental, analyser les résultats, tirer les conclusions" et c'est moi qui ai rajouté "tout ou partie de ça"
172	P2	oui parce que souvent on les aide ou on les met dans une situation où on leur en laisse une partie etc.
173	H	Cette démarche là en fait ?
174	P2	Je suis pour, mais c'est pas facile à faire, je suis tout à fait pour. Quand on a le temps et puis quand ça tombe assez bien par rapport à ce que l'on souhaite faire parce que le cours avance et les contrôles et que ceci, parce que c'est là où je vois vraiment, j'arrive à voir leurs qualités en fait, tu vois, leur inventivité, est-ce que ça se dit ?; le soin aussi qu'ils vont apporter parce que quand tu leur dis, premièrement deuxièmement troisièmement faites ceci, bon ils le font, ils sont gentils, mais j'arrive à voir le soin qu'ils vont mettre dans l'élaboration du protocole et puis à réaliser après ensuite, l'organisation, l'entente aussi entre les élèves, il y a beaucoup de choses quoi, et j'aime bien mais je reconnais que je ne le fais pas très très souvent
175	H	Et t'as un exemple ?
176	P2	Oui je l'ai fait, je l'ai fait je crois pour chaleur latente, ils avaient une partie du protocole à faire il me semble,
177	H	Oui mais c'était en contrôle ça
178	P2	Oui mais parce qu'ils avaient déjà fait avant, alors attends, cette année, je ne sais plus très bien, et puis il y a des choses qu'ils ont pas pu faire parce qu'ils savaient rien aussi, quelques fois ils savent rien sur // là non, je crois pas, alors bilan énergétique d'un montage, c'était un montage non inverseur AO, donc de seconde, donc il y avait pas de notions, comment dire théoriques, de manipulation spécialement nouvelles, donc là je les ai lancés sur "que faut-il mesurer pour faire le

		bilan ?" et "comment définir le rendement ?" etc. donc là ils ont eu une part d'initiative là, assez grande quand même, mais par contre j'avais relevé leurs TP mais pas noté, mais j'avais relevé leur travail pour voir un petit peu, je me souviens de ça ; en seconde, je fais toujours, surtout quand on fait les recherches d'ions là dans les solutions, comme c'est raser il y a toujours un moment ou un autre où il y a un protocole un petit peu à élaborer grâce aux tests qu'on a mis en œuvre avant, tu vois des choses comme ça, en seconde je fais aussi "protection de la diode", ça c'est assez régulièrement en les laissant me trouver le montage électrique qu'il faudrait faire, pourquoi faut-il le faire etc. qu'est-ce que vous proposez comme valeur de résistance au minimum, bon tu vois j'en fais un peu ; en terminale aucun, pas le temps !
179	H	Parce que ?
180	P2	Pas le temps
181	H	En terminale scientifique tu en fais pas ?
182	P2	Non de TP où il faut vraiment se lancer dans le protocole, il y a tellement de choses nouvelles à voir, les TP il y en a tout le temps à faire, il y a toujours des tas de choses à faire, bon
183	H	C'est à dire qu'il y a un TP qui va avec le cours que tu es entrain d'apprendre, c'est ça que tu veux dire ?
184	P2	Et on n'a pas de pause, il suffit qu'une séance de TP te manque parce que je fais je ne sais pas quoi c'est déjà une catastrophe, en terminale vraiment je reconnais, je fais jamais ça, c'est un tort certainement mais
185	H	Je ne discute pas, cette partie là que tu trouves particulièrement intéressante, c'est très intéressant quand tu regardes les élèves ?
186	P2	Puis même pour moi, des fois j'apprends des trucs, je me dis oui c'est pas bête effectivement, ça me permet de remodeler un petit peu ma conception même quelques fois, tu vois je me dis, "tiens l'année prochaine, si j'ai cette classe là, il faut pas que je les lance comme ça, je peux les laisser plus libres à tel endroit, ils se débrouillent très bien, ou au contraire là, surtout il faudra les guider parce qu'ils me font des catastrophes" ah non, non j'aime bien moi ça
187	H	Dans ce que tu dis on arrive à la situation paradoxale où les terminales scientifiques on fait pas ça ?
188	P2	Non, sauf peut-être en spécialité, ça fait longtemps que j'ai pas de spécialité, je m'en souviens plus, je suis incapable de te le dire en spécialité, je vais en avoir l'année prochaine ; non ça c'est clair, je réfléchis quand même, en chimie si, si, il y a certains TP où je leur ai laissé un degré de liberté mais en physique, à chaque fois, il y a tellement de choses mais il est trop dense ce programme, bon quand tu es dans les champs, bon, ben ils ont tout à apprendre, la cinématique, bon c'est raser, vérification du théorème du centre d'inertie c'est pareil, dans, le TP sur la vérification du centre d'inertie, je les fais réfléchir quand même, je leur dis pas
189	H	Pas de là
190	P2	Pas de là à faire le protocole parce qu'ils n'auraient jamais le temps de tout faire dans la séance, c'est ça le problème; après théorème de l'énergie cinétique quand j'ai le temps de le vérifier, c'est pareil c'est forcément assez guidé ; mouvements dans E dans B, tous les calculs à se payer
191	H	En fait tu n'arrives pas à trouver un exemple
192	P2	Très peu en terminale non, RL, RC de toutes façons c'est très qualitatif au départ, RL, RC, déjà qu'ils arrivent, c'est le premier moment où on refait des montages avec oscillo, donc on revoit toutes les notions branchements, etc. les masses
193	H	Tu ne le fais pas à l'ordinateur ça ?
194	P2	RC je l'ai fait, en parallèle, mais je voulais que tout le monde manipule aussi (NA) en plus, qu'est-ce que j'ai fait RC puis RL ? donc quand j'ai fait RC c'était le premier TP où on reprenait les oscillos, enfin les montages électriques avec BF, ils en font pas trop d'ailleurs en première, ça vient de seconde, donc il y avait du boulot, la notion de masse, les branchements et puis tout ça, et ils étaient nombreux, donc il y avait le RC, tu sais, charge était à l'ordinateur en parallèle, j'ai pas eu assez de séances. Moi je doublerais bien le nombre de séances de terminale, ça sans problème, il y a plein de choses à faire intéressantes
195	H	Dans cette liste là, elle est ce qu'elle est, est-ce que tu verrais d'autres objectifs que ce qu'il y a dans cette liste là pour les TP que tu juges particulièrement intéressants et qui apparaissent pas dans la liste ?
196	P2	Attends je reprends, bon prédire j'en veux pas,
197	H	C'est ton droit le plus strict
198	P2	Écoute par rapport à ce qu'on fait régulièrement ? ///non, c'est vrai qu'il y a certaines choses qu'on pourrait peut-être, comment dire étoffer mais qui sont contenues, /// ce qui est peut-être pas mais qui irait avec "prendre conscience, des questions relatives à la mesure, précision etc." c'est la maîtrise des appareils de mesure, tu vois classiques, qui reviennent tout le temps, bon je mettrai là dedans
199	H	Maîtrise technique ?
200	P2	Maîtrise technique d'un multimètre de base, d'un pHmètre en chimie, bon, c'est quand même important, on y passe du temps mine de rien, en seconde on y passe du temps, en terminale au début on y passe du temps, ça a rajouter
201	H	À rajouter là dessus, c'est pas la même chose

202	P2	Non c'est pas la même chose, mais c'est en parallèle, c'est vrai au moment où tu introduis par exemple le multimètre en seconde, truc de base quoi, moi je parle déjà des calibres, des ordres de grandeur, enfin etc. j'en parle là, ça va en parallèle bon ; dans les appareils usuels que tu vas retrouver dans tout TP pratiquement ou dans tout labo quoi ; tout comme en chimie on apprend à manier la pipette, enfin tout ça ça va avec et mine de rien
203	H	Apprentissage technique
204	P2	Ça fait partie de notre travail de TP avec les élèves et c'est important enfin je crois et j'ai vu dans les capacités qu'on va évaluer l'année prochaine en terminale, la maîtrise de l'appareillage, ça c'est mon avis, non mais c'est quand même un point important
205	H	Donc dans les objectifs on trouve aussi des personnes qui disent que finalement les TP ça sert aux élèves à apprendre, pas seulement des techniques mais à apprendre des connaissances de cours
206	P2	Oui sûrement, je pense que pour certains élèves ça fixe les, ça fixe les choses c'est à dire pour certains élèves le visuel est très important, d'ailleurs les expériences de cours elles sont bien aussi pour ça, moi je sais pas l'élève qui a vu au moins une fois dans sa vie que la lumière ne va pas toujours en ligne droite, à ce moment là ça va lui rester quand même, moi je trouve, c'est ça que tu veux dire ? ça aide effectivement à fixer les choses, à apprendre qu'éventuellement il y a un emballage, il y a pas que les résultats, il y a les conditions dans lesquelles c'est réalisé, appliqué tu vois, oui, oui moi je suis tout à fait, je suis d'accord avec ça, tu vois
207	H	C'est à dire ça leur apprend, je ne sais pas, je pensais à un truc comme le théorème de l'énergie cinétique, que de faire un TP sur la vérification du théorème de l'énergie cinétique c'est quelque chose qui pourrait les aider à apprendre ?
208	P2	À apprendre le fameux théorème ?
209	H	Oui
210	P2	Pour le théorème de l'énergie cinétique je ne suis pas très sûre, oui peut-être mais plus les effets, en première quand tu fais influence d'une force sur l'énergie cinétique, sur la variation de l'énergie cinétique, là c'était vraiment clair, ils ont pigé si tu veux que quand la force avait telle direction, etc. l'énergie cinétique pouvait varier et que sinon, moi j'ai trouvé que c'était sympa
211	H	Là tu me parles d'un truc tout à fait qualitatif là ?
212	P2	Oui je suis revenue un peu en arrière
213	H	Tu reviens un peu en arrière, je te suis tout à fait, alors ça veut dire que dans ton idée, la liaison entre, apprendre les connaissances c'est plus lié à des expériences qualitatives, au raisonnement qualitatif ?
214	P2	J'ai l'impression, au niveau qualitatif ça c'est clair, pour moi c'est clair c'est à dire quand on va reprendre des situations par exemple d'exo, ils vont dire "ah ben oui l'autre fois on l'a vu", vu, c'est bien, on a vu, on a vu faire, maintenant, oh si en quantitatif aussi parce que même quand ils font la loi d'Ohm en seconde tu vois, $U = RI$, de base $U = RI$, alors ils vont tracer leur graphe, bon normalement s'ils ont pas pigé que U est pas proportionnel à I ! c'est qu'ils ont fait exprès ! tu vois ce que je veux dire, si ça doit ça permet de fixer, ça permet de mieux mémoriser, c'est ce que tu voulais dire ?
215	H	De mieux mémoriser ?
216	P2	Moi je pense
217	H	À part mémoriser est-ce que ça pourrait les aider à acquérir les concepts d'intensité, de tension, de chaleur latente,
218	P2	Les concepts oui c'est clair, sur les concepts oui, mais ça encore c'est du qualitatif
219	H	Encore du qualitatif ?
220	P2	Les concepts
221	H	Les concepts oui
222	P2	Ah oui la notion de chaleur latente entre autres je pense que si on faisait pas les fameux TP de mesure de chaleur latente, ils nous les oublieraient systématiquement enfin bon, moi je pense
223	H	Alors justement, si on reste sur ce TP de chaleur latente, ils ont fait leurs mesures, ils ont fait leur mélange, leurs mesures de glace et de machin, je fonds et en quoi tu penses que, quel est l'apport d'avoir mis un morceau de glace, c'est quelque chose qu'ils savent faire ? mettre un morceau de glace dans un verre ?
224	P2	Oui mais ils ont pas fait attention jusque là, ils savent faire mais aux échanges d'énergie ils y ont pas fait attention, c'est un peu normal, donc ils se sont pas rendus compte que le fait que ça change d'état ça correspondait à un échange d'énergie, bon moi je pense que le fait de mesurer ça permet effectivement de mieux fixer, c'est pas , c'est pas de, comment dire, je pense qu'ils pourraient fixer sur un bouquin s'ils le lisaient sur un bouquin, mais ils l'ont quand même mesuré, ils ont vu que c'était pas négligeable en plus comme comme énergie hein, là il y en a certains qui m'ont dit "oh c'est énorme !" oui c'est pas du tout négligeable etc. je pense oui ça permet de fixer les idées et de mieux mémoriser et entre autres à long terme, pas que pour le contrôle d'après quoi, c'est à dire que quand tu en reparles éventuellement plus tard, même en math sup puisqu'en mathsup ils reprennent un petit peu les changements d'état, bon ben ils s'en souviennent de ça
225	H	On pourrait dire qu'ils s'approprient davantage ?

226	P2	Oui sûrement et puis après ils font du repérage par rapport à des choses de la vie courante, par rapport aux chaleurs latentes là, je me souviens, on avait discuté pourquoi quand tu mets un peu d'éther ou d'alcool sur la main tu as l'impression d'avoir froid, ah oui, ils arrivent à, si tu veux ça les aide aussi à comprendre mieux certaines autres choses moi je crois, mais bon, c'est difficile de juger de jauger plutôt l'importance exacte, quelque part ça intervient dans leur apprentissage de toute la physique, de ce qu'on veut leur faire faire et, des choses de la vie courante, je pense que c'est quand même ça
227	H	Et quand tu fais toi, tu choisis toi ton TP, est-ce que dans ta, enfin comment dans ta tête tu gères ça ? est-ce que tu prends en compte tous ces concepts qu'ils ont à acquérir ? ces connaissances qu'ils ont à apprendre, comment tu choisis ton TP en fonction de tout ça ?
228	P2	Hum, il y a beaucoup de paramètres qui interviennent il y a énormément de paramètres ; c'est vrai il y a l'intérêt du TP lui-même
229	H	Quel intérêt ? précise
230	P2	Par rapport à ce que tu peux leur apporter, dans ta liste là, des choses qu'on n'a pas encore faites par exemple, genre on n'a jamais fait élaboration d'un protocole, donc c'est bien d'en faire au moins un, tu vois donc tu vas choisir par rapport à ça
231	H	Démarche ?
232	P2	Voilà, une démarche ; on n'a jamais vérifié un modèle par exemple, c'est très rare, tu vois donc déjà dans la démarche ça te permet d'approcher quelque chose de nouveau, bon, après tu as l'organisation par rapport aux leçons, hein, là où tu en es dans ta progression etc. est-ce que ça tombe bien, est-ce que ça tombe pas bien, est-ce que je peux faire plutôt comme ça sachant qu'en cours je suis pas arrivée au bon endroit tu vois, le matériel qu'on a, qu'est-ce qu'il y a encore ? ben l'état des élèves au moment où tu fais ça aussi parce qu'il y a des fois, ça dépend vraiment des moments s'ils sortent d'un bac blanc tu peux rien leur faire faire, vraiment il y a beaucoup beaucoup de choses, moi j'essaie que ça soit le plus intéressant possible, mais
233	H	C'est quoi le plus intéressant ?
234	P2	Eh bien qu'ils apprennent quelque chose de nouveau, soit une démarche qu'on n'a pas faite, genre mettre un ordinateur de plus, tu vois, enfin apporter quelque chose de nouveau
235	H	Expérimental,
236	P2	voilà
237	H	soit matériel expérimental, soit une démarche
238	P2	soit une démarche soit même quelques fois ça peut être avec un support document parce qu'un tel m'a parlé de je ne sais pas quoi, donc on en profite, il y avait une histoire avec la chute libre une autre année, il avait vu, un élève avait vu, lu un article avec l'histoire des chats qui se retournent donc bon, on avait embrayé, on avait lu l'article, tu vois ça avait fait des choses sympas tu vois donc ça peut être, bon, on essaie qu'ils trouvent un autre intérêt ; quelques fois, malgré tout c'est pas évident ! j'ai pensé à un autre truc par rapport à la question précédente, quand tu récupères des élèves qui étaient pas avec toi l'année d'avant, il y a une grosse différence entre ceux qui ont manipulé et ceux qui ont pas manipulé, sur un thème précis
239	H	tu penses à l'oscillo ? des choses comme ça ?
240	P2	l'oscillo mais pas seulement, même les équations-bilans, c'est pas grave si je parle de chimie ? en première S, tu récupères des élèves qui ont pigé, pas pigé, comment utiliser des équations-bilans, et même chose pour les élèves qui viennent de collège que tu récupères en seconde ; ceux qui n'ont jamais manipulé parce que le collège n'est pas équipé ou le prof ne veut pas ou pour les raisons que tu imagines, parce que (NA) et ceux qui, déjà, ont manipulé et ont les idées beaucoup plus claires que les autres. J'ai pas dit qu'ils étaient meilleurs hein ! ils ont des idées plus claires et quand ils se souviennent par exemple d'associations de résistances, ils te racontent moins, parce qu'ils font ça en collège déjà, ils te racontent moins de bêtises
241	H	et les exemples que tu as, c'est toujours des exemples quantitatifs en fait, que tu me donnes là ? on se rappelle plus facilement de la chaleur latente parce qu'on a bagarré
242	P2	oui mais même des phénomènes aussi, qu'est-ce que je peux te citer comme phénomène ? attends il faut pas que je te dise d'âneries parce que ce sont des choses qu'on reprend, qu'est-ce qu'on a comme phénomènes, par exemple en terminale, qu'on réinvestit de première ?
243	H	en mécanique
244	P2	pas trop hein, même des notions comme référentiel, notion de référentiel, si t'as fait l'histoire des trajectoires des planètes dans différents référentiels, normalement je pense, même si tu fais en TP sur du papier avec des diapos et des trucs comme ça, ça reste beaucoup plus que si tu l'as simplement évoqué, copié dans le cours et puis oublié, moi je crois que c'est ; je me souviens d'élèves qui disaient "ah oui c'est vrai ça faisait une boucle" tu vois, donc il y a le côté visuel quand même beaucoup ; c'est pas forcément du quantitatif ça peut être du qualitatif ; ou la propagation de la lumière ! en terminale quand tu reprends un peu la lumière, tu leur dis, au départ là quand tu réintroduis rapidement le modèle du rayon lumineux, moi je leur dis toujours, "attention hein, c'est pas toujours en ligne droite !" "oui, oui, oui, on se souvient !" bon
245	H	ça leur donne des références ?
246	P2	oui, oui, comme la télé

247	H	est-ce que quand tu fais des TP qualitatifs, je pense à, au couple que tu m'as donné comme exemple, je sais plus là je ne rappelle plus comme ça ce que tu m'as dit, plutôt qualitatif
248	P2	genre variation de l'énergie cinétique, comme ça
249	H	variation de l'énergie cinétique etc. est-ce que ça a des difficultés particulières par rapport aux autres TP ?
250	P2	non mais c'est pas du tout le même rythme quoi, c'est à dire que, souvent quand c'est du qualitatif on va découvrir ou vérifier, peu importe, plus de choses, puisqu'on va y passer peut-être moins de temps sur chaque phénomène puisqu'il y a pas le côté mesure éventuellement graphe etc., donc il faut gérer le temps différemment, il faut peut-être aussi les guider, c'est à dire reprendre le groupe plus fréquemment, alors que lorsqu'ils sont lancés dans une mesure moi j'ai tendance à les laisser faire, passer mais pas reprendre le groupe complet, donc c'est une organisation différente mais ça pose pas de difficultés, moi ça me pose pas de difficultés
251	H	toi ça te pose pas de difficultés particulières
252	P2	non, par contre, c'est vrai que j'ai tendance, je sais pas si c'est bien, quand on fait du qualitatif, à reprendre la parole et à leur redonner, enfin à reprendre le groupe peut-être plus fréquemment, donc je leur dis "maintenant vous allez essayer de visualiser telle situation" ou là je le dis, ou ils ont un poly, ils ont pas toujours un poly hein, la plupart du temps ils l'ont et puis donc là, on reprend pour pouvoir avancer etc. recadrer
253	H	ils ont quand même un poly ? quand tu fais un TP qualitatif ils ont dans tous les cas
254	P2	une fiche
255	H	ils ont une fiche
256	P2	couple de forces ils avaient
257	H	dans le cas d'un couple de forces ils avaient une fiche et donc ils faisaient leurs essais ?
258	P2	voilà j'avais mis les différents cas que je voulais, donc si tu veux c'était gradué, j'avais dit "cas de forces" enfin
259	H	ils devaient dire une conclusion ?
260	P2	à chaque fois voilà, alors on avait dû mettre après "influence", admettons "de la distance" je ne sais plus quoi
261	H	ils faisaient leurs essais et à chaque fin de paragraphe tu ?
262	P2	voilà, on a globalisé nos résultats pour récupérer les lents, freiner un peu ceux qui font trop vite sans approfondir aussi, donc ça permet de, ça arrive aussi, je sais plus si c'était sur ce TP là, qu'à ce moment là, finalement, vu la qualité des résultats je dis "bon ben écoutez, vous me le refaites", ben oui, vous me le refaites parce qu'il y a rien qui sort, ou ça sort n'importe comment, ou bon là "vous reprenez, je vous laisse cinq minutes de plus, vous reprenez", ça peut arriver
263	H	alors que dans les TP disons quantitatifs, ils ont de toutes façons une fiche de TP ? c'est plus guidé ?
264	P2	oui, oui, c'est forcément plus guidé parce que, bon, la plupart du temps on leur prépare plus ou moins un tableau de mesures, tu vois ou des choses comme ça, donc ils sont effectivement pris par la main, un peu plus
265	H	et pourquoi plus dans ceux-là que dans les qualitatifs ? pourquoi la démarche du qualitatif n'est pas la démarche courante
266	P2	je pense qu'il faudrait qu'on ait plus de temps à ce moment là
267	H	est-ce que ça leur prend beaucoup de temps de faire les mesures ?
268	P2	oui ils sont très lents en général, j'ai peut-être pas de bons élèves mais, ils sont en général lents, déjà il faut qu'ils comprennent la première mesure, donc on vérifie bien qu'il ait pigé le sens de la mesure etc. qu'après ils la mettent vraiment en route, qu'ils s'organisent, entre deux, et puis souvent au niveau de l'exploitation, dans un TP classique c'est du graphe ; donc faire un graphe pour eux c'est encore long, ;si c'est un TP avec ordinateur c'est un peu différent là, ils sont peut-être, ils sont plus libres peut-être effectivement quand c'est un TP avec ordinateur, par contre je décris en détail comment on rentre dans le logiciel, comment on s'en sert,
269	H	parce qu'ils s'en servent pas assez souvent ? ils sauraient pas
270	P2	ben seconde première c'est juste, terminale ils se débrouillent
271	H	en terminale tu leur donnes, tu ne les guides pas ?
272	P2	Regressi maintenant je leur dis plus rien
273	H	Tu ne les guides plus ?
274	P2	Ou je leur dis, je leur donne "voilà on veut vérifier tel modèle" si c'est des oscillateurs, tu vois
275	H	Et ils savent faire ?
276	P2	Ben a priori oui, je leur rappelle la syntaxe parce que sinon, la syntaxe c'est vraiment très particulier
277	H	Et alors je pousse le bouchon, là tu es entrain de me dire, les TP qualitatifs finalement on fait quelques mesures mais pas beaucoup, et on voit plein de choses et les TP quantitatifs, finalement ils passent tellement de temps, ils passent beaucoup de temps à faire des mesures et
278	P2	On perd du temps finalement et souvent on exploite vraiment, en cours, finalement
279	H	On exploite après ?
280	Oui	

281	H	Je pose bêtement la question, finalement pourquoi on fait des TP quantitatifs ? quel est l'intérêt de ces mesures là par rapport aux TP qualitatifs où tu fais quand même quelques mesures mais tu les exploites pas de façon aussi mathématique, je dirais ?
282	P2	Oui parce que je pense qu'il faut faire un peu, un peu des deux, c'est à dire pas seulement faire une mesure par ci par là et croire que cette mesure est universelle, tu vois qu'elle est reproductible, faut qu'ils aient un peu conscience justement de la difficulté de reproduire des mesures, de tirer, ce qu'on disait là, je sais plus, prendre conscience des difficultés des mesures et à partir d'une série de mesures essayer de vérifier une loi, de calquer un modèle etc. ce qui est quand même différent comme démarche. On a quand même beaucoup de choses à faire finalement ! pour moi c'est complémentaire et c'est vrai que dans l'année j'essaie de faire un peu de tout, mais c'est pas évident !
283	H	Ma dernière, dernière, c'est un peu décalé parce que j'ai oublié de te la poser avant, dans les TP finalement, j'ai vu un certain nombre de TP, j'ai vu trois TP, dans le premier, ils n'ont pas fait la mesure de g, non ? ils y sont pas, dans le deuxième ils ont fait la mesure de Lf, et dans le troisième de force électromotrice et de résistance interne et, je ne sais pas si tu fais en seconde, est-ce que tu fais des mesures de vitesse du son, vitesse de la lumière, des choses comme ça ?
284	P2	J'ai fait vitesse du son oui, en TP classique et en TP en EXAO, vitesse de la lumière, non je l'ai pas fait, pourquoi je l'ai pas fait ? parce que c'était nul mes résultats, tu sais on a l'histoire avec les fibres optiques là et j'avais des erreurs telles que, moi j'ai fait je ne sais pas combien de fois les mesures c'était, j'ai arrêté, je me suis dit je montre pas ça, je fais pas faire ça aux élèves ils vont pas, en seconde ils sont pas capables de, comment te dire, passer par dessus la difficulté de la mesure pour arriver à sortir un résultat, donc je l'ai pas fait
285	H	Oui alors, je me demande finalement qu'est-ce que ça apporte aux élèves de faire une mesure de célérité du son, de la lumière, de g de Lf de, qu'est-ce que ça leur apporte ? à part le fait qu'ils se rappellent ? du point de vue de la physique ?
286	P2	Arriver au résultat, alors que ça a été mesuré depuis longtemps ? etc. oh, si je me mets dans la tête des élèves ?
287	H	Oui ou dans ta tête à toi en pensant aux élèves
288	P2	Bon pour certains c'est quand même important parce qu'ils ont quelques fois tendance à pas croire ce qu'on leur raconte quand même ! ils ont le droit hein !
289	H	Une espèce de preuve ?
290	P2	Oui, une espèce de preuve entre guillemets, sinon moi j'y vois souvent, pas toujours, l'occasion si tu veux de pratiquer l'expérimentation, la mesure n'étant pas forcément la finalité, tu vois d'arriver à Lf, c'était pas le plus important ; c'était tout ce qu'il y avait autour, comment on allait faire comment on allait, comment dire, utiliser le matériel dont on disposait pour le mieux, enfin bon beaucoup de choses autour et c'est pas forcément le résultat numérique qui était le plus important même si ce résultat numérique là on va en discuter, on va pas le laisser tomber comme ça, mais je peux trouver qu'un groupe d'élèves manipule bien sans pour autant qu'il ait vraiment terminé et qu'il ait son résultat numérique ; je ne sais pas si j'ai répondu à ta question ?
291	H	Tout à fait
292	P2	Sachant qu'effectivement, d'abord nous on a une contrainte temps qu'a pas un expérimentateur dans son labo où il peut recommencer autant de fois qu'il veut, enfin bon etc. et puis on a une contrainte matériel qui est terrible, en plus, moi je leur dis souvent "c'est pas grave" "ah, madame, je trouve", "c'est pas très grave, est-ce que tu as compris pourquoi tu es très loin du résultat ou pas ?" c'est plutôt ce qu'on en tire quoi !
293	H	Est-ce que tu ne crois pas que, la dernière, est-ce que de trouver par exemple, au lieu de trouver un g 9,8, trouver un g à
294	P2	21
295	H	21, non pas 21, mettons 21
296	P2	c'est beaucoup
297	H	pas 21 mettons 10,5 un truc comme ça
298	P2	10,5 ça va, 11
299	H	10,5, 11, ça ne donne pas une impression que, bon on fait des mesures, d'accord on fait des mesures mais alors quel bricolage ! on arrive toujours
300	P2	oui souvent, ah oui oui souvent
301	H	est-ce que ça n'aurait pas l'effet inverse de dire finalement en physique on a
302	P2	ça peut avoir l'effet inverse, j'ai eu des élèves qui m'ont dit "de toutes façons la physique c'est toujours de là peu près, on trouve jamais ce qu'il faut" etc. par rapport aux maths entre autres, ça peut avoir l'effet inverse c'est pour ça que, faut pas attacher, moi je pense une importance extrême à ce fameux résultat numérique de la fin du TP, faut toujours se replacer dans nos conditions d'expérimentation tout simplement, tout compris, y compris le temps, tout, moi je trouve ça important, qu'ils disent pas "oui bon alors, on a trouvé 12, admettons newtons par kilogramme, et puis en fait elle a dit que c'était 9,8 et puis voilà hein !" donc non, non, il faut valoriser, ils ont compris quand même
303	H	valoriser ?
304	P2	l'activité voilà et l'ouverture d'esprit et puis l'utilisation et même, comment dire ? la façon de

		s'adapter aussi dans des circonstances particulières c'est un exercice comme un autre moi je trouve et là, je trouve que les profs de bio s'orientent bien actuellement dans ce sens là, c'est à dire ils conçoivent des protocoles assez ouverts, je trouve ça bien, entre autres en sciences ex en première S, je trouve ça très très bien, justement en première S option je m'étais régalée
305	H	donc en première S option on a le temps, 3 heures ?
306	P2	et puis on est libre au niveau du programme.

