



# Graphes RDF et leur Manipulation pour la Gestion de Connaissances

soutenance d'Habilitation à Diriger les Recherches.

Fabien L. Gandon, Edelweiss, Inria





# μCV



- **INSA** : ingénieur maths appliquées et DEA images & SB connaissances.
- **ACACIA, INRIA** : doctorant IA distribuée & web sémantique pour mémoires d'entreprises à base d'ontologies.
- **Carnegie-Mellon University** : post-doc sur accès mobiles aux services & vie privée.
- **EDELWEISS, INRIA** : CR, communautés.



matérialiser et utiliser des

# mémoires collectives

- hybrides : documents-représentations
- intrawebs sémantiques, communautés
- représentations et traitements à base de graphes
- serveurs de connaissances distribué(e)s
- utilisation et interaction

# 1, mémoires numériques collectives







cube(x)      cube(y)      cube(z)

couleur(x, bleu)

couleur(y, jaune)

couleur(z, rouge)

droite(z, y)    droite(y, x)

## ontologie:

- **cube() couleur(,) gauche(,)**
- **cube(?a)  $\Rightarrow$  objet(?a)**
- **gauche(?a,?b)  $\Leftrightarrow$  droite(?b,?a)**



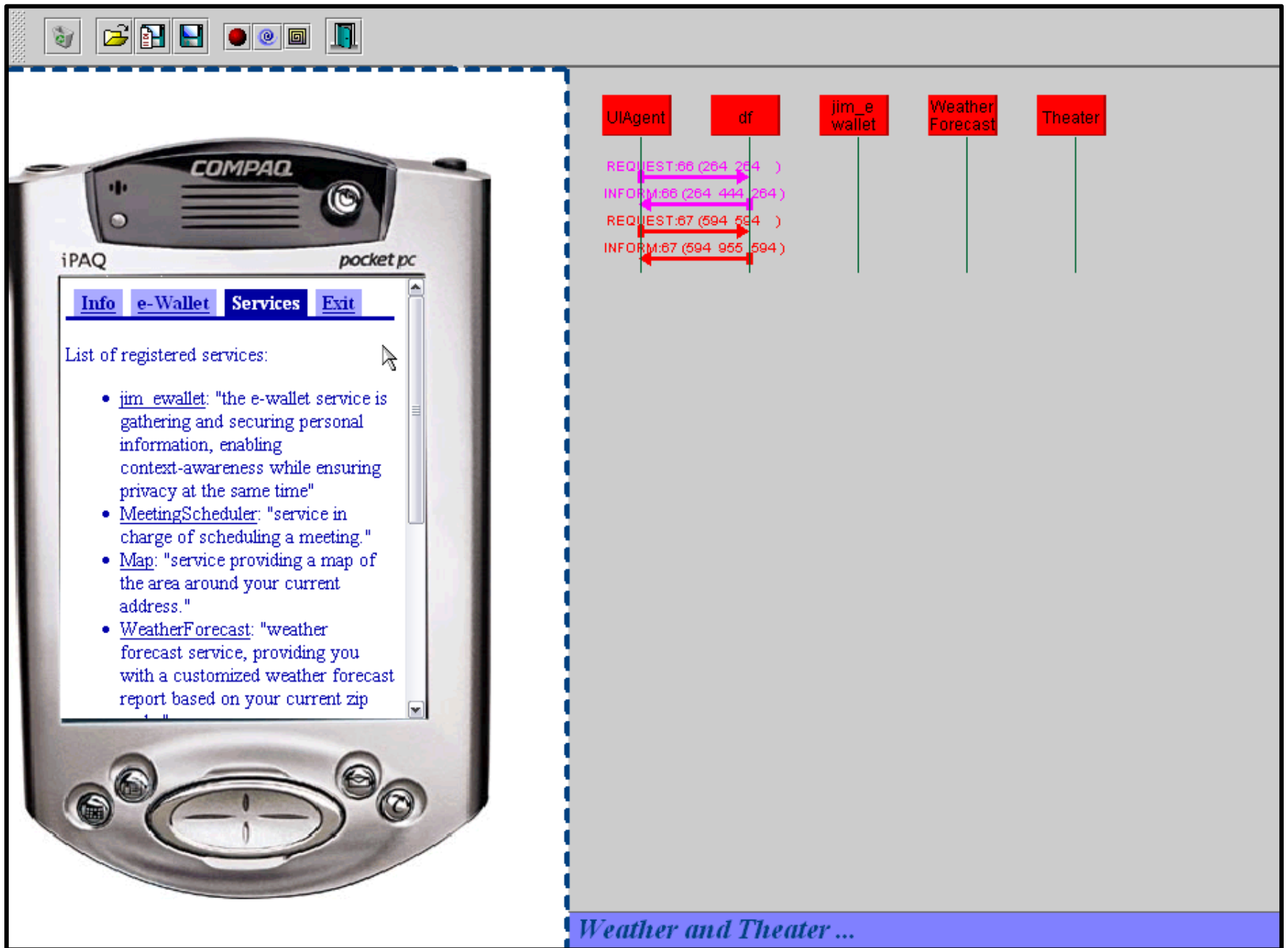
- conceptualisation partielle
- propriétés de catégories
- formalisation pour traitement

# ontologie



[NSF & DARPA]

= accès mobiles à des services de CMU  
**personnalisés**



*Weather and Theater ...*



un **wiki** dans le web **sémantique**



[Edit this page](#)

Logged as Jeremy - [Disconnect](#)

Semantic **WEB** Enabled Technology Wiki

**WorkSpace**

- ◆ Courses
- ◆ Main
- ◆ Users
- ◆ All users
- ◆ Sand Box
- ◆ Search

**Create Page**

Name

Web  
 Users

**Java Courses**

**Basic courses**

Classes and inheritance : **ClassesAndInheritance**

**JavaSerialization**

**Advanced**

Gui : **JavaGui**

Collection : **JavaCollection**

working with beans : **JavaBeans**

sounds : **JavaSounds**

RMI : **JavaRmi**

**Keywords**

- ◆ **JavaCourses (1)**

**See Also**

**Tags' informations**

Category :

Related tags :

**Page**

- ◆ Author : **admin**
- ◆ Web : Courses
- ◆ Last



# Knowledge Management Platform

pour la gestion des partenariats sur Sophia







Bonjour Admin

- Se Décrire**
- [liste des organismes](#)
- [liste des entreprises](#)
- Explorer Telecom Valley**
- Naviguer**
- [Clusters et Pôles](#)
- [Connaitre les facilitateurs](#)
- [Requête type](#)
- Rechercher un Partenaire**
- Liens directs**
- [Chaîne de valeur](#)
- [L'ontologie](#)
- Autres liens**
- [Plan du site](#)
- [Contacts](#)
- [Présentation](#)
- [Forum](#)
- [Déconnexion](#)

Quels sont les **échanges** dans le cluster Telecom ?

[Retour](#)

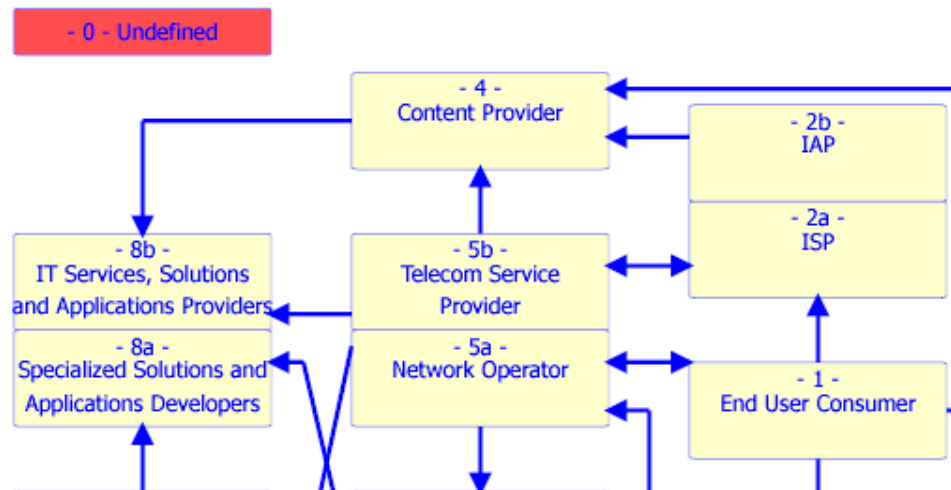
**Lecture du tableau :**

- une ligne: les "routes" partant d'un segment (NB: le segment 9 correspond aux accords avec le de recherche)
- une colonne: les "routes" arrivant à un segment (NB: le segment 9 correspond aux accords avec équipes de recherche)
- une valeur: le nombre de compétences pour une "route", cliquez sur une valeur pour voir les typ coopérations

	4	1	7b	2b	2a	8b	7a	5a	9	3	8a	8a	5b	6b
7b			<a href="#">3</a>								<a href="#">3</a>			
8b	<a href="#">14</a>	<a href="#">1</a>	<a href="#">7</a>	<a href="#">5</a>	<a href="#">6</a>	<a href="#">19</a>	<a href="#">7</a>	<a href="#">7</a>	<a href="#">3</a>	<a href="#">6</a>	<a href="#">19</a>	<a href="#">12</a>	<a href="#">18</a>	<a href="#">11</a>
9						<a href="#">1</a>		<a href="#">1</a>	<a href="#">26</a>			<a href="#">1</a>		
8a									<a href="#">1</a>		<a href="#">3</a>	<a href="#">1</a>		
6a						<a href="#">4</a>			<a href="#">1</a>			<a href="#">16</a>		
5b									<a href="#">1</a>		<a href="#">1</a>			

**Cluster Telecom**

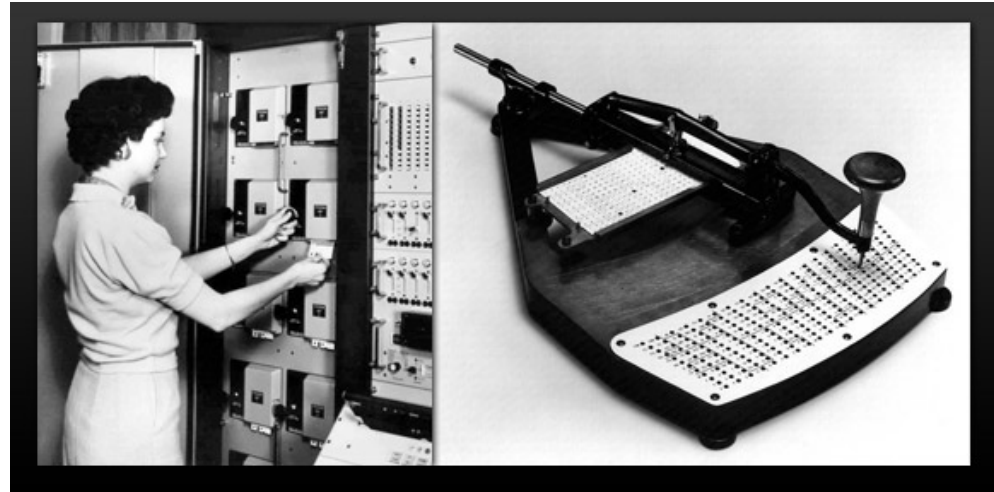
**Répartition des échanges**





## 2, représenter

des connaissances et  
les doter d'une  
inscription numérique





### Web Applications

- XHTML
- SVG CDF
- SMIL
- XForms
- CSS XSL
- WICD

### Mobile

- XHTML Basic
- Mobile SVG
- SMIL Mobile
- XForms Basic
- CSS Mobile
- MWI BP

### Voice

- VoiceXML
- SRGS
- SSML
- CCXML
- EMMA

### Web Services

- SOAP
- MTOM
- WSDL
- WS-CDL
- WS-A

### Semantic Web

- OWL
- SKOS
- GRDDL
- RDFa
- POWDER
- RIF

### Privacy, Security

- P3P
- APPEL
- XML Sig
- XML Enc
- XKMS

Web Accessibility / Internationalization / Device Independence / Mobile Access / Quality Assurance

XML, Namespaces, Schemas, XQuery/XPath, XSLT, DOM, XML Base, XPointer, RDF/XML, SPARQL

XML Infoset, RDF(S) Graph

Web Architectural Principles

URI/IRI, HTTP

## One Web

Internet



## Semantic Web

OWL

SKOS

GRDDL

RDFa

POWDER

RIF

XML, Namespaces, Schemas, XQuery/XPath, XSLT, DOM, XML Base, XPointer, RDF/XML, SPARQL

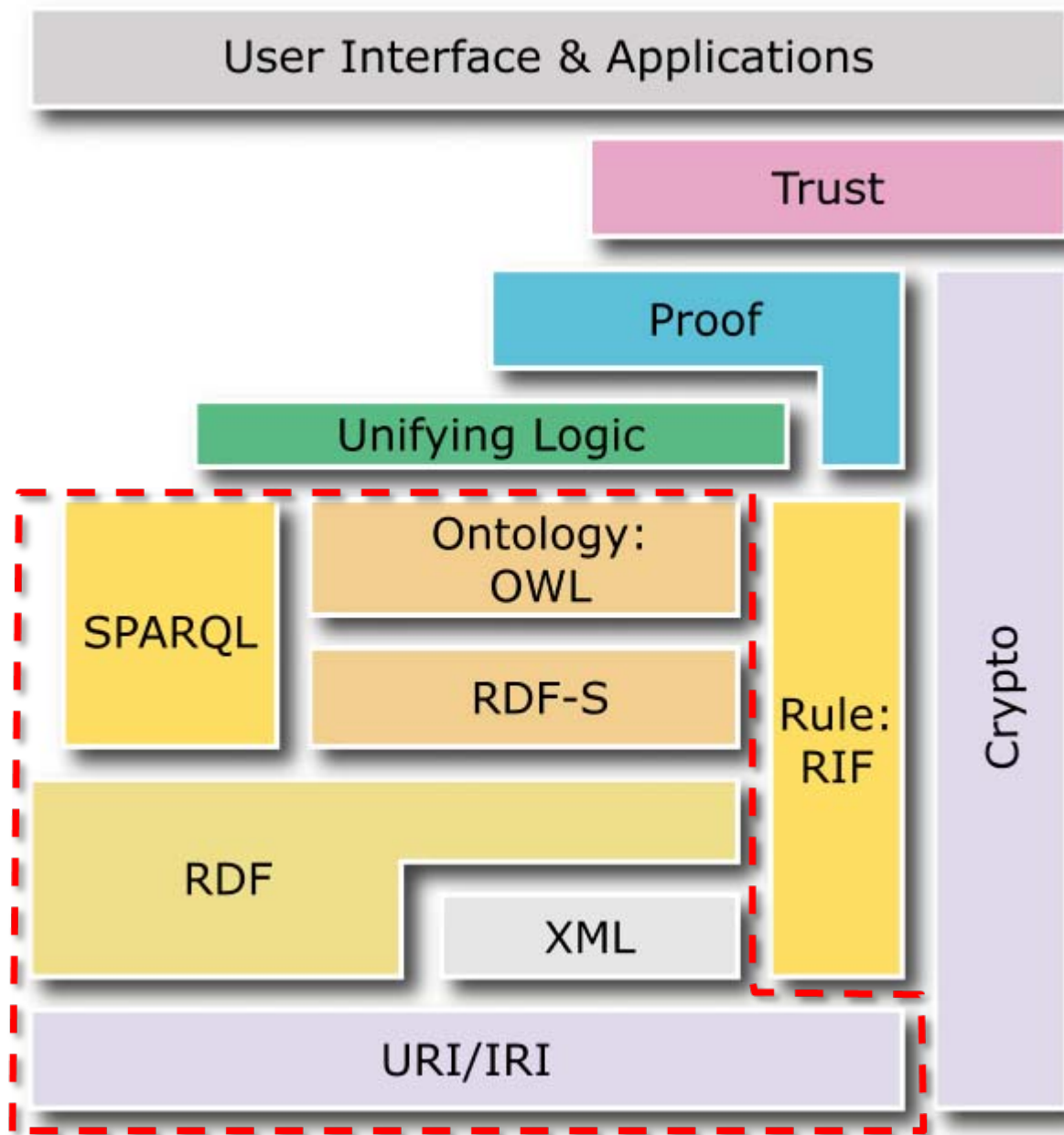
XML Infoset, RDF(S) Graph

Web Architectural Principles

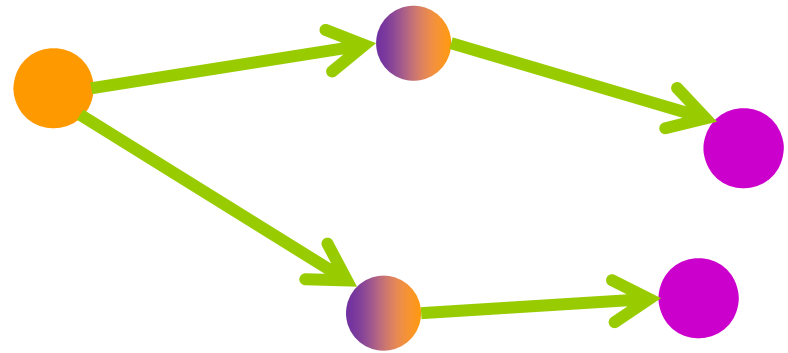
URI/IRI, HTTP

**One Web**

Internet



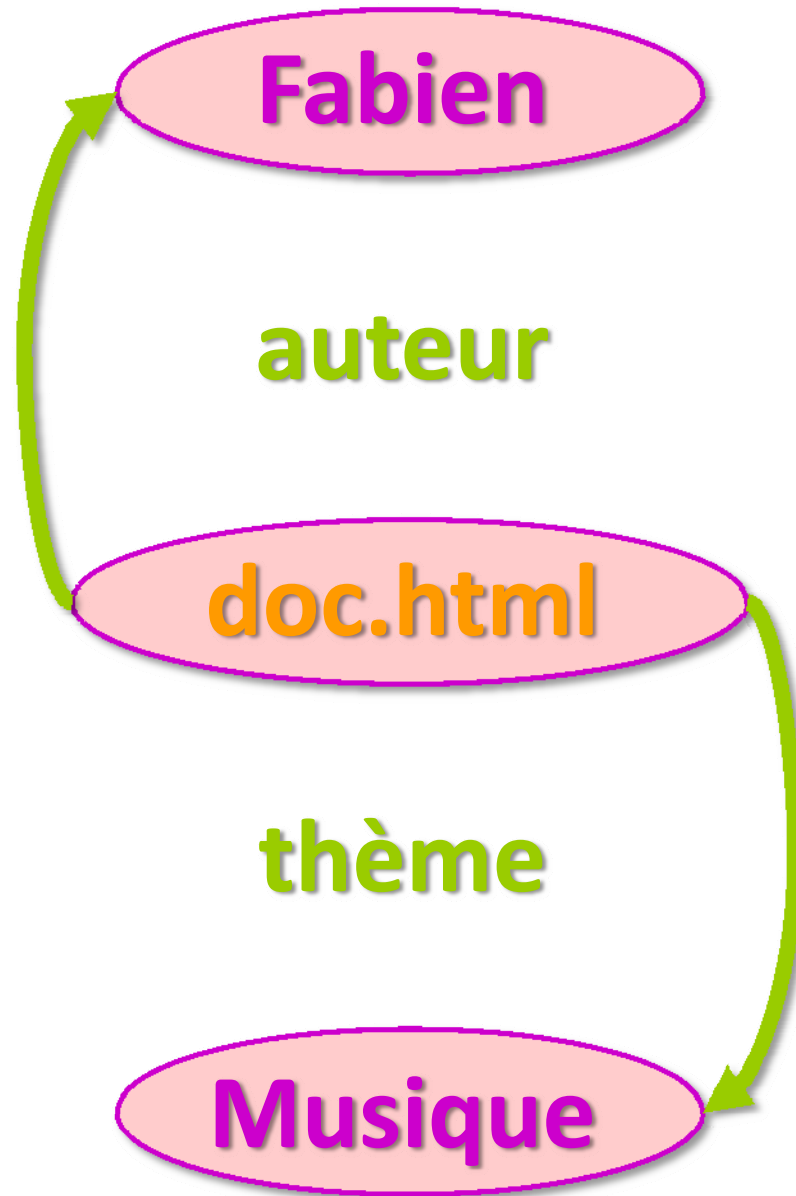
**RDF**, toute connaissance est décomposée en triplets ( **sujet** , **prédicat** , **objet** )  
arcs ( **nœud** , **arête** , **nœud** )