ANNEXE 21 : ENTRETIEN-FINAL P4

1	H	Si tu veux on commence par les expériences de cours, est-ce que tu t'en rappelles de première ? ça va te revenir. Est-ce que tu en fais souvent ? est-ce que tu en fais beaucoup ?
2	P4	Alors beaucoup, non ; souvent ? on va dire régulièrement plutôt que souvent, ça me paraît plus proche de la réalité. On parle que de la physique là ?
3	H	Plutôt, de préférence. Est-ce que tu as des exemples d'expériences de cours ?
4	P4	En première ?
5	H	En première, comme ça te vient, si tu as en première, en première
6	P4	En première pas tellement justement, c'est ça mon problème, c'est que je trouve pas que ça s'y prête tellement avec le programme, je dirais que, bon ce qui me vient c'est des expériences de cours mais que pourraient faire les élèves aussi, c'est la table à coussin d'air, mais donc je les fais pas forcément en cours, en classe entière pour des raisons de visibilité, mais effectivement, je pense, je sais pas, principe d'inertie, j'ai utilisé sous forme de cours la table à coussin d'air ; qu'est-ce que je vois d'autre ? en physique je vois pas
7	H	Je peux t'aider, en électricité ?
8	P4	En électricité, il aurait fallu que j'aie le temps de faire de l'électricité, donc, si, j'ai fait pas d'exemple des expériences sur, équilibre de forces, équilibre, donc on a un plan incliné, on met un solide et puis on l'accorche avec une ficelle et puis ensuite on fait calculer, par exemple on prévoit les valeurs des forces et puis ensuite on remplace par des dynamomètres la ficelle, si on trouve la même valeur. Voilà par exemple ce que j'ai fait
9	H	On pourrait dire exercice ? exemple, support d'exercice ?
10	P4	Support d'exercice oui : bon, donc effectivement, utilisation, les couples, les couples, pareil, prévision, qu'est ce qui va se passer si je mets la ficelle à cet endroit là plutôt qu'à cet endroit là ? effectivement, <u>illustration</u> , c'est pas forcément une expérience qui va être <u>clé</u> dans le cours, c'est pas
11	H	Plutôt après cours, en fin de cours en illustration plutôt
12	P4	En illustration plutôt, c'est rarement, je m'en suis aperçue, je débute rar, j'ai feuilleté le livre de première je me suis aperçue que c'était, je débute rarement un cours par une expérience parce qu'en première j'ai pas trouvé de façon de le faire. Là on a fait un stage, là, il y a deux semaines sur la démarche expérimentale en première, c'était un grand mot, pour dire plutôt c'était interdisciplinaire en première S, j'en ai discuté avec l'animatrice je me suis aperçue effectivement que je ne commençais jamais un cours sur la base, expérience, qu'est-ce qu'on en conclut, qu'est-ce qu'il va venir
13	H	Ça te gêne ?
14	P4	À la limite ça me gêne, oui, parce que très souvent mes cours ils commencent, c'est pas spécialement uniquement mes cours, j'ai, c'est pour ça j'ai pris des livres, les cours ils commencent par <u>définition</u> , allez crac le bon truc à asséner sur la tête des élèves quoi, et je trouve c'est surtout vrai en première, beaucoup moins en seconde et en terminale. En terminale par exemple, je pense le champ magnétique, le mouvement dans le champ magnétique, on commence on regarde ce qui se passe dans l'ampoule à déviation et puis après on voit ce qu'on peut raconter mais on commence pas par : premièrement le produit vectoriel quoi et en première c'est beaucoup plus difficile
15	H	Et dans les exemples que tu as, de première tu n'en as pas beaucoup, ça serait plutôt qualitatif ? semi-quantitatif ?
16	P4	C'est plutôt qualitatif, semi-quantitatif à la rigueur, mais en expérience de cours quantitative ? je vois quelques exemples plutôt en terminale, plutôt en chimie
17	H	En terminale comme quoi ?
18	P4	En terminale, donner des valeurs pour tracer une courbe, des choses que les élèves ont pas, par exemple, je sais pas, on a fait, ils ont fait en TP le champ dans un solénoïde eh bien en cours je montrerai les bobines d'Helmholtz et on va relever les valeurs, on va tracer l'allure du spectre enfin des, voilà ; c'est l'exemple que je vois ; en seconde, par exemple je sais que je fais pas en TP le $F = kl$ je le fais plutôt en expérience de cours, là aussi ça c'est quantitatif, mais c'est vrai c'est pas la majeure partie, loin de là
19	H	C'est par choix ou c'est parce que ça se trouve comme ça ?
20	P4	Ça se trouve comme ça, non, non, c'est pas par choix du tout
21	H	Et quand tu as, tu disais l'exemple $F = kl$, ça fait une expérience assez// pourquoi tu la fais en cours celle-là ?
22	P4	Parce que, d'abord parce que je trouve que $F = kl$ ça tombe comme un cheveu sur la soupe pour les élèves, donc j'ai pas envie d'y passer un TP dessus, je trouve pas que ça apporte grand-chose, et elle se prête au cours parce que nous on fait avec le laser qui, qu'on fait arriver sur un bout de papier et puis suivant qu'on charge ou pas le rayon baisse ou monte etc. c'est assez visuel et on peut le faire en, et puis il se trouve qu'on n'a pas de toutes façons le matériel pour tous les élèves, en plus, bon, voilà c'est, en seconde ? comme autre expérience de physique

		quantitative ? laisse moi réfléchir ; si ça peut être, des choses avec le stroboscope, par exemple, oui avec le stroboscope, des mesures par exemple de rotation sur un gros disque avec un moteur, ça c'est quantitatif en cours
23	H	Et tu le fais pas en TP ?
24	P4	Si, ils le font, alors, ils le font par exemple, alors je me trompe, eux ils le font au contraire avec un moteur et un petit disque qui tourne et en cours moi je le fais sur le haut-parleur parce qu'on a un gros haut-parleur qui bouge bien qui se voit bien, on en a qu'un et puis après, puisqu'on a compris comment ça marchait sur un petit truc qui n'a pas de rapport avec le son, après moi je l'applique au son
25	H	Donc illustration de la stroboscopie et utilisation dans le son
26	P4	Voilà, oui, pareil, je vois, vitesse du son, ça aussi c'est quantitatif effectivement, vitesse du son avec, par exemple l'oscillo à mémoire, l'oscillo à mémoire on n'en a qu'un, les élèves ne sont pas de toutes façons tout à fait en mesure de s'en servir, donc ça oui
27	H	Donc finalement, on pourrait dire que, quand tu fais du quantitatif en cours c'est parce que tu n'as qu'un exemplaire ?
228	P4	C'est souvent le cas
29	H	Et que tu trouves que l'expérience est suffisamment ? tu ne fais pas n'importe quelle expérience en classe entière, quantitative, il y en a quelques types ?
30	P4	Ah oui, c'est pas, tout ce que les élèves peuvent faire, je vais pas le faire moi, c'est sûr
31	H	Ça c'est la première des choses
32	P4	c'est la première des choses, je vais pas m'amuser à faire la loi des nœuds au bureau, ça c'est sûr, la loi de Descartes non plus
33	H	c'est eux qui font ? donc le cas de la vitesse du son, je pense que tu penses à l'expérience où on tape
34	P4	c'est ça eux, ils font avec, ils déduisent avec les ultrasons
35	H	avec l'oscillo et le décalage des courbes ?
36	P4	c'est ça, eux ils le font et puis après moi je fais, non pas sur ultrason mais un son, de toutes façons en TP si on faisait avec les sons, je ne vois pas comment on s'en sortirait
37	H	par contre alors ce qu'on peut dire, dans la mesure où tu peux, ils font une expérience en TP ?
38	P4	oui
39	H	cette partie TP est faite avant et toi éventuellement en cours ?
40	P4	alors l'ordre ne ffff
41	H	t'as pas d'ordre précis ?
42	P4	je ne pense pas non, bon il se trouve, c'est vrai que c'est plutôt souvent après, je sais pas si c'est vraiment, c'est peut-être plutôt le hasard
43	H	C'est plutôt le hasard, comme ça se trouve dans ton alternance de TP et de cours ?
44	P4	Sur les premières en quantitatif je vois rien en expérience de cours à part ce que je t'ai dit là sur le plan incliné, non, c'est pas, bon en terminale, bon les interférences j'ai fait quelques mesures, très simple hein du genre, du genre on change la largeur des fentes, bon, ça va pas très très loin
45	H	C'est qualitatif quasiment ?
46	P4	Oui
47	H	Tu as fait quand même des mesures ?*
48	P4	Oui c'était assez, par contre en spécialité c'est un peu difficile de dire expérience de cours parce qu'on est tout le temps en TP, oui mais bon, là j'ai fait, dans le domaine de la physique si on a fait des choses dans le domaine de la vidéo, sur la vidéo ; j'ai fait moi des expériences oui parce qu'il faut prendre du matériel, oscillo à mémoire etc. là il y avait des mesures, quelques mesures sur les trames, les choses comme ça quoi
49	H	Pour les TP après, en TP de physique disons, plutôt classes scientifiques
50	P4	Je ne connais pas les autres moi, j'en ai jamais eu
51	H	C'est à dire, seconde tu en as eues quand même ? je pensais première S, terminale S
52	P4	Une fois qu'ils sont orientés en S
53	H	Est-ce que tu fais des TP disons qualitatifs, ou au moins une partie de TP, qui serait une approche, ou avec très peu de mesures simplement semi-quantitatifs, de voir un sens de variation ? influence de paramètres ? recherche d'une relation ? mais sans truc quantitatif, sans aller rechercher une valeur ?
54	P4	Un exemple de cette année
55	H	Un exemple de cette année
56	P4	On va dire le TP sur les couples, tout le début c'était, là c'était, celui-là était un des rares cours qui commençait par l'expérience, effectivement là ça commençait par des choses qualitatives, oui, qu'est-ce qui fait tourner, qu'est-ce qui fait pas tourner ; couples de forces, voilà la règle est-elle en équilibre ? est-ce que ça a un effet de rotation ? voilà un exemple
57	H	par exemple de couples, est-ce que c'est quelque chose que tu pratiques assez fréquemment ?
58	P4	finalement non, à y réfléchir je crois pas non
59	H	même si tu as une situation où tu commences un TP par du qualitatif, quitte à le continuer en quantitatif après ? tu vois pas d'exemples ?

60	P4	je ne vois pas tellement d'exemples
61	H	en première cette année, non ?
62	P4	je n'ai pas beaucoup de recul sur la première mais, bon peut-être sur, mais est-ce que c'est les élèves qui ont fait l'expérience ? non, sur le principe d'inertie, non c'était pas les élèves qui ont fait les expériences, oui c'était qualitatif
63	H	c'était en TP, c'est toi qui as fait l'expérience ?
64	P4	voilà c'est ça, on va dire c'était un TP plutôt orienté pour moi, c'était du genre bon "si j'attache les deux mobiles qu'est-ce qui va se passer ?" c'était qualitatif mais c'est pas eux qui ont manipulé
65	H	et en terminale dans tes souvenirs ?
66	P4	heu
67	H	en fait c'est pas quelque chose de fréquent, c'est pas quelque chose de courant, c'est pas quelque chose que tu recherches a priori ?
68	P4	non, c'est pas quelque chose que je recherche a priori et ça arrive pas très souvent, bon ça peut arriver en terminale peut-être en électricité, bon on diminue R qu'est-ce qui se passe ? effectivement si on fait une courbe, les courbes de résonance, on trace peut-être les deux premières, la troisième on va dire que c'est qualitatif, on essaie, on regarde simplement et puis sans faire des mesures parce qu'on avait déjà des renseignements ; en spécialité il y a plus quand même, plus de parties qualitatives, qu'est-ce qui se passe par exemple sur le modèle de la boîte qui représente l'œil, qu'est-ce qui se passe si on met un objet très près ? ou des choses comme ça, peut-être en optique ça s'y prête mieux ; bon on regarde, enfin on voit qu'il peut y avoir, si on met un diaphragme, on mesure pas mais on constate que la profondeur de champ augmente, des choses comme ça
69	H	plus d'exemples. Donc finalement les TP de physique de première S, terminale S sont, on dirait, quantitatifs ?
70	P4	plutôt oui
71	H	dans les différents articles, revues brochures et machins, on donne des listes d'objectifs des TP. Alors je te soumetts, alors origines diverses, ça ne se veut pas du tout complet ni rien, alors j'aurais bien aimé que tu me dises si tu as en mémoire des TP qui correspondraient à chacun de ces objectifs là, si c'est quelque chose que tu recherches, que tu fais fréquemment, que tu trouves d'un intérêt particulier etc., tu vois ?
72	P4	alors "mettre en évidence un phénomène", bon oui, ça oui, ça arrive assez souvent
73	H	en TP ?
74	P4	en TP oui, je sais pas, je pense par exemple mettre en évidence le phénomène de résonance ; on reste dans le domaine des S ?
75	H	de préférence des S mais si tu as besoin tu passes en seconde
76	P4	par exemple ça revient aussi en option de première, mettre en évidence le phénomène de réfraction
77	H	alors ce serait plutôt qualitatif ? quantitatif ?
78	P4	ah là c'est qualitatif !
79	H	c'est qualitatif, c'est quelque chose qui est en fait en TP ?
80	P4	oui on constate que la lumière change de direction, après on va passer vite au quantitatif, c'est vrai
81	H	quand tu parles du phénomène de résonance, à partir de courbes ?
82	P4	à l'oscillo, on voit que tout d'un coup, enfin, pas le tracé de la courbe, on mesure I à partir de U et on voit tout d'un coup il y a une grande augmentation, on constate
83	H	là, ça fait quand même une approche qualitative
84	P4	c'est qualitatif, c'est bien un phénomène, et puis à ce moment là je vais dire ce phénomène on va donner un nom ; première, j'ai pas aimé le programme de première ; en première qu'est-ce qu'on pourrait mettre en évidence comme phénomène ? ce qu'on appellera un phénomène ? la chute c'est un phénomène mais je crois qu'il y a pas besoin de le mettre en évidence ; est-ce que la relativité des mouvements on peut appeler ça un phénomène ?
85	H	peut-être que le mot phénomène n'est pas très bien choisi !
86	P4	bon par exemple, oui, j'avais un TP sur les forces, où il y avait par exemple la poussée d'Archimède, et c'était, est-ce qu'ils ont mis en évidence un phénomène ? je sais pas, je sais pas vraiment, pas vraiment sûre que ça soit un phénomène. Après "prédire" oui prédire, oui, oui, mais c'est rarement mais ça vient souvent après une partie quantitative, une fois qu'on a fait du quantitatif on devient capable de prédire
87	H	tu as un exemple là ?
88	P4	alors, je pense justement principe d'inertie encore une fois c'est pas eux qui ont manipulé,
89	H	même s'ils ont pas manipulé, même ça fait partie d'une activité de TP même si c'est toi qui as fait la manip, qu'est-ce qu'ils ont fait eux ? et qu'est-ce qu'ils ont prédit après ?
90	P4	par exemple on avait, après avoir, bon il y avait deux mobiles, l'enregistrement au milieu, on l'a mis sur le côté on a vu qu'il y avait que le milieu qui allait tout droit, et puis après j'ai mis une bague de surcharge sur un des mobiles et on a remis la pointe d'enregistrement au milieu, j'ai posé la question "qu'est-ce qu'on va obtenir ?" donc on a prévu que le phénomène, le phénomène suivant que le centre d'inertie est au milieu si les deux objets sont de masses

		identiques ; par exemple ça ; en spécialité admettons, ils avaient fait des mesures avec des mires, des mires de Foucault, ils avaient donc fait à une certaine distance, ils s'étaient mis à une certaine distance dans la limite de résolution de l'œil, et puis j'ai dit bon maintenant on va prendre une mire qui est deux fois plus fine, qu'est-ce qui va se passer ? voilà
91	H	d'accord, prédire un résultat un phénomène c'est quelque chose où tu vois un intérêt ?
92	P4	oui tout à fait, je dirais qu'à la limite c'est là où on voit s'il y a vraiment la compréhension de ce qui se passe ; oui, oui, ça ça me paraît, on a fait une expérience avec un certain nombre de choses, on reprend un paramètre un peu différent, si on a bien compris la loi, on est capable après de prédire, oui je crois que c'est vraiment un point important
93	H	un point important que tu cherches à (NA) après "vérifier une loi"
94	P4	Alors vérifier une loi, oui ça se fait aussi
95	H	En première ?
96	P4	En première / équilibre d'un solide soumis à 3 forces, non j'ai pas refait ce que je faisais avant, avant je faisais un truc avec des petites planches, je ne le fais plus, avant c'était ça, c'était vérifier que la somme des forces égale vecteur nul, là je ne l'ai pas fait récemment, je peux pas
97	H	Tu l'as pas fait, qu'est-ce qu'il y a encore ? regarde dans tes papiers
98	P4	Quand il y avait le théorème de l'énergie cinétique, oui je vérifiais le théorème de l'énergie cinétique
99	H	En terminale ça ?
100	P4	Non mais quand il était en première ; // ça
101	H	En première il y a la conservation de l'énergie, conservation, non conservation, plutôt conservation
102	P4	Le problème c'est comme il y a des pertes c'est difficile de vérifier quelque chose, on pourrait dire on va vérifier $Q = mc\Delta\theta$? le problème c'est qu'on a jamais quelque chose de parfaitement isolé donc on va pas pouvoir le vérifier vraiment quoi
103	H	Donc la démarche de vérification, t'as pas de TP où tu as mis "vérification de" ?
104	P4	Je ne crois pas, en tous cas en physique
105	H	En première non, en terminale ? vérification du centre d'inertie
106	P4	Enfin bon, comme c'est un théorème moi je ne vérifie pas les théorèmes
107	H	Je pose la question, vérification, tu ne vérifies pas de théorème ?
108	P4	Je vois à la rigueur les conséquences (NA) c'est tout, /// en chimie prévision de l'action c'était ça ? si j'ai quand même, c'était un petit peu particulier puisque c'était avec OVNI, on a vérifié que l'énergie, vérifié, est-ce que c'est une vérification ? j'en sais rien ; on a vérifié que l'expression de l'énergie potentielle c'était bien mgz , mais ça veut rien dire parce qu'en fait le logiciel calcule avec mgz donc c'est pas une vérification ; on a vérifié, on va dire, que l'énergie mécanique était à peu près conservée pour certains des mobiles utilisés par OVNI
109	H	C'est un travail sur image ? tu as vérifié que l'énergie mécanique était conservée ?
110	P4	C'est ça, et on a vérifié que, par contre, par exemple dans le cas de la balle de ping-pong l'énergie mécanique n'était pas conservée, voilà. Est-ce que c'est vraiment une vérification de loi ? je ne suis pas tout à fait sûr que ça soit un exemple, enfin
111	H	Après "tester un modèle" ?
112	P4	Bon ben là, justement, par exemple justement, avec OVNI, les limites on a essayé de voir à partir de, quels étaient les objets qui permettaient de dire "on peut admettre que la résistance de l'air est négligeable" bon alors on voit que la boule de pétanque ça marche bien mais que après, je ne sais pas quel objet, ça ne marche plus ; tester un modèle, oui on peut, sur la chute libre aussi, ça c'est l'exemple auquel je pense, sur, oui sur aussi quand même le principe de l'inertie, est-ce que vraiment, le mouvement est-il rectiligne et uniforme ? la table est pas immense, est-ce que, on voit quand même en fin ce qui se passe ; d'un point de vue pratique les élèves par exemple, je leur dis "ne faites pas démarrer votre mobile, faut pas que le mobile ait à franchir le bord de la feuille, parce que vous allez voir, regardez ce qui se passe quand il franchit le bord de la feuille, vous allez voir qu'on ne peut plus considérer qu'on est sans frottement"
113	H	Donc "tester un modèle" c'est quelque chose que les élèves font avec toi, (NA) limites de validité ; après "prendre conscience grâce à une pratique réfléchie des questions relatives à la mesure, à la précision de la mesure, au sens à donner au résultat d'un mesurage"
114	P4	Ça je fais très peu, très peu, je fais pas les incertitudes, j'en parle peut-être pour expliquer finalement le résultat qu'ils obtiennent, je parle un petit, je leur fais calculer un petit peu le pourcentage, je n'ai pas d'exemple qui me vienne en physique, en chimie quand on fait le volume molaire, on calcule combien on devrait avoir, on fait le pourcentage, ça va pas très très loin ; j'ai jamais, je collecte jamais l'ensemble des résultats pour faire un traitement statistique, c'est pas ma tasse de thé quoi !
115	H	Sans aller jusqu'au traitement statistique etc., par exemple, les chiffres significatifs ?
116	P4	Ah si, les chiffres significatifs oui, oui tout à fait
117	H	Parce que ça fait partie aussi des questions relatives à la mesure
118	P4	Oui enfin, ce n'est pas forcément des chiffres significatifs qui résultent de mesures ; si quand même ! si
119	H	Je pense moi aux TP où par exemple ils ont fait des mesures de chaleur latente, ou de vitesses

120	P4	De vitesse sur un enregistrement, si, effectivement oui, je vais contrôler le nombre de chiffres significatifs qu'ils vont donner pour leurs résultats de mesures, oui, oui, si, si d'accord ; dans ce sens là oui, la précision de la mesure oui ; après ; bon s'il fallait le faire je le ferais, je sais pas, d'abord j'ai moi-même pas forcément les idées très claires là-dessus d'une part et d'autre part je trouve que l'outillage mathématique qui va avec, les élèves ne maîtrisent pas vraiment quoi, donc même ce que je trouve complètement incohérent c'est que, même en TS ils ont pas de statistiques au programme en math, ça se fait pas en S
121	H	En seconde ça se fait
122	P4	Enfin ça se fait, ils font pas grand-chose, mais après ils font pas
123	H	Après "acquérir la connaissance d'ordres de grandeur" ?
124	P4	Alors oui ça, ça me paraît important, en particulier en électricité, c'est là où ça arrive, par exemple les élèves qui, bon dans le choix des calibres admettons, maintenant on commence à avoir des appareils à calibres automatiques donc il y a plus forcément de choix mais quand même, je, admettons, bon alors la règle le plus grand des calibres pour commencer bon, j'ajoute toujours le plus grand des calibres, on va dire, je dis pas forcément le mot raisonnable, je ne sais plus ce que je dis, qui rentre dans le cadre de l'expérience ; donc quand ils mettent 1000V, bon je leur dis "imaginez vous ne ferez jamais une expérience, en classe avec 1000V ; ni aussi dans l'ordre, en optique par exemple l'ordre de grandeur, je ne sais pas moi, la limite de résolution de l'œil, l'écart, bon on fait une expérience et puis, on fait une estimation d'une distance focale, et puis ils trouvent 10m et puis je leur dis "regardez ce qu'il y a sur la monture", des choses comme ça quoi, ça me paraît effectivement quelque chose d'important. "s'initier dans des situations concrètes à la démarche expérimentale : formuler une hypothèse, élaborer un protocole etc." bon j'en ai fait un petit peu, j'ai essayé de faire, on va dire, quand tu es venue sur la vaporisation, la chaleur latente, j'avais fait un petit quelque chose là-dessus, c'était tout simple ! ils ont eu un mal fou, bon (NA)
125	H	Ah oui c'était la lettre
126	P4	Non, non, là ils ont, au début de l'année j'avais fait, qui ressemblait pas mais, c'était un petit peu disons dans l'idée de la même chose, sur les forces, c'était tout bête "proposez et réalisez une expérience ou une série d'expériences permettant de retrouver la relation vue au collège $P = mg$ et précisez la valeur de g " ; la suite la poussée d'Archimède il n'y en a pas beaucoup qui l'ont faite
127	H	Parce qu'ils ont passé une heure et demie là-dessus ?
128	P4	Peut-être pas une heure et demie, beaucoup
129	H	Beaucoup de temps "proposez et réalisez une expérience ou une série d'expériences..."
130	P4	Donc là c'était même pas, il fallait pas à formuler une hypothèse, c'était déjà donné $P = mg$; ça a été très difficile pour eux, autrement d'autres exemples en première ? en physique ? bon peut-être sur la réfraction et la réflexion totale, je sais plus très bien quelle forme ça avait pris, c'était du genre ;, formuler une hypothèse, j'attendais qu'ils disent "il doit y avoir une situation limite pour laquelle la réflexion n'est plus possible et donc on va voir à partir de quel angle, quelque chose comme ça, je ne sais plus comment c'était formulé parce que c'était pas l'année dernière c'était il y a deux ans parce que l'année dernière j'avais que des SMS ; en terminale on n'a pas trop de temps c'est ça qui limite en fait, ça se prêterait bien mais bon, on n'a pas beaucoup le temps pour le faire ; peut-être en spécialité pour les capteurs CCD, bon il fallait qu'ils voient un petit peu comment ça marche donc il fallait qu'ils formulent l'hypothèse c'est sensible à la lumière, des choses comme ça
131	H	Et puis qu'ils mettent en œuvre après un protocole ? qu'ils élaborent un protocole ? sans faire forcément la totalité. C'est quelque chose que tu trouves important qu'ils fassent ça ?
132	P4	C'est quelque chose que j'aimerais bien faire plus souvent, c'est quelque chose que j'ai du mal à concrétiser, donc en terminale pour des raisons de temps parce que je crois que ça prend beaucoup plus de temps qu'un TP ordinaire, on va dire et autrement j'ai du mal à le rédiger quoi, à savoir comment amener les élèves à faire
133	H	À avoir cette démarche ?
134	P4	Voilà, tout à fait
135	H	Tu dis que tu aimerais, mais tu penses que c'est utile pour la formation des élèves ?
136	P4	Ah oui
137	H	en quoi ça te paraît particulièrement intéressant, puisque tu as envie d'en faire un peu plus
138	P4	ben je dirais que en fait c'est la différence entre l'exécutant et l'intelligent entre guillemets parce qu'en fait les TP qu'on fait habituellement c'est des TP d'exécutants, je dis pas qu'il faut pas être scientifique pour les faire ça c'est pas vrai, il y a quand même des capacités scientifiques à utiliser mais ça va pas très très loin mais là c'est là qu'on va détecter quelqu'un qui est capable de pratiquer une démarche scientifique je pense, donc, c'est pas forcément, mais ça sert à tous les élèves parce que tous les élèves vont pas avoir le même avenir, la même façon d'utiliser les sciences, c'est pas forcément nécessaire, je ne sais pas à quelqu'un qui veut faire un BTS a pas forcément besoin de cette partie là, mais je pense qu'il faut quand même ouvrir un petit peu la porte pour, je crois pas qu'il faille le faire tout le temps mais il faut, je pense que j'en fais pas assez
139	H	donc tu dirais que c'est quelque chose de formateur pour de futurs scientifiques ?
140	P4	oui, voilà

141	H	indispensable, à la limite
142	P4	pour des scientifiques, qui vont faire des sciences leur métier
143	H	parce que ça va ?
144	P4	parce que ça va dans l'idée de je vais dire l'initiative, le mot que j'emploierais même sans aller très loin, pour moi c'est être capable de prendre des initiatives et ça me paraît très important ; un autre exemple, j'ai fait quelque chose comme ça en chimie avec les élèves de première cette année, ça leur a aussi beaucoup beaucoup posé de problèmes, c'est là aussi que je dis c'est utile parce qu'apparemment c'est pas du tout simple pour eux. //((((((((recherche)))))) si c'était sur
145	H	sur le volume molaire ?
146	P4	c'était pas celui-là, il y avait un peu de ça dedans mais c'est pas celui-là auquel je, j'avais vaguement l'idée // c'était sur le classement, voilà c'était sur les couples non métalliques qu'ils connaissaient pas, je leur ai dit "voilà ce sont des couples redox comme les autres, est-ce qu'on peut les classer ? si oui comment allez vous faire et faites le moi" et ils ont eu beaucoup de mal, ils ont eu du mal par exemple à voir qu'on est pas obligé de faire, enfin quand on a un résultat positif, enfin résultat négatif on est obligé de le faire dans l'autre sens, mais admettons on a eu de la chance d'obtenir un résultat positif au départ, par transitivité si a est au-dessus de c et b au-dessus de c c'est pas la peine de faire, enfin je sais plus voilà, des choses comme ça, bon disons que j'en aurai fait dans cette classe de première on va dire 3 grand maximum
147	H	quand tu dis "s'initier dans des situations concrètes à la démarche expérimentale" en fait tu dis "il faut qu'ils prennent l'initiative", c'est pas forcément un truc de scientifiques ça ?
148	P4	non mais d'initiatives dans le domaine scientifique
149	H	je veux dire c'est quand même
150	P4	c'est vrai qu'il y a quand même, moi je trouve, il y a l'initiative, ce que j'appellerais la débrouillardise en général dans la vie, ce n'est pas forcément uniquement en TP mais qui peut s'exprimer, en particulier dans les TP de sciences
151	H	Et alors dans ces TP là, tu m'as parlé de celui de chimie, dans ceux de physique, souvent en science il y a des mesures, une exploitation des résultats des mesures ? Bon si on met de côté le TP de chimie où c'était une classification qualitative si j'ai bien compris, dans ceux de physique, est-ce que dans la partie débrouillardise scientifique, ils avaient à exploiter aussi leurs résultats de mesure pour tirer leur conclusion ?
152	P4	Heu, dans celui P = mg oui parce qu'ils devaient vérifier que $g = 9,81$, ils devaient bien exploiter c'est à dire, bon, il sont eu le problème qui s'est posé pour eux c'était "qu'est-ce qu'on va faire concrètement ?" bon une fois qu'ils ont sorti un dynamomètre, bon il y avait un chariot, ils avaient pas à inventer le matériel, une fois qu'ils avaient des mesures il fallait aussi, c'était également comment les utiliser ces mesures ? alors il y avait certains, c'était au début, enfin pas au début d'année mais c'était je ne sais pas moi, vers novembre, qui ont à chaque fois fait P divisé par m pour toutes les valeurs, il y en a quelques uns, je ne me souviens plus très bien, quelques uns avaient pensé à faire un graphique mais c'était vraiment la minorité mais ça je pense pas que, en fait ça fait partie des méthodes à acquérir c'est à dire, autant on peut pas, je vois pas très bien comment enseigner à un élève d'avoir des idées, je sais pas, par contre comment après exploiter les résultats oui, moi je leur ai enseigné avant, mais, avoir des idées, penser qu'il faut, je sais pas, utiliser un dynamomètre pour pouvoir avoir des mesures de forces, il faut avoir d'une part, savoir ce que c'est un dynamomètre, faire la liaison de tout ça, moi je sais pas l'enseigner
153	H	Tu disais, tu as réussi à en faire trois fois cette année, une fois ou autre en seconde, en terminale tu n'as pas le temps, ça a une difficulté particulière ce type de situations ?
154	P4	Oui, vraiment, la difficulté c'est la divergence dans les idées que peuvent avoir les élèves, c'est à dire, dans un TP on va dire ordinaire, exécutant c'est facile de suivre les élèves, tous
155	H	Parce qu'ils ont une fiche qui les guide
156	P4	Une fiche ou bon ils ont une orientation générale, dans ce genre de choses, pour peu que l'on ait des élèves un peu imaginatifs, on risque d'avoir de tout quoi et dans quelles limites faut-il stopper quelque chose dont on sait que ça ne mènera à rien, est-ce que l'erreur est vraiment formatrice ? jusqu'à quel point ça je ne sais pas ; est-ce qu'il faut les laisser perdre une heure et demie ? je ne suis pas vraiment sûre
157	H	En fait c'est gérer le groupe qui devient beaucoup plus difficile ?
158	P4	Oui
159	H	Tu es obligée de fonctionner différemment, je présume ?
160	P4	Oui tout à fait ; ça peut se poser par exemple ce genre de situations en IESP, on a trois heures alors en trois heures c'est plus long, on arrive mieux à rattraper les choses quoi
161	H	Et dans les cas où tu donnes une recherche assez ouverte à faire, tes élèves tu les reprends ensemble pour faire quelque chose en commun, ou ils font leur recherche indépendamment et c'est toi qui, si tu reprends l'exemple de P = mg ?
162	P4	Non j'ai pas repris en commun
163	H	Donc c'est chacun a pris sa voie et tu les as aiguillés,
164	P4	Oui parce que quand je voyais que ça menait à rien je me dis bon c'est pas la peine
165	H	On peut pas dire que tu aies des discussions générales sur les idées des uns et des autres ?
166	P4	Alors ça j'ai pas fait, j'ai pas fait ça

167	H	Sur la critique des uns par les autres ?
168	P4	Pas cette année, ça m'est déjà arrivé / dans quelle situation ? ah oui, c'était en seconde, c'était un petit peu différent parce qu'en fait j'avais fait , j'avais donné aux élèves un test comment il s'appelle "shipstone" c'est un test européen sur les connaissances en électricité, j'avais lu ça dans un bouquin de Johsua et donc on avait rempli le test et après, c'était une classe faible, et on était, et ça parlait en fait, c'était des choses toutes simples c'était du genre avant la lampe et après la lampe il y a pas la même (NA) d'électricité, des choses comme ça et puis après on avait donc discuté, j'avais fait discuter les gens qui pensaient une chose et les gens qui pensaient le contraire, chacun avait essayé de donner ses arguments et puis je leur avais dit "bon maintenant puisque vous pensez ça, qu'est-ce que vous allez faire comme expériences pour convaincre les autres ?" donc ils avaient fait les expériences, puis "vous nous montrez les résultats et puis maintenant qu'est-ce qu'on obtient comme conclusion ?", c'était assez intéressant mais bon, j'avais passé beaucoup de temps, beaucoup plus de temps que ce qu'il faudrait normalement passer sur la simple conservation de l'électricité dans un circuit série quoi, mais c'était, surtout dans une classe genre, c'était une classe de SMS c'était vraiment intéressant mais j'ai rare, pas souvent eu, enfin j'ai pas d'autre exemple qui me vienne là comme ça, de situation comme ça, peut-être en ///, en optique, mais ça ne me revient pas concrètement là sur ce que j'ai fait
169	H	Cette année là, t'avais des élèves, on peut dire faibles ?
170	P4	Oui, il y a eu, au conseil de classe on a prononcé 50% de redoublement
171	H	50% de redoublement et malgré tout ça, je dirais, tu as fait trois TP de ce type là, je ne sais pas trop comment te le formuler, on peut pas dire que ça soit une classe avec un potentiel scientifique majeur
172	P4	non c'est vrai
173	H	dans laquelle tu auras sûrement très peu d'élèves qui continueront des études scientifiques ?
174	P4	très peu je pense
175	H	malgré tout ça tu leur as fait un TP que tu juges particulièrement important pour la formation de scientifiques, bien qu'ils soient très faibles ?
176	P4	oui c'est vrai, bfff, oui, pourquoi je l'ai fait ? parce que je me dis toujours finalement qu'ils ne sont pas si faibles que je le crois, peut-être que je vais découvrir des choses, parce qu'en fait, je trouve que, et c'est surtout vrai dans ma classe de seconde, des élèves qui peuvent paraître très faibles sur des situations genre exercices et choses comme ça, en TP des fois ils se révèlent ; parce qu'ils ont besoin de support concret, et je me dis c'est une autre façon d'envisager les élèves, donc là aussi, si je reprends la lettre de madame Dupont, finalement ça a pas si mal marché que ça par rapport à se qu'on pourrait croire, la façon dont ils avaient compris la calorimétrie etc., bon c'est pas vraiment un échec, c'est peut-être des élèves qui ont besoin effectivement d'un support concret
177	H	finalement c'est la première partie, la situation très concrète qui ; donc finalement si on passe en revue tu as presque tout
178	P4	oui
179	H	est-ce qu'en dehors de cette liste là, parce qu'elle est limitée, tu vois d'autre chose particulièrement importantes qui n'apparaît pas et que tu prends en charge dans les TP ? auquel tu penses dans les TP ?
180	P4	je ne sais pas être capable de , oui, de régler une inclinaison de plan, de synchroniser ses mouvements, là j'appuie sur ce bouton etc. ça me paraît (NA) ça
181	H	habileté manuelle ?
182	P4	oui, moi je dis à mes élèves, on fait de la physique avec son corps, c'est à dire, bon la mécanique ça aide beaucoup à savoir ce qui se passe, je leur dis "allez-y commencez, touchez, vous verrez bien ce qui se passe" bon c'est un point, dont on parle jamais effectivement, mais il y a des élèves qui ont du mal à, je ne sais pas, par exemple je voyais quand ils ont fait les enregistrements avec la table, il y avait des élèves pour qui ça posait des problèmes ; par exemple faire tourner un mobile, c'était pas évident du tout pour certains. Est-ce qu'il y a autre chose ? est-ce que ça fait partie du TP ou pas, le compte-rendu mais ça c'est peut-être complètement à part, je sais pas
183	H	à mon avis ça fait partie du TP aussi
184	P4	bon alors moi, c'est quelque chose à quoi j'attache de l'importance
185	H	tu attaches de l'importance ? il est pas dans la liste parce que je te dis, il a bien fallu la limiter !
186	P4	rédiger en étant capable de présenter à la fois ses idées, s'il y a eu besoin d'avoir des idées, ses résultats et puis avoir, parce qu'en fait prendre conscience du sens donné etc. c'est donc en fait faire une critique de ses mesures mais ça peut être une critique très qualitative c'est pas forcément, et donc ça je pense que ça passe surtout par l'écrit, parce que, quand quelqu'un fait des expériences je peux pas aller voir chacun et leur dire "ben qu'est-ce que vous pensez de vos résultats ?" même en cours, on va pas demander à chaque élève, même si on fait un bilan après, on va pas demander qu'est-ce qu'il a pensé de son résultat et donc, si on l'écrit pas ça va disparaître quoi, ou plutôt ça va pas apparaître
187	H	donc la rédaction est importante pour avoir un suivi de la pensée de l'élève ?
188	P4	oui, complètement et savoir ce qu'il a pensé enfin et puis qu'il soit capable de communiquer parce

		que je crois que c'est quelque chose de très important, pourtant cette année j'ai refait des efforts là-dessus, là j'ai pas eu d'option cette année, l'année dernière c'était, j'avais commencé mon année "comment rédiger un compte-rendu", qu'est-ce qu'il doit y avoir dedans ? cette année je leur ai donné une feuille écrite, je n'ai pas fait de séance dessus
189	H	pas de séance particulière mais tu as toujours fait attention à ça ? et il y a dans les objectifs que l'on donne parfois, on dit que les TP aident à apprendre de nouvelles connaissances, aident les élèves à apprendre ?
190	P4	je ne suis pas sûre, je ne suis pas sûre parce que, bon j'essaie que les TP soient pas disjoints du cours que ça soit, soit une continuité, soit une illustration soit une introduction, pour ça ils ont pas un cahier à part c'est à la suite, je leur dis "vous mettez au même endroit" etc., mais dans leur esprit c'est deux choses différentes, c'est à dire à la limite ils ne vont pas étudier ou réviser ce qu'ils ont fait en TP, alors, en chimie ils sont bien obligés parce qu'en chimie le programme de première on peut pas le faire si on le fait pas en TP mais en physique il y a quand même des choses qui apparaissent en TP et c'est, je sais pas pourquoi, c'est très très frappant en seconde, même à la limite en terminale, je dirais à la limite, le tracé de la courbe de résonance, concrètement comment on fait pour tracer une courbe de résonance, on va pas le réexpliquer en cours, le matériel, qu'il faut régler, avoir une tension fixe pour le générateur etc. c'est du TP, c'est pas important, je pense que c'est l'image qu'ont les TP pour les élèves et c'est une image qui, ils aiment bien, ça leur plaît, mais c'est pour eux disons, c'est frivole, c'est pas quelque chose de, donc je pense pas que ça les aide et je pense qu'au contraire tout ce qu'on fait en TP, c'est pas que ça va pas être assimilé mais ça va être moins pris en considération
191	H	pourtant quand tu m'as dit "prédire un résultat, un phénomène" tu as fait, tu as construit ton TP pour qu'ils reprennent des connaissances
192	P4	ah oui
193	H	je me place dans ton point de vue à toi
194	P4	ah oui effectivement, oui, oui, de façon plus générale, je vais dire, l'expérience aide à comprendre, pas forcément le TP, l'expérience de façon générale ; c'est indéniable ; aide à comprendre par comprendre, par contre aide à retenir ? mais comprendre oui
195	H	comprendre, associer matériel, le résultat des mesures
196	P4	oui
197	H	en ce sens là, c'est ce qu'on appelle souvent concrétisation
198	P4	oui tout à fait
199	H	après il y avait le point, le dernier point, sur l'activité de réaliser des mesures, faire des mesures, utiliser des mesures par les élèves ? est-ce que cette activité a une importance particulière ?
200	P4	heu
201	H	parce que dans les TP ils font quasiment tout le temps des mesures, c'est quelque chose qui est prenant, qui prend du temps
202	P4	oui c'est vrai peut-être on en prend trop, c'est possible qu'on en prenne trop et puis je dirais en fait, j'ai l'impression qu'en fait c'est notre propre formation qui veut ça c'est à dire pour nous, on a l'impression qu'on, à la limite des fois on perdrait du temps si on ne faisait pas des mesures, si on ne faisait pas du quantitatif. Je vois par exemple, je prends l'exemple de la réaction qu'ont eu beaucoup de professeurs vis à vis de l'AO quand c'est arrivé en seconde. Oui, on sait pas comment ça marche dedans, on sait pas, on peut pas faire de calculs, donc on a l'impression que si on n'a pas la base des chiffres, on est perdu quoi ; donc ça c'est notre propre formation ; est-ce que c'est si important que ça ? je crois pas, je crois pas que ça soit si important que ça mais
203	H	Si je reprends les TP de première S que tu as faits cette année quasiment tous, de première S en physique avaient quand même des mesures, des calculs et des exploitations ; c'est quand même, quand tu construis ton TP tu penses que ça a une utilité ?
204	P4	Oui je pense que ça a une utilité,
205	H	Que ça donne une image peut-être, je ne sais pas ?
206	P4	Ça donne une image de sérieux, je pense que ça donne aux élèves une image de sérieux, beaucoup plus que de leur dire "qu'est-ce qui va se passer si vous faites ça ?" ils ont l'impression que c'est peut-être, je ne sais pas, un phénomène plus aléatoire, peut-être que moi aussi, je pense que j'aurais sûrement envie d'en faire moins mais je ne sais pas, mais je sais pas comment faire autrement, c'est pour ça que je parle de ma formation
207	H	Tu ne sais pas comment mener autrement un TP ?
208	P4	Voilà, oui c'est à dire, j'essaie des fois de faire, ben, découvrir le phénomène autrement que par des mesures mais, je trouve ça difficile à faire
209	H	Ah oui parce que, si je te suis, ça voudrait dire qu'à partir du moment où ils ont fait des mesures, ils ont une courbe, il y a quelque chose d'évident qui apparaît ?
210	P4	Voilà, oui, c'est ça
211	H	Tu as une espèce d'évidence scientifique quoi ?
212	P4	D'évidence on va dire mathématique, voilà c'est à dire je veux dire que les mathématiques c'est plus facile à gérer que la physique, c'est, bon, c'est voilà, je sais pas ou mal faire autrement, mais c'est vrai que je pourrais faire plus de qualitatif et plus de prévisionnel sûrement, bon, plus de formulation d'hypothèse par exemple

213	H	Bon, est-ce que, dans l'esprit de cette partie mesures, courbe, mesures, c'est peut-être une gestion de classe ?
214	P4	Ah oui c'est facile à gérer ça
215	H	C'est plus facile à gérer aussi sûrement, et il y a un autre point, dans les TP tu me dis, par exemple dans $P = mg$ donc ils sont arrivés à la mesure de g , qu'ils ont retrouvé dans la chute libre ? je sais pas en seconde tu fais peut-être des mesures de vitesse de son ? de lumière ; ? des choses comme ça ? donc finalement on arrive à faire dans les classes des mesures de grandeurs très connues, très classiques etc. est-ce que tu as une idée, quel est l'intérêt de ce type de mesures, pourquoi on les fait faire aux élèves ? par exemple le g de $P = mg$, le c de
216	P4	Alors moi j'ai, enfin, bon c'est pas du tout dans l'idée de, enfin pfff, je ne sais pas, peut-être dire aux élèves "voyez avec des choses simples on peut retrouver les grandes valeurs de la physique" c'est à dire on n'a pas besoin d'être un grand scientifique pour trouver que $g = 9.81$
217	H	Démythifier ?
218	P4	Voilà peut-être, // l'universalité des résultats
219	H	Ils trouvent pas non plus, ils trouvent 10.5 ou 11 pour g alors que tu leur annonces 9.8 !
220	P4	Mais bon c'est, non je crois que c'est, enfin, ils acceptent de trouver 10.5 ou 11 "oh oui bon c'est 10 ou 9.81 il y a pas de problème" oui c'est valorisant pour les élèves, je sais pas, oh je dis pas qu'ils sont fiers mais, "oui nous aussi on a trouvé ça", je pense que si on mesurait quelque chose dont ils n'ont jamais entendu parler, ils y attacheraient moins d'intérêt
221	H	Tu veux dire, par exemple, quand en terminale on leur fait éventuellement mesurer une résistance, une inductance, une capacité, c'est moins porteur ?
222	P4	C'est moins porteur, sauf si l'inductance est gravée sur la bobine
223	H	Alors, est-ce que je pousse trop en disant c'est une espèce de preuve expérimentale ?
224	P4	Oui et c'est, ça les conforte dans l'idée qu'on leur raconte pas des histoires
225	H	Ils te croient ?
226	P4	Ils me croient oui, souvent je dis aux élèves "mais pourquoi vous croyez ce que je raconte ?" c'est vrai que
227	H	Tu provoques là ?
228	P4	Oui, oui parce qu'il y a des moments où je dis "mais vous gobez tout" et non je crois que, quand les élèves pour lesquels, souvent en terminale, quand ils ont une bobine sur laquelle R est noté, ceux qui ont pas R marqué sur leur bobine "eh ben oui mais nous comment on peut savoir si c'est vrai ?" à part ça pourquoi moi je leur fais faire ça ? je ne sais pas
229	H	Ça pourrait être pour les obliger à être plus consciencieux, plus précis, plus appliqués ? pour arriver à avoir un meilleur résultat ? je ne sais pas j'essaie de te donner des pistes,
230	P4	C'est vrai que, par exemple quand on mesure un indice de réfraction, les élèves, oui c'est vrai ils trouvent 1.5 mettons 1.6 oui et alors ? qu'est-ce que ça prouve ? alors si par contre on leur sort une notice du fabricant, c'est beaucoup plus parlant pour eux, donc en fait c'est plutôt vérifier des valeurs par rapport à quelque chose, soit une connaissance générale soit une notice plutôt que mesurer quelque chose disons
231	H	Dans ta construction de TP ou tu le fais inconsciemment, , tu ne recherches pas ce ? quand tu construis ton TP tu ne dis pas bon ben là ils connaissent $g = 9.8$, ils vont retrouver à peu près, ça va les conforter,
232	P4	Ah oui, ça ça fait
233	H	Ça ça fait partie de ta règle de construction de TP, tu penses à ça quand tu le construis ?
234	P4	Oui c'est à dire j'y pense dans l'autre sens, c'est à dire je me dis un TP, par exemple je me suis aperçue que mon TP sur le volume molaire il allait pas du tout, du tout du tout, je le referai jamais comme ça, il y avait un problème technique, un problème de dilatation, et après coup on a vraiment trouvé loin du volume molaire, enfin le volume molaire que l'on attendait, et ça ne les a pas apparemment énormément gênés mais moi ça m'a gêné parce que je me suis dit "voilà qu'est-ce qu'ils vont penser ?" ils vont être perdus donc j'élimine les expériences dont je sais qu'elles vont être trop éloignées de ce que, même s'il y a des raisons objectives, on sait pourquoi on trouve pas ça, j'ai peur que ça perde les élèves, donc c'est vrai je, peut-être qu'il y a des choses inconscientes je, je me suis pas vraiment posé la question sur les grandes valeurs de la physique, qu'est-ce qu'on en fait,
235	H	C'est assez naturel, ça vient assez naturellement de calculer g , d'avoir une référence par rapport à g à c ?
236	P4	oui

Annexes 22 à 25

Analyses détaillées

ANNEXE 22 : ETUDE DU TP "MESURES CALORIMETRIQUES "

ENSEIGNANT P2

Cette séance de travaux pratiques est le support d'une évaluation : évaluation de connaissances théoriques puis évaluation « expérimentale ».

Après une introduction où les objectifs de la séance, la liste du matériel sont décrits et les valeurs de grandeurs nécessaires à la conduite du TP sont données, la fiche d'activités se présente en trois parties :

- une première partie qui est un contrôle de connaissances théoriques, se présentant sous la forme d'un exercice sans application numérique,
- une deuxième partie qui est une fiche de consignes pour la « manipulation à réaliser en binôme »
- une troisième partie, à rédiger individuellement, qui correspond à une exploitation des mesures et à l'analyse critique des mesures et résultats. (la partie correspondante de la fiche n'a été donnée qu'après que les mesures aient été faites par les élèves).

La première partie correspond à un travail individuel et les copies ont été relevées à la fin de cet épisode, et le travail expérimental des élèves ne débute qu'avec la deuxième partie. Nous n'étudierons ici, pour l'entretien, la fiche et le déroulement que ce qui concerne les parties 2 et 3. Ceci peut expliquer le nombre relativement faible d'unités de signification codées.

4.4.1. Analyse des liens planification / raisons

La situation de TP décrite ici étant particulière, pour coder la planification et les raisons de l'enseignante, nous nous sommes limité aux activités expérimentales et aux activités d'analyse des mesures et résultats. Les activités expérimentales des élèves ne sont pas directement évaluées par l'enseignante, elles le sont à travers les réponses rédigées, demandées dans la troisième partie. Aussi le codage de cette dernière présente une difficulté déjà rencontrée dans les autres TP, mais ici particulièrement vive : les consignes pour la production (importantes ici puisqu'elles seront évaluées) sont simultanément des consignes pour le traitement des mesures et l'analyse. Nous avons alors codé la production (Pi6) et la planification de l'activité correspondante quand elle était évoquée explicitement par l'enseignante.

D'autre part, au cours de l'entretien, nous avons demandé à l'enseignante de préciser ses critères d'évaluation. Nous n'avons pas codé l'extrait correspondant car les réponses ne faisaient pas directement intervenir les activités des élèves ; par contre nous les utiliserons pour notre analyse. Nous avons posé ces questions sur les critères d'évaluation dès l'entretien préalable car, exceptionnellement l'entretien après la séance s'est déroulé une semaine après le TP et nous souhaitons avoir les références de l'enseignante *a priori* (et non après correction).

Comme pour les autres entretiens préalables nous n'avons pas codé les extraits qui ne sont pas directement en relation avec la séance observée.

Le graphique ci-dessous indique le nombre d'unités de raisons associées à chaque item de planification, comme nous le présentons pour chaque analyse.

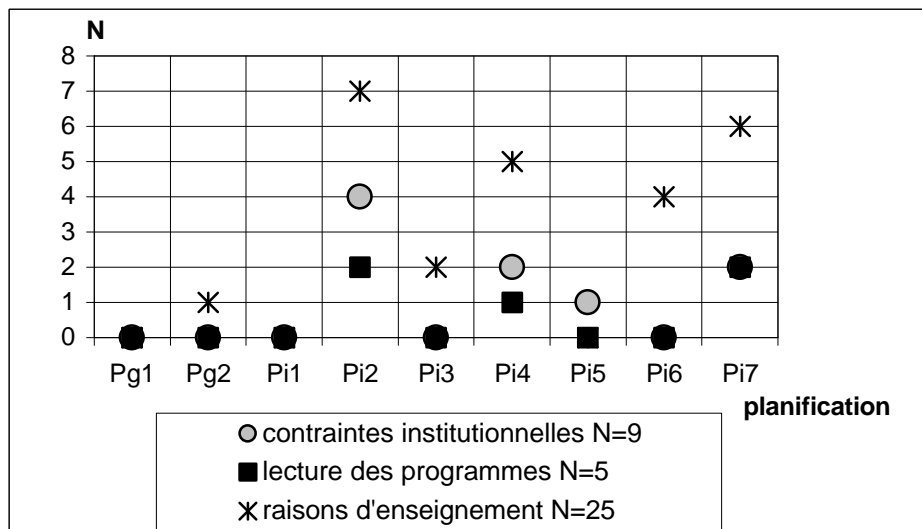


Figure 1: Planification / raisons - mesures calorimétriques
Enseignant P2

En nous appuyant sur des extraits de l'entretien préalable nous étudierons les raisons que donne l'enseignante pour expliquer la programmation et les activités qu'elle a prévues.

Raisons pour la planification globale (Pg1+Pg2)

Dans l'entretien, nous n'avons relevé qu'une seule raison corrélée à la planification dans la progression :

E3-16 : [...] j'ai fait commentaire du TP, [...] et puis un autre exercice avec un morceau de glace qui fondait et là qu'ils avaient à faire à la maison et franchement, ils avaient rien, ils avaient rien su faire tous seuls, quoi, / donc je pense, j'espère qu'ils sont mûrs pour faire la petite partie /

Cette séance de TP-évaluation clôt les activités expérimentales des élèves en calorimétrie :

E3-172 : a priori je ne mesurerai pas de chaleur de réaction sauf si vraiment je n'ai rien à faire en TP de chimie au moment où j'y serai

E3-174 : non, par contre, et ça fait longtemps que j'ai renoncé à mesurer / l'effet Joule parce que nos calorimètres / enfin tu sais à résistance là

Raisons pour la planification de l'organisation de la séance (Pi1)

Il n'y a aucune référence pour l'organisation de la séance. On peut inférer que celle-ci ne pose pas de problèmes : les élèves utilisent un matériel "classique" de lycée et ils travaillent de façon traditionnelle en binôme, sur leur paillasse.

Raisons pour la planification des activités des élèves (Pi2+Pi3+Pi4+Pi5)

Des raisons institutionnelles (Re1+Re2+Re3+Rp4a)

Elles apparaissent de façon très ténue, par des références au temps (trop long, trop court) ;

E3-38 : avec les essais que j'ai faits, deux morceaux de glace ça suffit, par contre dès qu'on en met trois il faut attendre un temps fou que ce soit / fondu complètement, donc je pense que deux morceaux de glace suffisent, /

136 : qu'ils réfléchissent, qu'ils réfléchissent à la fois à la méthode, à la manière de faire, parce que c'est pas long comme mesure, la mesure est très rapide même, quelques minutes chaque mesure, [...]

une référence au matériel :

E3-26 : donc indirectement, / bon soit ils peuvent ils peuvent y aller à la balance mais il y a une balance pour tout le monde et j'ai regardé le maxi c'est 600 g / donc ils vont avoir des problèmes [...]

et une référence dont il est difficile de savoir si c'est le programme qui est pris en compte ou si ce sont des raisons d'enseignement (ne pas faire deux fois les mêmes activités) :

E3-22 : expérimentalement j'ai remis utiliser le calorimètre, mesurer les températures bien qu'ils l'aient déjà fait, et puis je m'étais dit c'est quand même un petit peu juste de refaire, d'avoir un peu les mêmes objectifs que pour le premier TP

Des raisons liées à la lecture des programmes (Rd1+Rd2+Rd3+Rp5)

Très peu d'unités sont codées en lecture de programme, celles que nous avons relevées font référence à des savoir faire (savoir déterminer, mesurer des masses)

E3-22 : donc juste pour les mesures de masse, est-ce qu'il vaut mieux bien mesurer les masses d'eau à l'éprouvette graduée, se servir de la balance

E3-116 : ah oui mais non, je dis rien pour les masses, c'est à eux de réfléchir,

Des raisons d'enseignement (Rd4+Rd5+Rd6+Rp1+Rp2+Rp3+Rp4b)

Ce sont les raisons liées à la mise en œuvre de l'enseignement qui sont les plus fréquentes pour les activités de mesure et pour les activités d'analyse demandées.

Prendre en compte l'apprentissage des élèves

E3-22 : [...] expérimentalement j'ai remis utiliser le calorimètre, mesurer les températures bien qu'ils l'aient déjà fait pour voir s'ils ont amélioré leur façon de faire [...]

E3-188 : [...] et le reste non, on leur disait comment mesurer la masse d'eau et donc moi je me suis dit pourquoi pas toutes les mesures de masses après tout (?) puisqu'on a déjà travaillé, [...]

E3-152 : [...] et puis il y a un enchaînement / il y a un enchaînement de réflexions et de / savoir-faire et de manipulations, donc faut que ça s'enchaîne, alors que si c'est moi qui leur dis on a fait ci, on a fait ça /bon ils vont réfléchir certains mais c'est tout / ça s'arrête, ils vont réfléchir, ils vont faire machinalement alors que là, leur réflexion va conditionner un petit peu les manipulations quand même [...]

Prévoir les difficultés liées aux élèves

E3-26 : donc ils vont avoir des problèmes s'ils mettent le calorimètre entier dessus ils ont un problème donc il faut qu'ils réfléchissent / j'ai l'impression / qu'il y en a pas beaucoup qui vont réfléchir et chercher

E3-36 : deux protocoles, voilà, complets, parce que je m'attends à des loupés genre // on a rien, on n'a pas le moyen de récupérer la masse de glace, enfin, bon [...]

Choix propres de l'enseignant

E3-92 : alors j'ai ajouté « cette méthode vous convient-elle sinon proposer d'autres » parce que j'ai déjà fait ça sur un TP sur le TP similaire avec d'autres classes et puis ils disaient ah zut on n'aurait pas dû faire comme ça et donc je leur ai, je leur propose d'expliquer comment ils auraient pu faire

E3-112 : quand tu vois la valeur de Lf, l'importance de Lf c'est quand même important de / d'essayer

E3-128 : [...] bon tu vois qu'ils fassent de petits commentaires / sur les sources d'erreur mais pas simplement, j'ai pas mis évaluer, en première je peux pas, vraiment je trouve que je peux pas [...]

Les choix de l'enseignant apparaissent bien sûr dans toute la construction, mais ici, ils se manifestent par l'adaptation, l'ajout de questions à une version précédente de ce TP ; ils se manifestent aussi par le refus de faire évaluer "les erreurs" dans la manipulation et les mesures.

Raisons pour la planification des productions des élèves (Pi6)

Comme nous l'avons dit plus haut, l'évaluation de la partie expérimentale est faite à travers les réponses des élèves de la troisième partie (qui concerne l'analyse des mesures et l'obtention et l'analyse des résultats).

Nous trouvons que l'enseignante dans ses commentaires met en place une procédure d'évaluation, mais également qu'elle souhaite engager ainsi les élèves dans un travail d'analyse critique :

E3-104 : [...] mais juste pour vérifier qu'il y a quelque chose qui est resté [...]

E3-92 : parce que j'ai déjà fait ça sur un TP sur le TP similaire avec d'autres classes et puis ils disaient ah zut on n'aurait pas dû faire comme ça et donc je leur ai, je leur propose d'expliquer comment ils auraient pu faire

E3-126 : [...] donc « commentez vos résultats » il y en a qui vont trouver Lf négatif / il y en a qui, enfin tu vois, qu'ils me le mettent toujours dans les bonnes unités / bon dans l'unité donnée par la table, ensuite s'il y a un résultat visiblement aberrant, enfin qui colle pas du tout, qu'ils me fassent un petit commentaire [...]

Raisons pour la planification de l'activité de l'enseignant (Pi7)

L'enseignante a prévu ses interventions

- pour apporter des connaissances, pour donner des indications

E3-40 : et je vais leur donner quand même les précisions sur la balance, [...], et je vais leur rappeler qu'elle a une fonction tare / parce que je sais pas s'ils savent ce que c'est, c'est pas évident s'ils font de la cuisine ou pas / donc et puis je vais leur rappeler qu'ils ont bien les deux thermomètres

E3-48 : quand même, je vais leur rappeler qu'il y en a un à maxi 100 je crois ou 110, je sais plus, l'autre 35 [...] voilà c'est tout donc qui n'est pas écrit sur le poly donc des petites choses que je, dont je pouvais pas forcément préciser parce que ça dépend un peu du matériel qu'on me donnerait au dernier moment

- pour l'évaluation

E3-102 : c'est drôle hein, je dis rien, bon, s'ils me posent une question je répondrai à la question en donnant pas trop d'indications

E3-210 : par contre je me prendrais peut-être là quelques petites notes pour voir si dans les commentaires de rédaction ils pensent à me dire que / hé ben ils ont changé de thermomètre en cours de route des choses comme ça, parce que quand même c'est important

E3-212 : mais, / bon si par exemple je vois qu'ils oublient de mesurer la masse de la glace sur la première série de mesures, je les laisse faire tant pis pour eux, j'interviendrais peut-être sur la deuxième

- pour sauvegarder le matériel

E3-204 : si je vois qu'ils font des bêtises par exemple en mettant des masses beaucoup trop lourdes sur ma balance, je vais quand même intervenir

Mesures calorimétriques P2	Fiche	Documents annexes	Caractéristiques
Questions ou problème de physique à résoudre	<ul style="list-style-type: none"> - Choisir une méthode expérimentale et le matériel adapté pour des mesures de masses - Déterminer une chaleur latente ; comparer la valeur obtenue à celle donnée par les tables 		
Apports techniques	<ul style="list-style-type: none"> - Liste du matériel - Données numériques 		
Apports théorique (3°partie)	- Relation donnant Lf	-	-
Consignes pour l'activité	<ul style="list-style-type: none"> - Réalisation de l'expérience et acquisition des mesures (2°partie) - Calcul de la valeur de Lf (3°partie) - calcul de l'erreur sur Lf 		<p>Choisir un protocole de mesure (masses)</p> <p>Exécuter une série d'actions élémentaires spécifiées</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>prendre [...] et sécher</i> <p>Effectuer un calcul mathématique sur des valeurs</p> <p>Effectuer un calcul mathématique sur des valeurs</p>
Consignes pour la production	<p>Analyse des résultats</p> <p>Indiquer rapidement les méthodes expérimentales choisies Ces méthodes vous conviennent-elles ? proposer d'autres méthodes Comment s'assurer que l'équilibre thermique est atteint ? Quelle indication vous donne le fait que les glaçons sont partiellement fondus ? Indiquer les différentes valeurs Commentez vos résultats Quelles sont les causes d'erreur ?</p>		<p>Écrire le protocole suivi</p> <p>Juger de la validité d'une méthode de mesure,</p> <p>Proposer une méthode de mesure,</p> <p>Écrire un protocole connu</p> <p>Écrire un réponse connue</p> <p>Écrire les valeurs des mesures</p> <p>Juger de la cohérence d'un résultat</p> <p>Apprécier les sources d'erreur</p>

Tableau 1 : analyse de la fiche de TP

4.4.2. Transmission de la planification par la fiche

Nous avons réalisé le codage de la fiche pour la planification et nous présentons ci-dessous en superposition, les graphiques représentant la fréquence des items de planification pour l'entretien préalable (E3) et pour la fiche de TP.

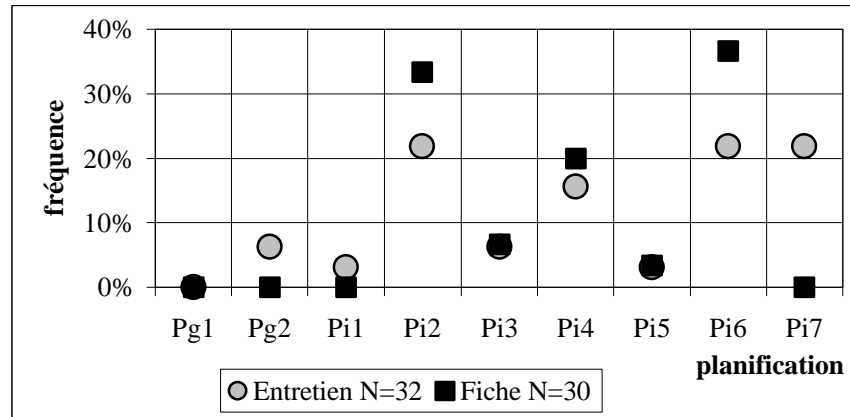


figure 2 : Planification dans l'entretien et la fiche de TP
mesures calorimétriques - Enseignant P2

Une première lecture de la fiche fait apparaître que les consignes qui concernent la production écrite (troisième partie) donnent une planification double : elles sont à la fois consigne pour la rédaction mais également consignes pour le traitement des résultats ou l'analyse. Nous avons donc mis un double code à ces consignes, ce qui explique un nombre d'unités de planification important pour la fiche.