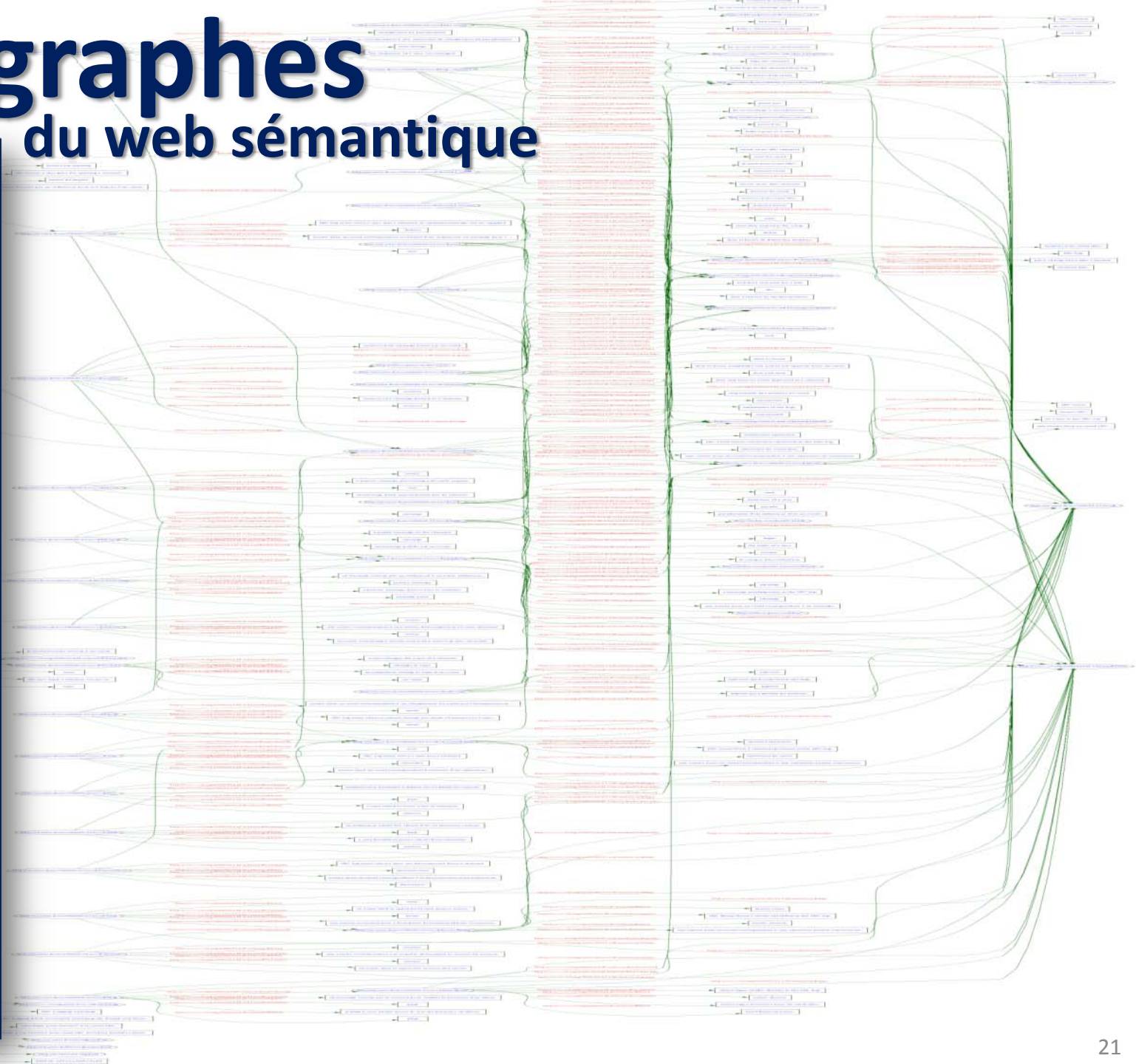
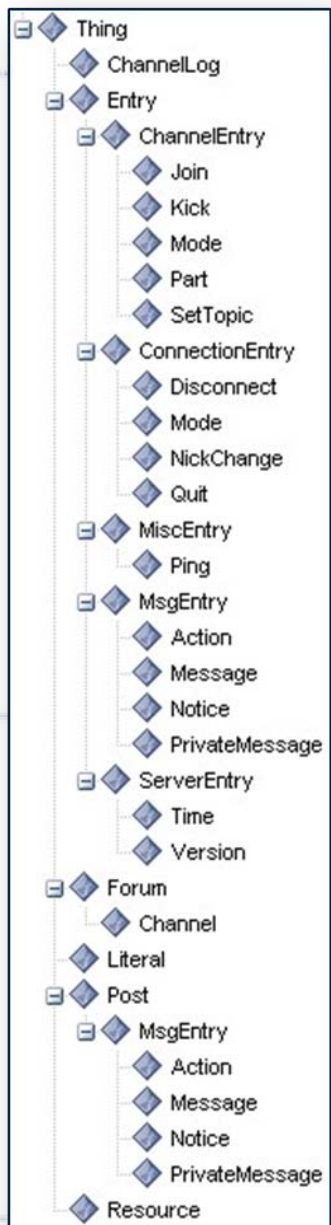
*ex : doc.html a pour auteur Fabien  
et a pour thème la Musique*



doc.html a pour auteur Fabien  
doc.html a pour thème Musique



# graphes du web sémantique





# GRIWES

[COLOR, LIRMM, I3S]

Graphes dans les Représentations et les  
Inférences sur le **Web** et **Systèmes** symboliques



# ERGraph

$$G=(E_G, R_G, n_G, l_G)$$

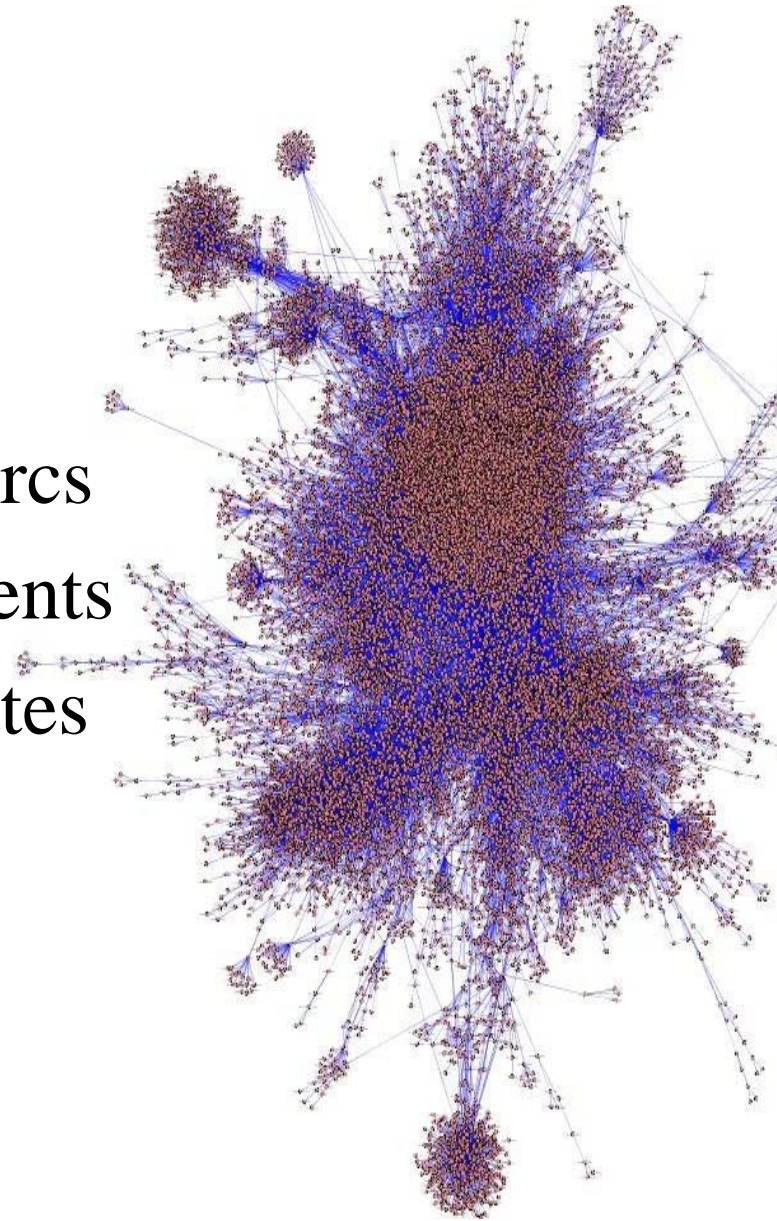
- $E_G$
- $R_G$
- $n_G : R_G \rightarrow E_G^*$
- $l_G : E_G \cup R_G \rightarrow L$

entités

hyperarcs

arguments

étiquettes





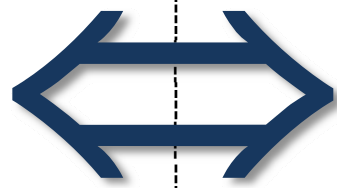
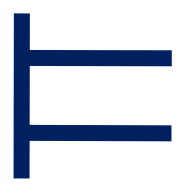
# EMapping

une relation binaire qui associe chaque élément d'un ERGraph  $E_H$  avec au plus un élément d'un ERGraph  $E_G$

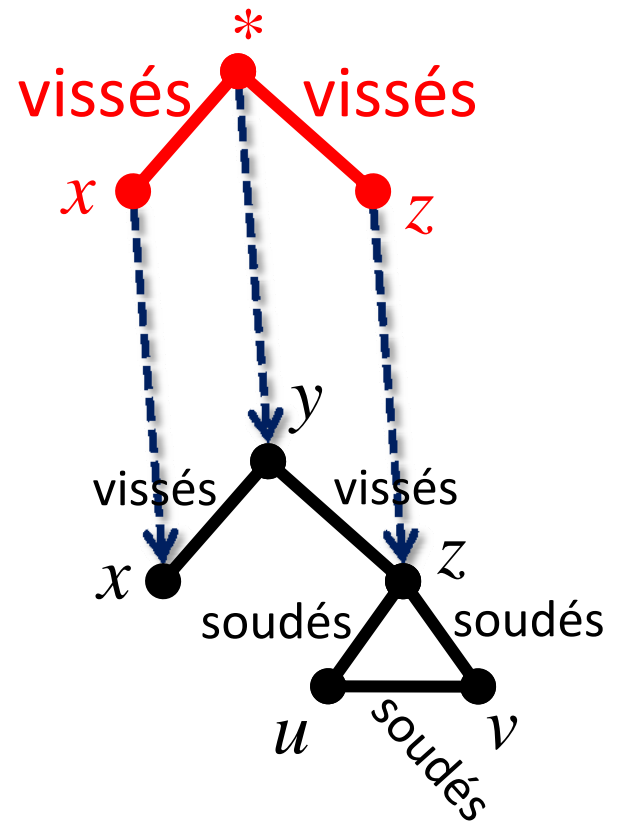




vissés( $x,y$ ) soudés( $z,v$ )  
 vissés( $y,z$ ) soudés( $z,u$ )  
 soudés( $u,v$ )



**vissés( $x,?p$ )** **vissés( $?p,z$ )**







langage de requête

**SPARQL**

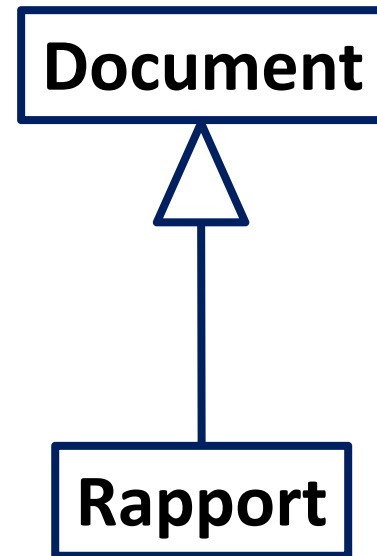
**SELECT** . . .

**FROM** . . .

**WHERE** { . . . }

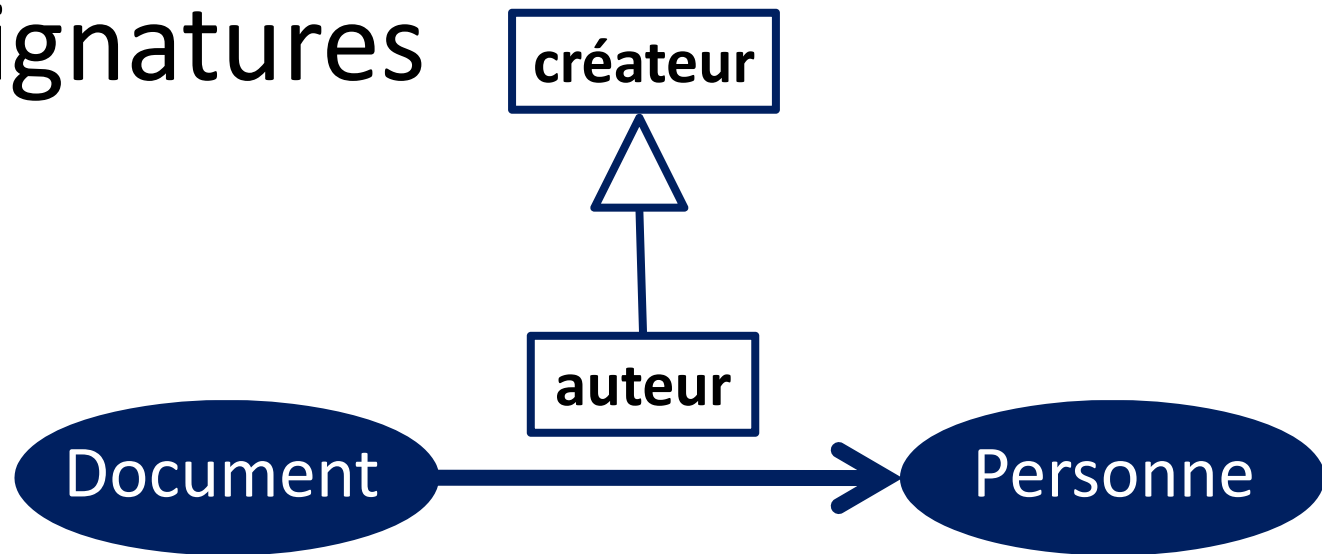


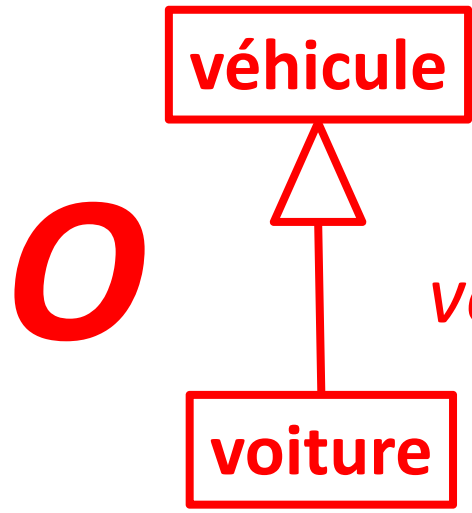
**RDFS** pour définir les classes de ressources et organiser leur hiérarchie



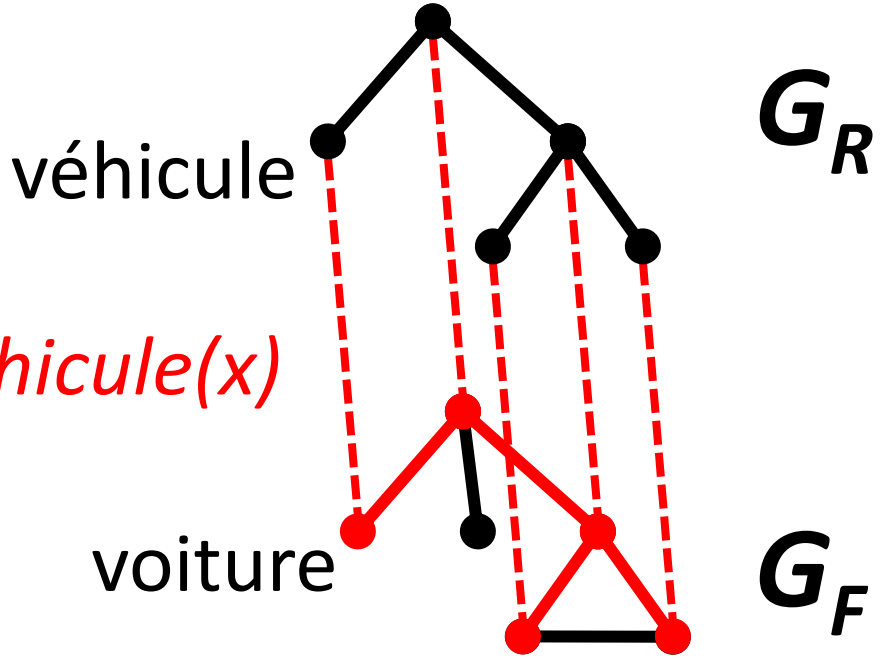


**RDFS** pour définir les relations,  
leur hiérarchie et leurs  
signatures





$voiture(x) \Rightarrow vehicule(x)$



$$F \wedge O \rightarrow R \Leftrightarrow G_F \leq G_R$$

mapping modulo une ontologie



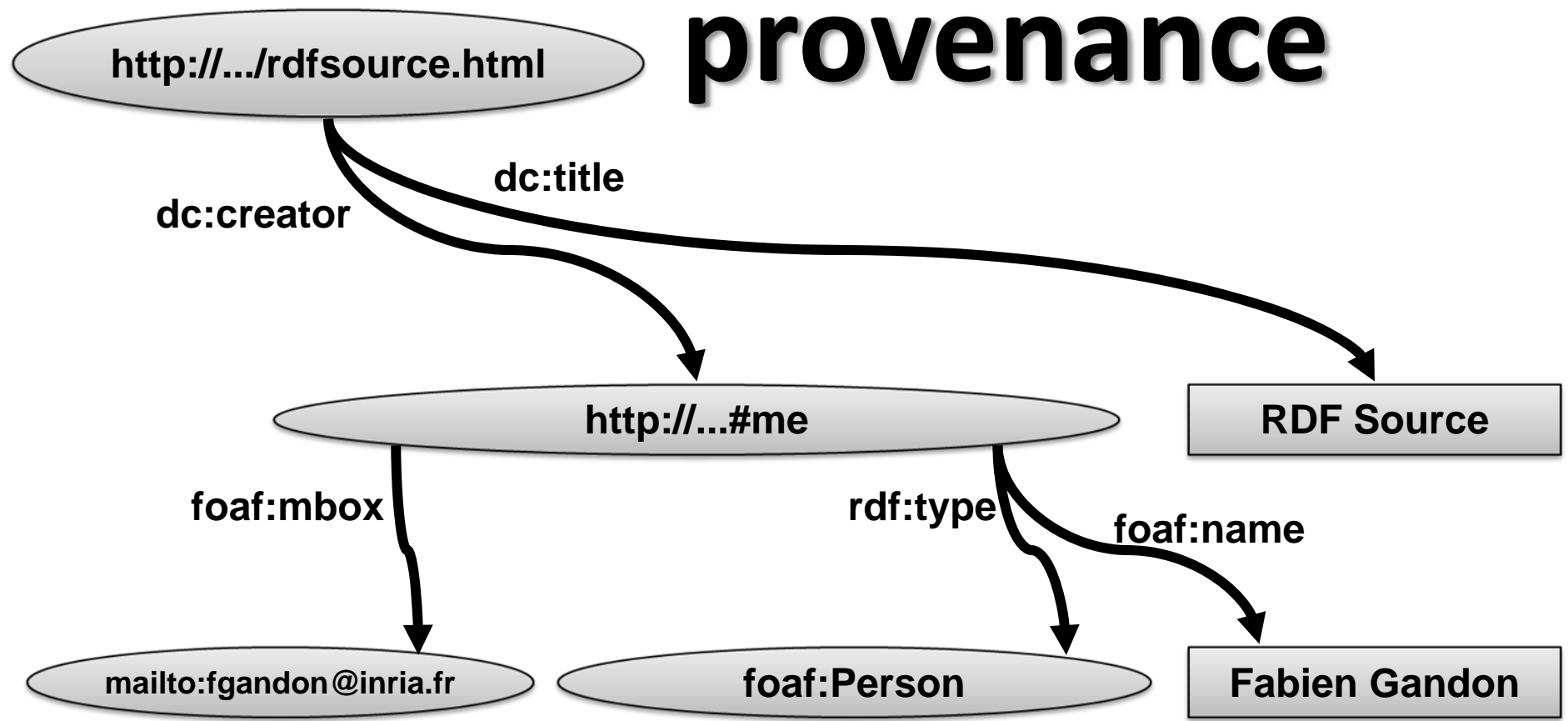
# EMapping

opération centrale :  
interroger,  
raisonner,  
visualiser,  
...



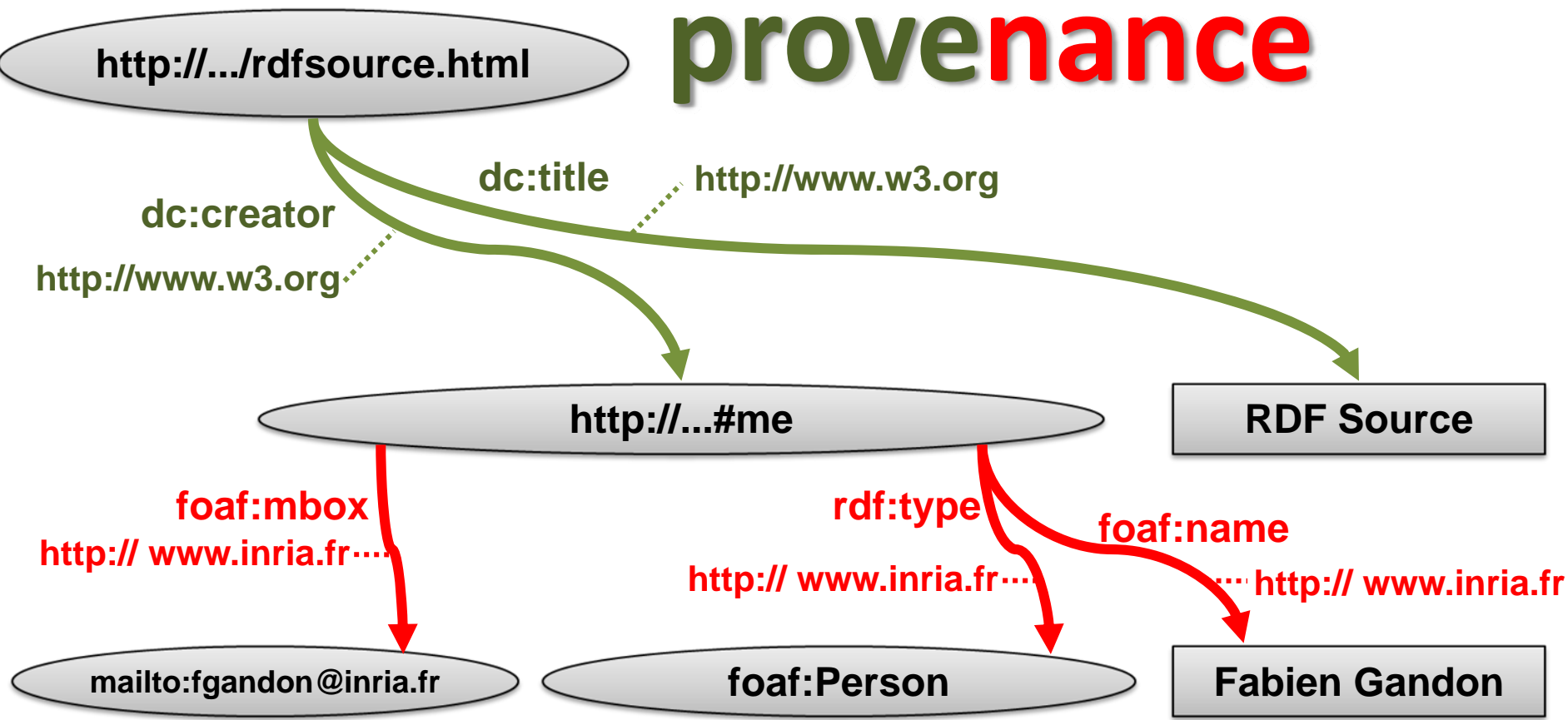


# extension de RDF/XML pour déclarer la **provenance**





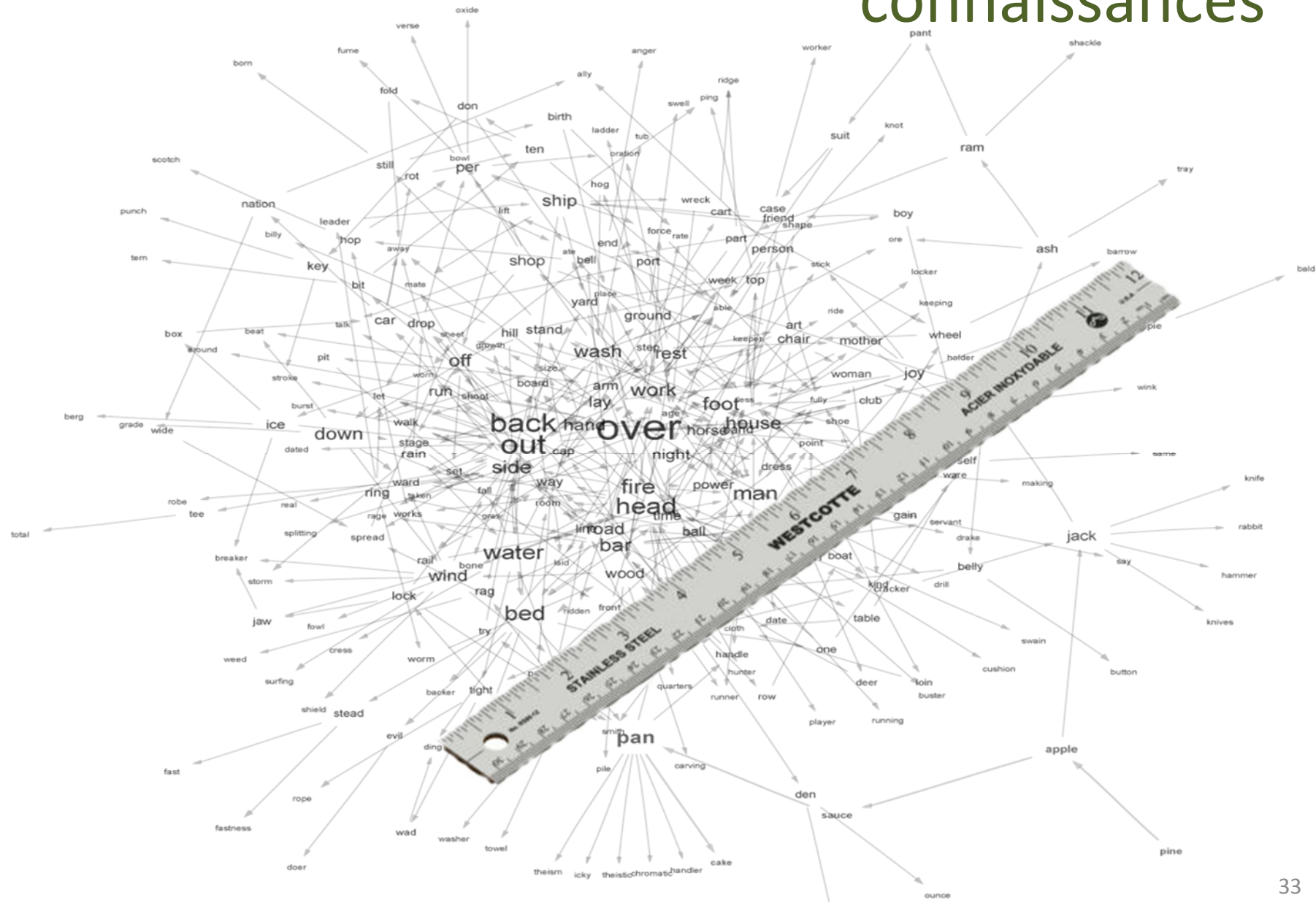
# extension de RDF/XML pour déclarer la **provenance**





# 3, espaces métriques des graphes de connaissances

des graphes de connaissances





# distances sémantiques

métaphore mathématique pour une comparaison intuitive





simuler la mémoire  
sémantique est une idée ancienne  
(Quillian, 1968) (Collins & Loftus, 1975)



mais avec de nouveaux besoins



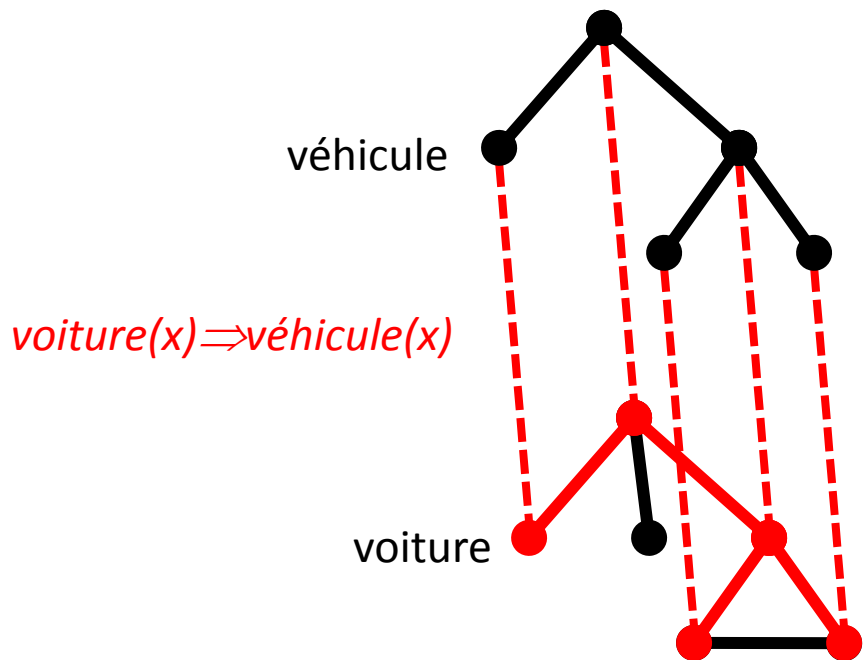
ma montre n'a qu'une aiguille  
mais elle n'est pas cassée.

**de l'intérêt d'un à peu près**





# projection classique

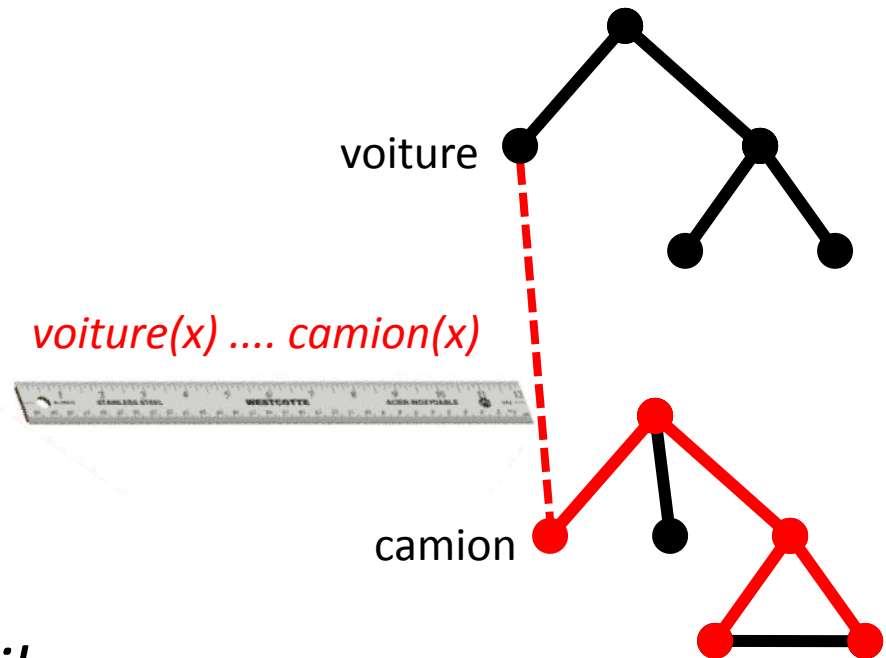


$$t_1 < t_2 \quad i.e. \quad t_1(x) \Rightarrow t_2(x) \quad T_1 \subset T_2$$



# relaxer

une contrainte de typage



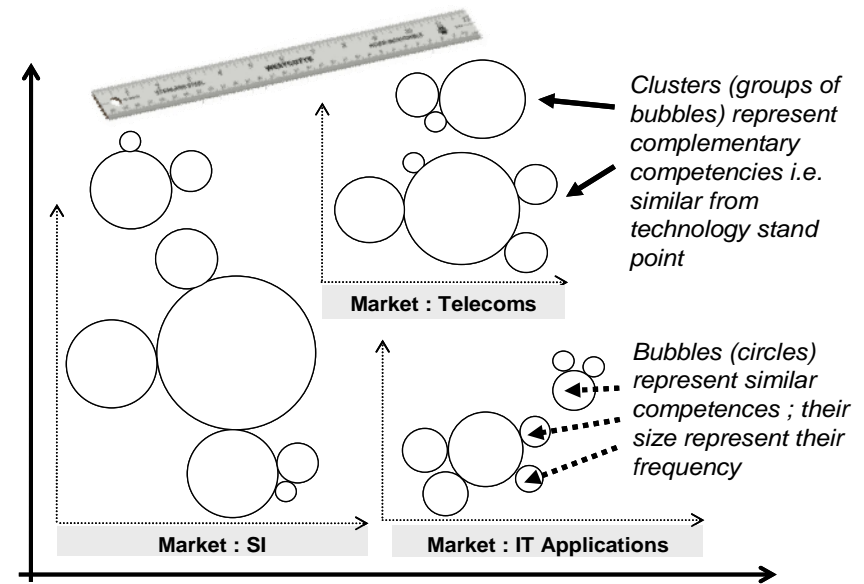
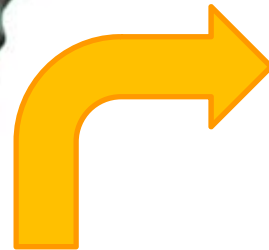
$$t_1(x) \Rightarrow t_2(x) \rightarrow d(t_1, t_2) < \text{seuil}$$

$$\forall (t_1, t_2) \in H_c^2 \text{ on a } dist(t_1, t_2) = \min_{\{t \geq t_1, t \geq t_2\}} \left( l_{H_c}(t_1, t) + l_{H_c}(t_2, t) \right)$$

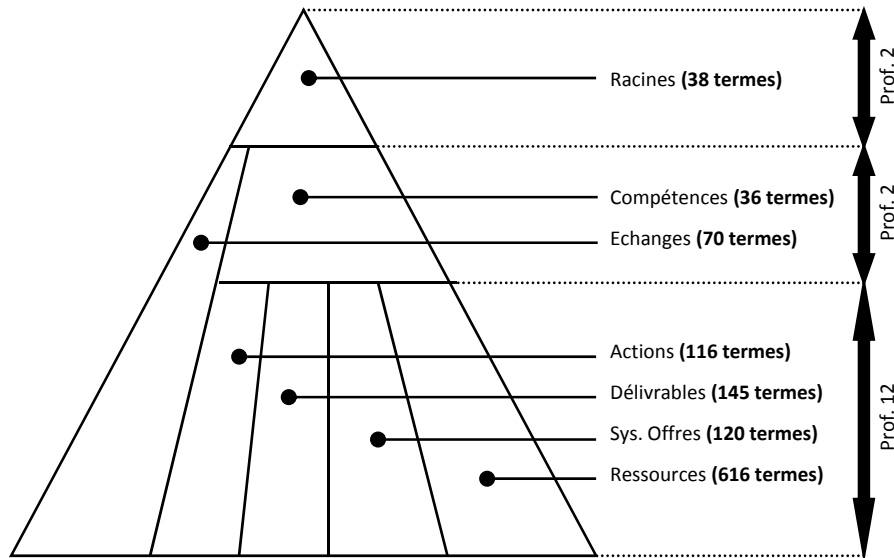
$$\forall (t_1, t_2) \in H_c^2; t_1 \leq t_2 \text{ on a } l_{H_c}(t_1, t_2) = \sum_{\{t \in \langle t_1, t_2 \rangle, t \neq t_1\}} \left[ \frac{1}{2^{\text{depth}(t)}} \right]$$