Une première observation permet de retrouver que la planification portée par la fiche ne recouvre que les activités des élèves et leur production. Par ailleurs, dans la fiche ce sont les planifications pour l'acquisition des mesures, les productions et pour l'analyse qui apparaissent le plus fréquemment.

La planification des activités des élèves

48% des unités de planification de l'entretien (32) concernent les activités des élèves :

la réalisation des expériences et l'acquisition des mesures $Pi2 = 7$

la réalisation du traitement mathématique $Pi3 = 2$

l'analyse des expériences et des résultats obtenus $Pi4 = 5$

autres activités $Pi5 = 1$

Comment cette planification se retrouve-t-elle dans la fiche pour les élèves ?

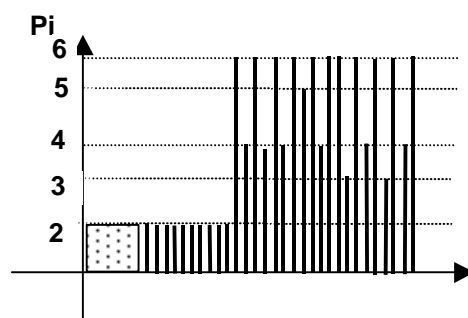


Figure 3 : succession des consignes sur la fiche

(en grisé figurent les indications données en début de la deuxième partie)

La répartition des consignes dans la fiche apparaît séquentielle et traduit l'organisation prévue par l'enseignante :

- première partie : rédaction d'un travail individuel théorique (non codé)
- deuxième partie ; travail expérimental et mesures
- troisième partie : rédaction des résultats de l'exploitation et de l'analyse.

Comment l'enseignant transmet-il aux élèves le travail expérimental ?

L'objectif affiché de cette activité expérimentale est la détermination d'une grandeur calorimétrique et des indications de la fiche rappellent aux élèves le soin particulier qu'ils doivent apporter à la réalisation des mesures :

*Objectifs : [...] **déterminer une chaleur latente. Comparer la valeur obtenue avec celle donnée par les tables.***

*Protocole : [...] aucune indication n'est donnée sur la **meilleure** méthode expérimentale pour mesurer [...],*

*[...] mesurer ensuite **précisément** [...],*

*prendre deux morceaux de glace [...]; **les sécher**,*

*introduire **rapidement** les glaçons [...]*

Parallèlement le matériel mis à disposition des élèves est "performant" : thermomètres précis, balance au 1/10g, l'eau à utiliser est à température ambiante. Tout le milieu planifié par l'enseignante pour les élèves paraît construit autour de la recherche de précision.

Mais alors que l'enseignante écrit, au début du travail expérimental, la consigne :

*Il est souhaitable d'effectuer **deux séries de mesures** (au moins)*

Il n'y a plus de demandes, de consignes pour reprendre l'expérience, refaire des mesures après avoir analysé le résultat et recherché les causes d'erreur.

Qu'en est-il des apports de connaissance de la fiche ?

Le seul apport de connaissances est la relation permettant de calculer la chaleur latente L_f à partir des données (masses et températures).

Comment l'enseignant transmet-il aux élèves le travail "d'analyse" des résultats expérimentaux ?

1. Indiquer rapidement les méthodes expérimentales qui ont été choisies pour mesurer les masses m_1 et m_2 . **Ces méthodes vous conviennent-elles ?**

7. Commenter vos résultats.

7. Évaluer l'erreur entre la valeur obtenue et celle fournie par les tables . Quelles sont les causes d'erreur ?

Quel est le rôle des questions suivantes ?

2. Comment s'assurer que l'équilibre thermique est atteint dans le calorimètre ?
3. Quelle indication vous donne le fait d'utiliser des glaçons partiellement fondus ?
4. Pourquoi doit-on essuyer les glaçons ?

L'enseignante précise :

E3-106 : bon donc qu'ils attendent, qu'ils vérifient que la température n'évolue plus pendant un certain temps, quoi, [...] , j'attends pas plus que ça

E3-112 : je leur dis d'essuyer le glaçon, pour amener que de la glace quoi

On peut s'étonner de la formulation des réponses de l'enseignante alors que les élèves ne reprennent pas les mesures après avoir rédigé la troisième partie.

On peut proposer l'hypothèse qu'il s'agit de "pistes" pour que les élèves puissent retrouver les valeurs numériques à utiliser pour calculer la valeur de la chaleur latente de fusion de la glace à partir de la

relation
$$L_f = \frac{(m_1 c + k)(\theta_1 - \theta_e) - m_2 c \theta_e}{m_2}$$
 , avec θ en °C

4.4.3. Comparaison avec les observations

Organisation pédagogique

Les élèves ont utilisé du matériel dans deux salles contiguës : dans la salle de travaux pratiques, sur leur table ils ont trouvé un calorimètre (équipement standard des lycées), un verre à pied gradué, une éprouvette graduée de 250 mL, un thermomètre au mercure au degré gradué de -10 à 110°C, un thermomètre au 1/5°C gradué de - 5 à 35°C, et sur le bureau, ils ont trouvé la balance électronique ; dans la deuxième salle, ils ont trouvé l'eau à la température ambiante dans un seau et les glaçons dans un cristalliseur.

Les élèves ont donc effectué de nombreux déplacements dans les deux salles et il a été particulièrement difficile, voire impossible de les suivre individuellement.

Par ailleurs les parties 2 et 3 de la fiche ont été distribuées à une demi-heure d'intervalle environ, de ce fait, les élèves ne connaissent pas les questions auxquelles ils devront répondre avant de réaliser leurs manipulations et leurs mesures.

Dans le tableau ci-dessous nous avons relevé le déroulement des activités pendant la séance de TP :

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9
0 20min	Rédaction individuelle de la première partie du contrôle. Les copies sont relevées.								
30 min	Présentation du travail expérimental								
60min	Travail expérimental (2 ^e partie)								
85min	Rédaction de la 3 ^e partie								

Tableau 2 : activités des élèves pendant le TP

Les activités expérimentales des élèves

Pendant la durée de la séance l'enseignante a rappelé le but du TP, donné les consignes pour l'organisation générale :

[...] Dessous choisir une méthode expérimentale, matériel adapté, pour des mesures de masse vous y réfléchirez, et puis déterminer une chaleur latente, comparer sa valeur, toujours pareil à celle qui est donnée par les tables. Donc le but numérique du TP c'est que vous arriviez à faire des mesures pour pouvoir calculer la chaleur latente de fusion L_f de la glace [...]

Elle donne également des indications pour les mesures, sur les précautions :

[...] agiter, mesurer ensuite précisément la température d'équilibre dans le calorimètre, normalement vous avez déjà fait ça il y a 15 jours, tâchez de le faire soigneusement, de choisir le bon thermomètre, à vous d'y réfléchir, normalement ça devrait aller [...]

Tous les élèves ont systématiquement mesuré le volume d'eau avec l'éprouvette graduée, ils ont pesé le glaçon soit directement sur la balance soit dans le verre à pied : ils ont consciencieusement essuyé le glaçon, puis ils l'ont pesé sur la balance ... au soleil !

Les productions écrites des élèves

Tous les groupes sauf un indiquent succinctement leur méthode pour mesurer la masse de l'eau et celle du glaçon, la moitié indique que la méthode leur convient mais seuls le groupe G1 justifie en expliquant "parce que la balance est précise" et le groupe G7 en écrivant " oui car elles sont simples, rapides et offrent des mesures peu défectueuses".

À la question suivante, "comment s'assurer que l'équilibre thermique est atteint ?" tous les groupes sauf un répondent ; 6 groupes indiquent que la température intérieure du calorimètre ne doit pas varier et 2 groupes qu'il faut utiliser un thermomètre.

Par ailleurs 8 groupes sur les 9 ont calculé au moins une valeur de Lf et commenté leurs résultats. Dans le tableau ci-dessous nous indiquons les résultats obtenus par les élèves et leurs commentaires. Nous avons rajouté dans la case correspondante nos propres commentaires sur l'expérience en italique :

	Lf en kJ.kg ⁻¹	Commentaires des élèves
G1	Pas de valeur	
G2	8655 <u>603</u> ,449 269, <u>468</u> ,5761	<i>1° valeur : erreur de mesure de la masse de glace (balance mal réglée)</i> <i>2°valeur beaucoup trop grande : calculs, conversion, mesures de masses et de températures, système non adiabatique</i>
G3	306,5498	"Erreurs de précision lors de la mesure de m1 ou m2 et lors des mesures des températures"
G4	8724,650 263,462	<i>erreur de mesure de la masse de glace (balance mal réglée)</i> "le calorimètre n'est pas adiabatique et K est une valeur moyenne pas exacte"
G5	299,7 300,35	"Échange de chaleur lors du positionnement des glaçons"
G6	2232,052 61,764	<i>erreur de mesure de la masse de glace (balance mal réglée)</i> "erreurs au niveau de l'expérience. Sur la masse des glaçons et dans les mesures de température"
G7	Pas de valeur	
G8	802299,55 702090	"Imprécision des températures et les manipulations hasardeuses dans des conditions mauvaises."
G9	8584,6 341,05	<i>erreur de mesure de la masse de glace (balance mal réglée)</i> "la précision est moins bonne, les calorimètres ne sont pas trop bons"

Tableau 3 : résultats obtenus par les élèves

Une première lecture rapide des résultats fait apparaître leur extrême dispersion. Nous avons recensé un grand nombre d'erreurs comme :

- erreur sur la pesée de la masse de glace, le résultat n'est pas affiché en grammes,
- -erreurs dans les calculs
- erreur dans l'unité affichée (kJ et non J).

à ces erreurs, s'ajoutent une absence de précautions dans la manipulation et les mesures :

- glace pesée sur une balance au soleil,
- glace pesée puis transportée à la main d'une salle à l'autre,
- eau mesurée avec une éprouvette graduée et ensuite transvasée...

par contre, compte tenu des résultats relevés par les élèves, ils ont bien choisi le thermomètre au 1/5°C.

Nous avons ainsi 4 groupes (peut-être 5) qui, pour la deuxième série de mesures ont trouvé un ordre de grandeur pour L_f correct.

Pour l'analyse critique, nous notons que les élèves mettent essentiellement en avant les erreurs de manipulation et les défauts du matériel sans analyser réellement leur pratique.

4.4.4. Une premier bilan

Le milieu construit par l'enseignant, pour la partie analysée ici, est un milieu pour "l'évaluation expérimentale", c'est à dire que les élèves doivent choisir une méthode pour mesurer des masses, réaliser l'expérience en suivant des consignes, relever des valeurs de température, et enfin, en répondant à un ensemble de questions, calculer la valeur de la chaleur latente de fusion de la glace, et analyser leur pratique expérimentale.

L'enseignante attend de "voir s'ils ont amélioré leur façon de faire [...]" (E3-22) mais parallèlement elle indique "je ne mettrai pas spécialement de points sur la deuxième partie" (E3-76), car "mais non je ne peux pas, ils sont trop nombreux, 18 comment veux-tu que je les note ? qui a fait quoi ? alors il suffit qu'il y ait un thermomètre qui marche pas, par exemple par là-bas, c'est pas possible [...]" (E3-78).

La troisième partie du TP est, elle notée "voilà je vais noter, je vais mettre quelques, enfin des points sur ce qu'ils rédigent, en fait à chaque fois qu'ils rédigent individuellement, et puis après je vais remettre des points sur les résultats y compris les commentaires" (E3-80) "marqués dans la troisième partie [...]" (E3-82).

La planification du TP en trois parties permet alors à l'enseignante, de réaliser une évaluation de connaissances théoriques dans la première partie, de savoir faire et de connaissances sur les savoir-faire dans la dernière partie, avec un nombre important d'élèves (18).

L'obtention d'un résultat pour la valeur de la chaleur latente est alors une preuve des progrès des élèves dans la réalisation du protocole "et puis, ben, qu'ils sortent en ayant une valeur numérique" (E3-48) "voilà de chaleur latente, donc, comment dire, progresser encore une fois par rapport au premier TP où tout le monde n'est pas sorti avec une valeur numérique, quelque chose de terminé" (E3-50).

Pourquoi les élèves n'ont-ils pas la "charge" d'établir l'intégralité du protocole expérimental (dont le principe est indiqué dans la partie théorique) ? pourquoi l'enseignante ne demande-t-elle que "la meilleure méthode expérimentale pour mesurer les masses m_1 et m_2 " ?

On peut inférer, à partir des difficultés qu'attend l'enseignante pour que les élèves obtiennent les valeurs de m_1 et m_2 (difficultés que nous avons précédemment relevées), qu'elle encadre leurs activités expérimentales pour qu'ils obtiennent tous un résultat pour L_f et montrent ainsi leurs progrès.

La situation construite apparaît alors en forte cohérence avec les objectifs d'évaluation de l'enseignante pour cette séance, et les réponses critiques des élèves aux questions sur l'analyse des méthodes, des résultats représentent autant de repères de leurs capacités expérimentales, même s'ils ne les ont pas mises en œuvre ici, et ils peuvent être ainsi évalués.

Mais la situation d'évaluation choisie est aussi une situation de mesurage d'une grandeur physique, et tout le milieu planifié par l'enseignante pour les élèves paraît construit autour de la recherche de précision :

- le matériel mis à disposition des élèves est "performant" : thermomètres précis, balance au 1/10g, l'eau à utiliser est à température ambiante, les glaçons dans de l'eau, etc.
- les consignes de la fiche donnent des indications sur le soin à apporter dans la réalisation de l'activité.

mais cette attente de soin n'est pas explicitement dite dans la fiche (et n'est pas un critère pour l'évaluation comme nous l'avons vu plus haut) et les élèves font les mesures sans avoir réfléchi au préalable, à la "meilleure" méthode.

L'analyse des productions des élèves fait apparaître que toutes les activités évaluées ont été effectivement réalisées, que la quasi totalité des groupes ont obtenu au moins un résultat pour Lf et l'observation de la séance a montré que toutes les difficultés attendues par l'enseignante ont été effectivement rencontrées par les élèves, mais qu'ils n'ont pas eu une attitude critique *a priori* pour leurs activités expérimentales. La dévolution a été effective en ce qui concerne l'évaluation mais pas en ce qui concerne le caractère scientifique de l'activité de mesurage.

ANNEXE 23 : ETUDE DU TP "CALORIMETRIE" ENSEIGNANT P4

Les élèves reçoivent en début de séance une fiche en deux parties :

- la première partie est une lettre envoyée par Madame Dupont qui enseigne en CM2, et qui demande l'aide des élèves de 1S pour répondre, avec des arguments convaincants, à l'affirmation "*plus on chauffe, plus c'est chaud n'est pas toujours vrai*" ;
- la deuxième partie concerne la "*préparation du dossier à envoyer*" : elle contient un ensemble de questions, renseignements, consignes pour la réalisation de ce dossier.

Avec la fiche d'activités, les élèves reçoivent une fiche technique pour l'utilisation des outils informatisés.

4.5.1. Analyse des liens planification / raisons

Le graphique ci-dessous indique le nombre d'unités de raisons associées à chaque item de planification, comme nous le présentons pour chaque analyse.

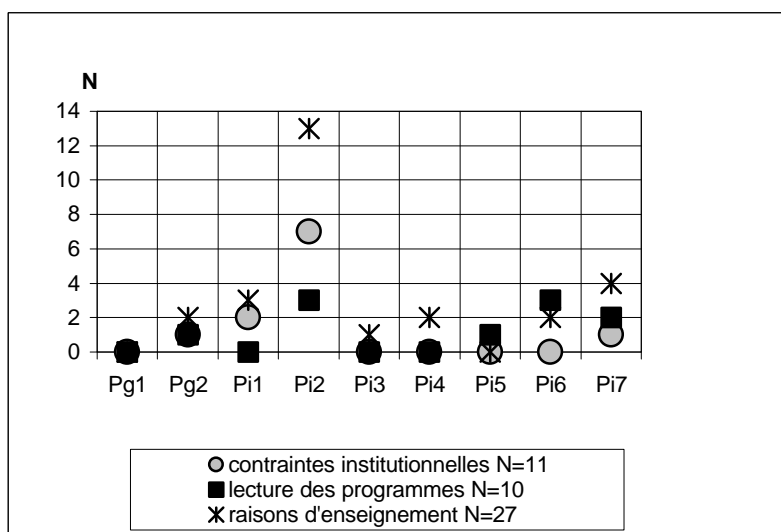


figure 1 : Planification / raisons - "calorimétrie"- Enseignant P4

De ce graphique, une information paraît ressortir : l'expérience et l'acquisition des mesures sont les activités planifiées des élèves le plus largement justifiées par l'enseignante.

Nous étudierons les raisons qu'elle en donne mais nous nous intéresserons également aux autres aspects de la planification.

Raisons pour la planification globale (Pg1+Pg2)

Lorsque l'enseignante programme ce TP, elle prend en compte les difficultés particulières des élèves de la classe :

E4-8 : [...] La deuxième chose c'était faire comprendre le changement d'état à température constante, parce que, bon je ferai un deuxième TP calorimétrie où il y aura, je sais pas encore, / ou bien on mesurera une chaleur de réaction, on mesurera certainement pas une chaleur latente avec les glaçons parce que la manip est, je trouve assez compliquée, [...]

E4-136 : j'ai vraiment une classe très très particulière[...]

E4-140 : [...] avec eux je ferai pas, mais peut-être celui-là. J'ai pensé à eux en le faisant mais j'ai pensé aussi, bon j'ai eu des premières quand même il y a quelques années, à tous les élèves de première qui comprenaient rien à la chaleur latente de changement d'état[...]

Elle planifie également l'introduction des outils informatiques :

E4-14 : Donc c'était une première approche quoi, sauf que celle-là elle est en fait plus difficile, .parce que là en terminale ils étudient souvent un fichier de réglage tout prêt qu'ils chargent donc ils ont pas à choisir des réglages

E4-16 : Tandis que là oui, en fait la seule chose sur laquelle ils ont à réfléchir vraiment[...]

Raisons pour la planification de l'organisation de la séance (Pi1)

L'enseignante prévoit l'organisation dans le temps :

E4-16 : [...] bon, je leur ai demandé, enfin pour dire les choses, normalement je leur ai dit, bon, vous lisez, [...] et vous devez normalement arriver au TP / en / vous rentrez dans la salle et vous devriez être capable de me proposer ça, proposer l'expérience

E4-18 : ils devraient arriver, donc normalement cette partie là ils n'ont pas à y travailler sur place,

E4-112 : non ils sont très lents, ils sont très appliqués mais très lents, pour n'importe quoi hein, mais copier un titre au tableau et souligner ça prend beaucoup de temps donc, moi j'ai pas envie qu'ils bâclent et puis en fait ils travaillent pas mal chez eux, ils sont sérieux donc quand ils ramènent quelque chose ils y ont vraiment réfléchi

elle planifie l'utilisation du matériel

E4-44 : [...] qu'est-ce que vous allez voir, qu'est-ce que (?) en fonction de ça // bon je vais tout de suite les envoyer dans le logiciel // et puis après, [...]

E4-114 : ah là par contre comme il y aura 6 ordinateurs, là les groupes vont changer d'effectif là, je vais faire, comment je vais faire (?) [...]. J'aurais été dans la salle d'informatique j'avais 9 ordinateurs mais là, elle est pas [...]

et organise le nombre de postes pour garder de la disponibilité

E4-114 : j'aurais pu prendre le pentium là, mais bon, j'ai pas eu envie, et là pareil, volontairement je veux pas qu'il y ait trop de groupes à suivre non plus

Raisons pour la planification des activités des élèves (Pi2+Pi3+Pi4+Pi5)

Des raisons institutionnelles (Re1+Re2+Re3+Rp4a)

Dans le choix des conditions de l'expérience réalisée par les élèves, les questions de sécurité sont très présentes :

E4-24 : parce que je prends ça de pentane, dans la mesure où le pentane il part dans l'atmosphère, normalement le pentane il y a pas de nocivité mais bon, moins il y en a dans l'atmosphère mieux ça vaut / donc juste de quoi immerger la sonde, c'est tout, c'est dans un tube à essais, donc ça va vite

E4-32 : ah non c'est pas direct, non, non, non, de toutes façons le pentane il est hautement inflammable, je pense pas qu'avec les plaques électriques ça s'enflamme mais bon, on ne sait jamais je préfère passer par un bain-marie

le matériel disponible limite les choix pour les expériences à réaliser

E4-80 : Non effectivement moi j'aurais bien aimé c'était, j'en ai parlé avec mes collègues, faire quelque chose en trois parties, [...] bon ou alors il faut partir d'un glaçon / oui mais le glaçon, c'est qu'il faut, pour mesurer la glace, il faut que la sonde soit dans la glace et si elle y est pas au départ avant de faire congeler l'eau on peut pas la mettre [...]

mais également les choix et les activités des élèves :

E4-20 : et oui elle a pas d'autres possibilités, c'est à dire, quand ils vont prendre donc là sur les voies / le capteur dans la liste, c'est - 40, + 50, donc il y a rien d'autre à faire

E4-100 : et celle là elle est relativement simple en fait parce que bon, parce qu'en plus de ça il y a pas de / bon là c'est directement étalonné, il y a pas de problèmes, le capteur est là dedans, donc ça limite les difficultés quoi,

et ce matériel limite la qualité et la précision des mesures

E4-80 : [...] de toutes façons il y a plusieurs problèmes qui se posent, il y a le problème que c'est une plaque thermostatique / des moments elle s'arrête et bon ça fait des petites fluctuations, il y a ça // il y a le problème, bon ben de la // la sonde elle-même bon ben on peut pas mesurer, enfin les écarts bon ben 19 mV là enfin bon, c'est pas parfait hein, c'est pas quelque chose de très régulier, donc.

Des raisons liées à la lecture des programmes (Rd1+Rd2+Rd3+Rp5)

L'enseignante planifie l'introduction de la pratique des outils informatisés

E4-8 : ces élèves [...] enfin ils ont utilisé le tableur mais ils ont jamais fait en fait d'acquisition, donc c'était pour, pour qu'ils commencent une première fois à voir une acquisition

mais également l'introduction de connaissances sur ces outils

96 : donc effectivement, c'est ce que je t'ai dit tout à l'heure c'est en fait la première fois qu'ils voient une saisie, pas une saisie, une acquisition informatique, pour voir que c'est pas que le tableur, que il y a quelque chose en amont

Des raisons d'enseignement (Rd4+Rd5+Rd6+Rp1+Rp2+Rp3+Rp4b)

L'enseignante prend en compte les difficultés des élèves

E4-8 : [...] c'était faire comprendre le changement d'état à température constante, parce que, [...] mais je me suis dit que, / ça on a beau faire un exercice / sur les chaleurs latentes de changement d'état, c'est

pas ça qui fait / penser que c'est juste / donc c'était ça, c'était pour qu'ils le voient, qu'ils touchent du doigt, qu'ils voient vraiment que la température ne change pas, [...]

et

76 : les miens, oui exactement, complètement, c'est un biais, parce que je suis sûre qu'ils n'en sont pas convaincus, j'en suis tout à fait persuadée

E4-154 : s'ils voient le palier, ça va, je pense que ça va les marquer, [...], c'est à dire ils n'ont pas la capacité d'abstraction nécessaire pour se passer de l'expérience, d'utiliser uniquement leur connaissances.

E4-154 : Moi j'aime bien les expériences hein, pour moi c'est, je pense que ce genre d'élèves ce qu'ils, évidemment s'ils voient quelque chose qui les induit en erreur ils vont s'en souvenir toujours, c'est à dire que s'ils retiennent qu'un corps liquide ça bout à 35 °, ils se souviendront toujours de ça, ça s'effacera pas, mais s'ils retiennent que ah il y a un palier (!) alors ça restera.

mais elle connaît également les limites du travail demandé

E4-82 : [...] alors évidemment, quand ils m'ont raconté que l'eau ça bouillait à 20°, de voir que celui-là il va bouillir à 36, alors ça va peut-être complètement les conforter dans l'idée que / l'ébullition c'est à température ambiante, je sais pas (!!) ça va peut-être complètement les perturber, c'est possible

E4-46 : [...] en fait c'est en fait qu'ils pensent à regarder / pas seulement l'écran de l'ordinateur mais ce qu'il y a dans le tube / c'est à dire effectivement, ça bout quoi // bon, avec ces élèves on ne sait jamais ce qui va se passer, ça bon / ils ont des fois des idées très, // très bizarres, très loufoques

Elle fait des choix personnels pour la situation

- une situation non "traditionnelle"

E4-82 : oui c'était pour ça et puis, / bon c'était pour ça, et puis j'avais envie un petit peu de changer de l'eau, on prend toujours de l'eau [...]

- une méthode d'acquisition et de traitement des mesures informatisée

E4-98 : alors oui j'aurais pu faire / qu'ils tracent une courbe, enfin qu'ils fassent des relevés parce qu'il faut garder une trace

elle limite les objectifs d'apprentissage

E4-58 : de CM2, hé ben on voit que la température bouge pas, c'est ça c'est tout ça hein, va pas plus loin, [...] il faut pas qu'en fait ils aient à parler de chaleur latente et de choses comme ça, il faut qu'ils restent à un niveau quelque chose d'observable, voilà c'est ça que j'attends [...]

Raisons pour la planification des productions des élèves (Pi6)

La production d'un dossier à envoyer par courrier est le but (Larcher et al., 1999) du TP transmis aux élèves. Les objectifs sont, pour l'enseignante :

E4-8 : alors, la présentation était, la présentation pas classique c'était dans le but / de faire un compte-rendu différent, c'est à dire, comme ils font un compte-rendu en général pas du tout détaillé, [...] donc présenter l'ensemble, voilà, pas simplement répondre à des questions, d'ailleurs il y a pas de question.

Bon. donc ça c'était pour les obliger à faire un compte-rendu qui ressemble à quelque chose qui se tient, qui ait une introduction, un début une fin etc. [...]

E4-128 : c'est pas plus classique, c'est plus complète, et à penser qu'un compte-rendu c'est fait pour quelqu'un / qui n'est pas forcément sur place, qui n'a pas forcément fait l'expérience, qui même pas forcément lu la fiche de TP

La réalisation du dossier est également prévue, puisque la récolte des données est faite en classe mais

E4-104 : la rédaction, à mon avis, ils aborderont, mais je ramasserai pas, non non j'en suis certaine

Raisons pour la planification de l'activité de l'enseignante (Pi7)

Cet aspect de la planification est lui aussi très présent puisque l'enseignante prévoit d'intervenir pour guider les élèves pendant l'expérience, pour "réguler" les activités dans le temps

E4-22 : je les laisserai pas, c'est pour ça j'ai dit, avant de poursuivre appelez moi, je les laisserai pas faire une expérience qui dure ni une demi-heure ni une expérience qui dure / 2 min

E4-86 : [...] pour les dépanner et avant qu'ils démarrent l'informatique elle-même, [...] mais l'enregistrement lui-même je vois l'ensemble des réglages d'abord, je veux pas les lancer dans un truc où il y aurait par exemple / la température en fonction de je ne sais pas quoi

E4-38 : non je pense à chacun, certains je leur dirai peut-être pendant que je vais voir les gens, vous allumez l'ordinateur, et puis vous commencez à voir comment ça se passe dedans

Elle prévoit également ses interventions de médiation

E4-44 : // bon et là moi je vais, // les aiguiller un petit peu, leur dire et comment ça va se passer votre expérience (?) c'est à dire qu'est-ce que vous allez voir, qu'est-ce que (?)

E4-36 : je vais aller les voir, et je vais leur demander // bon, pas forcément les réponses préliminaires, pas forcément les réponses, mais qu'est-ce qu'ils me proposent comme expérience

Cette première analyse de l'entretien préalable confirme des résultats que nous avons déjà trouvés : tous les aspects de planification sont pris en compte et justifiés par l'enseignante.

TP calorimétrie n°1 P4	Fiche	Documents annexes	Caractéristiques
Questions ou problème de physique à résoudre	<ul style="list-style-type: none"> - Proposer un déroulement d'expériences convaincantes pour prouver "plus on chauffe plus c'est chaud n'est pas toujours vrai" - Fournir des résultats 		
Apports techniques	<ul style="list-style-type: none"> - Matériel et substances disponibles - Données numériques 	Fiche pour obtenir et exploiter des mesures avec des outils informatisés.	
Apports théoriques			
Consignes pour l'activité	<ul style="list-style-type: none"> - Réflexions préliminaires - Re-formulation de l'affirmation en termes scientifiques - Recherche de la réponse théorique - choix de la substance pour l'expérience informatisée - Proposition de protocoles - Demande de deux protocoles - Réalisation des expériences - Ordre de réalisation : expérience informatisée en priorité - Consignes pour la lecture (fiche et affichage à l'écran) 		<p>Décider des conditions expérimentales</p> <p>Proposer un montage nouveau, Choisir les grandeurs à mesurer</p> <p>Exploiter une source d'information</p> <p>Décider des valeurs des paramètres, des conditions expérimentales...</p> <p>Mettre en œuvre le montage informatisé</p>
Consignes pour la production	Attente d'un courrier comprenant le dossier		Proposer une description / interprétation qualitative en termes de corrélation

Tableau 1 : analyse de la fiche de TP

4.5.2. Transmission de la planification par la fiche

Nous avons réalisé le codage de la fiche pour la planification et nous présentons ci-dessous en superposition, les graphiques représentant la fréquence des items de planification pour l'entretien préalable (E4) et pour la fiche de TP.

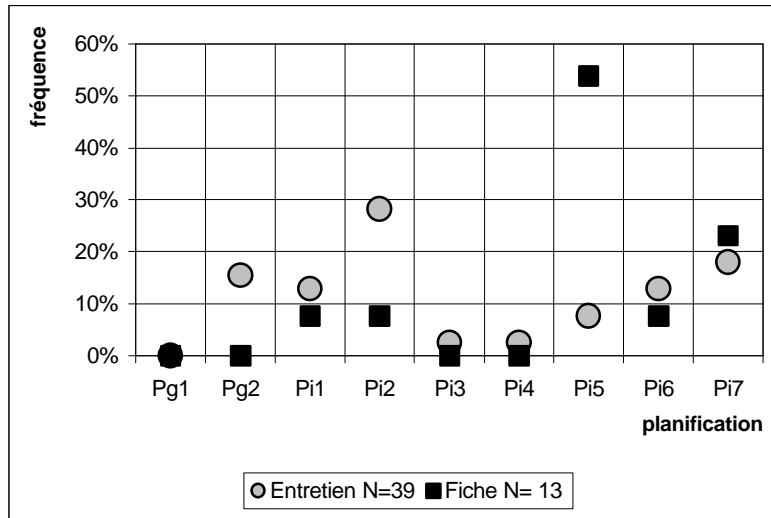


figure. 2 : Planification dans l'entretien et la fiche de TP
"calorimétrie" - Enseignant P4

L'écart entre la planification de l'enseignant et celle qui est transmise aux élèves est important pour les activités expérimentales et l'acquisition des mesures (Pi2) ainsi que pour des activités "autres" (Pi5). Ces activités "autres" concernent ici, des activités liées à la théorie ou des propositions d'expérience, de protocoles. Nous analysons ci-dessous comment l'enseignante communique cette planification à travers la fiche d'activités.