**organiser**  
un tas d'objets



# organiser des compétences



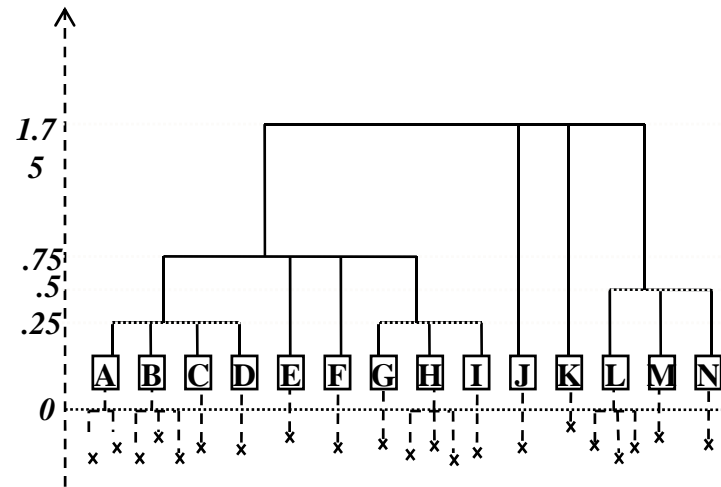
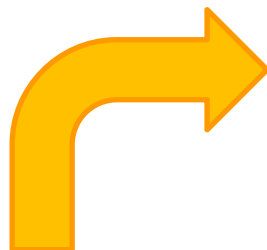




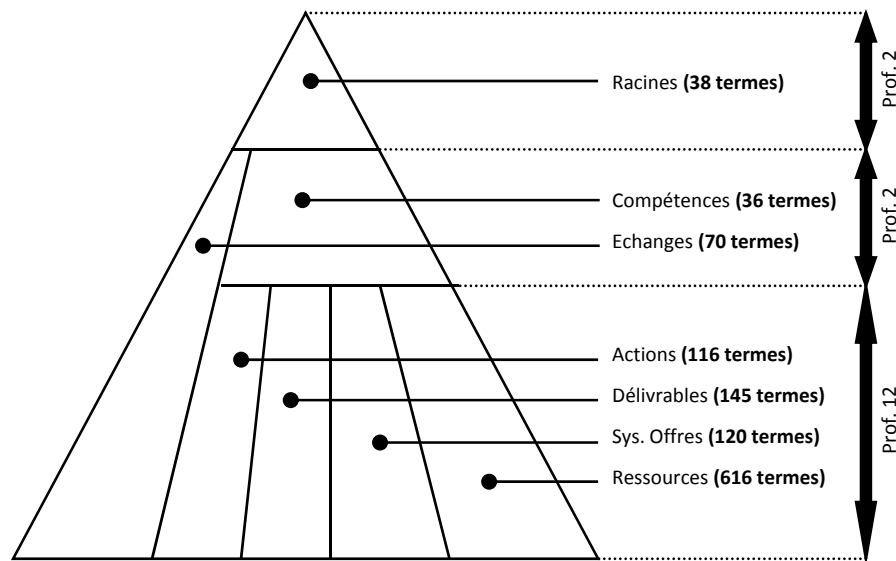
$$dist_{CH}(t_1, t_2) = \max_{\forall st \leq lcst(t_1, t_2)} (dist(st, lcst(t_1, t_2))) \text{ quand } t_1 \neq t_2$$

$$dist_{CH}(t_1, t_2) = 0 \text{ quand } t_1 = t_2$$

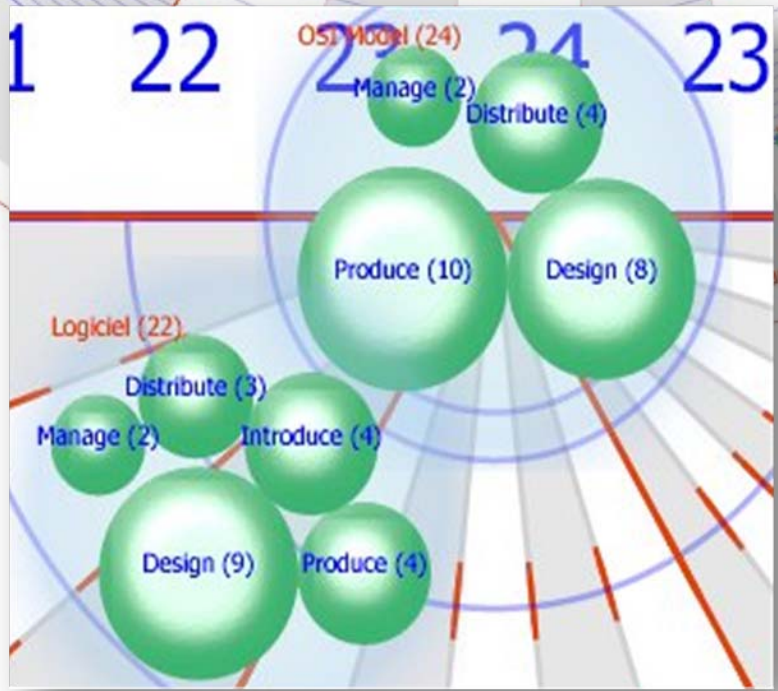
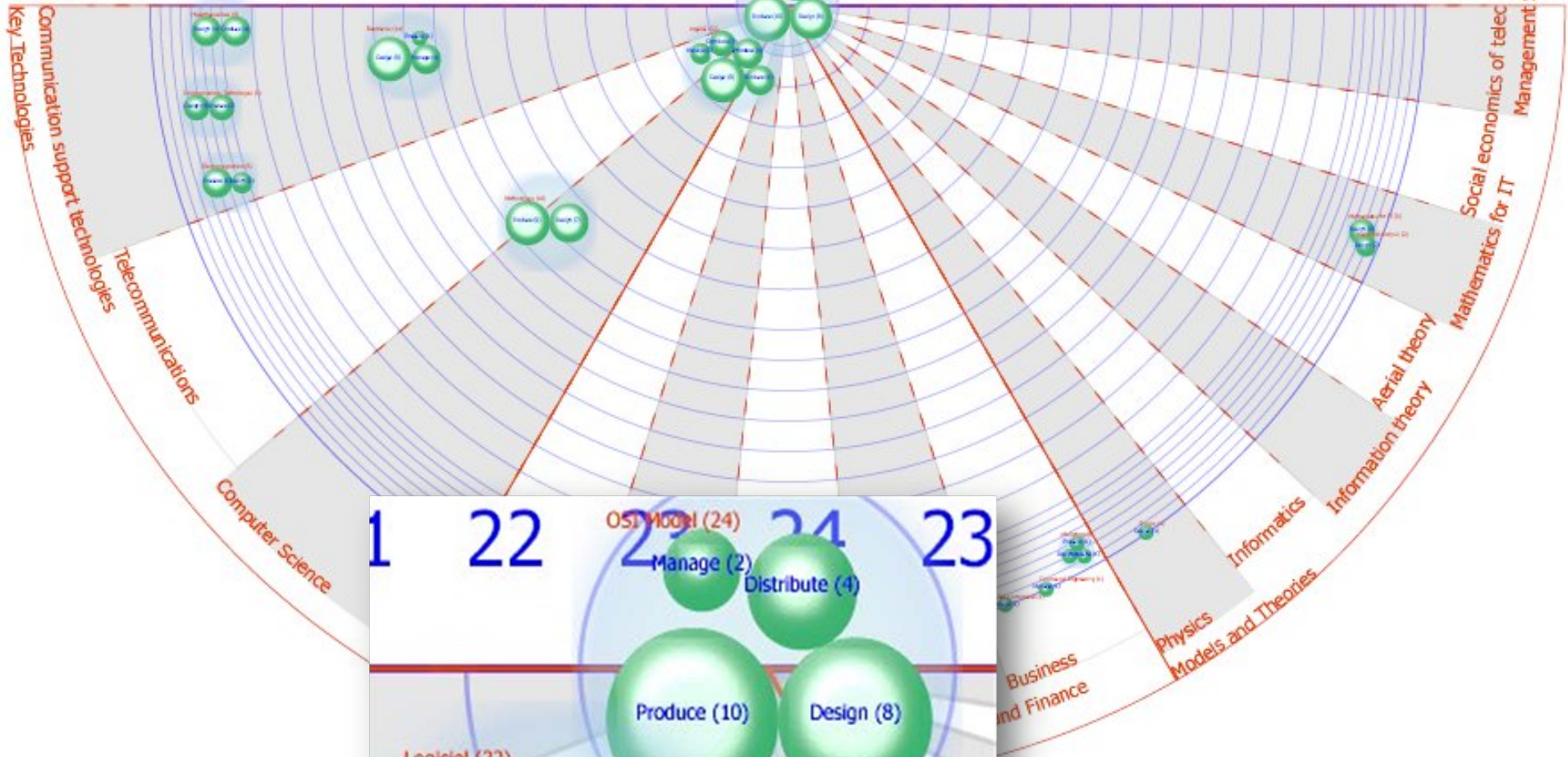
$$dist(t_1, t_2) = \frac{1}{2^{depth(lcst(t_1, t_2)) - 2}} - \frac{1}{2^{depth(t_1) - 1}} - \frac{1}{2^{depth(t_2) - 1}}$$



organiser  
des compétences



12345678 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 87654321

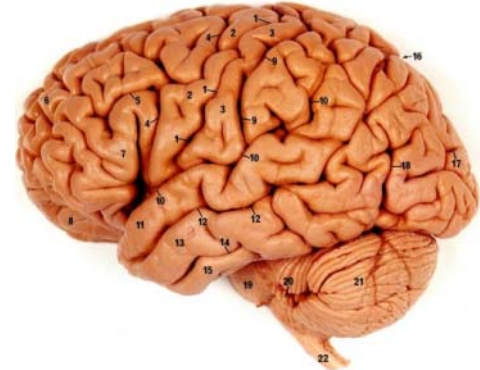




# séparer deux aspects

métaphore mathématique

les « distances » au naturel



simulations informatiques

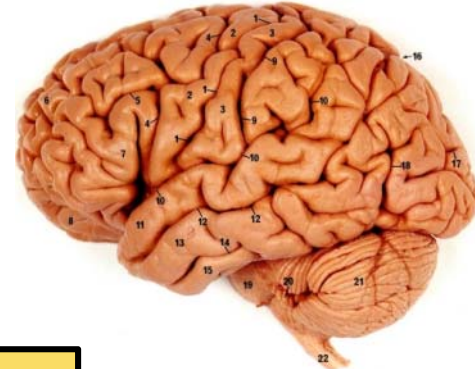
espaces & métriques, double conception





# tester

les « distances » au naturel



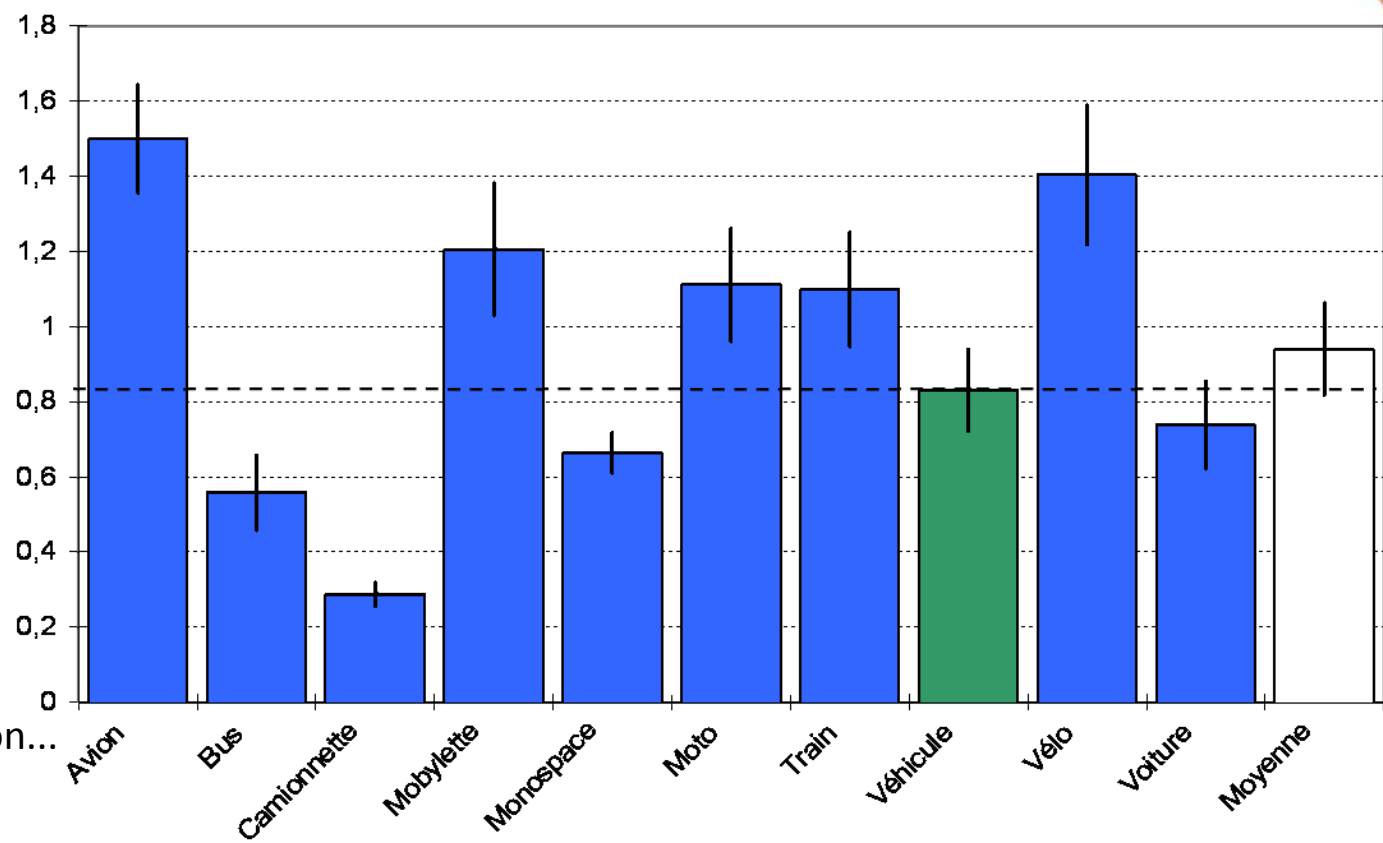
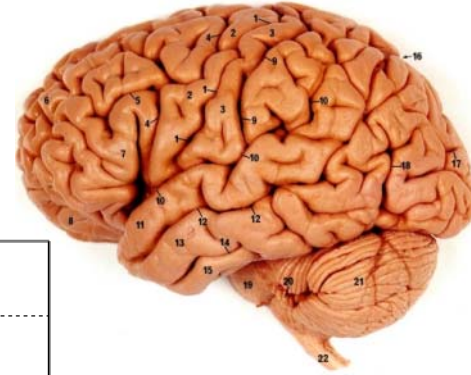
Réinitialiser Terminer  Distance Veuillez positionner toutes les étiquettes pour terminer

- 1 : Avion
- 2 : Bus
- 3 : Camion
- 4 : Camionnette
- 5 : Mobylette
- 6 : Monospace
- 7 : Moto
- 8 : Train
- 9 : Voiture
- 10 : Vehicule
- 11 : Velo



# tester

les distances au naturel



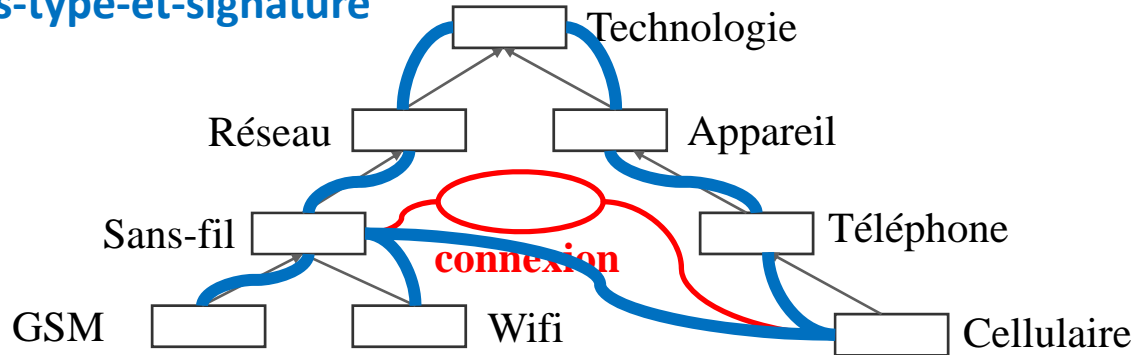
camion...

# intension & intension d'usage

utilisables dans un même graphe concis



sous-type-et-signature



Définition formelle de l'espace (métrique) :

$\text{domain}(T_p, T_x) \Rightarrow \text{sous-type-et-signature}(T_p, T_x, w_{\text{sig}})$

$\text{range}(T_p, T_x) \Rightarrow \text{sous-type-et-signature}(T_p, T_x, w_{\text{sig}})$

$\text{subClassOf}(T_y, T_x) \Rightarrow \text{sous-type-et-signature}(T_y, T_x, w_{\text{class}})$

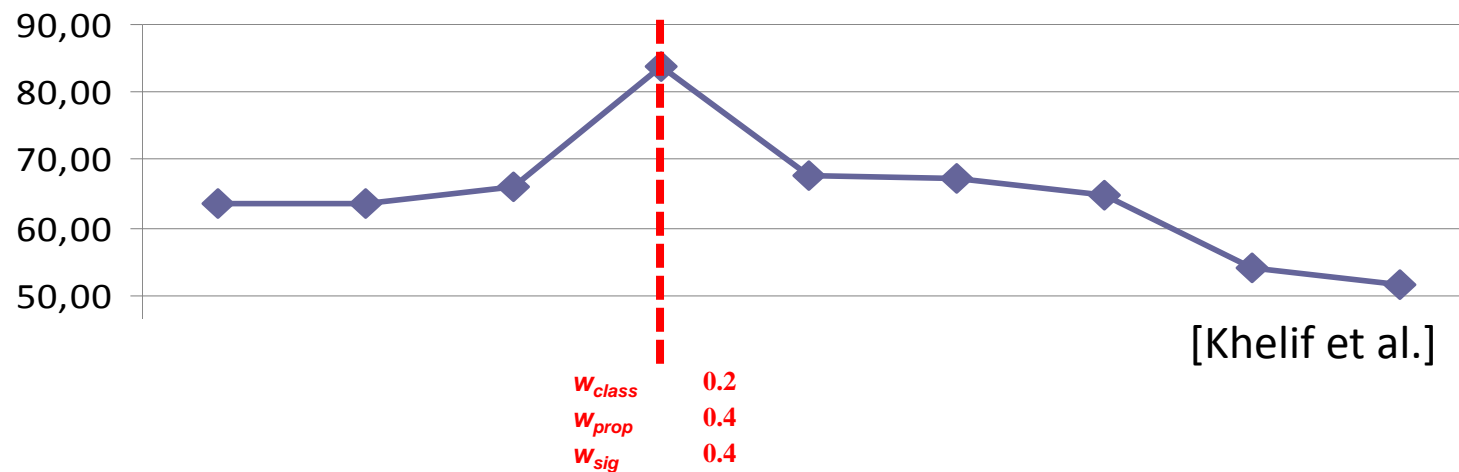
$\text{subPropertyOf}(T_y, T_x) \Rightarrow \text{sous-type-et-signature}(T_y, T_x, w_{\text{prop}})$

$\text{sous-type-et-signature}(T_x, T_y, w) \Leftrightarrow \text{sous-type-et-signature}(T_x, T_y, w)$



# intension & intension d'usage

désambigüiser l'extraction de termes



[Khelif et al.]