Comment cette planification se retrouve-t-elle dans la fiche pour les élèves ?

Nous avons reproduit ci-dessous un schéma de la fiche mettant en évidence la succession des documents (lettre, liste de matériel et produits, données scientifiques) et des consignes.

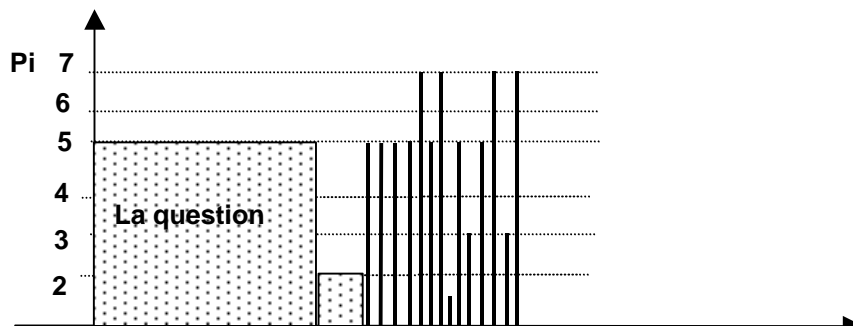


Figure 3 : la succession des consignes de la fiche

Nous pouvons relever un nombre de consignes assez faible (14) bien que nous ayons dédoublé par exemple dans "proposez-moi une expérience [...]" la consigne Pi5 pour "proposez une expérience [...]" et la consigne Pi7 pour l'intervention programmée de l'enseignante dans "proposez-moi".

L'organisation pédagogique

L'enseignante a prévu l'organisation pédagogique de la séance, les élèves disposent par groupe du matériel répertorié sur la fiche. Par ailleurs ils connaissent l'objet du travail puisque depuis la veille ils ont la fiche de TP.

L'ordre des activités à réaliser apparaît sur la fiche

Réflexions préliminaires
Protocoles expérimentaux
Réalisation des expériences prévues
Dossier à rendre
Avant envoi votre dossier devra m'être soumis [...]

La planification des activités des élèves

Choix de l'expérience

Protocoles expérimentaux
- Proposez-moi une (ou des) expérience(s) n'utilisant pas le matériel informatique.
- Proposez-moi une expérience utilisant le matériel informatique.

Pour répondre à la demande de Mme Dupont, les élèves disposent d'eau et de pentane et doivent sur un exemple montrer que la température pendant un changement d'état à pression constante d'un des corps pur reste constante et ce "malgré" l'apport d'énergie. La fiche contient déjà un renseignement sur l'expérience :

Dans le cadre de l'enseignement des Sciences à l'école primaire, je suis amenée à parler des états de la matière et des changements d'état.

Les changements d'état qu'ils peuvent étudier a priori, compte tenu du matériel dont ils disposent sont la solidification (ou la liquéfaction), la vaporisation d'un composé ou de l'autre. Or l'enseignante veut qu'ils fassent en priorité une acquisition informatisée :

E'3-8 : d'un point de vue informatique, ces élèves [...] mais ils ont jamais fait en fait d'acquisition, donc c'était pour, pour qu'ils commencent une première fois à voir une acquisition

Tout un faisceau de consignes, d'indices les amène "naturellement" à choisir la vaporisation du pentane et non un changement d'état de l'eau :

Le pentane et non l'eau :

Le programme de CM2 prévoit d'étudier le cas de l'eau. Toutefois, avec le matériel informatique dont vous disposez, **vous serez sans doute obligés d'utiliser une autre substance**¹.

Pourquoi ne pourrez-vous pas mener une expérience informatisée utilisant de l'eau ?

La vaporisation et non la liquéfaction du pentane puisque les seuls renseignements donnés concernent la vaporisation :

Eau et pentane de température de vaporisation à la pression atmosphérique ordinaire respectivement égale à 100°C et 36°C environ.

Réalisation des expériences et acquisition des mesures

L'enchaînement des activités pour l'acquisition des mesures sont indiquées sur la fiche :

Réalisation des expériences prévues

Vous réaliserez en priorité l'expérience informatisée et vous ne ferez l'expérience non informatisée que s'il vous reste du temps.

- Lisez la fiche décrivant l'utilisation de la sonde raccordée à ORPHY. Commencez à effectuer les réglages indiqués.

Quelles sont les grandeurs que le logiciel vous demande de choisir ?

!!! Avant de poursuivre, appelez-moi pour me présenter les valeurs choisies.

- Menez alors l'expérience jusqu'à son terme...

par contre aucune indication, aucune consigne concernant le protocole proprement dit (en dehors de la liste du matériel) n'est apportée : rien sur les quantités de produit à utiliser, rien sur le mode chauffage, sur la durée de l'expérience... mais, ils reconnaîtront le matériel :

E'3-34 : ils verront les bassines qui d'habitude nous servent au bain-marie ils savent que ça sert à un bain-marie

l'utilisation du matériel est simple :

E'3-20 : c'est à dire, quand ils vont prendre donc là sur les voies / le capteur dans la liste, c'est - 40, + 50, donc il y a rien d'autre à faire

pour déterminer la durée de l'expérience, l'enseignante prévoit d'intervenir :

E'3-18 : quelles sont les grandeurs que le logiciel vous demande de choisir (?) c'est à dire en fait la durée de l'expérience, et tous les combien on va faire une mesure / bon c'est sur ça en fait qu'il faut, que le problème va se poser en réalité /à mon avis il va peut-être falloir recommencer/, c'est pas impossible hein bon,

E'3-22 : je les laisserai pas, c'est pour ça j'ai dit, avant de poursuivre appelez moi, je les laisserai pas faire une expérience qui dure ni une demi-heure ni une expérience qui dure / 2 min. Enfin en cinq minutes c'est fini hein

....

Finalement les élèves doivent trouver sur la fiche, dans le matériel à disposition une partie des réponses pour réaliser l'expérience et acquérir les mesures, l'enseignante prévoit d'intervenir pour apporter les indications supplémentaires :

!!! Avant de poursuivre, appelez-moi pour me présenter les valeurs choisies.

¹ En normal dans le texte

Pour ce qui est de la réalisation, *a priori*, les élèves ne disposent que de la fiche technique pour l'utilisation du logiciel d'acquisition.

Les activités de traitement des mesures

Sur la fiche ne figure aucune indication pour un traitement des mesures, dans l'entretien l'enseignante y fait très peu référence : les élèves obtiennent directement avec l'acquisition automatique le graphe des points expérimentaux température en fonction du temps $\theta(t)$.

Les activités d'analyse

La fiche contient de nombreuses indications pour amener les activités d'analyse :

*Manquant **d'arguments**, j'ai pensé à vous, qui possédez des connaissances récemment acquises sur ce sujet et avez à votre disposition du matériel perfectionné - en particulier informatique. J'aimerais que vous me proposiez un **déroulement d'expérience(s) convaincante(s)** que je pourrais montrer à mes élèves.*

Réflexions préliminaires

*Pouvez-vous **reformuler** l'affirmation donnée par Mme Dupont à ses élèves **avec des termes plus "scientifiques"** ?*

Cherchez, dans le chapitre sur les transferts d'énergie, la réponse théorique au problème.

Ici, la planification des activités d'analyse par la fiche se confond avec celle des productions.

La planification des productions des élèves

Aux indications précédentes s'ajoutent des éléments incitatifs qui concourent à la dévolution aux élèves du travail de rédaction comme la forme de lettre, la mise en valeur de leurs qualités...

...manquant d'arguments j'ai pensé à vous ...

j'ai besoin des résultats de l'expérience...

j'ai confiance en votre sagacité...

dans l'attente d'un dossier complet...

mais aussi

Avant envoi à Mme Dupont, votre dossier devra m'être soumis pour approbation.

E'3- 8 : alors, la présentation était, la présentation pas classique c'était dans le but / de faire un compte-rendu différent, [...], là ils sont censés écrire à quelqu'un / qui n'est pas leur prof de physique a priori même s'ils passent par moi, donc j'espère qu'ils vont présenter quelque chose à un novice, et donc présenter l'ensemble, voilà, pas simplement répondre à des questions, d'ailleurs il y a pas de question.

Nous observons que toutes les activités des élèves sont planifiées par l'enseignante qui leur donne à travers un faisceau de "renseignements" des pistes pour qu'ils choisissent le "bon" produit, le montage informatique ..., la méthode qu'elle souhaite leur voir utiliser. Par contre nous n'avons relevé aucune consigne concernant la réalisation technique des expériences.

4.5.3. Comparaison aux observations

Organisation

Au début de la séance chaque binôme d'élèves a trouvé sur sa table, un ordinateur avec une carte d'acquisition (ORPHY de Microlec), le logiciel Regressi (Microlec) lancé, une sonde de température, une bassine pour le bain-marie, une plaque électrique. Les thermomètres à mercure, le pentane et les tubes à essais sont sur le bureau.

Les élèves ont pris connaissance de la fiche de TP la veille et ont préparé le travail. L'enseignante a simplement rappelé l'organisation générale du TP :

Voilà comment on va travailler, par groupes comme d'habitude et je vais venir vous voir, et vous allez me dire ce qu'a donné votre réflexion sur ce que vous aviez à lire pour aujourd'hui, ce que vous pensez faire comme expérience et puis à ce moment là je vous dirai, je vous donnerai mon accord ou on verra si ça ne va pas. Pendant que je vois les premiers groupes, les autres vous allez, lire ce qu'il y a au dos de la feuille que vous n'aviez pas à lire pour aujourd'hui, qui s'appelle utilisation d'Orphy qui a un rapport avec l'ordinateur et vous allez commencer, c'est à dire vous pouvez aller dans le logiciel, voir un petit peu ce que ça donne, suivre un peu les indications, comprendre un petit peu, même si vous êtes complètement néophyte ça n'a pas d'importance.

Nous avons relevé dans le tableau ci-dessous les différentes phases des activités des élèves ; la rubrique discussion indique que le binôme discute avec l'enseignante de l'expérience qu'il a prévue.

	G1	G2	G3	G4	G5	G6
0	Rapide présentation					
	discussion					
5				discussion		
8		discussion				
10			discussion			
14						discussion
20					discussion	
25						
35			acquisition	acquisition		acquisition
45	acquisition	acquisition			acquisition	
55						
75						

Tableau 2 : les activités des élèves pendant le TP

La durée entre la fin de la discussion avec l'enseignante et le début de l'acquisition s'est trouvée allongée pour des problèmes de logiciel sur certains postes.

Activités des élèves

Tous les groupes ont réalisé l'expérience avec le pentane, ont fait l'acquisition avec le système informatisé et ont obtenu le graphe des points expérimentaux ; certains ont dû recommencer pour des problèmes de pertes des données ou de difficultés matérielles avec le capteur (G3).

Aucun groupe n'a étudié l'évolution de la température pour l'eau.

L'enseignante est intervenue pour faire "dire" aux élèves leurs choix et leurs arguments :

G1 : ça va aller très vite, moi j'ai pensé avec l'eau mais comme on peut pas

P4 : vous avez pensé faire quoi avec l'eau ?

G1 : Par exemple ils disent que, plus on chauffe plus c'est chaud, ben, quand on chauffe et que l'eau arrive à 100°, ben plus on chauffe ben ça chauffe pas plus

P4 : D'accord ! avec l'eau pourquoi on peut pas faire ? c'est vrai ce que vous me dites, pourquoi vous pouvez pas faire avec l'eau ?

G1 : Vous dites qu'on a pas le droit, il faut changer de ...

Et aussi

P4 : ça va jusqu'à 50°, d'accord, c'est peut-être... bon moi je veux bien que vous essayez avec l'eau, peut être que ça va vous, en fait ça là, cette phrase qui a été dite, pourquoi c'est pas toujours vrai que plus on chauffe plus c'est chaud ?

G2 : parce qu'à partir d'un moment ça devient trop chaud, je crois

P4 : trop chaud ... qu'est-ce que ça veut dire trop chaud ?

G2 : eh bien ça peut atteindre une température maximum et ça peut pas aller au delà

P4 : alors c'est quoi cette température maximum ?

G2 : je pense que c'est 50°

P4 : ah non, 50° je peux pas moi mesurer au dessus de 50° mais pourquoi je pourrais pas chauffer de l'eau au dessus de 50° ?

Elle est également intervenue pour qu'ils prévoient les résultats

G3 : on va mesurer la température du pentane avec l'ordinateur

P4 : Oui, mais le pentane comme ça du pentane ? on fait quoi ?

G3 : Pour savoir s'il arrive à changer d'état

P4 : Vous allez essayer de faire changer le pentane d'état, d'accord, vous pensez que ça va se passer quand ? à quelle température ? à 36, à 100 ?

G3 : A 100 c'est l'eau, à 36

P4 : OK donc vous allez et vous penser qu'il va se passer quoi, quand il va changer d'état ?

Et vous allez voir quoi ?

G3 : Des vapeurs

P4 : Des vapeurs, bon

[...]

G3b : on peut essayer de mesurer sa température

P4 : Oui qu'est-ce que vous attendez qu'elle fasse cette température ?

G3 : Augmente

P4 : Augmente ? tout le temps ? par rapport à la phrase, ça augmente tout le temps ? plus on chauffe plus c'est chaud ?

G3 : Non pas toujours, au bout d'un certain temps, ça va changer d'état on aura une stagnation

P4 : Vous vous attendez à voir une stagnation, d'accord

Elle a apporté son aide pour l'acquisition des mesures, est passée dans tous les groupes vérifier les réglages

P4 : Vous mesurez combien de choses ?

G5 : Une

P4 : Vous avez une voie, bon

G5 : Mais comment on fait pour lui dire

P4 : Vous n'allez pas avoir à lui dire parce que le logiciel est intelligent il est capable de reconnaître les capteurs qu'on lui fournit

G5 : Donc on attend là...

Elle a incité les élèves à regarder l'évolution du phénomène

P4 : vous surveillez bien vous regardez ce qui se passe en même temps

G6 : il y a des bulles, des petites bulles

Productions

Tous les groupes ont obtenu pour la fin de la séance un fichier de mesures exploitable et ont imprimé le graphe. Ils ont tous commencé à rédiger pendant la séance encouragés par l'enseignante :

[...] Le compte rendu est à rendre du moins à commencer sur place, je ne sais pas si vous aurez fini, mais je veux voir le début [...]

également aidée par elle

G1 : Est-ce que c'est bon cette phrase, on a dit de reformuler et ils sont pas d'accord avec moi

P4 : Plus on augmente la température,

G1 : Plus on augmente la température, plus la température augmente jusqu'à un certain seuil dépendant de la nature du liquide

P4 : L'histoire du seuil, je suis bien d'accord mais, plus on augmente la température plus la température augmente ça, ça me paraît logique, si on augmente ça augmente. Au départ, vous ce que vous faites avec votre matériel ça a pour but quoi ? d'augmenter la température ? qu'est-ce qu'il fait votre matériel ? votre plaque électrique qu'est-ce qu'elle fait ? [...]

Les copies ont été remises quelques jours plus tard. Sur les 6 groupes, 5 ont fait un compte-rendu sous la forme d'une lettre argumentée adressée à madame Dupont intégrant les schémas des expériences, les justifications du choix du pentane, le graphe $\theta(t)$, son interprétation.

4.5.4. Un premier bilan

Ce TP est construit sur des choix affirmés de l'enseignante :

- le choix de prendre en charge les difficultés reconnues des élèves concernant les caractéristiques des changements d'état des corps purs,
- le choix d'introduire les outils informatisés.

Dans l'entretien préalable, l'enseignante n'a pas particulièrement fait référence à l'autonomie laissée aux élèves. Or le déroulement de la séance s'est passé de façon tout à fait analogue à celle du TP sur la chute libre, et pour l'autonomie dans la réalisation des expériences, et pour l'autonomie dans l'exploitation qualitative. On peut inférer qu'à cette époque de l'année ce fonctionnement est devenu "habituel", "naturel".

Nous remarquons que, comme pour le TP sur la chute libre que nous avons observé précédemment, les consignes concernant l'activité expérimentale proprement dite sont quasi inexistantes, que les élèves doivent faire des choix mais que ceux-ci sont limités et encadrés par un faisceau d'indices portés par la fiche.

La construction du milieu du TP est en cohérence avec les objectifs de l'enseignante ; elle rejette pour ses élèves la situation traditionnelle de la mesure de la chaleur latente de fusion de la glace car trop complexe à ses yeux, elle préfère une situation dont l'exploitation reste qualitative (évolution de la température pendant le changement d'état). Ce choix, à ce niveau peut paraître surprenant, les changements d'état sont étudiés dans les classes précédentes, mais, pour autant, les élèves, à travers les questions auxquelles ils doivent répondre par écrit, les choix expérimentaux qu'ils doivent faire, sont amenés à utiliser leurs connaissances de calorimétrie en cours de construction.

Par ailleurs, la forme originale qu'elle choisit (échange épistolaire, demande d'aide d'un adulte de référence, ...) a concouru, *a priori*, à la dévolution du problème. Ainsi on peut remarquer que, quasiment tous les groupes d'élèves ont effectivement fourni un travail écrit qui a pris la forme demandée d'un dossier argumenté. On retrouve ici un des aspects de son expertise.

ANNEXE 24 : ETUDE DU TP "RECEPTEUR ELECTRIQUE" ENSEIGNANT P2

Les élèves doivent étudier les caractéristiques intensité/tension des deux électrolyseurs à sulfate de cuivre (II), l'un anode en cuivre et cathode en carbone, l'autre anode en carbone et cathode en cuivre. Ils doivent donc permuter les électrodes.

La fiche planifie les activités d'acquisition, de traitement et d'analyse des mesures, ainsi que la production.

Analyse des liens planification / raisons

Nous avons réalisé le codage de l'entretien préalable (E5) et nous présentons ci-dessous le bilan pour les couples planification/raisons :

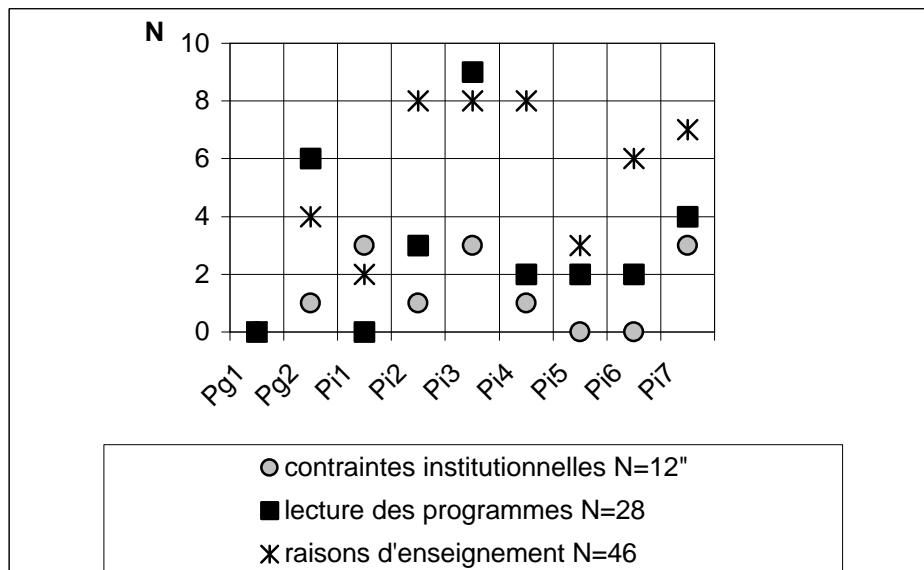


Figure 1 : Planification/raisons - étude d'un récepteur électrique - enseignant P2

Une première observation de la figure montre que les raisons de "lecture des programmes" sont les plus fréquentes pour la planification dans la progression (Pg2) et la planification des activités de traitement des mesures (Pi3). Pour ce qui est des "raisons d'enseignement", c'est la planification de l'ensemble des activités (Pi2, Pi3 et Pi4) et des productions (Pi6) des élèves qui est principalement prise en compte (en dehors de la planification des activités de l'enseignante).

Nous étudions plus précisément ci-dessous, les "raisons" que donne l'enseignante pour expliquer la programmation et les activités qu'elle a prévues.

Planification globale (Pg1+Pg2)

Comme dans les résultats des analyses précédentes, la planification globale apparaît tributaire de contraintes institutionnelles :

E5-4 : parce que si tu veux, déjà il faut peut-être que je remette dans l'ordre, on a fait le cours sur les récepteurs

E5-8 : donc avec cette histoire de vacances bizarres là, il se trouve que ma leçon sur les récepteurs a été faite avant [...] donc les élèves savent ce qu'est la fcm, la résistance interne et /// le rendement énergétique on l'a défini.

L'enseignante planifie alors la séance par rapport aux connaissances précédemment apportées aux élèves en cours de physique :

E5-8 : [...] ce qui fait que par rapport à un TP découverte, du récepteur, je voulais évaluer aussi leur travail, enfin un petit peu de ce qu'ils avaient retenu de mon petit chapitre, de ce que j'ai fait en leçon

E5-20 : j'ai fait une petit manip vite faite au bureau, sans mesure spécialement pour qu'ils voient l'allure, [...] on est arrivé jusqu'à l'énergie, jusqu'à la puissance consommée, et puis l'énergie et puis l'histoire donc du rendement / d'un récepteur. On est arrivé jusque là

E5-22 : ils doivent savoir

E5-28 : ben on a rappelé, quand on a rappelé la loi d'Ohm etc., j'ai rappelé ce que c'était une caractéristique, donc normalement ils savent que ça / te donne un graphe tension-intensité ou intensité-tension

E5-30 : lier les deux, lier tension-intensité ; normalement ils savent c'est fait même dans le cours

Elle prévoit les prolongements de la séance :

E5-130 : mais moi je pense quand on corrigera quand je leur rendrai leur compte-rendu je fais toujours un commentaire et je corrige, je pense que j'amènerai une question là-dessus / sur l'histoire du rendement en fonction de I etc., tu vois

mais elle intègre également ce TP dans la progression du cours de chimie :

E5-170 : le parallèle avec la chimie et l'histoire aussi du transfert, parce que j'aborde, je suis entrain de faire les /// les énergies d'ionisation, les ions etc. donc j'en reparlerai après dans mon cours de chimie donc tu vois (?), donc je me suis dit c'est dommage de ne pas le faire ça

Planification de l'organisation de la séance (Pi1)

Quelles sont les raisons /justifications / argumentations qui les explicitent ?

Les contraintes de matériel (Re2)

L'organisation de la séance est ici tributaire du manque d'électrodes en carbone :

E5-82 : [...] en faisant le tour du matériel [...] elle m'a dit, j'aurai jamais 2 cathodes en charbon pour tous les élèves, 2 électrodes en charbon pour tous les élèves, alors moi j'étais embêtée quand même et puis j'ai fait des essais et puis je me suis dit c'est pas grave si j'en ai une en cuivre ça fonctionne très très bien, d'accord

E5-64 : oui, si je me suis pas plantée normalement comme ils commencent avec l'anode de carbone, dégagement gazeux sur le carbone, donc elle est propre et le cuivre, bon il est bouffé, [...] et après normalement ils ont qu'à tourner leur pince (!)

Des choix de l'enseignante (Rd5+Rd6)

L'enseignante voudrait que les élèves fassent un travail "en autonomie"

E5-96 : eh bien j'aimerais bien que chacun / travaille tout seul ou éventuellement en binôme, maxi en binôme mais ça à la limite c'est presque conçu pour un truc autonome hein / seulement c'est la rentrée, je suis pas sûre

La planification des activités des élèves (Pi1+Pi3+Pi4+Pi5)

Des raisons institutionnelles (Re1+Re2+Re3+Rp4a)

L'enseignante explique son choix des activités expérimentales des élèves par la prise en compte du programme de l'année précédente :

E5-176 : le générateur c'est fait en seconde, presque tout le monde a tracé la caractéristique d'une pile en seconde, je me suis dit je vais pas refaire la caractéristique d'une pile (!),

et aussi par le matériel disponible :

E5-248 : pour pas avoir à gratter l'électrode de carbone, pour pas retourner, c'est comme elle avait pas assez d'électrodes de carbone, je me suis dit on peut pas les changer alors je me vois pas avec du scotch-brite, c'est du parquet dans la salle, c'est compliqué et tout ça, donc en fait elle est propre là c'est un dégagement gazeux / il y aura du Sopalín on va l'essuyer quand même mais elle est propre, et puis je peux donc juste tourner les pinces crocos et ça marche

Des raisons liées à la lecture des programmes (Rd1+Rd2+Rd3+Rp5)

Ces raisons interviennent pour le choix des activités expérimentales :

E5-12 : hé ben c'est concevoir le montage électrique, [...] on a déjà travaillé là-dessus, voilà ; le réaliser, bon ça va avec, [...]

E5-224 : Je voudrais qu'ils se rappellent / au moins sur le schéma qu'ils me montrent s'ils savent encore ce qu'est l'anode et la cathode

pour le choix du traitement des mesures, des questions pour l'interprétation des résultats :

E5-176 : oui, je trouve que c'est bien qu'ils refassent une caractéristique quand même là en première

E5-102 : là ils ont fait déjà pas mal de graphes cette année, à chaque TP il y avait des graphes à faire, choix d'échelle, choix de, ils se débrouillent, s'ils savent pas je serai pas contente

E5-162 : c'est à dire que comme on a vu dans le cours, puisque j'ai fait le cours sur le récepteur, que l'énergie chimique récupérée était liée à la valeur de E' , ça on l'a fait ça

Des raisons liées à la mise en œuvre à l'enseignement (Rd4+Rd5+Rd6+Rp1+Rp2+Rp3+Rp4b)

Prendre en compte des connaissances et des difficultés des élèves :

E5-26 : alors ils ont dit non finalement, donc finalement ils sont revenus un peu sur leur montage, mais d'eux-mêmes ils en ont parlé, ce qui fait que là, j'ai proposé de faire un montage potentiométrique

E5-160 : *Voilà, c'est vieux, c'est très vieux c'est pour ça que j'ai mis entre parenthèses anode soluble, parce que peut-être pour certains ça va rappeler quelque chose [...] de bien regarder aux électrodes ce qui se passe*

E5-128 : *oui j'ai pris 100 mA, bon, je me suis dit, j'ai hésité, [...] et puis je me suis dit, il vaut mieux ils vont pas comprendre, ils vont se dire mais ça, s'ils réfléchissent E' sur U / ils vont dire mais quel U je prends (?) [...]*

E5-190 : *[...] et qu'en plus ils apprennent à / comment dire, à gérer plusieurs points de mesure / éventuellement avec les difficultés rencontrées pendant les mesures, [...]*

E5-192 : *[...] qu'ils apprennent à faire un modèle qui passe par une valeur moyenne, etc. tu vois, qu'est-ce qu'il y a encore (?), qu'ils comprennent bien que notre E' c'est artificiel quand même par rapport au récepteur / puisque c'est sur la partie uniquement linéaire [...]*

E5-200 : *et en leur demandant pourquoi, on va voir s'il y a une réflexion mais ils ont pas les capacités de faire, moi je pense que c'est trop tôt pour qu'ils comprennent [...]*

E5-254 : *Excuse moi, ceci dit l'expérience 1 est le résultat le plus classique du récepteur, E' non nul et le deuxième est un peu plus surprenant, donc c'est bien aussi que ça soit dans cet ordre là [...]*

E5-256 : *C'est mieux, tout à fait, c'est mieux comme ça quand même, oui, oui, tout à fait ce n'est pas du tout surprenant de retrouver E' de 1 virgule je ne sais pas combien de volts, bon, après E' nul, rendement qui tend vers zéro, etc., certains peuvent se poser des questions tu vois*

Mais les choix propres de l'enseignante interviennent pour les expériences mises en œuvre :

E5-176 : *[...] donc il me restait soit un récepteur / un électrolyseur, un moteur, le moteur électrique, [...] ce qui m'intéressait c'était ces histoires d'anode, je trouve que c'est sympa quand même de faire la parallèle avec l'électrolyse qu'on a vue en chimie tu vois, et l'importance des électrodes, c'était quand même bien, / c'est le côté sympa / pour une fois qu'on peut faire quelque chose qui a de l'allure*

et l'exploitation graphique qu'elle leur fait faire doit convaincre les élèves :

E5-186 : *déjà qu'ils voient le comportement, l'allure, l'évolution de U en fonction de I, première chose je crois que c'est l'allure générale, quand tu prends un point par ci par là tu te rends pas compte*

E5-188 : *oui mais ils m'ont cru (!), / enfin on a fait ça vite fait, ils m'ont cru, c'est moi qui l'ai fait c'est quand même mieux que ça soit eux qui le fassent tu vois, qui le, comment dire qu'ils l'exploitent après*

La planification des productions des élèves (Pi6)

La production d'un compte rendu est prévue et tout au long des activités l'enseignante donne des consignes pour la rédaction :

- pour organiser le travail des élèves

E5-106 : *c'est à dire là ils mettent U égale tant quoi, c'est à dire que là ils me rédigent, si ça se trouve ça sera perdu je sais pas*

- pour les aider

E5-160 : *Voilà, c'est vieux, c'est très vieux c'est pour ça que j'ai mis entre parenthèses anode soluble, [...] il faut que je pense à leur dire, de bien regarder aux électrodes ce qui se passe, tu vois, de mettre en notes, j'ai laissé de la place là, qu'ils notent les observations visuelles / et normalement on voit très bien que l'électrode est mangée pour l'une, l'électrode de cuivre est rognée ça se voit et dépôt de cuivre pour*

l'autre qui se voit aussi très bien, donc normalement écrire Cu donne $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{ électrons}$ et l'autre le contraire, bilan le transfert de Cu / tu vois

- pour évaluer leur travail

E5-10 : pour voir un peu, parce que je compte relever[...] pour voir un peu ce que ça donne

E5-98 : oui j'aurais bien aimé, si tu veux qu'ils le fassent tout seuls avec le cours [...], mais je vais quand même, [...], mais moi aussi je veux voir ce qu'ils m'ont fait

La planification de l'activité de l'enseignante(Pi7)

L'enseignante est très présente dans la planification. Elle prévoit d'intervenir :

- pour organiser la séance

E5-220 : si tu veux on va lire, je vais lire avec eux, bon je n'ai pas grand-chose à leur dire puisqu'on a fait la leçon, si tu veux, récepteur électrique ils savent j'ai rien à rappeler au niveau théorique

- pour aider les élèves dans les activités expérimentales

E5-52 : [...] je viendrai les aider, mais j'aimerais bien voir les montages[...]

E5-60 : Après je vais leur donner des indications, [...] ça leur permet d'espacer leur, après ils vont se débrouiller, ils espacent leurs mesures, [...] je leur donne les indications [...] je vais leur conseiller aussi de regarder ce qui se passe dans l'électrolyseur [...]

- pour aider les élèves à traiter et analyser les résultats

E5-200 : certains vont pas du tout s'en apercevoir ils vont dire « Madame c'est bizarre mes résultats », [...] donc je pense que, quand même, d'entrée de jeu je vais leur signaler que les électrodes doivent être bien stables, bien fixées et en leur demandant pourquoi,

E5-230 : et puis après si jamais certains ne trouvent pas je dis b c'est quoi sur votre graphe ? normalement c'est bon, là je les inciterai peut-être à mettre du E', r' pour améliorer

E5-234 : oui pour rappeler, au moins que je rappelle à tout le monde, « souvenez-vous tout à l'heure vous avez vu dépôt de cuivre »

Étude d'un récepteur (P2)	Fiche	annexes	Caractéristiques et commentaires
Questions ou problème de physique à résoudre	<ul style="list-style-type: none"> - Concevoir un montage pour tracer une caractéristique - Tracer des caractéristiques et les modéliser - Évaluer des rendements énergétiques. 		Se trouve parmi un ensemble d'objectifs d'actions
Apports théoriques			
Apports techniques	- Liste du matériel mis à disposition		
Consignes pour l'activité	<ul style="list-style-type: none"> - Première partie : Montage - Mesures Faire le schéma du montage (potentiométrique) Repérer l'anode et la cathode Réaliser le montage (Remplir) deux tableaux de mesures - Deuxième partie : Exploitation - Résultats Tracer les graphes donnant U en fonction de I (t) Linéariser et déterminer les équations numériques Donner les valeurs de la f.c.e.m. et de r' Calculer des rendements Comme quel conducteur l'électrolyseur se comporte-t-il ? Écrire les équations des réactions En déduire une justification de la valeur de la f.c.e.m 		<ul style="list-style-type: none"> Faire le schéma d'un montage (connu) Fournir une réponse connue Réaliser un montage Effectuer un relevé de mesures par simple lecture Obtenir une représentation graphique Déterminer la valeur de paramètres Mettre en œuvre une définition Mettre en œuvre une définition Reconnaître un résultat connu Proposer une interprétation qualitative Proposer une explication causale
Consignes pour la production	<ul style="list-style-type: none"> - Première partie : Montage - Mesures Faire le schéma du montage (potentiométrique) - Repérer l'anode et la cathode - Remplir deux tableaux de mesures - Deuxième partie : Exploitation - Résultats Tracer les graphes donnant U en fonction de I (t) Linéariser et déterminer les équations numériques Donner les valeurs de la f.c.e.m. et de r' Calculer des rendements Comme quel conducteur l'électrolyseur se comporte-t-il ? Écrire les équations des réactions En déduire une justification de la valeur de la f.c.e.m 		

Tableau 1 : analyse de la fiche de TP

Transmission de la planification par la fiche

Nous avons réalisé le codage de la fiche pour la planification et nous présentons ci-dessous en superposition, les graphiques représentant la fréquence (exprimée en pourcentage) des items de planification pour l'entretien préalable (E5) et pour la fiche de TP.

Comme nous l'avons écrit plus haut, de nombreuses consignes de la fiche sont à la fois consigne pour l'activité et consigne pour la production. Nous mettrons dans ce cas un double code, ainsi :

"pour quelle valeur de la tension U un courant peut-il être détecté dans l'électrolyseur ?"

nous codons Pi2 pour les activités de mesure programmées et nous codons également Pi6 puisque la réponse doit être rédigée.

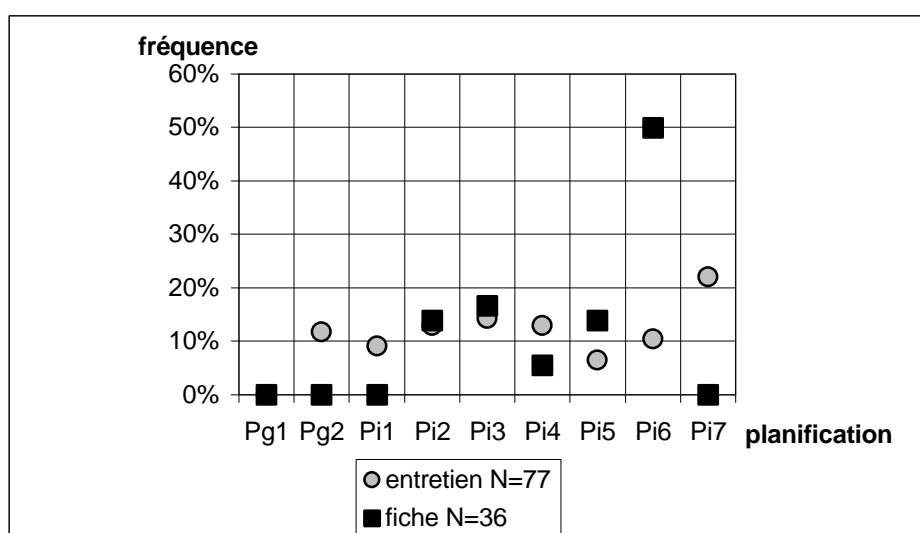


Figure 2 : la planification dans l'entretien et sur la fiche de TP -
- étude d'un récepteur électrique - enseignant P2

L'organisation pédagogique

La présence d'items concernant l'organisation pédagogique est faible pour cette séance mais ils sont le plus souvent associés à des items de planification des interventions de l'enseignante :

Les activités des élèves

Comment cette planification se retrouve-t-elle dans la fiche pour les élèves ?

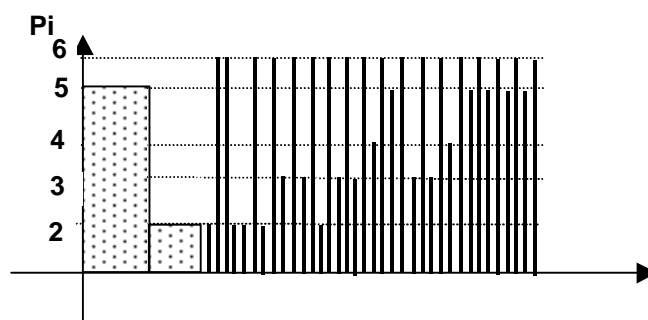


Figure 3 . répartition des consignes sur la fiche "étude d'un récepteur électrique" P2

43% des items de planification (35) concernent directement les activités des élèves avec :

- la réalisation des expériences et l'acquisition des mesures (Pi2 = 10)
- la réalisation du traitement mathématique des mesures (Pi3 = 9)
- l'analyse de l'expérience et des résultats obtenus (Pi4 = 13)
- les autres activités (Pi5 = 3)

Nous retrouvons sur la fiche un découpage analogue à celui qui nous sert au codage des activités des élèves :

- **Première partie : Montage - Mesures**

qui correspond à la conception du schéma de montage, à la réalisation de ce montage et à l'acquisition manuelle des mesures pour les deux électrolyseurs étudiés (soit Pi2)

- **Deuxième partie : Exploitation - Résultats**

qui correspond au traitement mathématique graphique des mesures jusqu'à l'obtention de l'équation numérique de la droite (soit Pi3) puis à l'analyse physique des résultats (soit Pi4) et à leur utilisation pour calculer un rendement énergétique.

Dans les deux parties de la fiche qui concernent les activités des élèves on peut noter que celles-ci sont tout à fait planifiées par les consignes :

"faire ci-dessous le schéma, repérer l'anode et la cathode, réaliser le montage, ..., tracer les graphes, linéariser, donner, calculer, écrire, en déduire..."

les tableaux à remplir avec les mesures sont faits, la place pour dessiner le schéma du montage est prévue... L'enseignante impose à travers la fiche un ordre pour les activités des élèves, elle impose ainsi sa propre démarche expérimentale (pour répondre à une question qui n'est pas posée).

Sur la fiche les élèves apparaissent responsables de la réalisation du schéma de montage, du montage proprement dit, du choix des mesures pour les deux expériences.

E5- 26 : (mais d'eux mêmes ils m'en ont parlé) ce qui fait que là j'ai proposé un montage potentiométrique

E5- 60 : j'ai laissé le tableau de mesures volontairement en blanc.... bon ils peuvent voir avec le rhéostat ils peuvent piouf, ils font un balayage, on atteint 100 mA à peu près maxi / d'intensité, donc ça leur permet d'espacer leur, après ils vont se débrouiller, ils espacent leurs mesures, tu vois (?)

E5- 64 : et après normalement ils ont qu'à, ils n'ont qu'a, ils peuvent l'essuyer un petit peu / et changer la solution, je préfère quand même, parce qu'elle est un peu, quand même, un peu appauvrie, et après normalement ils ont qu'à tourner leur pince (!)

Mais l'enseignante reste très présente dans cette planification (en sus des indications de la fiche)

E5- 60 : après je vais leur donner des indications.... (c'est à dire à partir de quand l'électrolyse démarre, si je fais pas gaffe,) donc là, quand ils vont démarrer les mesures je vais leur dire, j'aimerais que vous me disiez, parce que je pose la question après en plus, que vous me disiez pour quelle valeur de U aux bornes de l'électrolyseur, l'électrolyse commence

E5- 90 : un peu guidés quand même parce que je vais leur dire bon ben / les bornes, et puis je vais les guider aussi pour qu'ils me repèrent, je voudrais bien qu'ils repèrent la première valeur de U là

E5- 224 : t'as donc l'alim, le rhéostat donc l'électrolyseur, ampèremètre voltmètre, franchement, il y a 5 éléments ça doit être très très rapide, moi à vérifier, pour moi c'est très rapide. J'ai quand même mis, repérer anode et cathode"

Pour ce qui est du traitement mathématique des mesures, il n'en est pas de même, les élèves doivent "se débrouiller" :

Consignes : "tracer les graphes donnant U en fonction de I pour les deux expériences" linéariser la caractéristique $U = f(I)$ obtenue et déterminer l'équation numérique de la droite obtenue"

E5-100 et 102 : non ils se débrouillent, ..., (là ils ont fait déjà pas mal de graphes cette année, à chaque TP il y avait des graphes à faire, choix d'échelle, choix de,) ils se débrouillent, s'ils savent pas je serai pas contente

E5-110 et 112 : après « linéariser la caractéristique obtenue », linéariser... ils connaissent pas, ils vont deviner , ils vont deviner / quoique ...

Comment l'enseignant transmet-il aux élèves le travail "d'analyse" (Pi4) des résultats expérimentaux ?

Consignes : Calculer le rendement énergétique de cet électrolyseur pour $I = 100 \text{ mA}$

E5-128 : oui j'ai pris 100 mA, bon, je me suis dit, j'ai hésité, je savais pas trop bien, très bien est-ce que je leur laissais choisir une valeur d'intensité, ce qu'ils voulaient quoi / et puis je me suis dit, il vaut mieux ils vont pas comprendre, ils vont se dire mais ça, s'ils réfléchissent E' sur U / ils vont dire mais quel U je prends (?), ... et puis finalement non, on peut en discuter quand on corrigera le TP de toutes façons ...

Consignes : Donner les valeurs de la f.c.é.m et de la résistance interne de l'électrolyseur à anode de cuivre.

Comme quel conducteur se comporte-t-il ?

Quel est le rendement énergétique de cet électrolyseur ?

En déduire une justification de la valeur de la f.c.é.m de l'électrolyseur.

E5-162 : Voilà, soit en déduire soit améliorer son résultat c'est à dire que comme on a vu dans le cours, puisque j'ai fait le cours sur le récepteur, que l'énergie chimique récupérée était liée à la valeur de E' , ça on l'a fait ça, qu'ils fassent l'association qu'ils trouvent que E' en fait là il est nul.

On observe que l'enseignant met des repères pour que les élèves obtiennent effectivement un résultat sans trop de difficultés : une valeur pour le rendement, des pistes pour trouver que la f.c.é.m de l'électrolyseur à anode soluble est nulle. On peut également relever que les élèves qui ne connaissent pas les résultats pour cette dernière électrolyse doivent déterminer la valeur de E' à partir de l'expérience et leurs connaissances ne doivent intervenir qu'après, pour améliorer, pour justifier ...

Planification de la production

La planification des activités de la fiche induit la planification des productions : chaque activité débouche sur une production (schéma de montage, tableau rempli, graphes, équations analytiques, valeurs numériques, équations de réactions...).

Comparaison avec les observations

Organisation pédagogique

Dans le tableau ci-dessous nous avons relevé le déroulement des activités pendant la séance de TP :

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9
0 8min	Présentation du TP et lecture commentée de la fiche par le professeur								
15min	schéma	schéma	Schéma						
20min	Vérif.M	Vérif.M	Vérif.M	schéma	schéma			schéma	schéma
						vérifM	vérifM		
				vérifM	vérifM				
35min								vérifM	vérifM
50min				Fin-mes			Fin-mes		
65min	Fin-mes	Fin-mes	Fin-mes		Fin-mes	Fin-mes		Fin-mes	
85min	2*Gr	2*Gr	2*Gr num1 rend1	2*Gr num1,2 rend1,2	2*Gr num1,2 rend1,2	2*Gr num2	2*Gr num2 rend2	2*Gr	2*Gr num1

Tableau 2 : les activités des élèves pendant la séance

2*Gr : les élèves ont réalisé les deux graphes ou placé les points de mesure pour les deux expériences

num1 : les élèves ont obtenu les valeurs numériques des f.c.e.m. et résistance pour la première électrolyse (idem pour num2 et num1,2)

rend1 : les élèves ont calculé le rendement demandé dans le cas de la première électrolyse (idem rend2 et rend1,2).

Comme prévu sur la fiche les élèves trouvent le matériel sur leur table et réalisent par groupe de deux les différentes activités (voir tableau) et comme prévu le professeur intervient pour commenter la fiche de TP en début de séance, puis pour donner des consignes quand les premiers groupes commencent les mesures :

À tous : donc il y en a quelques uns qui sont prêts à faire les mesures, d'accord, donc je vous demande de respecter l'ordre des expériences si possible, c'est à dire de bien commencer par l'expérience 1 qui est celle de l'électrolyse avec l'anode en carbone en premier. C'est pour ça que je vous ai demandé de vous rappeler comment on les repérait etc. c'est bien clair pour tout le monde ?

Les activités expérimentales des élèves

Il apparaît une grande diversité pour la durée de réalisation du montage (de 10 à 20 min) et pour la durée des mesures (20 à 45 min).

Au moins 1/3 des groupes des groupes ne fait pas directement un schéma de montage correct :

P2 à G5 : Loïc, non ça va pas, alors pourquoi ça ne va pas ? regarde où est branché ton électrolyseur. Est-ce que la tension aux bornes de ton électrolyseur est variable ? et en plus ton rhéostat il est en court-circuit. Alors ce qu'on appelle un montage potentiométrique c'est un montage qui va permettre de faire varier la tension aux bornes de l'électrolyseur. [...]

P2 à G4 Toi tu as fait un montage avec un rhéostat en série, ça pourrait aller, je préférerais un montage potentiométrique, c'est à dire le rhéostat en parallèle [...]

De même l'enseignante intervient pour rectifier des montages, faire retrouver l'anode et la cathode..

P2 à G1 : [...] réfléchissez à ça, par rapport à votre montage, je voudrais que vous soyez sûrs que l'anode est à tel endroit et la cathode à tel endroit, et je vais déplacer le curseur dans quel sens pour augmenter la valeur de la tension. ?

Elle donne des consignes générales pour l'acquisition des mesures :

"[...] d'autre part l'intensité maximale, vous pourrez voir vous mêmes, est de l'ordre de 100 mA, c'est à dire quand vous poussez votre curseur du rhéostat jusqu'au bout ça donne 100 mA, ça vous donne une petite idée des mesures que vous pouvez faire, de la manière d'exploiter vos mesures éventuellement

"et dernière chose que je n'ai pas écrite sur le poly, je voudrais que vous repérez si possible, la valeur de la tension minimale à partir de laquelle, l'électrolyse démarre. [...]

et des consignes pour que les élèves observent les phénomènes chimiques :

vous n'oublierez pas de regarder ce qui se passe dans la cuve à électrolyse, dans le petit pot là, au niveau des électrodes, genre, y a-t-il un dépôt solide, y a-t-il un dégagement gazeux, enfin des petites observations que vous pourrez noter, ça pourra vous aider."

Les activités de traitement des mesures et d'analyse

3 groupes sur les 9 n'ont obtenu en fin de séance que les graphes (ou du moins les points expérimentaux).

4 groupes ont obtenu les valeurs numériques pour la f.c.e.m et la résistance pour une expérience, et les deux derniers ont obtenu tous les résultats attendus.

De nombreuses difficultés sur les montages ont émaillé ce TP et l'enseignante a passé pratiquement tout son temps à rechercher et réparer les pannes ou les dysfonctionnements. L'enregistrement des échanges entre le professeur et les élèves montre que ce dernier n'est pas disponible et les élèves ont travaillé seuls (comme prévu d'ailleurs).

Les productions écrites des élèves

Tous les élèves ont rendu un compte-rendu à la fin de la séance, avec les résultats obtenus de leurs différentes activités.

Le tableau ci-dessous récapitule le nombre de binômes qui ont rédigé une réponse aux différentes questions.

Montage, mesures, tracé des points expérimentaux	9
Tracé du modèle affine ou linéaire sur au moins un des graphes	8
Détermination des grandeurs E' et r' (ou r' seul), valeurs numériques et unités pour au moins une des caractéristiques	5
Reconnaître la caractéristique d'un conducteur ohmique	3
Calculer au moins un rendement	4
Faire appel aux réactions aux électrodes pour justifier $E' = 0$	1

Tableau 3 : Bilan des activités et productions des élèves

Une première conclusion

Les objectifs annoncés sur la fiche de TP représentent des objectifs de réalisation (montages, mesures) et de production en relation directe avec le cours qui vient d'être fait. "*j'aimerais qu'ils regardent leur cours*".

Comme nous l'avons précisé plus haut, une des raisons que donne l'enseignante pour expliquer les activités de ce TP est que les élèves fassent eux-mêmes une expérience qu'ils ont vue en cours afin d'être convaincus du résultat annoncé (la loi d'Ohm pour un récepteur) :

E5-186 : déjà qu'ils voient le comportement, l'allure, l'évolution de U en fonction de I , première chose je crois que c'est l'allure générale, quand tu prends un point par ci par là tu te rends pas compte

E5-188 : oui mais ils m'ont cru (!), / enfin on a fait ça vite fait, ils m'ont cru, c'est moi qui l'ai fait c'est quand même mieux que ça soit eux qui le fassent tu vois, qui le, comment dire qu'ils l'exploitent après

En cohérence, les activités planifiées par l'enseignante, les consignes données par la fiche, concourent à la réalisation effective des "objectifs" annoncés.

Le déroulement a eu lieu comme prévu avec sûrement plus de temps passé que prévu pour la réalisation des expériences et des mesures, mais sans aide, sans intervention de l'enseignante qui a été confrontée tout au long de la séance à des difficultés techniques (fusibles sautés.... les électrodes sont entrées en contact, générateurs en panne, fils coupés...) : la recherche systématique des pannes l'a soustraite à l'ensemble du groupe. Les élèves qui ont obtenu des graphes expérimentaux inexploitable, n'ont pas recherché l'origine des écarts avec les résultats annoncés par le cours : ils ont bien fait des montages, des mesures, tracé des graphes mais se sont peu impliqués dans la démarche expérimentale proposée par l'enseignante.

La part d'activités que l'enseignante s'était réservée se révèle ici incontournable : dans cette séance, contrairement à la suivante avec l'autre groupe, elle n'a pu vérifier que les électrodes choisies par les groupes correspondaient à celles des consignes, elle n'a pu suivre les mesures obtenues, les graphes ; les élèves ont bien manipulé, mesuré mais n'ont pas fait de relation avec les connaissances déjà abordées en cours et n'ont donc pas vu leurs erreurs.

La fiche était conçue pour un travail autonome des élèves, mais ceux-ci sont restés au niveau de la réalisation, de l'obtention de mesures, de graphes et n'ont pas vu quand leurs résultats n'étaient pas les résultats attendus. Cette séance illustre bien l'importance de l'enseignante dans le milieu : elle est un élément indispensable du milieu du TP qu'elle construit.

ANNEXE 25 : ETUDE DU TP "CARACTERISTIQUES INTENSITE / TENSION D'UN GENERATEUR ET D'UN RECEPTEUR ENSEIGNANT P4

Au cours de la séance de TP décrite ici (fiche en annexe 6), les élèves doivent obtenir et étudier les caractéristiques de trois dipôles électriques : une "pile", un électrolyseur et enfin un moteur qui ne tourne pas.

Cette séance est faite avant que le cours correspondant en physique ait été étudié en classe. Par contre les élèves, en seconde ont réalisé un travail équivalent pour la "pile" et, dans le cadre du cours de chimie de première S, ils ont étudié les phénomènes chimiques qui se produisent lors de l'électrolyse mise en œuvre ici.

4.7.1. Analyse des liens planification / raisons

Le graphique ci-dessous indique le nombre d'unités de raisons associées à chaque item de planification, comme nous le présentons pour chaque analyse.

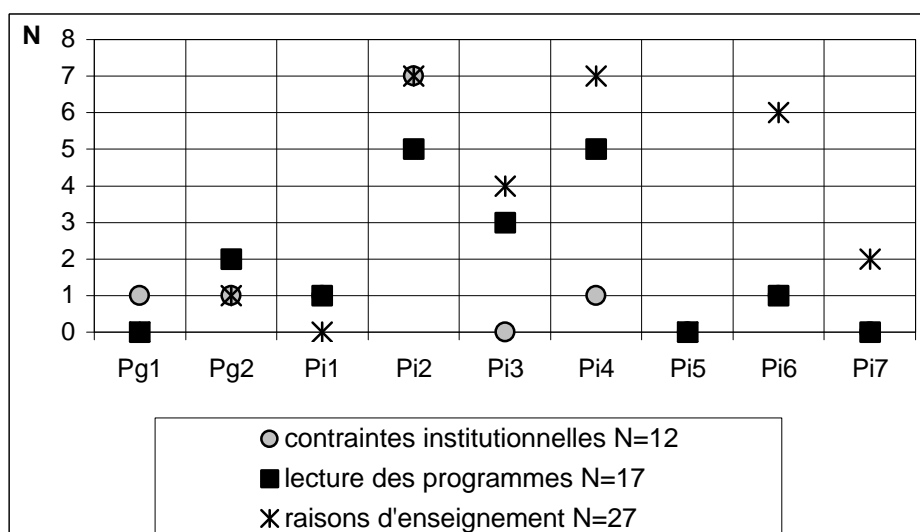


Figure 1 : planification / raisons - caractéristiques intensité - tension d'un générateur et d'un récepteur - Enseignant P4

Dans l'entretien, nous avons codé très peu d'unités (7) pour la planification globale (Pg1+Pg2), la planification de l'organisation de la séance (Pi1) et la planification de l'activité de l'enseignant (Pi7), unités qui sont associées à des unités de "raisons" par l'enseignante. Nous y trouvons la justification de ce TP :

E6-2 :il se place en fin d'année comme un TP fourre-tout où on met le maximum de choses pour finir le programme, sauf qu'il sera pas fini

mais ce sont des arguments liés au matériel qui apparaissent le plus fréquemment:

E6-98 : Sachant quand même, pour des raisons techniques, parce que comme des électrolyseurs du coup j'en ai pas pour tout le monde, je vais demander à la moitié de la classe de faire, pile et moteur d'abord, les autres vont faire électrolyseur[...]

Ici nous porterons plus particulièrement notre attention sur les items qui apparaissent avec une plus grande fréquence : la planification des activités d'acquisition (Pi2), de traitement des mesures (Pi3), d'analyse des résultats (Pi4) et enfin de production (Pi6).

Les raisons pour la planification des activités des élèves (Pi2+Pi3+Pi4+Pi5)

Des raisons institutionnelles (Re1+Re2+Re3+Rp4a)

La quasi totalité des justifications institutionnelles est liée au matériel : disponibilité, qualités, défauts :

E6-98 : Sachant quand même, pour des raisons techniques, parce que comme des électrolyseurs du coup j'en ai pas pour tout le monde, je vais demander à la moitié de la classe de faire, pile et moteur d'abord, les autres vont faire électrolyseur, c'est un petit peu plus long parce qu'il y a plus de points et c'est plus délicat à tracer et puis après ils vont intervertir

E6-58 : pour la pile, j'ai rien précisé non plus parce qu'en fait quand on change les valeurs de R ils peuvent pas prendre n'importe quoi, bon c'est peut-être pas très clair sur le dessin, mais c'est une plaquette sur laquelle il y a un certain nombre de conducteurs ohmiques pré-installés

E6-172 : non au début j'avais pensé, pile et un groupe ferait électrolyseur ou moteur complet et puis j'ai vu que moteur ça n'allait pas du tout,

E6-193 : Parce que la soude bouffe nos électrodes et nos bouchons, donc acide sulfurique est mieux, sulfate de cuivre, oui j'aurais pu, mais sulfate de cuivre il y a un dépôt et j'ai eu peur que ça fasse un problème de polarisation

Des raisons liées à la lecture des programmes (Rd1+Rd2+Rd3+Rp5)

L'enseignante planifie les activités des élèves pour qu'ils retrouvent les résultats établis en seconde :

E6-30 : C'est à dire pour l'électrolyseur ils peuvent pas, parce que l'électrolyseur ils ont aucun renseignement la force contre-électromotrice ils connaissent pas, rien, donc là à ce niveau là, moi j'attends simplement qu'ils restent à $U = a + b$, c'est tout, avec a négatif, je ne leur demande pas d'aller plus loin, tandis que là, j'espère qu'ils vont repenser à la loi d'Ohm

E6-32 : c'est pareil et c'est pour ça que j'ai mis "en utilisant vos connaissances de seconde", j'espère qu'ils vont repenser à $E - rI$

E6-80 : C'est une résistance de 100 ohms ce qui fait que quand on fait, s'ils sont passés à la loi physique et qu'ils se souviennent que c'est la résistance interne de la pile ils doivent retrouver une résistance interne de 100 et quelques ohms, [...]

Elle prévoit l'apprentissage de l'utilisation d'un appareil (rhéostat) dans le circuit :

E6-118 : du rhéostat en particulier et de l'utilisation du rhéostat, il y a pas que le montage c'est comment on s'en sert aussi

Elle planifie la démarche mise en œuvre (d'abord le "modèle mathématique" puis la loi physique) :

E6-34 : Oui parce que, pour moi, je ne sais pas si d'un point de vue théorique j'ai raison, pour moi c'est quelque chose de séparé, c'est à dire, on peut attribuer à ce que l'on trouve avec l'étude mathématique une relation avec la physique. Pour ça que je voulais faire l'un puis l'autre

Elle prévoit également la gestion des mesures par les élèves :

E6-106 : Voilà la question va venir [...], c'est pour ça que j'ai mis la phrase "n'hésitez pas à refaire des mesures puisqu'on pourra pas, je crois que c'est ça c'est, confronté à des mesures c'est comment gérer des mesures, [...]" mais là c'est moins grave parce que là on peut revenir en arrière et qu'on s'aperçoit qu'on n'a pas fait assez de points et que

Des raisons liées à la mise en œuvre à l'enseignement

(Rd4+Rd5+Rd6+Rp1+Rp2+Rp3+Rp4b)

Prendre en compte des connaissances et des difficultés des élèves :

E6-16 : Non pour l'instant jamais employé avec eux, mais c'est vrai que, je pense, au départ j'avais marqué tout simplement caractéristique d'un générateur, d'un récepteur et puis je me suis dit ils vont confondre avec le mot classique propriété quoi ! alors j'ai rajouté intensité-tension

E6-28 : [...] parce qu'en fait, pour eux je pense qu'un modèle mathématique c'est admettons $y = ax$, ça c'est clairement pour eux mathématique et de $y = ax$, ça arrive qu'on passe à des situations où on passe à $U = RI$; là c'est beaucoup moins clair, il faut passer de U , pour celui là le moteur, de $U = kl$ à $U = rl$, est-ce que vraiment ça valait le coup de faire deux questions ? je sais pas

Les choix de l'enseignant

E6-172 : non au début j'avais pensé, pile et un groupe ferait électrolyseur ou moteur complet et puis j'ai vu que moteur ça n'allait pas du tout, mais j'ai trouvé quand même très intéressant que le moteur ne tourne pas, je pensais vraiment pas obtenir une droite et c'est ce que j'ai obtenu, donc je me suis dit ce serait bête de le laisser de côté

E6-193 : [...] donc acide sulfurique est mieux, [...] là les bulles elles, on voit,

Prévoir les difficultés des élèves

E6-26 : Effectivement l'électrolyseur je pense que ça sera, à mon avis ils n'ont pas encore rencontré ce genre de situations où il y a à la fois une partie courbe et une partie linéaire, je ne sais pas comment ils vont réagir ! est-ce qu'ils vont prendre la règle partout ? nulle part ? je sais pas, donc là ? c'est pour ça que j'ai précisé "pouvez-vous trouver un modèle qui s'applique à l'ensemble de la courbe ?" je ne sais pas exactement ce qu'ils vont faire

Les raisons pour la planification des productions des élèves (Pi6)

Obtenir les caractéristiques pour les trois dipôles permet d'obtenir trois situations de référence :

E6-88 : Parce qu'en fait on retrouve, d'un point de vue mathématique on va retrouver trois choses, le moteur c'est linéaire, la pile c'est affine décroissant et l'électrolyseur c'est rien du tout ou en tout cas affine croissant, c'était pour voir les trois situations

E6-48 : c'est établir les lois ou les retrouver parce qu'il y en a certaines qui sont déjà connues, enfin peut-être qu'elles sont oubliées, établir les lois , pour s'en servir ensuite.

Rédiger un compte rendu doit amener les élèves à passer des mesures et de leur exploitation mathématique au modèle physique, aux lois d'Ohm :

E6-30 : Oui, c'est ça, je ne sais pas comment ils vont écrire ; c'est pas du tout évident que, pour eux ce soit facile d'écrire, parce que $y = ax+b$ c'est facile pour eux d'écrire mais $U = aI+b$ c'est pas forcément facile

et aussi à réinvestir leurs connaissances :

E6-94 : Ce que j'ai fait hier, c'est à dire hier on a vu donc travail électrique, chaleur, travail mécanique donc là j'attends qu'ils ne mettent plus que chaleur et puis travail mécanique quoi

TP électricité P4	Fiche	Documents annexes	Caractéristiques
Questions ou problème de physique à résoudre	<ul style="list-style-type: none"> - tracer la caractéristique d'une pile, d'un électrolyseur; d'un moteur qui ne tourne pas - Rechercher un modèle mathématique 		
Apports techniques	<ul style="list-style-type: none"> - Indications sur les montages 	Schémas des montages électriques	
Apports théoriques	<ul style="list-style-type: none"> - rappels de connaissances sur la pile - rappels de connaissances sur l'électrolyse 		
Consignes pour l'activité	<p>Caractéristique de la pile</p> <ul style="list-style-type: none"> - réalisation du montage - mesures - recherche du modèle mathématique - retour sur la loi physique <p>Caractéristique d'un électrolyseur</p> <ul style="list-style-type: none"> - réalisation du montage - mesures - recherche du modèle mathématique <p>Étude d'un moteur qui ne tourne pas</p> <ul style="list-style-type: none"> - mesures - recherche du modèle mathématique - recherche de la loi physique - analyse énergétique 		<p>Réaliser un montage</p> <p>Effectuer un relevé de mesures par simple lecture</p> <p>Obtenir une représentation graphique à partir d'une série de valeurs</p> <p>Déterminer la valeur d'un paramètre par un calcul</p> <p>Reconnaître un résultat</p> <p>(ces activités se retrouvent pour les trois dipôles étudiés)</p>
Consignes pour la production	Pratiquement toutes les consignes pour l'activité sont des consignes de production, mais elles ne se présentent pas, le plus souvent, comme telles.		