## Définition formelle de l'espace (métrique) :

$\text{domain}(T_p, T_x) \Rightarrow \text{sous-type-et-signature}(T_p, T_x, w_{sig})$

$\text{range}(T_p, T_x) \Rightarrow \text{sous-type-et-signature}(T_p, T_x, w_{sig})$

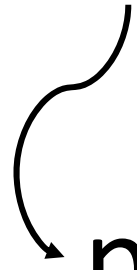
$\text{subClassOf}(T_y, T_x) \Rightarrow \text{sous-type-et-signature}(T_y, T_x, w_{class})$

$\text{subPropertyOf}(T_y, T_x) \Rightarrow \text{sous-type-et-signature}(T_y, T_x, w_{prop})$

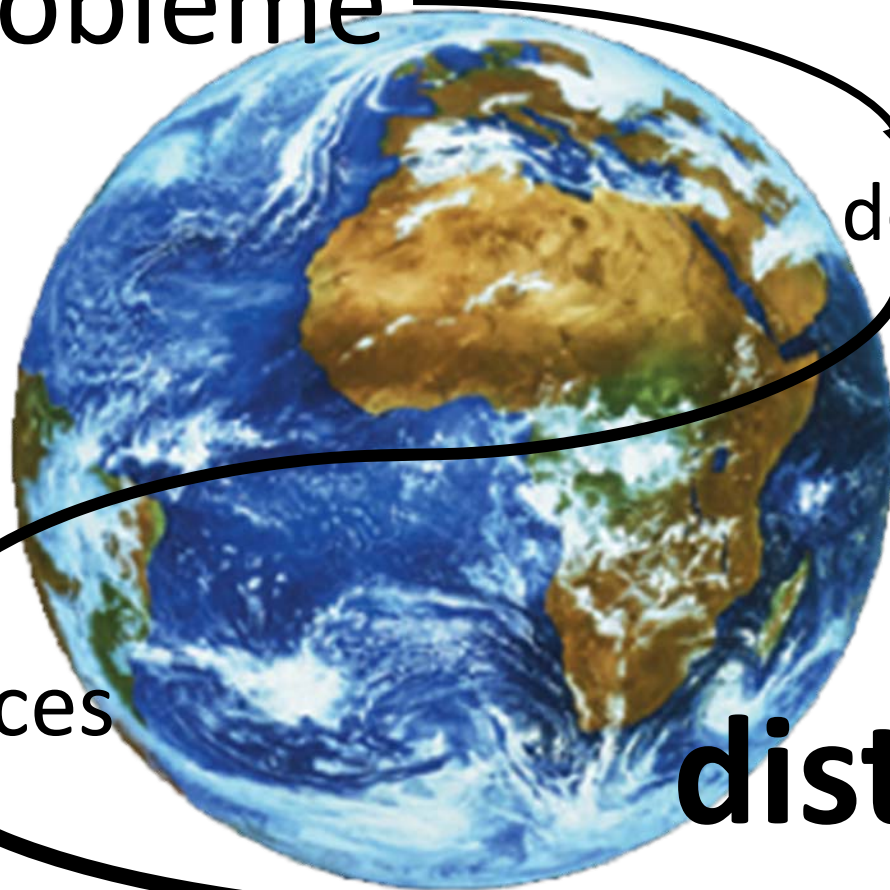
$\text{sous-type-et-signature}(T_x, T_y, w) \Leftrightarrow \text{sous-type-et-signature}(T_x, T_y, w)$



4, le



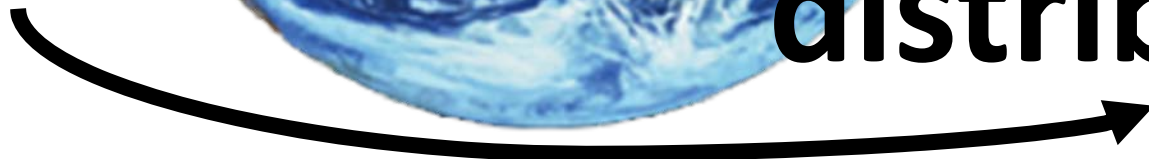
problème



des

ressources

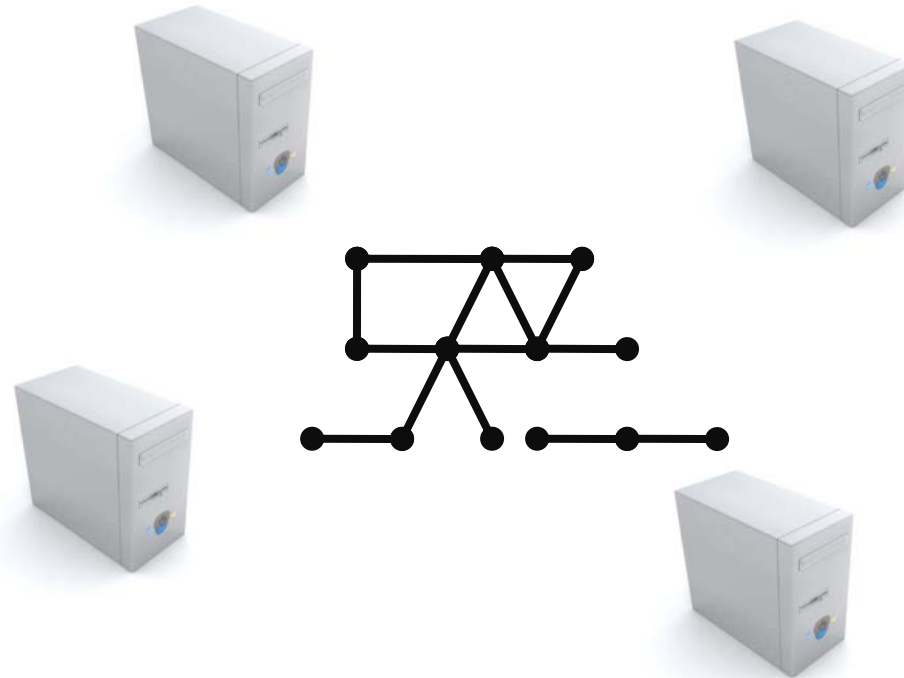
**distribuées**



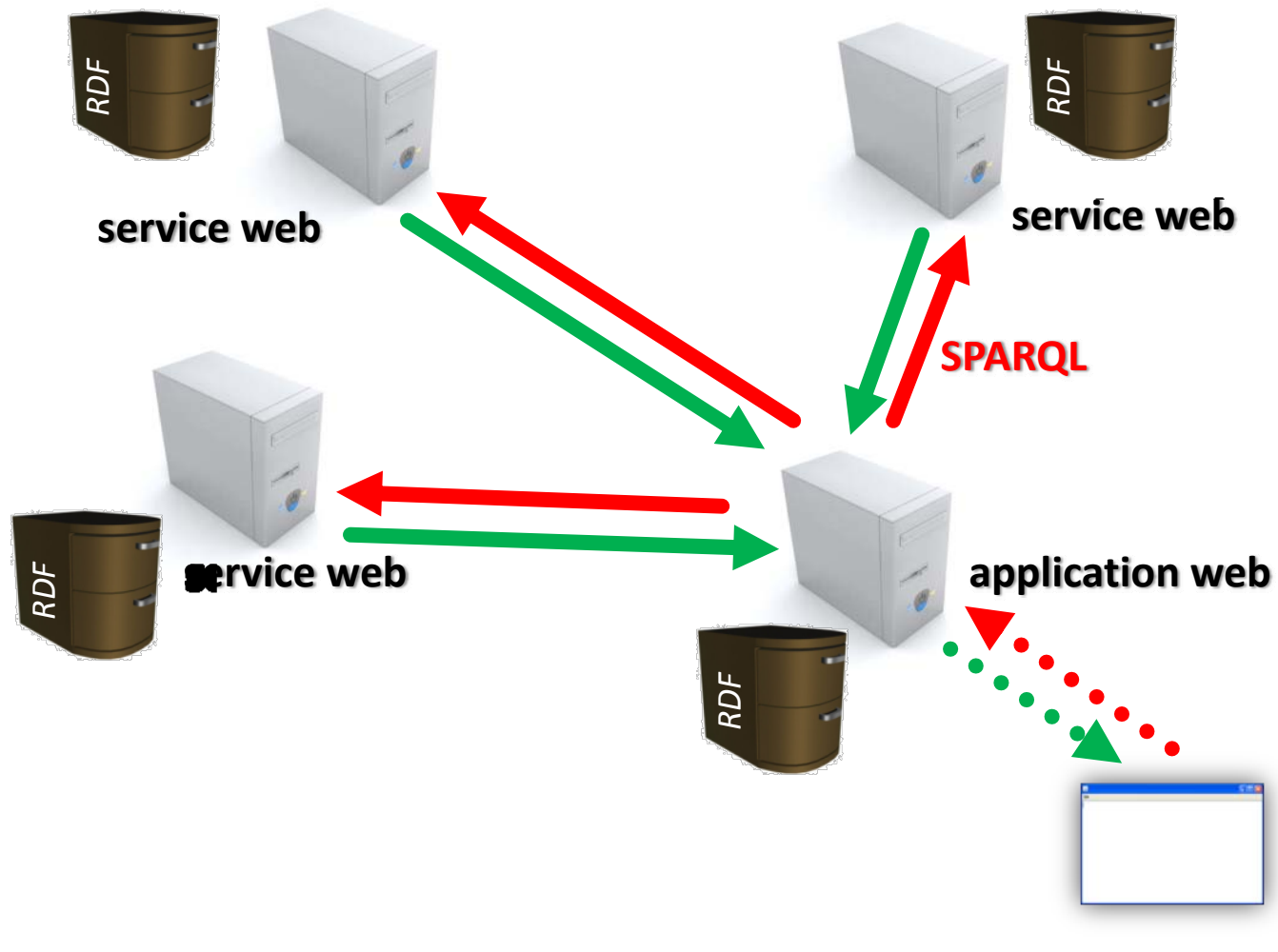


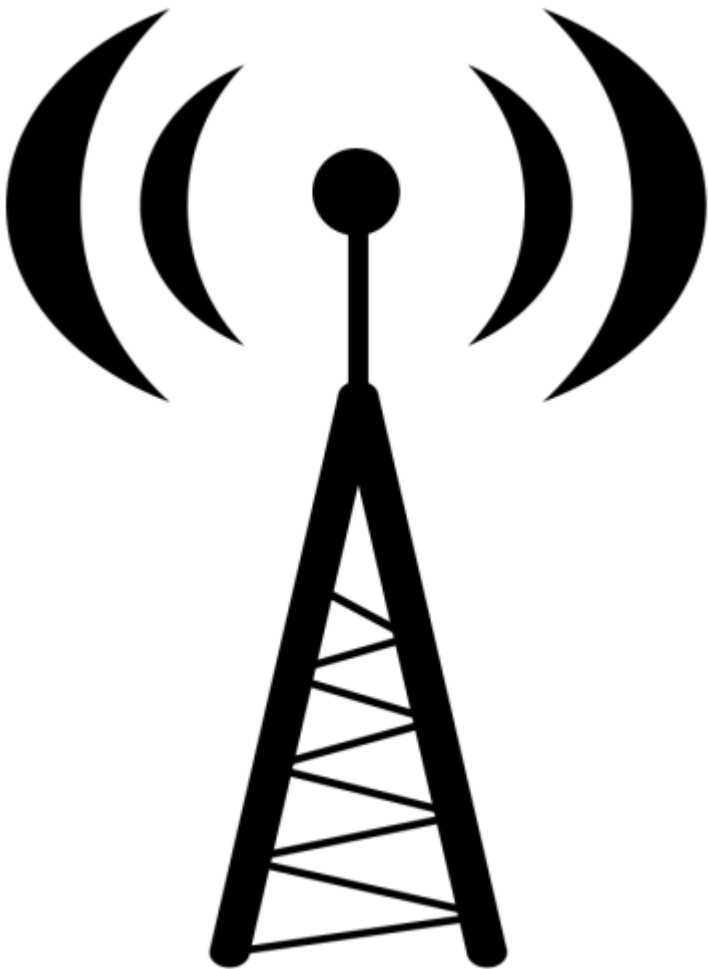


# graphes distribués



quelques  
**serveurs**  
identiques





éviter le  
broadcast



MULTICAST

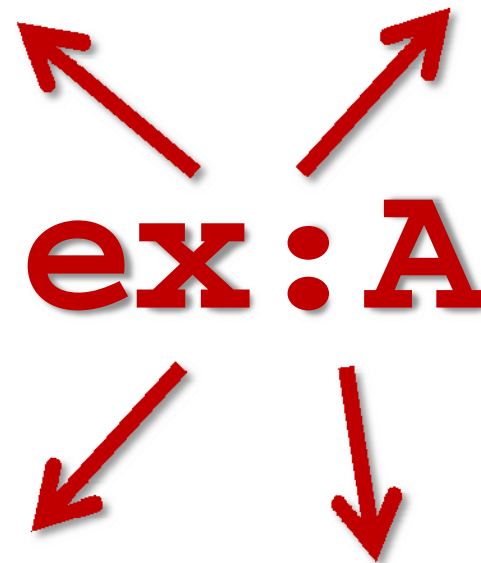
SÉMANTIQUE

**index de serveur**  
caractériser son contenu :  
les étoiles et les chemins



```
ex:A rdf:type idg:Car .
ex:A es:includes ex:B .
ex:B rdf:type id:Door .
ex:B es:includes ex:C .
ex:C rdf:type id:Window .
ex:C es:fixedBy ex:D .
ex:A es:height "1.219" .
ex:A es:width "1.497" .
ex:A es:madeOf ex:E .
```

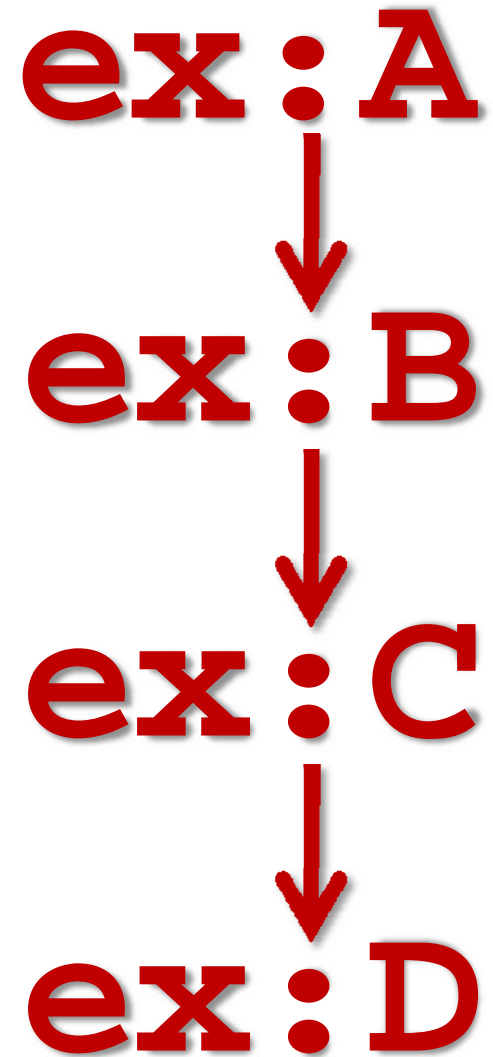
```
ex:A rdf:type idg:Car .  
ex:A es:includes ex:B .  
ex:B rdf:type id:Door .  
ex:B es:includes ex:C .  
ex:C rdf:type id:Window .  
ex:C es:fixedBy ex:D .  
ex:A es:height "1.219" .  
ex:A es:width "1.497" .  
ex:A es:madeOf ex:E .
```





```
ex:A rdf:type idg:Car .
ex:A es:includes ex:B .
ex:B rdf:type id:Door .
ex:B es:includes ex:C .
ex:C rdf:type id:Window .
ex:C es:fixedBy ex:D .
ex:A es:height "1.219" .
ex:A es:width "1.497" .
ex:A es:madeOf ex:E .
```

chemin







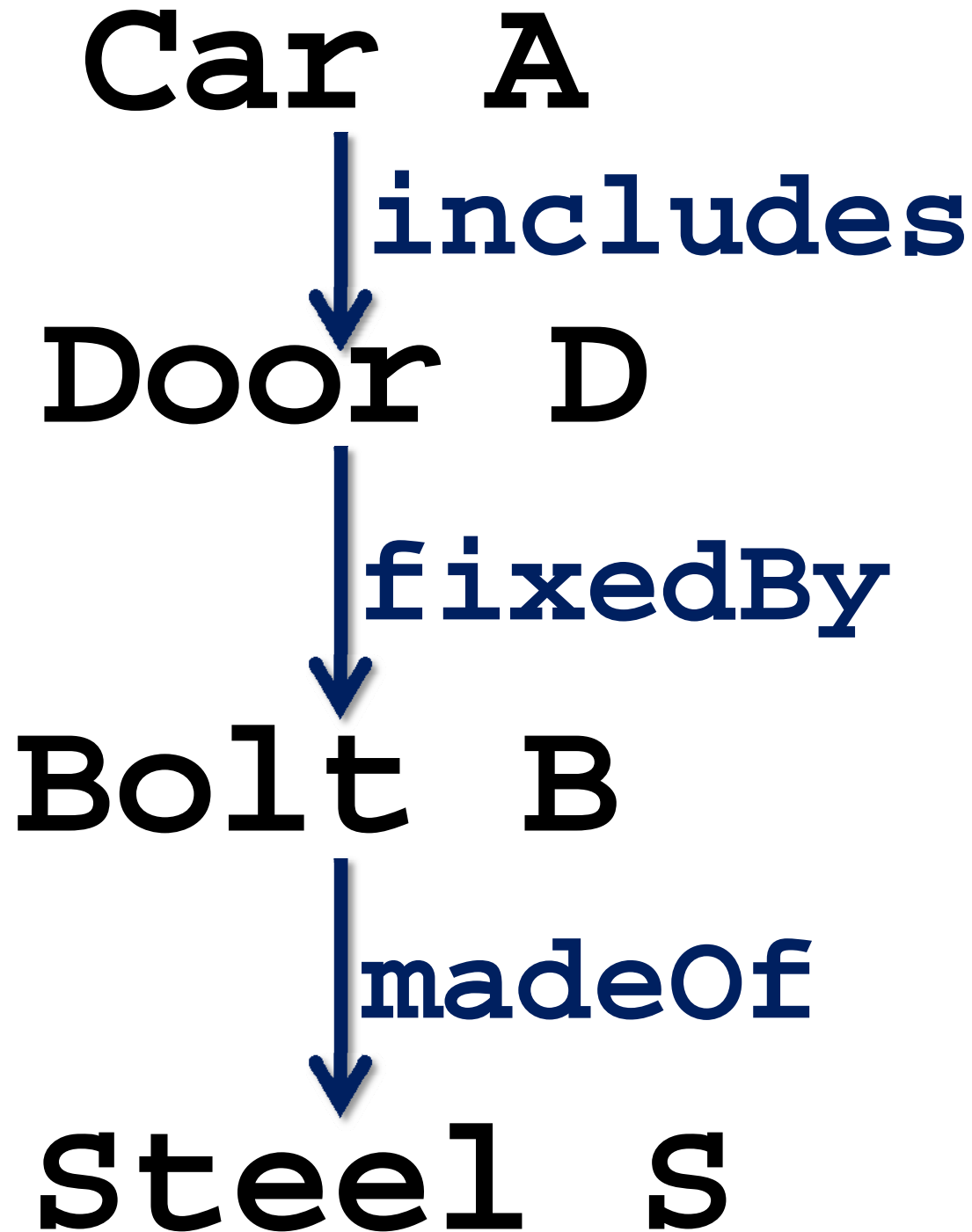
dans l'index, on ne garde que les  
**types**

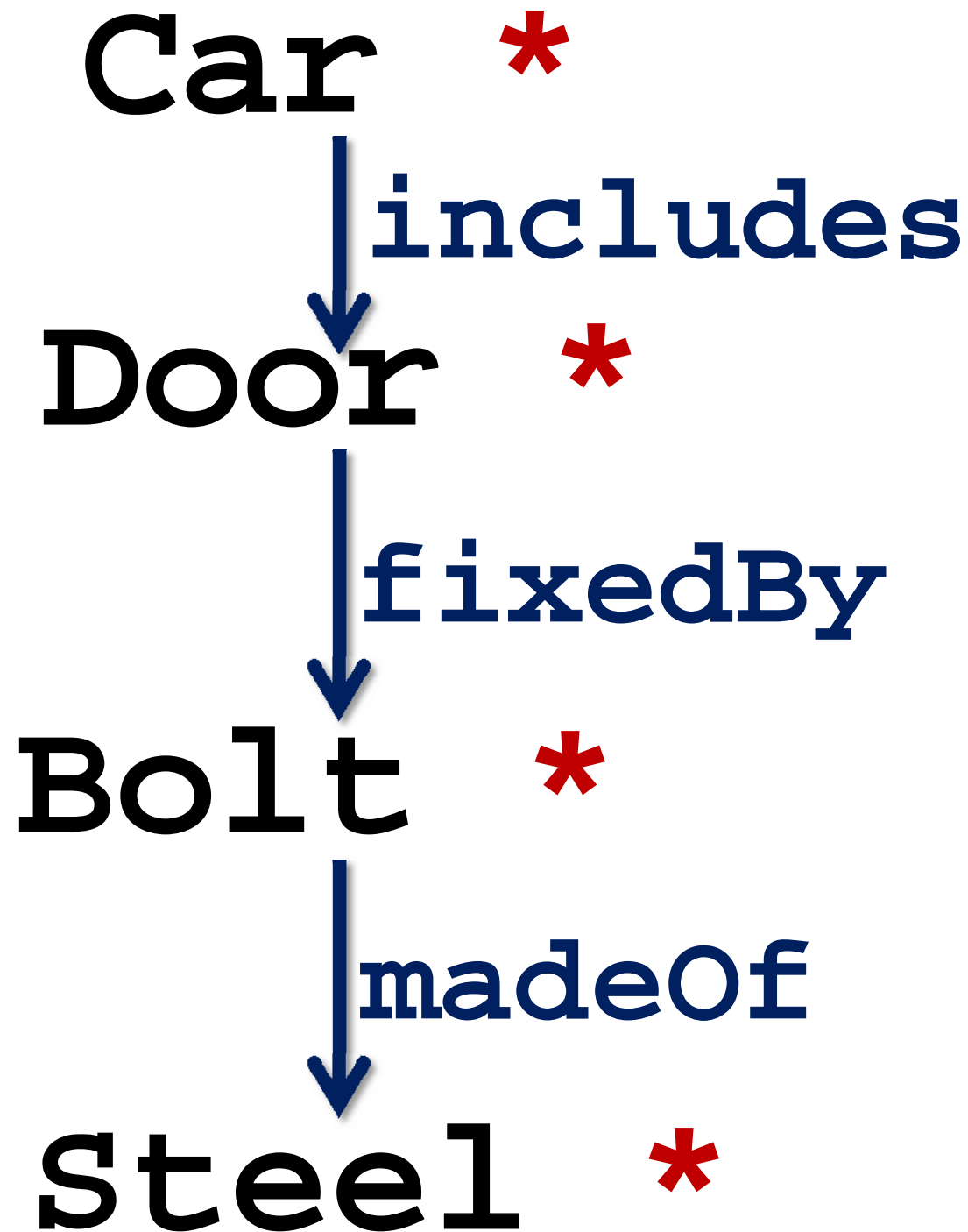
chemin d'index

$$CI(x,y) = \langle t_0, p_0, t_1, p_1, t_2, \dots, p_{n-1}, t_n \rangle$$

étoile d'index

$$E(x) = ((t_x, p_0, t_0), (t_x, p_1, t_2) \dots (t_x, p_n, t_n))$$

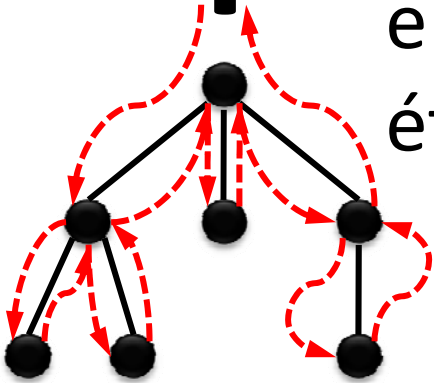






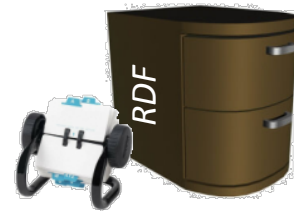
# parcours

en profondeur à partir de chemins /  
étoiles de taille 1 ; écrit en SPARQL

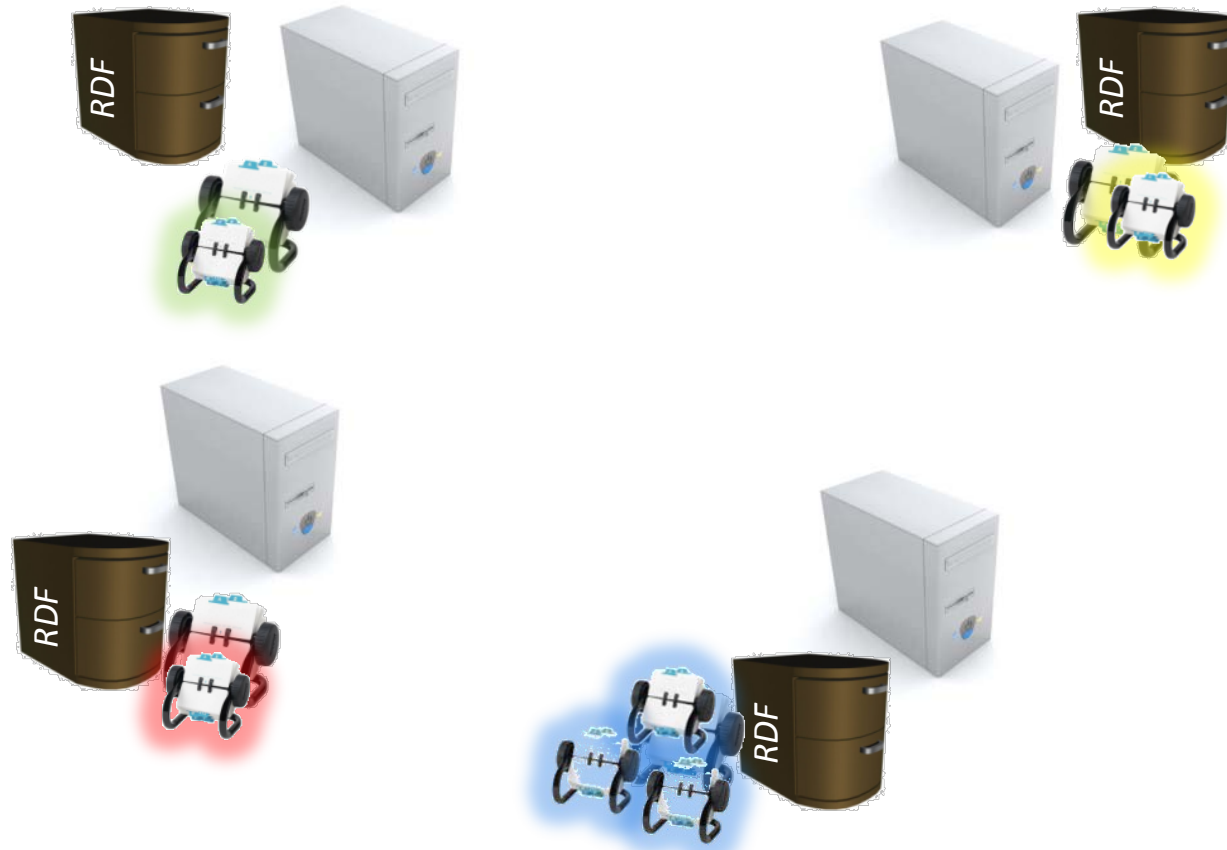




l'index des chemins et étoiles est une  
annotation



# connaître les autres serveurs



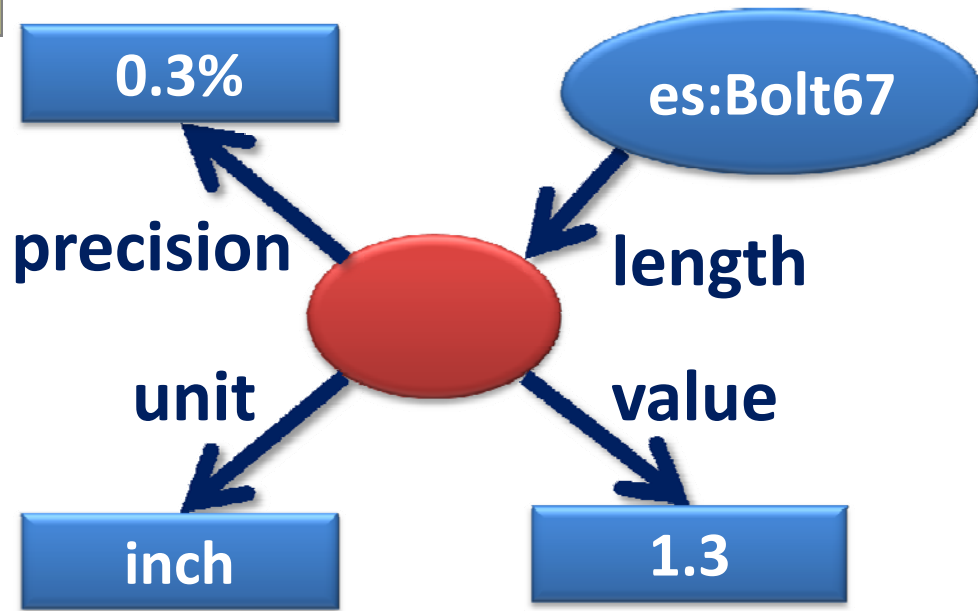


découpage

en sous requêtes (étoiles/chemins)







**?x** filter(!isBLANK(?x))





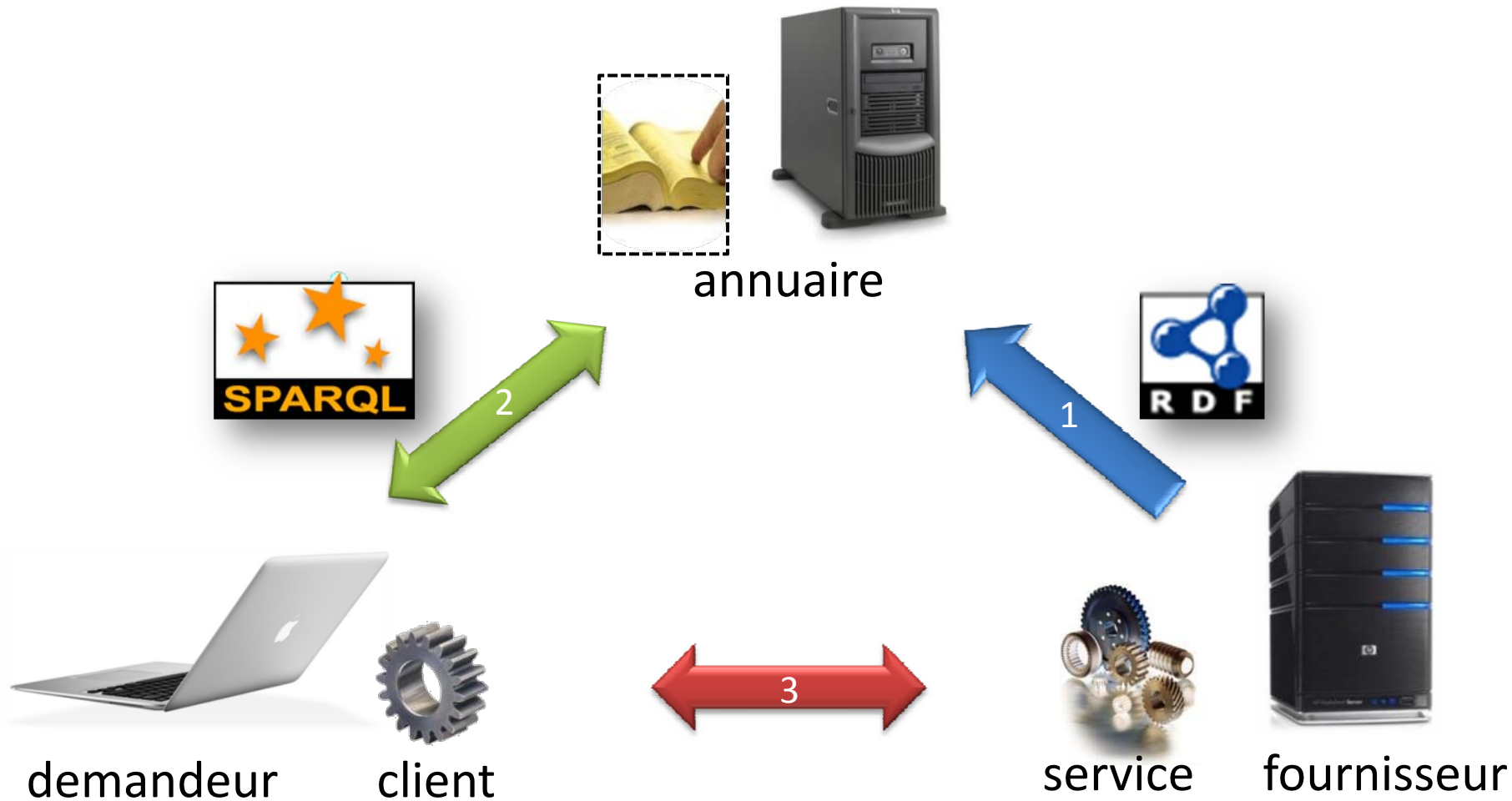
- gestion de connaissances
- gestion de ressources
- intégration d'applications
- services distribués

**web**

- des ressources comme les autres

# **services sémantiques**

# services annotés et recherchés sémantiquement



Search...  
   
[\(Advanced search\)](#)  
[Reload](#)  
[Ontology](#)  
[Rules](#)  
[Query](#)

Query...  
[Main \(en\)](#)  
[Main \(fr\)](#)  
[Search](#)  
[Team](#)  
[Apply](#)  
[Table](#)  
[Skill](#)  
[All](#)  
[XML doc](#)  
[Direct](#)  
[Direct RDF](#)  
[Edit](#)  
[Update](#)

Context: table  
  
Search

Corporate Semantic Webs  
Style  Display  List

Service  
Describe   
Category  group  count

Find a Service  
Describe   
Input   
Output

Atomic Process  
Describe   
Atomic Process  group  count

Composite Process  
Describe



Téléphone Assistante



Téléphone → Nom



*employé*

*assistante*



```
?s1 rdf:type proc:Process
?s2 rdf:type proc:Process
?s1 proc:hasInput ?input
?s2 proc:hasOutput ?output
?input sawsdl:modelRef ?inType
?output sawsdl:modelRef ?outType
?outType rdfs:subPropertyOf ?inType
```



```
⇒
?s2 proc:composable ?s1
```

composable !



?s1 all::proc:composable[4] ?s2

?s1 proc:hasInput ?param1

?s2 proc:hasOutput ?param2

?param1 sawsd1:modelRef c:employeeName

?param2 sawsd1:modelRef c:assistantName

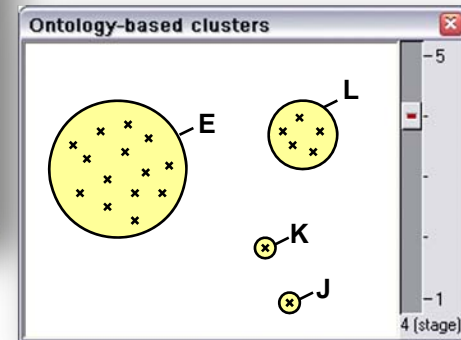
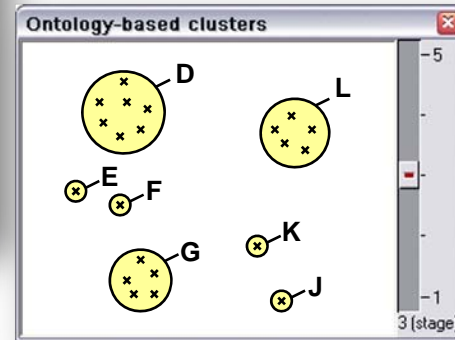
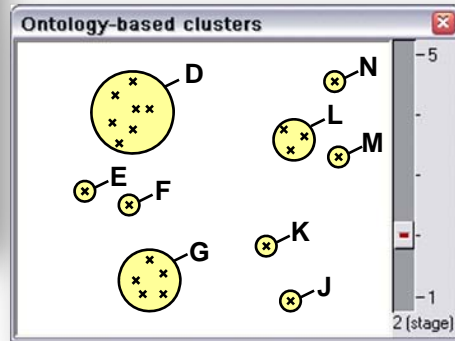
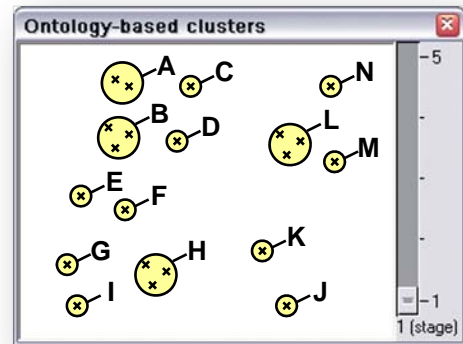
composable ?