Tableau 1 : analyse de la fiche de TP

4.7.2. Transmission de la planification par la fiche

Nous avons réalisé le codage de la fiche pour la planification et nous présentons ci-dessous en superposition, les graphiques représentant la fréquence des items de planification pour l'entretien préalable (E6) et pour la fiche de TP.

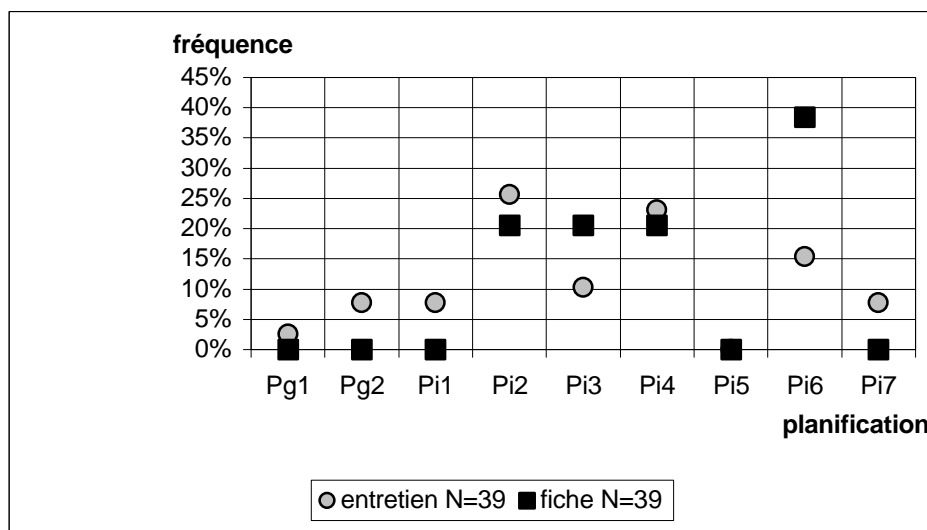


Figure 2 : Bilan de la planification dans l'entretien et la fiche de TP
Caractéristiques d'un générateur et d'un récepteur - Enseignant P4

La planification de l'enseignant et celle qui est transmise aux élèves sont très semblables. L'écart que l'on note pour la production peut être expliquée par les choix que nous avons faits pour le codage des entretiens et des fiches : quand l'enseignant planifie une représentation graphique, il planifie bien un traitement des mesures mais l'élève réalise simultanément une production (et il en est de même pour les descriptions mathématiques, les lois physiques demandées). Dans l'entretien, nous avons codé, Pi3 quand l'enseignant se référait au traitement des mesures et Pi6 quand il parlait du graphe produit, alors que sur la fiche nous avons mis un double code Pi3 et Pi6.

Comment cette planification se retrouve-t-elle dans la fiche pour les élèves ?

Nous avons reproduit ci-dessous un schéma de la fiche mettant en évidence la succession des textes et des consignes.

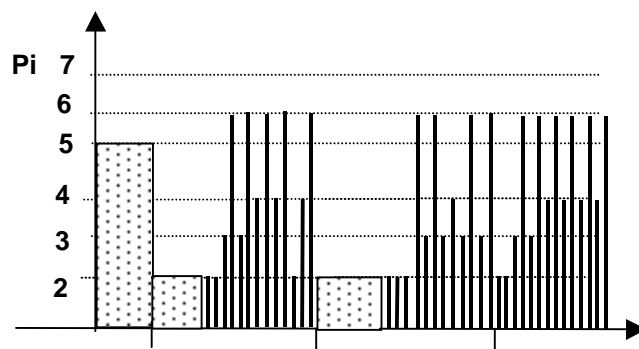


Figure 3 : la succession des consignes sur la fiche

Par rapport aux fiches conçues pour les deux autres TP par l'enseignante P4, celle-ci contient un nombre plus élevé de consignes (37 pour 7 dans la fiche de calorimétrie par exemple). Par ailleurs, la planification transmise par la fiche concerne toutes les activités des élèves : mesures, exploitation, analyse des résultats et production de documents.

La planification des activités des élèves

Réalisation des expériences et acquisition des mesures

Les élèves trouvent sur la fiche, les schémas des montages à réaliser avec les indications précises sur le générateur à utiliser, les branchements pour les appareils de mesure (V et com, mA et com) et le branchement du rhéostat dans le montage potentiométrique mais pas d'indications sur les mesures.

Pour le montage :

E'5-64 : Dans le, c'est pas beaucoup, 0.5V, c'est un tout petit moteur, il tourne habituellement avec une pile de 4.5V il tourne déjà à fond la caisse, mais en fait c'est pour ça que j'ai, ils ont à la fois un générateur qui est lui même réglable et un rhéostat, donc on peut affiner, on peut faire de très très faibles variations

E'5-66 : Voilà, en plus du générateur réglable, j'ai mis en plus un rhéostat, sinon, pour l'électrolyseur ça ne se justifiait pas mais pour le moteur sinon ils auraient pas pu faire plusieurs mesures avant qu'il tourne

Pour le choix des calibres :

E'5-56 : oui, oui, quand même, bon là j'ai pas précisé les calibres , c'est volontaire

E'5-136 : de toutes façons je vais pas les laisser commencer avec des mesures sur le calibre 10 A par exemple, quand je vais vérifier le montage, c'est à ce moment là quand je vais vérifier le montage que je vais leur demander "qu'est-ce que vous avez choisi comme calibre ?" ou enfin "y a-t-il un choix de calibre ?"

Pour l'acquisition des mesures :

Sur la fiche il n'y a aucune indication sur les mesures à effectuer (nombre, valeurs, limites) à part

"n'oubliez pas de faire une mesure de UPN pour $I = 0$ "

mais l'enseignante a prévu, voire prévenu les difficultés des élèves :

E'5-100 et 102 : ...certainement des difficultés du genre, bon, pas pour la pile mais pour l'électrolyseur "tous les combien on fait des points ?" ça je sais c'est pour ça que j'ai mis la phrase "n'hésitez pas à refaire des mesures"

Les activités de traitement des mesures

Pour la pile :

Tracez la courbe $UPN = f(I)$.

Modélisez en indiquant si nécessaire les limites de validité de cette modélisation

Pour l'électrolyseur :

Tracer la courbe $U_{AB} = f(I)$. Placez aussi U_0 .

Pouvez-vous trouver un modèle qui s'applique à l'ensemble de la courbe ?

Quelle modélisation pouvez-vous proposer ?

Pour le moteur :

Tracez la courbe $U_{AB} = f(I)$.

Donnez un modèle mathématique.

On relève que pour chaque dipôle étudié les activités des élèves sont indiquées et qu'elles doivent donner autant de productions (graphes et équations mathématiques).

E'5-14 : Oui c'est vrai que je n'ai pas défini le mot caractéristique dans mon texte, oui, j'ai pensé que la caractéristique $U = f(I)$ dans l'introduction c'était suffisant

E'5-30 : C'est à dire pour l'électrolyseur ils peuvent pas, ..., moi j'attends simplement qu'ils restent à $U = aI + b$, c'est tout, avec a négatif, je ne leur demande pas d'aller plus loin

E'5-26 : Effectivement l'électrolyseur je pense que ça sera, à mon avis ils n'ont pas encore rencontré ce genre de situations où il y a à la fois une partie courbe et une partie linéaire, je ne sais pas comment ils vont réagir ! est-ce qu'ils vont prendre la règle partout ? nulle part ? je sais pas, donc là ? c'est pour ça que j'ai précisé "pouvez-vous trouver un modèle qui s'applique à l'ensemble de la courbe ?"

Les activités d'analyse

L'enseignante planifie les activités cognitives des élèves en les guidant, leur donnant des repères comme :

E6-28 : [...] pour eux je pense qu'un modèle mathématique c'est admettons $y = ax$, ça c'est clairement pour eux mathématique et de $y = ax$, ça arrive qu'on passe à des situations où on passe à $U = RI$; là c'est beaucoup moins clair, il faut passer de U , pour celui là le moteur, de $U = kI$ à $U = rI$, est-ce que vraiment ça valait le coup de faire deux questions ? je sais pas

E6-32 : c'est pareil (pile) et c'est pour ça que j'ai mis "en utilisant vos connaissances de seconde", j'espère qu'ils vont repenser à $E - rI$ "

Vous attendiez-vous aux valeurs obtenues ?

Observez le contenu du boîtier de la pile et proposez une explication aux valeurs obtenues

E'5-80 : C'est une résistance de 100 ohms ce qui fait que quand on fait, s'ils sont passés à la loi physique et qu'ils se souviennent que c'est la résistance interne de la pile ils doivent retrouver une résistance interne de 100 et quelques ohms, normalement ils doivent se souvenir qu'une pile c'est quelques ohms, c'est pour ça que j'ai mis "vous attendez-vous aux valeurs obtenues ?"

On peut également relever qu'à travers des modulations dans les formes d'expression, elle implique les élèves dans ce travail quand il est nouveau, inhabituel pour eux comme :

en utilisant vos connaissances de seconde, retrouvez...

vous attendiez-vous ?

proposez une explication...

pouvez-vous trouver un modèle qui s'applique ...

quelle modélisation **pouvez-vous proposer** ?

alors que pour un travail "standard" :

quelle est la loi de la physique suivie par un moteur bloqué ? à quoi peut-on assimiler ce moteur ?

La planification des productions des élèves

Dans ce TP également il est, à la lecture de la fiche, difficile de distinguer ce qui est planification d'activités et ce qui est production : les activités amènent à des productions.

Conclusion pour la planification

Les élèves, dans le cadre de la démarche choisie par le professeur, peuvent décider des mesures à réaliser, ils doivent représenter le graphe et déterminer l'équation de la caractéristique. On peut résumer que, dans un cadre d'activités tout à fait planifié par l'enseignante, ils doivent mettre en œuvre leurs savoir-faire et leurs connaissances.

Nous avons également noté en comparant la fiche donnée aux élèves et les indications fournies par l'enseignante comment cette dernière "négocie" l'implication dans une situation nouvelle, comment elle leur dévolue le travail.

4.7.3. Comparaison aux observations

Organisation

À l'arrivée des élèves, le matériel est réparti sur les tables :

- sur une même rangée, le matériel pour l'étude de la pile,
- sur l'autre rangée le matériel pour l'étude de l'électrolyseur.

la fiche distribuée comporte les schémas des montages pour le générateur et pour un récepteur.

Nous avons relevé dans le tableau ci-dessous les différentes phases de déroulement de la séance.

	G1	G2	G3	G4	G5	G6
0	Courte présentation					
	pile	Pile	Pile	électrolyseur	électrolyseur	électrolyseur

35min	Fin mesures					
40min		Fin mesures graphe	Fin mesures graphe			
50min		Moteur	Moteur			Fin mesures
55min	Moteur					
		Fin moteur				
65min	Fin moteur	Électrolyse	Fin moteur graphe		Fin électrolyse	Fin électrolyse
				Mes G5*	Moteur	Moteur
75min		Fin électrolyse				
					Montage moteur	Montage moteur

Tableau 2 : les activités des élèves pendant la séance de TP

*Difficultés avec le montage électrique pour G4 qui finalement récupère les mesures de G5.

Activités des élèves

Le tableau ci-dessus met en évidence qu'il faut entre 40 et 65 minutes pour que les élèves obtiennent la première caractéristique (hors G4). Pour obtenir la ou les suivantes, il ne leur faut plus que 10 à 15 minutes.

L'activité des élèves pendant la séance a été essentiellement expérimentale : réaliser un ou plusieurs montages, faire les mesures pour les couples (I, U) et placer les points sur un graphe.

Les échanges avec l'enseignante qui se sont répétés avec les différents groupes ont donc porté essentiellement :

- sur le matériel

P4 : vous êtes entrain de faire quoi ?

G3 : Le 1

P4 : Caractéristique d'une pile, dans le montage qu'y a-t-il ?

G3 : Un variateur

P4 : Un variateur ? un instant pour tout le monde, le matériel que vous avez sur vos tables il est pour plusieurs expériences, donc tout ne sert pas dans chaque expérience, n'essayez pas de mettre tout dans le montage

- sur les montages

P4 : pas du tout sur le dessin, comptez le nombre de fils qui arrivent au rhéostat, qui arrivent et qui partent [...] à chaque fois qu'il y a des circuit en dérivation, on fait les boucles une à une

- sur le choix des calibres

P4 : Alors au point de vue du voltmètre à quoi vous attendez vous comme tension ? au maximum ?

G1 : 1,5

P4 : donc vous avez choisi le calibre 20 V

G1 : on peut mettre sur 2

P4 : voilà, 2 c'est peut-être plus approprié, maintenant sur l'ampèremètre. On choisit toujours pour commencer ?

G1 : le plus petit

P4 : et non [...] est-ce que vous pensez que ce calibre est adapté à cette résistance ?

- sur les difficultés de mesures :

G6 : ça diminue tout le temps

P4 : ça diminue tout le temps, ça peut être un problème de bulles, quand les bulles s'accumulent ça fait des tas de petits problèmes, donc c'est vrai que c'est pas toujours évident [...] ça ira mieux quand ça sera nettement plus grand (U)

P4 : réglage grossier, réglage fin, là

G2 : il va tourner plus vite ?

P4 : moi je veux pas qu'il tourne, donc

G2 : pourquoi ?

P4 : parce que je veux pas qu'il tourne c'est l'objet de mon étude, qu'est-ce qui se passe quand il ne tourne pas, donc vous voyez c'est à peu près de là

G2 : la tension elle est pas assez suffisante pour que ça tourne

P4 : d'accord, j'ai pas dit le contraire mais je veux savoir comment il se comporte, il n'empêche qu'il reçoit de l'énergie électrique, qu'est-ce qu'il en fait ? c'est ce que je veux étudier.

L'enseignante intervient également pour les activités de recherche d'un modèle :

P4 : Alors vous êtes arrivés à quelle conclusion ? pour le moteur ? ça faisait quoi ?

G1 : $Y = x$

P4 : $Y = x$ tout court ? c'est à dire il y a autant d'ampères que de volts ?

G1 : Non, moi je dirai $y = ax$ encore

P4 : $Y = ax$ pourquoi encore ?

G1 : Tout à l'heure j'avais $y = ax$

P4 : Vous êtes sûre, $y = ax$ pour la pile ?

G1 : $y = ax + b$

P4 : ça passait par 0 la pile ?

G1 : non

et pour induire la réflexion sur le modèle physique :

G2 : madame mon coef directeur il est vachement élevé mon coef

P4 : Oui, lisez la suite et vous comprendrez, c'est normal que vous ayez un coefficient directeur élevé, c'est pour ça que je vous dis, est-ce que vous attendez ça !

G2 : Ah non non, moi je pensais que c'était [...] par rapport aux résistances c'est normal

P4 : Est-ce que c'est normal ?

G2 : Eh oui, les résistances plus elles sont petites et plus les volts, enfin

P4 : Mais, ça vous étonne de trouver une grande valeur, alors ?

mais peu de groupes ont atteint ce niveau (sur l'enregistrement des échanges pendant la séance, nous n'avons repéré que deux groupes).

Les productions

À la fin de la séance les groupes G1 et G3 ont tracé deux caractéristiques (pile et moteur)

G2 a tracé les trois caractéristiques, obtenu au moins les valeurs des coefficients du modèle mathématique pour la pile.

G4, G5 et G6 n'ont tracé que la caractéristique de l'électrolyseur.

Les élèves n'ont pas fourni, comme prévu, de compte rendu à la fin de la séance...et après non plus (fin de l'année scolaire trop proche). Il ne nous a pas été possible d'étudier leur production, leurs résultats.

4.7.4. Un premier bilan

Nous reprenons ici le bilan présenté dans le corps du texte.

Cette séance de travaux pratiques a lieu avant que les élèves n'abordent l'étude des récepteurs et générateurs électriques. L'enseignante fait le choix de leur présenter trois situations expérimentales dont les études débouchent sur trois caractéristiques standard (un moteur qui ne tourne pas / caractéristique linéaire, un électrolyseur / caractéristique affine croissante sur un domaine et réactions chimiques "visibles", un générateur / caractéristique linéaire décroissante sur le domaine d'étude). Ce choix est à associer à la fois à la raison institutionnelle qu'elle donne en début d'entretien :

E6-2 : il se place en fin d'année comme un TP fourre-tout où on met le maximum de choses pour finir le programme, [...]

et également à ses conceptions sur l'apprentissage en physique qu'elle exprime dans l'entretien qui suit la séance :

E'6 : oui, oui, oui, je pense que ça marque beaucoup plus d'avoir mis ses points chacun, un par un plutôt que en cours, on a donné, bon, la caractéristique est comme ça [...] mais moi j'ai pensé que c'était important de voir d'où ça vient, de construire soi-même.

Les activités que les élèves mènent en TP, les productions qu'ils obtiennent doivent ensuite servir de référence pour la progression du cours. Cet enjeu est clairement annoncé aux élèves pendant la séance de TP :

Voilà mais je vous ai dit priorité à l'expérience, et après il vous restera la dernière demi heure ce qu'on peut rédiger on peut le faire chez soi, les expériences non.

En parallèle les consignes de la fiche encadrent fortement les activités des élèves : les schémas des montages sont faits, le nombre de consignes qui planifie le travail des élèves, très faible dans les séances précédentes, est ici particulièrement élevé. Nous retrouvons là, une cohérence avec l'objectif de production de résultats exploitables dans le cours suivant.

E'6 : C'est vrai que je les sous-estime peut-être et que peut-être ils en sont capables, mais dans la mesure où je veux arriver à quelque chose je n'ai pas trop envie de les laisser, [...], là dans la mesure où

lundi 8 on continue la suite, s'il y avait rien eu de fait, bon, je pouvais rien faire quoi après, j'étais vraiment bloquée ;[...]

Le déroulement du TP a été en complète cohérence avec la planification faite par l'enseignante : les élèves devaient au moins relever les mesures pour les différents dipôles afin de pouvoir terminer le travail chez eux : ils ont tous obtenu les mesures nécessaires et tracé le graphe pour au moins un dipôle. Sur l'ensemble des groupes, les trois caractéristiques attendues ont été obtenues.

Pour ce qui est des consignes, nous avons relevé sur la fiche l'alternance des consignes d'action et de réflexion / analyse données aux élèves, alternance qui planifie la mise en relation des résultats mathématiques avec les expériences (paramètres du montage, observations....).

Nous avons observé que, pendant la séance, l'enseignante ne donne pas les réponses attendues, elle guide les élèves par ses étonnements, ses questions. On retrouve là, son intention de laisser de l'autonomie pour toutes les réalisations expérimentales et tous les traitements mathématiques.

Dans ce bilan nous retrouvons aussi bien la cohérence entre les planifications et les raisons et choix exprimés par l'enseignante à partir de sa connaissance des difficultés a priori des élèves, que son expertise pour gérer la séance et guider ses élèves dans leur apprentissage.

Annexe 26

Copies d'élèves
exemples

COMPTE RENDU D'ELEVE - CHUTE LIBRE (ENSEIGNANT P2) -

TP 1005

le 27/11/27

61

Chute Libre

d'un Corps

a) Questions

Chute Libre ~~d'un corps~~: ~~mét de chute~~

Chute d'un objet soumis uniquement à son poids

Chute d'un corps : mét de chute

Pour qu'une chute soit réalisable il faut que l'objet soit soumis à une unique force ; son poids

E) Traitement avec logiciel Regressi

2- Equation horaire du mét

a) Question: non, car il y a la représentation d'un courbe et pas d'une droite

b) Redéfinition:

La constante b a une valeur de $6,9598 \pm 120$ m afin

d'obtenir le plus petit écart σ relatif possible

le pourcentage d'erreur est d'environ 6,9 %

Vendredi 23 janvier 1998

Gy

TP Physique

Etude de la chute libre

$\frac{2}{5}$

Confusion entre vitesse moyenne
et vitesse instantanée

1. Chute Libre

Definition: Un objet est en mouvement de chute libre lorsqu'il n'est soumis qu'à son poids.

=> On ne peut pas réellement réaliser et étudier une chute libre dans les conditions du lycée:

Présence d'air dans la salle; la bille est donc soumise à deux forces: l'air et le poids.

On d'après la définition d'une chute libre, l'objet pour qu'il soit en chute libre ne doit être soumis qu'à son poids; ce qui n'est pas le cas ici.

Nature de l'objet utilisé pour la chute: il devra être dense (grande masse pour un petit volume), de profil aérodynamique et la chute ne sera étudiée que sur les premiers mètres.

Ces recommandations cherchent à diminuer considérablement la force exercée par l'air sur la bille pour qu'elle soit en situation de chute libre (cf définition de la chute libre)

2. Etude qualitative

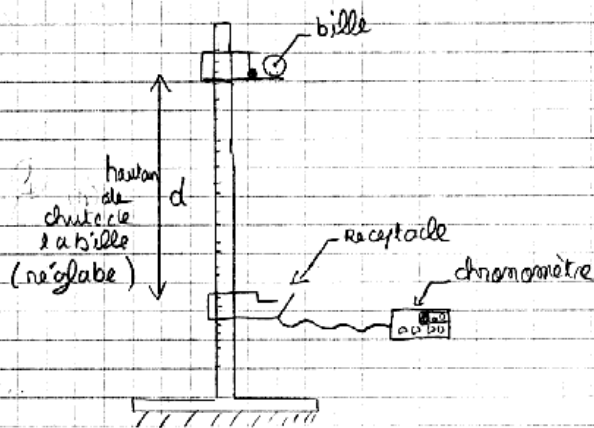
but : Vérification d'une conséquence du principe de l'inertie à l'aide de trois dispositifs expérimentaux.

Dans d'une chute libre la seule force extérieure est \vec{P} . Ainsi $\sum \vec{F}_{\text{ext}} \neq \vec{0}$. Alors $\vec{v}_G \neq \text{cte}$

La chute de la bille s'effectue de manière rectiligne la direction de \vec{v}_G ne changera pas, seule la valeur de \vec{v}_G doit changer.

• 1^{er} dispositif : "chute libre" d'une bille

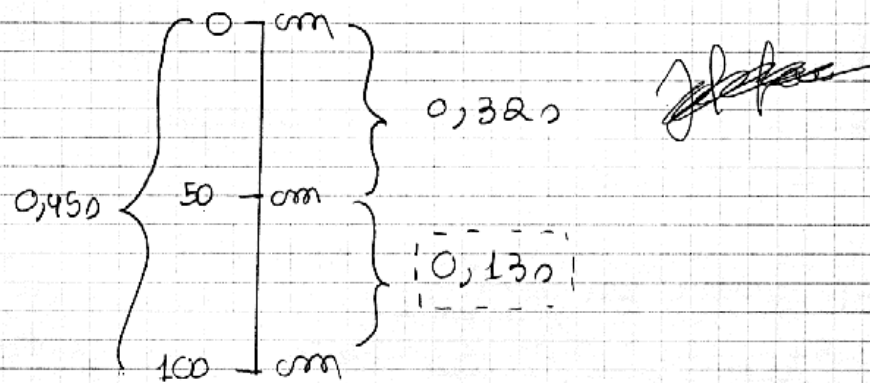
schéma :



Le chronomètre donne le temps que met la bille pour parcourir la distance d (réglable).

Résultat :

$d(\text{cm})$	120	100	75	50	25
$T_p(\text{s})$	0,49	0,45	0,39	0,32	0,23



Sur 100 cm, la bille a effectué les 50 premiers centimètre en 0,32 s alors que les 50 derniers centimètre en 0,13 s.

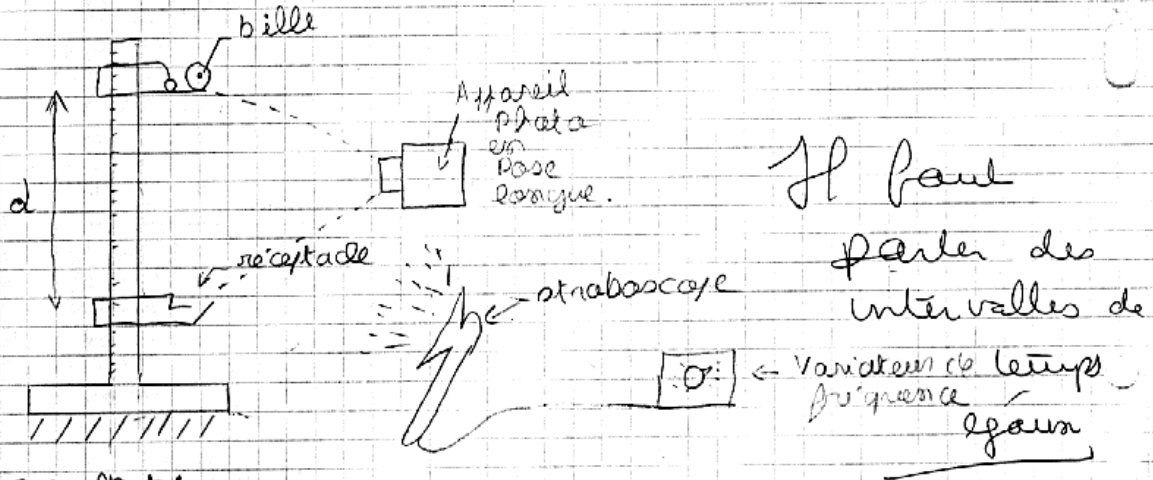
Conclusion :

La bille a donc changé de vitesse au cours de sa chute $\Rightarrow \vec{v} \neq \vec{v}_0$.

On peut même ajouter que la vitesse a augmenté.

2^{ème} dispositif : "chute libre" d'une bille (Photo à pose longue de la trajectoire de la chute)

schéma :



Il faut parler des intervalles de t : Variateur de temps / fréquence / gain

Résultat :

Avec le dispositif ci-dessus on obtient la photo du polygone (1)

comment ?

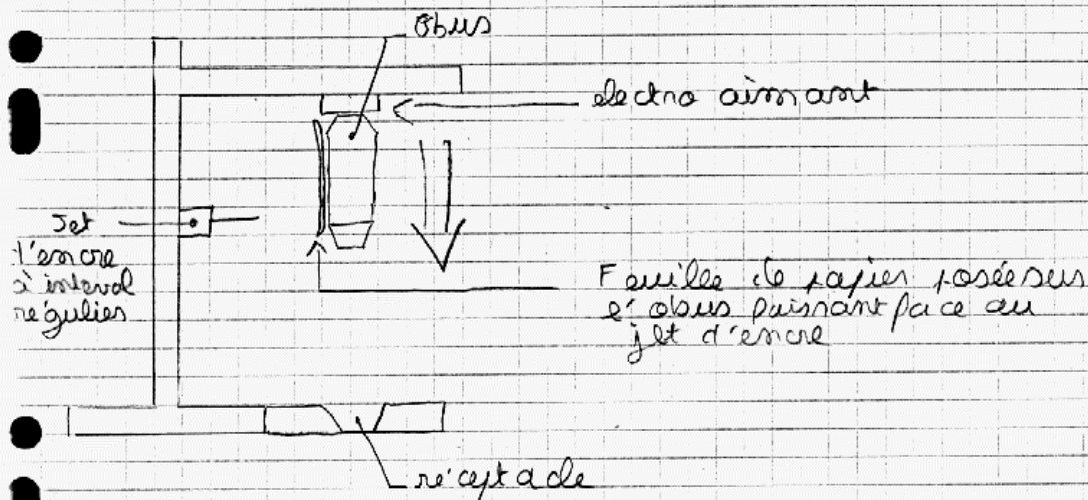
Qualitativement on remarque qu'au cours du temps la bille change de vitesse (cf autoporteur lancé à la main.)

condition : $\vec{v}_0 \neq 0$

l'écart E_2 et E_1 est différent $E_2 > E_1$ donc on peut dire que la vitesse augmente au cours du temps.

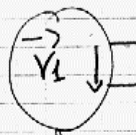
3^{ème} dispositif : "chute libre" d'un obus

schéma :

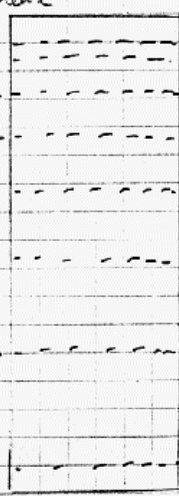


On éteint l'électro aimant et l'abus tombe.
 Un jet d'encre est projeté sur une feuille (qui
 elle est sur l'abus) à intervalle régulier. Voici
 les résultats :

de but de chute.



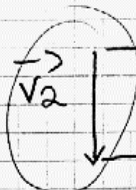
mal
noté



← Feuille après la chute de l'abus

← trace laissée par le jet d'encre

Il faut faire...



— Fin de chute

$$\vec{v}_1 \neq \vec{v}_2 \quad \|\vec{v}_2\| > \|\vec{v}_1\|$$

La vitesse change donc au cours du temps ; on
 peut même en conclure qu'elle augmente au cours
 de la chute.

COMPTE RENDU D'ELEVE - MESURES CALORIMETRIQUES

(ENSEIGNANT P2) -

G4

T.P. PHYSIQUE

05/02/98

Mesures calorimétriques-2

1°) pour mesurer m_1 , on a mis de l'eau dans une tube gradué en ml, en sachant qu' $1 \text{ ml} = 1 \text{ g}$.

pour m_2 , on a posé un flacon sur la balance, puis appuyé sur force pour équilibrer la balance. On a ensuite mis les glaçons dans le flacon, après les avoir essuyés.

2°) Attendre que la température s'apaise. On est ^{sur avoir} atteint l'équilibre thermique à partir du moment où la température a atteint une valeur stagnante, on est de faire "dem-tour" c'est à dire de diminuer si elle augmentait et inversement.

3°) Le fait que les glaçons soient partiellement fondus nous montre qu'ils sont en fusion, et donc qu'ils ont une température de 0°C .

Annexe 27

travaux pratiques (extrait)

Tirée de D. Beaufils 1999

Annexe 28

Carte d'analyse de séances de TP

Tirée de "A MAP of the variety of labwork", R. Millar, J.F. Le Maréchal, C. Buty,
Working Paper 1, 1998, ISBN 0-904-42191-0

Annexes 29 à 34

Échanges élèves - enseignant

**ANNEXE 29: ECHANGES ELEVES - ENSEIGNANT P2 - CHUTE LIBRE -
(EXTRAITS)**

(Avec G1) vous en avez de la ficelle déjà vous ? donc vous l'accrochez ? je vous donne les allumettes...