## 5, l'importance de la **présentation**

# groupement

## inférence & ontologie





## Electronique (14)



## Ressources humaines (3)



## Mathématiques appliquées au TIC (3)

Modéliser (2) Concevoir (1)

## marketing (3)

Commercialiser (1)  
Concevoir / Développer (1)

## KM (3)

Concevoir (3)

## Gestion de projet (3)

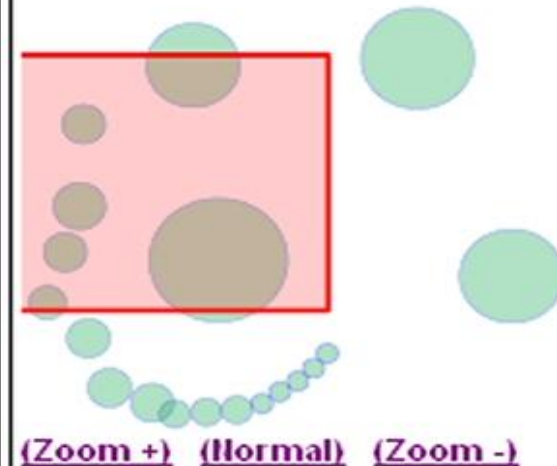
Intégrer / Assembler (1)

Réaliser / Développer (1)

## Modèle OSI (26)



## Cadran de navigation



## Guide de lecture et légende

Grappe (racine technologique)  
Modèle OSI

## Système de ressources

JAVA (10 fois)  
Architectures (10 fois)  
Ethernet (6 fois)  
Wifi (6 fois)  
Langage temps réel (6 fois)  
Couche Liaison (2.) (6 fois)  
Technologies logicielles pour les systèmes temps réels ou contraint (6 fois)

## Bulle

Réaliser / Développer

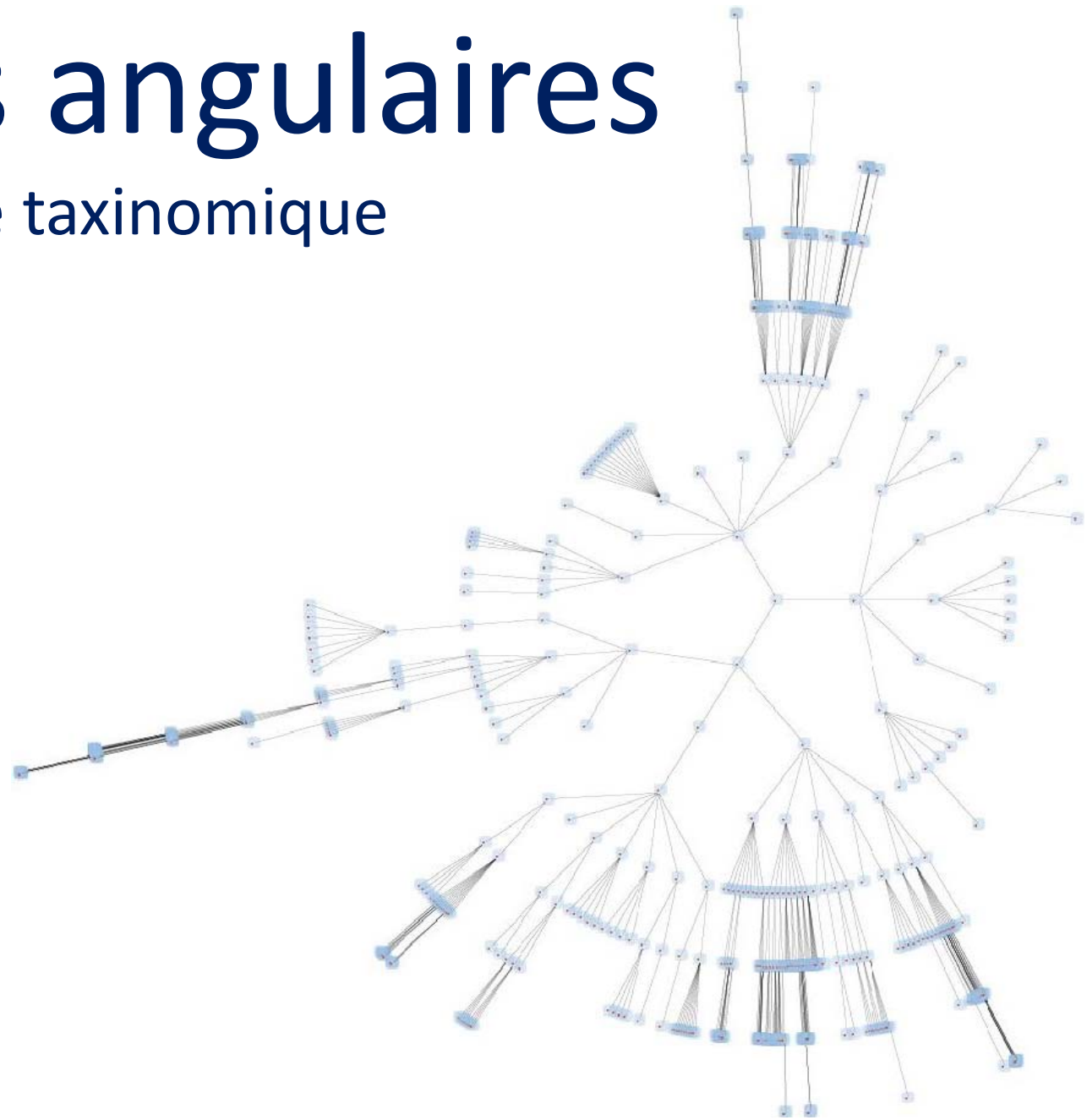
## Entreprises

IBM France, 4 compétence(s)  
Coframi, 6 compétence(s)



# secteurs angulaires

dans le squelette taxinomique





Bonjour Admin

#### Se Décrire

[liste des organismes](#)

[liste des entreprises](#)

#### Explorer Telecom Valley

[Naviguer](#)

[Clusters et Pôles](#)

[Connaitre les facilitateurs](#)

[Requête type](#)

#### Rechercher un Partenaire

##### Liens directs

- [Chaîne de valeur](#)
- [L'ontologie](#)

##### Autres liens

- [Plan du site](#)
- [Contacts](#)
- [Présentation](#)
- [Forum](#)
- [Déconnexion](#)

KmP >> [Explorer Telecom Valley](#) >> **Identifier les Clusters et Pôles**

Identifier le cluster du système d'offre

**Soumettre la requête**

Vous pouvez choisir des niveaux de précision de la recherche en sélectionnant :

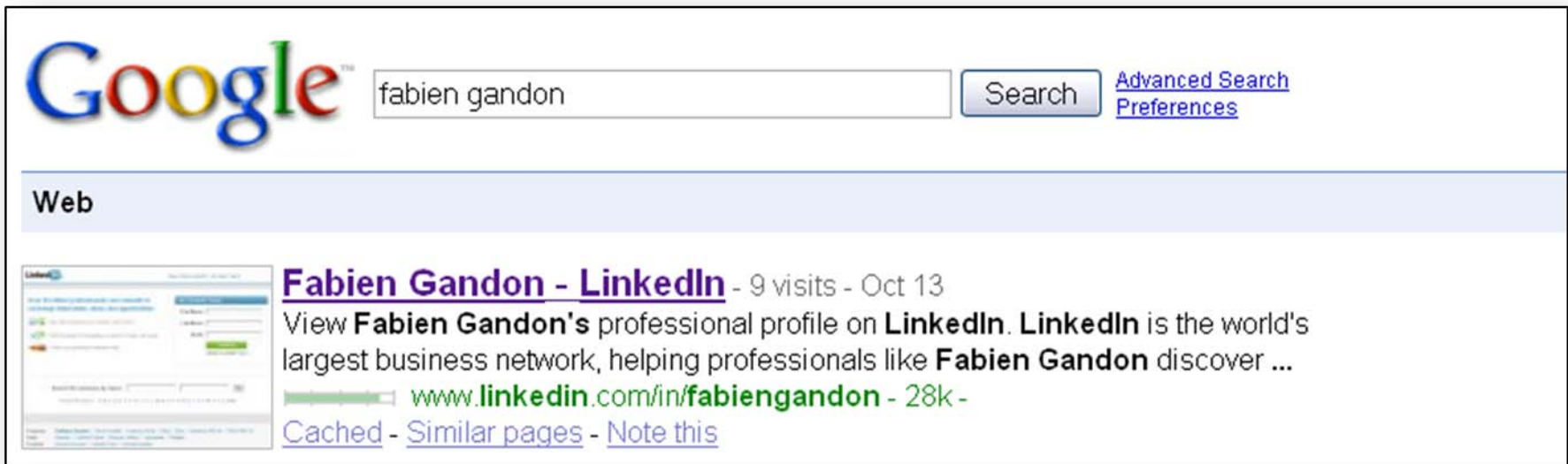
Niveau de détail des Action(s)

Niveau de détail des Ressources(s)

limiter la recherche


aux entreprises    aux équipes de recherche    sans restriction

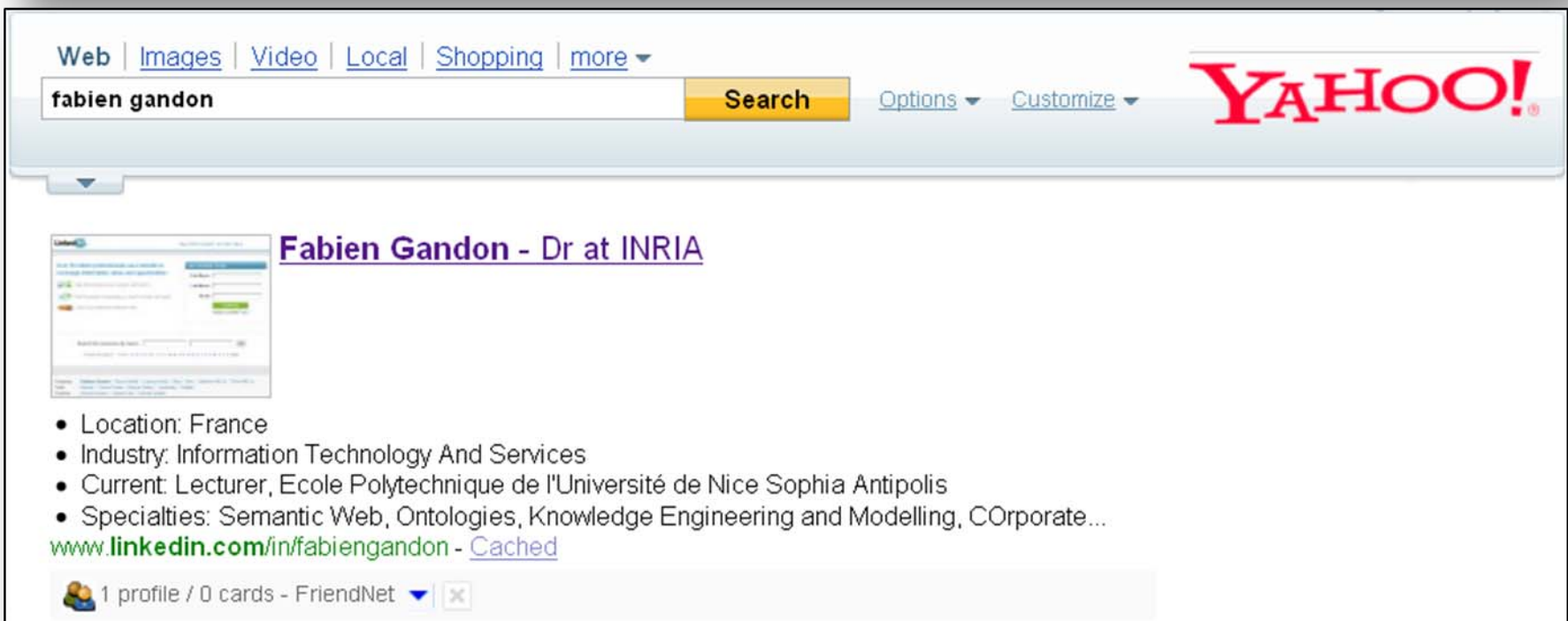
# substituts en recherche d'information



Google  Search [Advanced Search](#) [Preferences](#)


**Web**

 **Fabien Gandon - LinkedIn** - 9 visits - Oct 13  
View **Fabien Gandon's** professional profile on **LinkedIn**. **LinkedIn** is the world's largest business network, helping professionals like **Fabien Gandon** discover ...  
[www.linkedin.com/in/fabiengandon](http://www.linkedin.com/in/fabiengandon) - 28k -  
[Cached](#) - [Similar pages](#) - [Note this](#)




Web | [Images](#) | [Video](#) | [Local](#) | [Shopping](#) | [more](#) ▾

Search [Options](#) ▾ [Customize](#) ▾ **YAHOO!**

 **Fabien Gandon - Dr at INRIA**

- Location: France
- Industry: Information Technology And Services
- Current: Lecturer, Ecole Polytechnique de l'Université de Nice Sophia Antipolis
- Specialties: Semantic Web, Ontologies, Knowledge Engineering and Modelling, COporate...

[www.linkedin.com/in/fabiengandon](http://www.linkedin.com/in/fabiengandon) - [Cached](#)

 1 profile / 0 cards - FriendNet ▾



## conditions d'identité...

$$\phi(x) \wedge \phi(y) \rightarrow (\rho(x,y) \leftrightarrow x = y)$$

$$\forall x (x \in \alpha \supset nec(x \in \alpha))$$

## ...minimales

$$Minimal(\rho) \leftrightarrow [\rho(x,y) \leftrightarrow \bigwedge_i t_i(x,y)]$$

$$\wedge [ \neg \exists \rho' ; IC(\rho') \wedge [\rho'(x,y) \leftrightarrow \bigwedge_j t_j(x,y)] \wedge \{t_j\} \subset \{t_i\} ]$$

## et substitut d'affichage

$$Minimal(\rho) \wedge [ [\rho(x,y) \leftrightarrow \bigwedge_i t_i(x,y)] \rightarrow$$

$$\exists S; Surrogate(S) \wedge S \equiv \{property p_j ; p_j \text{ used in } t_i(x,y)\} ]$$



equivalences ou définitions sous forme de

# règles

```
01  IF    [Person: ?p1] -> (name) ->?n
02      -> (firstname) ->?f
03      -> (birthdate) ->?d
04  AND  [Person: ?p2] -> (name) ->?n
05      -> (firstname) ->?f
06      -> (birthdate) ->?d
07  THEN [Person:?p1] -> (equivalent) -
```

```
01  IF    [Person: ?p] - (govern) - [Republic:
02  THEN [President:?p]
```



# ouvrages & auteurs

?d rdf:type

**ex:Document**

?d ex:author

?a

?a rdf:type

**ex:Person**

?a ex:name

?n

`FILTER( regex( ?n, ". *aiman. *" ) )`



# réponse avant...

- **Novel** (<http://isbn.nu/0380789035>)
  - author** Man (<http://www.neilgaiman.com/>)
  - name:** Gaiman
- **Article** (<http://www.asee.org/jee/papers/content.cfm?name=STEPHEN-209.pdf>)
  - author** Woman (<http://www.mgt.ncsu.edu/faculty/busmgt/laiman-smith.html>)
  - name:** Aiman-Smith






# réponse après...

- **Novel** (<http://isbn.nu/0380789035>)
  - title:** American Gods
  - date:** April 30, 2002
  - author** Man (<http://www.neilgaiman.com/>)
    - name:** Gaiman
    - first name:** Neil
- **Article** (<http://www.asee.org/jee/papers/content.cfm?name=STEPHEN-209.pdf>)
  - title:** Algorithm for High Technology Engineering and Management Education
  - author** Woman (<http://www.mgt.ncsu.edu/faculty/busmgt/laiman-smith.html>)
    - name:** Aiman-Smith
    - first name:** Lynda
    - e-mail:** [lynda\\_aiman-smith@ncsu.edu](mailto:lynda_aiman-smith@ncsu.edu)




 ← ..... →

**User Interaction Agent**

 ← ..... →

**Directory Facilitator Agent (FIPA)**

 ← ..... →

**Agent Management Agent (FIPA)**

 ← ..... →

**e-Wallet Manager Agent**

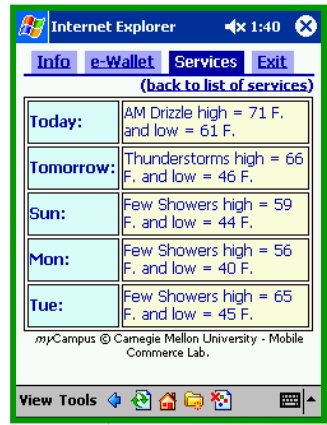
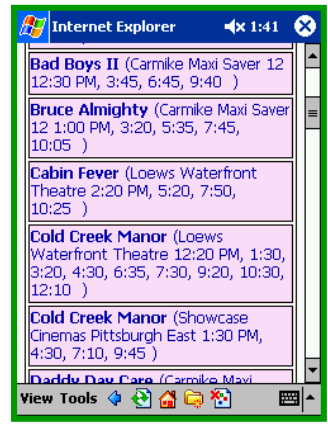
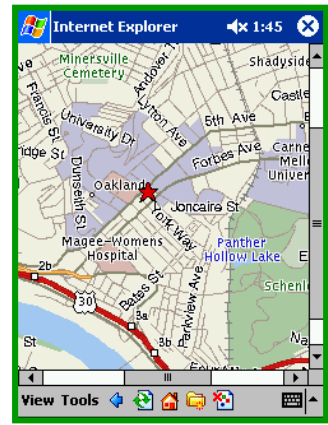
 ← ..... →

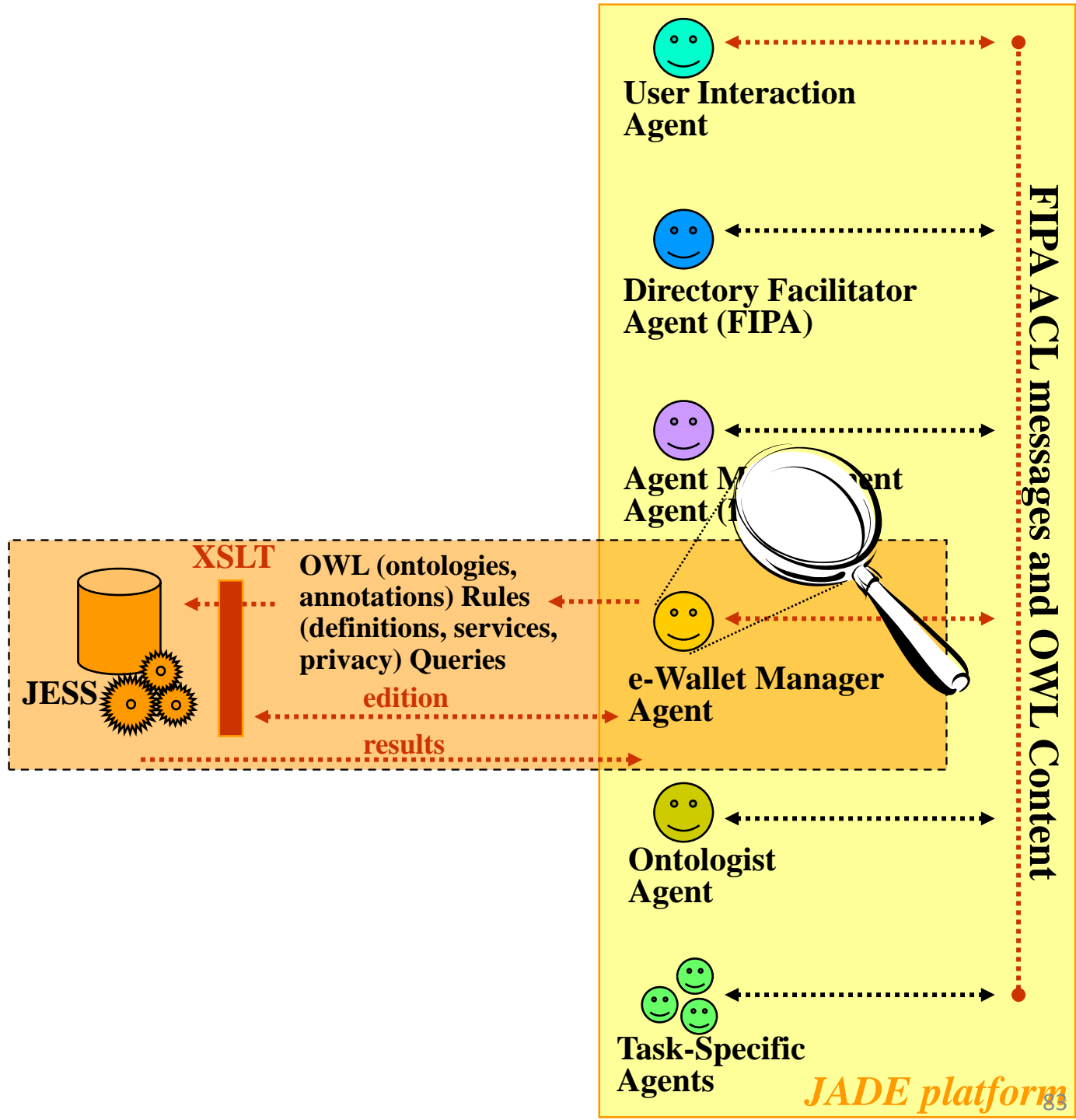
**Ontologist Agent**

 ← ..... →

**Task-Specific Agents**

**FIPA ACL messages and OWL Content**

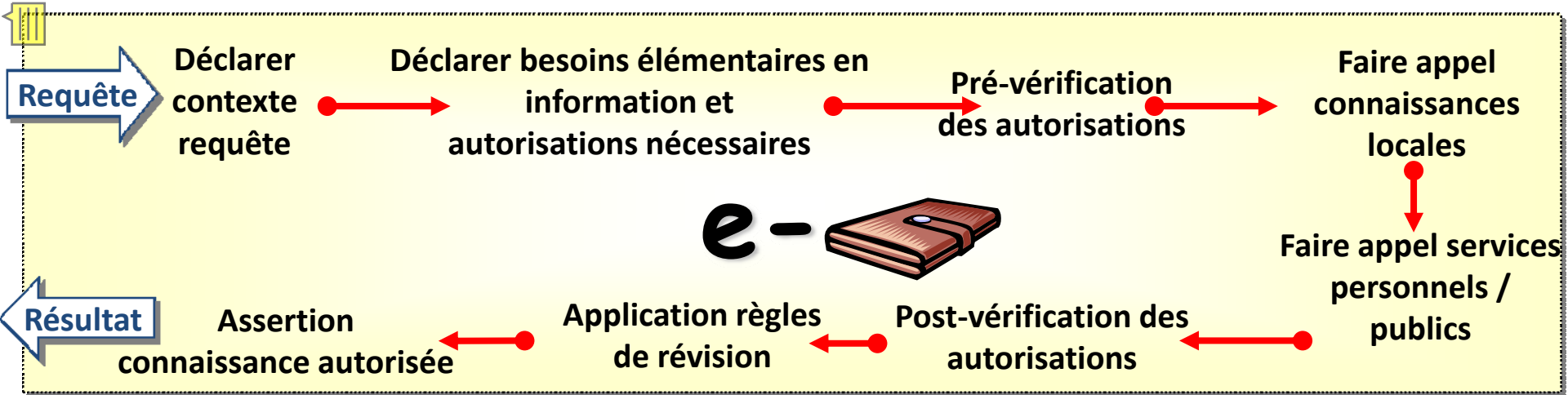




- connaissance statique et dynamique
- services & règles d'invocation
- règles **contrôle d'accès**
- règles de **révision** par **abstraction** ou **falsification**



• Interactions minimales & **confidentialité**



## Exemple: Norman demande la position géographique de Fabien

- 1- "l'expéditeur de la requête est Norman", "requête arrivée à 15H34"
- 2- besoins = "où se trouve Fabien" + autorisation accès localisation
- 3- (a) Norman peut-il demander à localiser Fabien d'après ce que l'on sait?  
(b) "mes collègues de travail peuvent connaître le bâtiment où je me trouve, lorsque je suis sur le campus"  
(c) Norman est-il un collègue de travail? Oui
- 4- Pas de réponse dans les connaissances statiques / locales.
- 5- Règles= le réseau sans-fil permet localisation; champ 'lieu' de l'agenda
- 6- Fabien est-il sur le campus? Oui
- 7- Fabien n'est disposé à révéler que le bâtiment où il se trouve
- 8- "Fabien est dans le bâtiment Borel"



# condensé


- plusieurs projets de mémoires
- utilisation web sémantique et contributions (RDF source)
- modèles de graphes (Griwes) et caractérisation de leurs espaces métriques
- requêtes et services distribués
- interfaces et interactions intelligentes



# présentation filtrée

- gestion des connaissances et des ontologies
- gestion de sources externes distribuées ; GRDDL
- serveurs (Sewese) et applications (SweetWiki) web sémantique ; RDFa
- web sémantique & web social



- 
- **publications** : Journal of Web Semantics, IEEE Intelligent Systems, ICCS, EKAW, ICIW, WWW/Internet, WWWC Dev track, WikiSym ACM, ISWC, WI IEEE/ACM, AMKM AAAI,...
  - **enseignements** : Master Polytech'Nice, Licence Pro, UGB Saint Louis (Sénégal), tutoriel EGC
  - **encadrements** : 3 doctorants, 1 post-doc, 3 ingénieurs, 9 masters
  - **conférencier** : Centrale Paris, Ecole des Mines St Etienne Univ. Liège, W3C Seminar, IST
  - **standardisation** : W3C: SWBPD (2004-2006), GRDDL (2006-2007), SWD / RDFa TF (2006-2008)
  - **comités internationaux** : 12 journaux, 10 conf., 13 ateliers

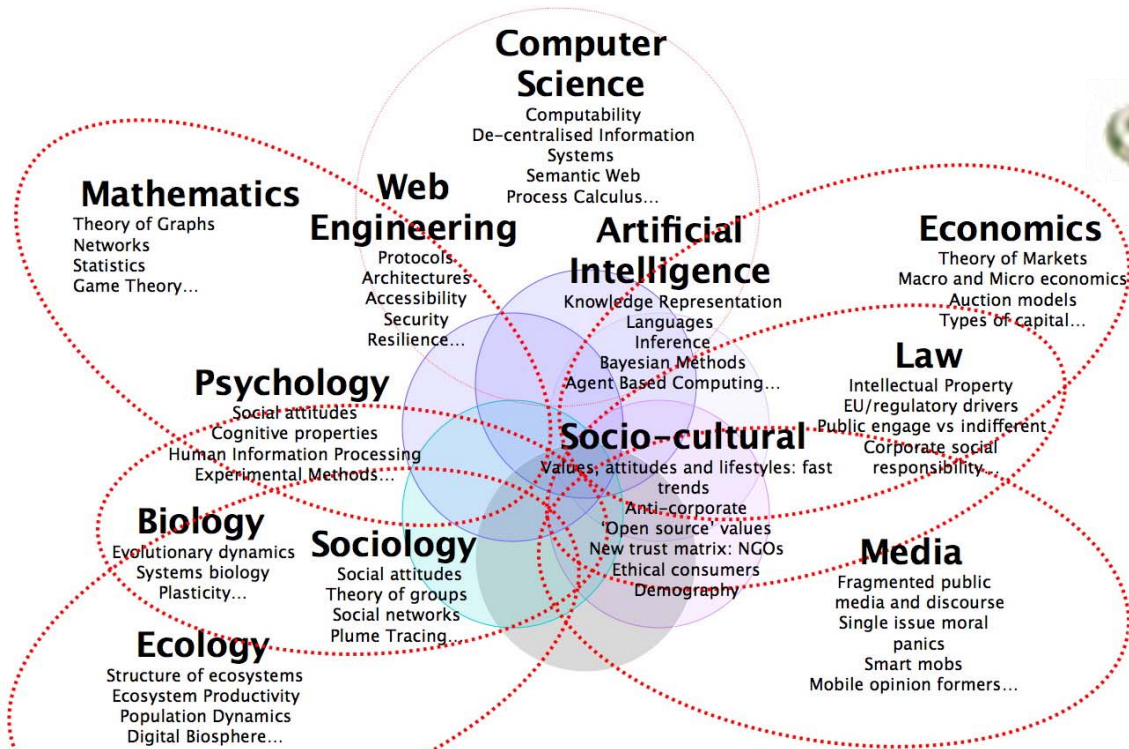
*diffusion sur 6 ans. . .*



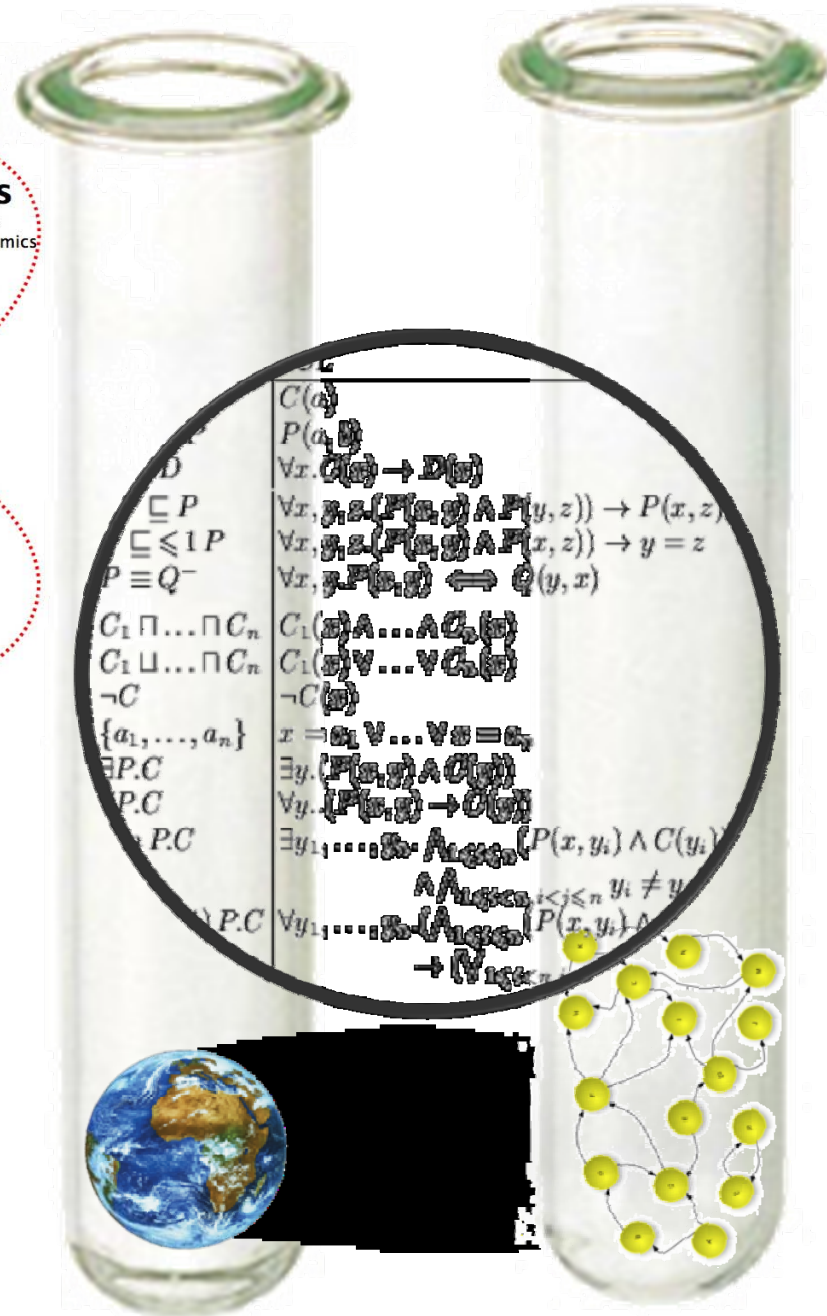


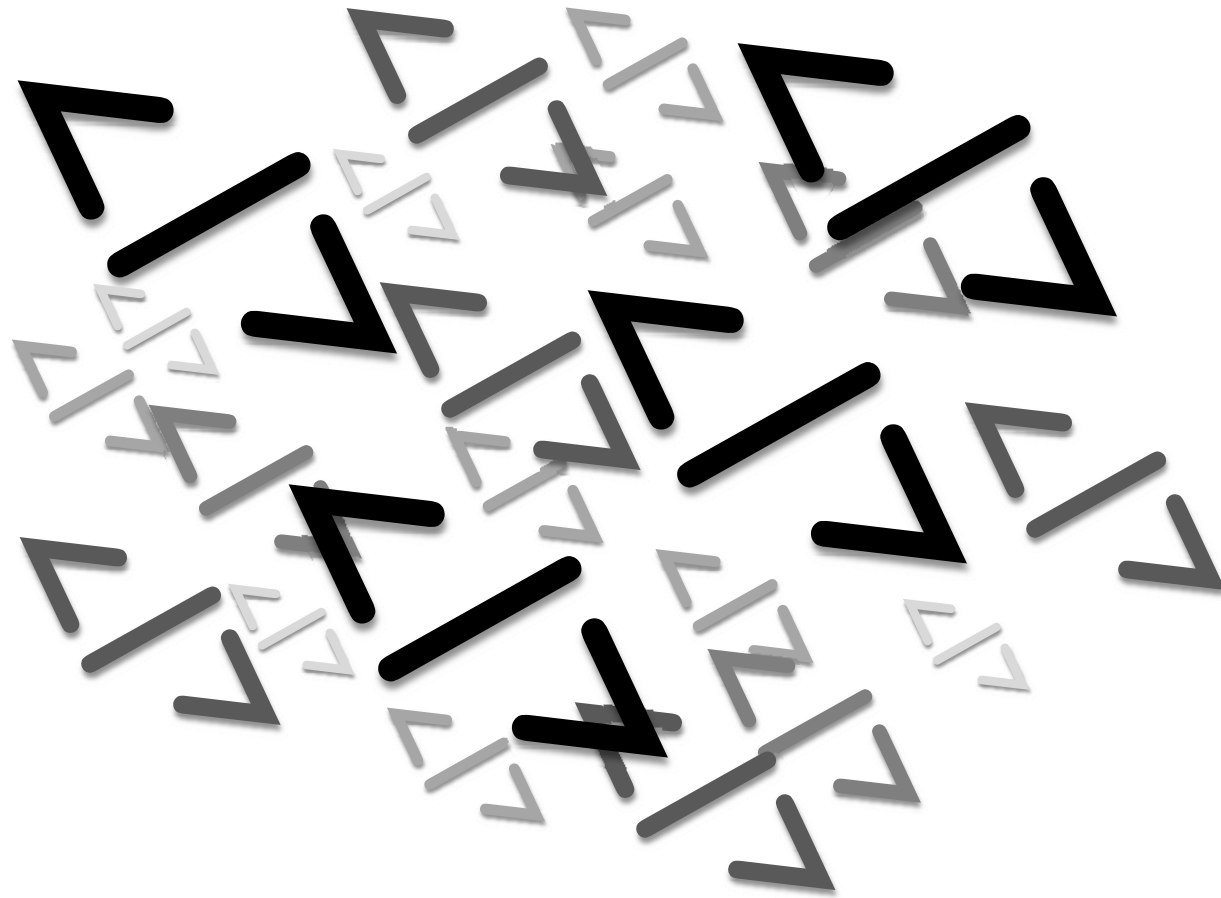
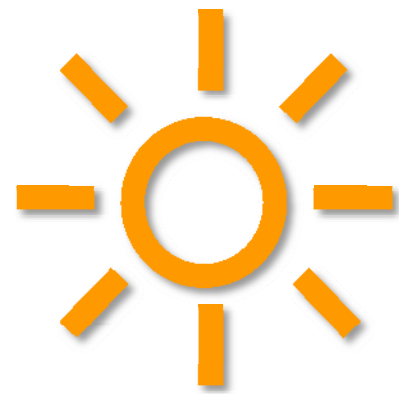
# perspectives

- continuum de schémas & ontologies à l'état sauvage [Limpens]
- composition<sup>x2</sup> d'espaces métriques
- index par motifs quelconques [Basse]
- sémantique–sémiotique (Fresnel )
- sémantique & réseaux sociaux [Erétéo]
- ANR ISICIL 2009-2011



# WEB science





des dizaines de milliards  
de triplets en ligne, RDF a pris son envol (e.g. <http://sindice.com/>)

# pour gérer une diversité

rien de tel que d'utiliser une autre diversité



# diversité des métadonnées

pour gérer les diversités des ressources,  
et permettre les passages à l'échelle.



- ... nombre des ressources,*
- ... hétérogénéité des représentations,*
- ... foule des utilisateurs,*
- ... diversité des matériels,*
- ... multiplication des applications/services,*
- ... accélération des cycles de vie.*

**demain,** celui qui contrôlera les métadonnées,  
contrôlera informations & services  
à toutes les échelles.





*à*