P2 : alors qu'est-ce que vous faites ? vous avez votre poly de TP pour suivre les consignes ?

P2 : alors qu'est-ce que vous êtes entrain de faire ?

G1 : l'interface madame

P2 : oui toujours vous suivez , d'abord interface et vous dites sur COM2

(avec G2) qu'est-ce que vous avez fait ? vous avez suivi les consignes ? il faut suivre les consignes, il faut l'attacher votre, il va pas tenir tout seul ! non il faut brûler le fil c'est mieux

(Avec G1) bon vous me l'attachez, vous vous débrouillez que ça soit bien fait...

(Avec G2) orphy sur COM2, après sur outil, tu vérifies que le test fonctionne, mettez le doigt, donc ça fonctionne,

je trouve que, il faut que la règle soit verticale correctement, là je pense qu'elle sera mieux installée, c'est vrai que ce n'est pas très évident... ;

faut finir, tu sors de ça

(à G1) oui je vais venir vous voir, attendez, là il faut que je m'occupe des acquisitions c'est plus important

(avec G2) tu sors, tu as jamais vu un clavier ? voilà et après tu suis.... ; Amélie tu.... Et là tu suis les consignes. Attention je vous mets en garde je vais vous laisser, là vous êtes bien partis, il va vous mettre, donc tu suis ; effectuer, tu dis oui, plusieurs fois tu dis oui, il y a un moment il va te demander, oscillatoire ou pas ? est-ce que c'est un mouvement oscillatoire ?

G2 : non

P2 : non, donc tu vas dire autre, seulement quand tu vas valider autre, c'est là il faut faire attention, lui il est prêt à enregistrer donc il faut brûler la ficelle juste après ou en même temps si possible, vous êtes prêts ? donc eux sont pas mal avancés

(avec G2) vous trouvez que le mobile est bien installé ? là c'est mieux pourquoi c'est mieux ?

G2 : "pour tomber il faut que tous les"

P2 : "ils nous ont demandé choisir une nouvelle acquisition..." *après il vous demande oscillatoire ou autre, qu'est-ce qu'un mouvement oscillatoire ?.... donc ce sont des aller-retour au moins, est-ce que c'est un mouvement d'aller-retour ? alors ça sera autres, donc après il va vous dire..... vous allez faire votre acquisition, vous tâchez de me la soigner*

P2 : il faut faire attention que votre cellule soit bien au bord sinon ça cogne la table, il y a plein de choses à penser alors vous pouvez lancer dès que l'acquisition, voilà, valider, faut suivre, voulez-vous récupérer les données.... 64 points, voulez-vous continuer ou recommencer ? vous voulez recommencer une acquisition ?..... alors voilà ce que vous avez eu, qu'est-ce que vous en pensez ?

G2 : c'est une accélération

P2 : non non je ne vous demande pas de faire une grosse théorie, est-ce que cette acquisition est convenable ?

G2 : ça paraît logique c'est surtout ça

P2 : est-ce que vos points ont l'air ...convenablement répartis ? est-ce que vous avez des points sur toute la durée de l'acquisition ? est-ce qu'il y a eu des trous ou pas ?

G2 : oui

P2 : alors on la garde ?

(à G1) : c'est bien, par contre vous avez 7% d'erreur, bon OK, vous continuez, vous relevez b, je souhaite que vous releviez b ainsi que ce qui est marqué à côté, m ça veut dire milli, donc 120 milli, donc ça veut dire 6,95 etc. plus ou moins 0,120 d'accord ?

G5 : on peut recommencer ?

P2 : non, quoique si, il y a personne derrière vous, vous pouvez recommencer

..... vous vérifiez que la cellule fonctionne, c'est à dire que les données sont communiquées à l'interface et que l'ordinateur les

à G2 : qu'est-ce qui vous arrive ? vous en êtes à la modélisation ? et qu'est-ce qui va pas ?

G2 : on a trop d'erreur, on va essayer de chercher l'erreur

P2 : vous allez changer de bornes peut-être, d'accord, c'est bien, donc vous trouvez que votre modèle est trop loin de votre fonction réelle, c'est bien

(G ?) ça marche ? vous avez répondu non car l'échelle ne correspond pas, pas seulement non c'est parce qu'au début est

P2 : et maintenant ?

G : on voit des points mais on n'arrive pas à les distinguer

P2 : j'ai pas vu votre graphe, je peux le voir, c'est le graphe de, ah oui vous êtes décalés par rapport à l'origine, bon moi je dirais pas simplement ça, est-ce que c'est une fonction facilement reconnaissable ?

G : non, ben, non

P2 : non c'est pas facile à exploiter, donc effectivement, vous allez essayer de modéliser, SQR ça veut dire carré, vous avez compris ce que ça voulait dire SQR là ?

G : non

P2 : ça veut dire t^2 , vous avez tapé $b \cdot t^2$, pourquoi on met SQR alors ?

parce que c'est la syntaxe de ce logiciel, parce qu'il comprend pas, si tu mets t et un 2 après...

(à tous) ceux qui sont retournés à leur place travailler, c'est très bien, je veux une petite rédaction quand même de ce que vous avez obtenu là ! que ça reste, qu'il y ait une trace, comment voulez vous qu'on exploite ça ensuite ensemble lundi, qu'on travaille dessus si ce n'est qu'une mémoire visuelle ! c'est bon, ça va ?

P2 : mais non vous me rédigez un petit quelque chose que ça reste, hein

G1 : on rédige quoi ?

P2 : on rédige quoi ? ce qu'on a vu !

G1 : l'écart relatif le plus petit possible est de 6,95%

P2 : je sais, à part vous votre problème, regardez ce qu'il m'a mis, 6 virgule je ne sais pas quoi dans un petit coin, moi je veux pas de ça

À G3 : c'est quoi le problème ?

on voit pas ce qu'il faut faire

P2 : bon c'est pas ça que vous aviez tout à l'heure, la parabole que vous avez eu là si on avait ça

G3 : mais quand vous étiez là

P2 : il y avait combien de points ?

G3 : 63

P2 : comment il s'appelle le vôtre ? c'est comme si vous aviez pas toutes les valeurs. Bon là il y a quand même pas mal de points, non il y a que 35 points, vous aviez bien plus que 35 points tout à l'heure !

G3 : 63

P2 : je vais vous le récupérer, vous voulez attendreparce que là il y a pas tous les points c'est pas possible ! là il y a 64 points, vous prenez celui-là ? ça vous est égal parce que tout le monde a travaillé, c'est mieux

G6 : c'est ch1S1 c'est ça ?

P2 : oui par exemple, c'est pas obligatoire mais qu'on s'y retrouve....bon après vous continuez

(à tous) je souhaite que vous rédigiez sur votre feuille, pas sur les petits coins des polys, qu'est-ce que c'est que ces manières ? il me semble que j'ai assez râlé, vous avez vu l'autre fois, vous arrivez en module vous commencez à rédiger sur la feuille que je vous donne, je ne sais pas si c'était votre groupe, ça va pas quand même ! vous ne pouvez pas rédiger quelque chose de correct ?

**ANNEXE 30: ECHANGES ELEVES - ENSEIGNANT P42 - CHUTE LIBRE -
(EXTRAITS)**

À tous : Alors si les questions vous bloquent je préfère que vous passiez à la partie expérimentale, si vous avez la réponse vous pouvez déjà la préparer sur le brouillon, oui

P4 :

À G3 : vous au bureau pour l'obus,

À G1 (**bille**) : alors y a-t-il des mots qui vous arrêtent ? non ?

À G2 (**bille**) : est-ce qu'il était bien mis le support en bas ? c'est bizarre ...ça a dû être déplacé légèrement....(bille)

À G3 (**obus**) : allez, vous allez au bureau pour l'obus, après ça va se bousculer, prenez la feuille annexe, vous lisez attentivement. Ici, comme il y avait des problèmes la feuille je l'ai scotchée, vous n'avez pas à frotter pour la faire adhérer

À G8 (**bille**) ah mais il faut d'abord positionner quand tout est positionné, prêt vous vous occupés du chronomètre, parce que le fait de basculer, de remettre etc. ça déclenche le chronomètre....bon là c'est prêt on peut y aller

G7 : (**bille**) nous on a fait l'expérience là avec le chronomètre

P4 : ah je sais pas, qu'avez vous fait ? vous me dites "on a fait l'expérience" moi je veux bien mais

G7 : des séries de mesures

P4 : Des séries de mesures pour faire quoi ?

G7 : Pour voir la distance, la vitesse

P4 : $V = d/t$ donc par cette relation on peut dire que

G7 : Non

G7 : Si on règle la distance*

P4 : Alors on peut faire varier la distance entre le début et la fin de la chute, oui, et alors ?

G7 : Calculer la vitesse

P4 : Calculer la vitesse, alors ça vous donnera quel type de vitesse ?

G7 : On va avoir une....

G7 : Au début la vitesse est plus lente

P4 : Oui, vous pensez intuitivement que ça va augmenter, maintenant je veux que vous me montriez avec vos mesures quand vous en aurez fait, que la vitesse augmente.

G7 : C'est une introduction ?

P4 : C'est une réflexion préliminaire, on pourrait dire ça comme ça, Vous me dites que vous allez faire des mesures, je suis d'accord, on veut montrer que la vitesse augmente je suis d'accord, maintenant il faut le faire. Il y a marqué en titre "étude qualitative", il y a pas forcément besoin de faire des calculs

À G5 : Vous, vous avez donc "étude de la chronophotographie" c'est ça ? qualitatif, ça peut être très très simple, on n'a pas forcément besoin de faire des calculs précis ; on peut mesurer mais on peut aussi se fier à ses sens, ça peut être suffisant

G2 (**Chrono**) : madame, un objet quand il tombe, il tombe de manière rectiligne

P4 : Ça c'est moi qui l'affirme, on va pas le démontrer aujourd'hui

G2 : En fait, il faut démontrer qu'il y a seulement sa valeur qui change

P4 : Voilà, c'est tout ! que la valeur de la vitesse change, avec ces expériences.

G2 : Mais ça on le sait quand on a ça

P4 : Justement je veux vérifier si c'est vrai ! ça c'est la théorie qui nous le dit, je veux voir, ben maintenant j'arrive sur le terrain je veux voir si, puisque somme des forces est non nulle eh bien est-ce que la vitesse change ?

G2 : Mais je comprends pas, quand on a ça, là il y a pas de calculs à faire, il y a juste à décrire

P4 : C'est qualitatif cette partie là, j'ai pas dit qu'il y avait des calculs à faire

[...]

G4 (**chrono**) : on va calculer quoi ?

P4 : Avez-vous vu le titre du paragraphe ? est-ce que j'ai marqué "étude quantitative" ?

G4 : Qualitative

P4 : Qualitative, donc qualitative donc a priori il y a pas de calculs à faire, peut-être des comparaisons mais pas des calculs. Alors qu'est-ce que vous espérez montrer, ou qu'est-ce que vous voulez montrer ? ou du moins moi qu'est-ce que

À G8 (**bille**) : alors 1^orang, là, qu'avez-vous fait ?

G8 : On a commencé par les mesures

P4 : Oui, qu'en avez-vous déduit ? vous avez mesuré pour 1 m, 90, 80, bon et alors ?

G8 : Plus la distance entre le point de départ et l'arrivée est grande, plus la chute est longue

P4 : Est-ce qu'il fallait vraiment une mesure pour dire ça, je ne pense pas, je pense qu'effectivement on arrive en bas

G8 : On regarde le rapport, si là ça fait 20, il y en a un qui est plus grand que l'autre peut-être

P4 : Un rapport, si vous faites un rapport d'une distance sur un temps, ça s'appelle comment ce rapport ? ça a un nom. Distance divisée par un temps, ça s'appelle comment en physique ou dans la vie courante

G8 : Vitesse

P4 : Quel type de vitesse ? on a vu qu'il y avait deux noms pour la vitesse. Je me mets à un mètre, je divise par le temps,... qu'est-ce que vous avez calculé comme type de vitesse en faisant ça ? une vitesse comment ?.... non vous avez calculé une vitesse moyenne. Est-ce que c'est une vitesse moyenne qui m'intéresse ? non, vitesse instantanée, donc, c'est pas une bonne piste ; alors par contre vous pouvez effectivement comparer, je vous conseille, petite astuce, faites 50, ça vous permettra de faire une comparaison, ça va peut-être vous sauter aux yeux peut-être [...]

ANNEXE 31: ECHANGES ELEVES - ENSEIGNANT P2 - MESURES CALORIMETRIQUES -(EXTRAITS)

G4 : ... rédiger ?

P2 : pour le moment non, vous ne relevez que vos mesures vous aurez... donc comme le TP s'arrête à peu près à 3 h ... je voudrais qu'il vous reste une demi-heure pour la rédaction des questions, donc vous allez pas me donner vos résultats bruts comme ça, les questions vous ne les avez pas, les questions c'est moi qui les ai ! je vous distribuerai les questions pour la dernière demi-heure, donc là Il faudrait que d'ici 20, 25 minutes vous soyez prêts à rédiger vos questions.....

P2 : Donc là si vous voulez vérifier la température de la glace il faut bien agiter de toutes façons. Alors choix du thermomètre pensez-y !

...

P2 : vous avez réfléchi à la méthode ? je ne vous ai pas vu beaucoup réfléchir, vous précipiter oui !

G4 : j'ai pas réfléchi

P2 : C'est très bien que vous ayez pas réfléchi, vous réfléchirez pour le 2^o essai

P2 : Vous faites quoi ? il y a quoi là dedans ?

G4 : des glaçons

P2 : Et le thermomètre il est où ?

G4 : Il est là mais on attend que la glace soit fondue

P2 : Et si on surveillait la température ? et si on agitait ?

A tous : Surveillez bien ce qu'il y a dans le calorimètre hein ! vous avez bien surveillé ?

A tous : Alors je vois que certains vont attaquer la deuxième série de mesures. Vous avez le droit de réfléchir à votre manière, enfin les méthodes que vous avez choisies pour les mesures de masse etc. et peut-être de les remettre en question et de faire différemment. Il faut faire une deuxième fois, mais pas forcément de la même manière.

A G3 : Si vous trouvez que ce que vous venez de faire pas très précis, qu'il y a peut-être mieux eh bien vous essayez d'améliorer

G8 : Madame pour la deuxième série de mesures le calorimètre il a refroidi, puisque c'était à 13° ! donc il est froid, ça va arriver à refroidir

P2 : Non il faut que tu reprennes de l'eau à la température ambiante, tu refais à zéro

G8 : Mais ça va refroidir

P2 : Ah non, si ton calorimètre, c'est une bonne remarque, tu vas laisser, ton calorimètre tu vas le vider tu vas le laisser un petit peu comme ça....à l'air libre et puis vous allez attendre un petit peu, c'est bien, c'est une bonne remarque

G2 : C'est la température de l'eau c'est pas la température des glaçons aussi ça ?

P2 : Quand vous agitez normalement c'est la température du mélange, normalement c'est 0,2, donc 0 c'est bon, il faut vraiment agiter... c'est pas exactement 0, mais de toutes façons c'est une mesure hein !

A tous : Pourquoi je vous fais faire 2 séries de mesures ? y compris les garçons qui font leurs pesées là-bas au soleil ! vous m'écoutez, il y a certains élèves qui au lieu d'appuyer sur la touche tare ont du appuyer sur la touche unité, sûrement parce que la balance à certains moments n'a pas donné un affichage en grammes, mais sûrement en oz ou je ne sais pas quoi...

A tous : Il y a souvent de l'eau sur cette balance hein ! ça vous choque pas ? à chaque fois que je suis passée là-bas j'ai essuyé la balance !

Je vous mets au tableau, une valeur moyenne de capacité thermique de ces calorimètres, j'ai bien dit valeur moyenne, bon ils sont pas tous identiques, ils sont quand même de même fabrication. Maintenant ça c'est ce que nous avons établi au cours de différents TP, différentes années avec les élèves et puis mes propres mesures, d'accord ? maintenant vous pouvez juger bon de prendre votre valeur de capacité thermique. Donc vous m'indiquerez sur le compte-rendu si vous avez fait les calculs avec

Il y a pas que des calculs à faire, il y a aussi des questions auxquelles il faut répondre. Pour moi il est tout aussi important, peut-être même plus, de savoir répondre aux questions que de faire le calcul.

Si vous ne gardez les résultats que d'une série de mesures, ou bien vous mettez les résultats de la première série, parce que je voudrais les voir apparaître, ou bien si vous jugez qu'ils sont complètement aberrant parce que ceci, parce que cela, vous dites pourquoi ! que je vous pénalise pas parce que je vois qu'une série de mesures.

**ANNEXE 32 : ECHANGES ELEVES - ENSEIGNANT P4 - CALORIMETRIE -
(EXTRAITS)**

Avec G1 :

G1 : ça va aller très vite, moi j'ai pensé avec l'eau mais comme on peut pas

P4 : vous avez pensé faire quoi avec l'eau ?

G1 : Par exemple ils disent que, plus on chauffe plus c'est chaud, ben, quand on chauffe et que l'eau arrive à 100°, ben plus on chauffe ben ça chauffe pas plus

P4 : D'accord ! avec l'eau pourquoi on peut pas faire ? c'est vrai ce que vous me dites, pourquoi vous pouvez pas faire avec l'eau ?

G1 : Vous dites qu'on a pas le droit, il faut changer de

P4 : Ah, je n'ai pas dit qu'on avait pas le droit !

G1a : Vous avez dit que

G1b : Non c'est la prof de CM2 qui a dit ça

P4 : J'ai dit qu'il y aurait des problèmes, si vous voulez le faire avec l'ordinateur quel est le problème qui va se poser ? qu'est ce que vous devez utiliser pour faire avec l'ordinateur ?

G1 : Parce qu'il faut pas que ça dépasse 50°

P4 : D'accord, donc voilà

G1 : Ah ouai !

P4 : Il faut trouver un liquide qui dépasse pas 50°, le pentane

Le pentane oui, qu'est-ce qu'il fait le pentane ?

G1 : 50°, il va plus chauffer, il va s'évaporer !

P4 : pourquoi 50° ?

G1 : parce que c'est la température maximale

P4 : Oui mais regardez , relisez le texte, qu'est-ce qu'on vous dit sur le pentane

G1 : 35° environ

P4 : ça vous convient ? alors dites moi globalement ce que vous allez faire ?

G1 : on va mettre de l'eau et du pentane

P4 : de l'eau et du pentane ?

G1 : non du pentane, par exemple là dedans, on met sur une plaque électrique à chauffer et dès que on voit que ça, non on met un thermomètre dedans et à partir de 36° on regarde si ça monte pas

P4 : d'accord ! le thermomètre c'est ça, le thermomètre qui va avec l'ordinateur c'est ça

G1 : et comment on fait chauffer ?

P4 : on branche, c'est électrique et attention on se brûle facilement

P4 : qu'avez vous l'intention de faire ? qu'avez vous compris ? etc. ça proposez moi une expérience. Quelle expérience vous proposez-vous de faire ?

G3 : déjà mesurer la tension avec le pentane

P4 : la tension ?

G3 : la température

P4 : la température du pentane, là

P4 : vous n'avez pas besoin d'en prendre beaucoup

G1 : dans la soucoupe ?

P4 : le pentane dans la soucoupe ? non. Pas beaucoup ça veut dire pas beaucoup hein !

G1 : ah dans le tube à essais ? direct

G3 : on va mesurer la température du pentane avec l'ordinateur

P4 : Oui, mais le pentane comme ça du pentane ? on fait quoi ?

G3 : Pour savoir s'il arrive à changer d'état

P4 : Vous allez essayer de faire changer le pentane d'état, d'accord, vous pensez que ça va se passer quand ? à quelle température ? à 36, à 100 ?

G3 : A 100 c'est l'eau, à 36

P4 : OK donc vous allez et vous penser qu'il va se passer quoi, quand il va changer d'état ?

G3 : NA

P4 : Et vous allez voir quoi ?

G3 : Des vapeurs

P4 : Des vapeurs, bon
G3 : Des couleurs
P4 : Non il y a pas de couleurs particulières
G3a : On peut faire plusieurs expériences parce que ça marche aussi avec l'ordinateur
G3b : on peut essayer de mesurer sa température
P4 : Oui qu'est-ce que vous attendez qu'elle fasse cette température ?
G3 : Augmente
P4 : Augmente ? tout le temps ? par rapport à la phrase, ça augmente tout le temps ? plus on chauffe plus c'est chaud ?
G3 : Non pas toujours, au bout d'un certain temps, ça va changer d'état on aura une stagnation
P4 : Vous vous attendez à voir une stagnation, d'accord

P4 : Vous mesurez combien de choses ?
G5 : Une
P4 : Vous avez une voie, bon
G5 : Mais comment on fait pour lui dire
P4 : Vous n'allez pas avoir à lui dire parce que le logiciel est intelligent il est capable de reconnaître les capteurs qu'on lui fournit
G5 : Donc on attend là....

P4 : les voies, hé bien c'est comme sur l'oscilloscope, il y a 2 voies, la voie a et la voie B par exemple, là il y en a encore plus. Vous n'avez pas besoin de lui dire le numéro de la voie, c'est avec un capteur, c'est particulier

P4 : ah eh ben c'est une grande question ! c'est justement je vous ai demandé qu'est-ce qu'on va vous demander et qu'est-ce que vous allez enregistrer, d'après vous ? qu'est-ce que vous pensez ? j
G6 : Jusqu'à ce que ça chauffe jusqu'à 100°
P4 : Non pas 100 on a dit, combien de temps d'après vous, qu'est-ce que vous me proposez ?
G6 : 10 min
P4 : 10 min ? c'est peut-être un petit peu long

.....
P4 : Alors la phrase plus on chauffe plus c'est chaud elle est vraie
G5 : Non comme, lorsque la température elle dépasse 36° il y a un changement d'état
P4 : Elle dépasse ou elle dépasse pas ?
G5 : Elle dépasse
P4 : Combien ? Beaucoup ? elle va jusqu'à 38, jusqu'à 40 ?
G5 : Non, mais je parle de la température apportée
P4 : C'est pas de la température apportée, de la chaleur apportée, on n'apporte pas de la température
G5 : Ouai bon, on veut faire augmenter la température
P4 : On veut faire augmenter la température on apporte de la chaleur
G5 : Mais l'apport de la chaleur, ça fait pas forcément augmenter la température parce qu'il y a un seuil où ça change d'état et donc il y a la masse qui diminue et tout
P4 : Il y a pas de masse qui diminue
G5 : La masse du liquide je parle, puisqu'il se vaporise
P4 : Oui, il se vaporise...

ANNEXE 33: ECHANGES ELEVES - ENSEIGNANT P2 - ETUDE DE RECEPTEURS -(EXTRAITS)

À G5 : Loïc, non ça va pas alors pourquoi ça ne va pas ? regarde où est branché ton électrolyseur. Est-ce que la tension aux bornes de ton électrolyseur est variable ? et en plus ton rhéostat il est en court-circuit. Alors ce qu'on appelle un montage potentiométrique c'est un montage qui va permettre de faire varier la tension aux bornes de l'électrolyseur. Ton rhéostat est en court-circuit ! ce fil là, gomme tout, tu me le refais propre.

À G4 Toi tu as fait un montage avec un rhéostat en série, ça pourrait aller, je préférerais un montage potentiométrique, c'est à dire le rhéostat en parallèle...

À G6 alors ton ampèremètre est-ce qu'il va mesurer l'intensité du courant dans l'électrolyseur ? il est pas au bon endroit. D'accord ? et ton rhéostat il y a quelque chose qui va pas, regarde, il sert à rien....ton rhéostat était tout à fait hors circuit, tu comprends ?

À G1 ah il manque juste le voltmètre. Pourquoi faut mettre un voltmètre ?

G1 : Pour mesurer la tension

P2 : Pour mesurer la tension, ...anode cathode c'est bon, vous pouvez faire votre montage

À G5 : ton ampèremètre déjà il est pas au bon endroit, il mesure pas l'intensité dans l'électrolyseur, il faut le mettre dans la branche électrolyseur, ... d'autre part ton rhéostat tel qu'il est mis, il va pas te permettre de faire varier la tension aux bornes de l'électrolyseur. Si tu veux que la tension soit réglable, variable, il faut , tu repars entre une extrémité du rhéostat et le curseur, d'accord... ;

à G1 :réfléchissez à ça, par rapport à votre montage, je voudrais que vous soyez sûrs que l'anode est à tel endroit et la cathode à tel endroit, et je vais déplacer le curseur dans quel sens pour augmenter la valeur de la tension.

À G2 : là ça va pas, tu as un nœud du montage sur le curseur. Tu regardes ton montage, tu as un seul nœud dans le montage il est là.

À tous : donc il y en a quelques uns qui sont prêts à faire les mesures, d'accord, donc je vous demande de respecter l'ordre des expériences si possible, c'est à dire de bien commencer par l'expérience 1 qui est celle de l'électrolyse avec l'anode en carbone en premier. C'est pour ça que je vous ai demandé de vous rappeler comment on les repérait etc. c'est bien clair pour tout le monde ? ceci dit si vous vous trompez ce n'est pas très grave: ; d'autre part l'intensité maximale, vous pourrez voir vous mêmes, est de l'ordre de 100 mA, c'est à dire quand vous poussez votre curseur du rhéostat jusqu'au bout ça donne 100 mA, ça vous donne une petite idée des mesures que vous pouvez faire,

de la manière d'exploiter vos mesures éventuellement. Autre chose encore, c'est des petites consignes générales pour manipuler correctement, vous n'oublierez pas de regarder ce qui se passe dans la cuve à électrolyse, dans le petit pot là, au niveau des électrodes, genre, y a-t-il un dépôt solide, y a-t-il un dégagement gazeux, enfin des petites observations que vous pourrez noter, ça pourra vous aider et dernière chose que je n'ai pas écrite sur le poly, je voudrais que vous repériez si possible, la valeur de la tension minimale à partir de laquelle, l'électrolyse démarre. Vous comprenez ce que je vous raconte ? on l'a vu ça, on en a parlé déjà dans le cours, c'est à dire qu'il faut une certaine tension, pour que quoi ? pour que le courant en fait circule, c'est à dire pour que votre ampèremètre détecte quelque chose. Alors évidemment c'est à la précision près de la mesure, donc vous allez estimer justement l'ordre de grandeur. Je ne veux pas une mesure très précise, je veux l'ordre de grandeur. Ça va ? et donc tous ceux à qui j'ai dit que le montage était bon vous pouvez y aller.

ANNEXE 34: ECHANGES ELEVES - ENSEIGNANT P4 - CARACTERISTIQUES D'UN GENERATEUR ET D'UN RECEPTEUR

À G3 vous êtes entrain de faire quoi ?

G3 : Le 1, caractéristique d'une pile

P4 : Dans le montage qu'y a-t-il ?

G3 : Un variateur

P4 : Un variateur ? un instant pour tout le monde,

À tous : le matériel que vous avez sur vos tables il est pour plusieurs expériences, donc tout ne sert pas dans chaque expérience, n'essayez pas de mettre tout dans le montage

À G1 :

P4 : Alors au point de vue du voltmètre à quoi vous attendez vous comme tension ? au maximum ?

G1 : 1,5

P4 : donc vous avez choisi le calibre 20 V

G1 : on peut mettre sur 2

P4 : voilà, 2 c'est peut-être plus approprié, maintenant sur l'ampèremètre. On choisit toujours pour commencer ?

G1 : le plus petit

P4 : et non...est-ce que vous pensez que ce calibre est adapté à cette résistance ?...

verif G4 :

P4 : vous allez recommencer, d'abord vous réalisez ceci, c'est quelque chose de fermé puis vous rajoutez ça, et vous faites pas les deux à la fois

verif G5,

P4 : pas du tout sur le dessin, comptez le nombre de fils qui arrivent au rhéostat, qui arrivent et qui partent...à chaque fois qu'il y a des circuit en dérivation on fait les boucles une à une.

À G1 est-ce que vous pensez que c'est la peine d'écrire des 0,0 machin, voilà, fois 10-3 A

G6 : ça diminue tout le temps

P4 : ça diminue tout le temps, ça peut être un problème de bulles, quand les bulles s'accumulent ça fait des tas de petits problèmes, donc c'est vrai que c'est pas toujours évident... ça ira mieux quand ça sera nettement plus grand (U)

à G1 : choix échelles

P4 : "ce qu'on peut rédiger on peut le faire chez soi, les expériences non"

à G1

G1 : pourquoi ils nous disent vous attendez vous aux valeurs obtenues ? si je dis oui, j'explique pourquoi ?

P4 : oui, mais là pour ça il faut avoir modélisé d'abord

G1 : c'est fait là, j'ai fait une droite qui passait par le plus de points possibles

P4 : est-ce que c'est ça une modélisation mathématique ?

G1 : non, une modélisation graphique c'est ça !

P4 : d'accord, donc il faut aller un petit peu plus loin

G1 : je dois faire le coef directeur et tout ?

P4 : voilà mais je vous ai dit priorité à l'expérience, et après il vous restera la dernière demi heure

G2 madame mon coef directeur il est vachement élevé mon csef

P4 : Oui, lisez la suite et vous comprendrez, c'est normal que vous ayez un coef directeur élevé, c'est pour ça que je vous dis, est-ce que vous attendez ça !

G2 : Ah non non, moi je pensais que c'était ... par rapport aux résistances c'est normal

P4 : Est-ce que c'est normal ?

G2 : Eh oui, les résistances plus elles sont petites et plus les volts, enfin

P4 : Mais, ça vous étonne de trouver une grande valeur, alors ?

(...)le coefficient directeur vous étonne Ok

à G2 : réglage grossier, réglage fin, là

G2 : il va tourner plus vite ?

P4 : moi je veux pas qu'il tourne, donc

G2 : pourquoi ?

P4 : parce que je veux pas qu'il tourne c'est l'objet de mon étude, qu'est-ce qui se passe quand il ne tourne pas, donc vous voyez c'est à peu près de là

G2 : la tension elle est pas assez suffisante pour que ça tourne

P4 : d'accord, j'ai pas dit le contraire mais je veux savoir comment il se comporte, il n'empêche qu'il reçoit de l'énergie électrique, qu'est-ce qu'il en fait ? c'est ce que je veux étudier.

À G3 : là il tourne faites le réglage, vous verrez bien

G3 : Il tourne encore

P4 : Voilà vous allez faire des mesures dans une faible plage, de là à là, on peut pas faire beaucoup de points. Ça vous permet de voir que votre calibre il est pas adapté

G3 : Il en faut un plus petit

À G3 : C'est un TP pour avancer le cours, j'attends pas que vous fassiez un compte-rendu, j'attends que vous fassiez quelque chose qui vous serve ensuite pour apprendre votre cours

P4 : Ah ça a pas l'air mal ! ce point là à l'air bizarre, ouais, qu'est-ce qu'on fait quand, c'est une courbe de physique c'est pas une courbe de mathématique