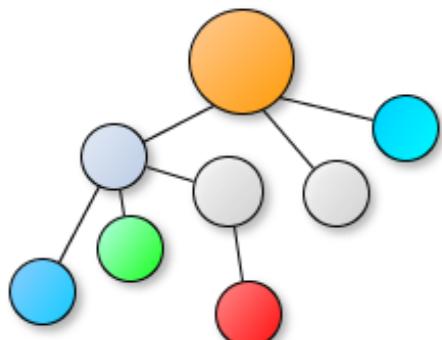
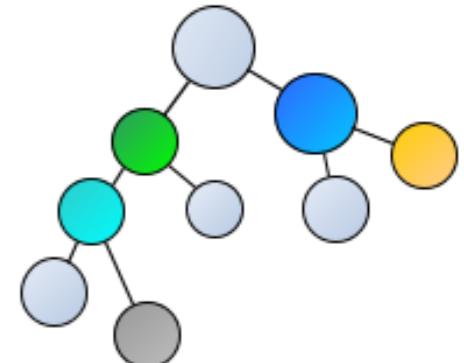


WEB SÉMANTIQUE & ONTOLOGIES

Cédric BÉRÉ^{1,2}



Ouagadougou - Mai 2021



¹Département Informatique de l'UFR-SEA, Université Joseph Ki-Zerbo (UJKZ), Burkina Faso

²LAMI, Laboratoire d'Analyse Mathématique et d'Informatique (UJKZ), Burkina Faso

PLAN

- 1. Introduction au Web Sémantique**
- 2. Technologies du Web sémantique**
- 3. Ingénierie des ontologies**
- 4. Stockage de triplet RDF et interrogation
avec SPARQL**
- 5. Annotation sémantique**

PLAN

- 1. Introduction au Web Sémantique**
- 2. Technologies du Web sémantique**
- 3. Ingénierie des ontologies**
- 4. Stockage de triplet RDF et interrogation avec SPARQL**
- 5. Annotation sémantique**

1- Introduction au Web Sémantique

- Le web classique
- Le Web Sémantique
- La pile technologique du Web Sémantique
- XML

Introduction au web sémantique

Historique de l'Internet et du web

- **1959-1968** : Programme ARPA le ministère américain de la défense lance un réseau capable de supporter les conséquences d'un conflit nucléaire
- **1969** : ARPANET, l'ancêtre d'Internet les universités américaines s'équipent de gros ordinateurs et se connectent au réseau ARPANET
- **1970-1982** : Ouverture sur le monde : premières connexions avec la Norvège et Londres
- **1973** : **naissance de TCP/IP** (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) Cela marque le début des communication inter-réseaux avec les premiers protocoles pour harmoniser les échanges.

Historique du web

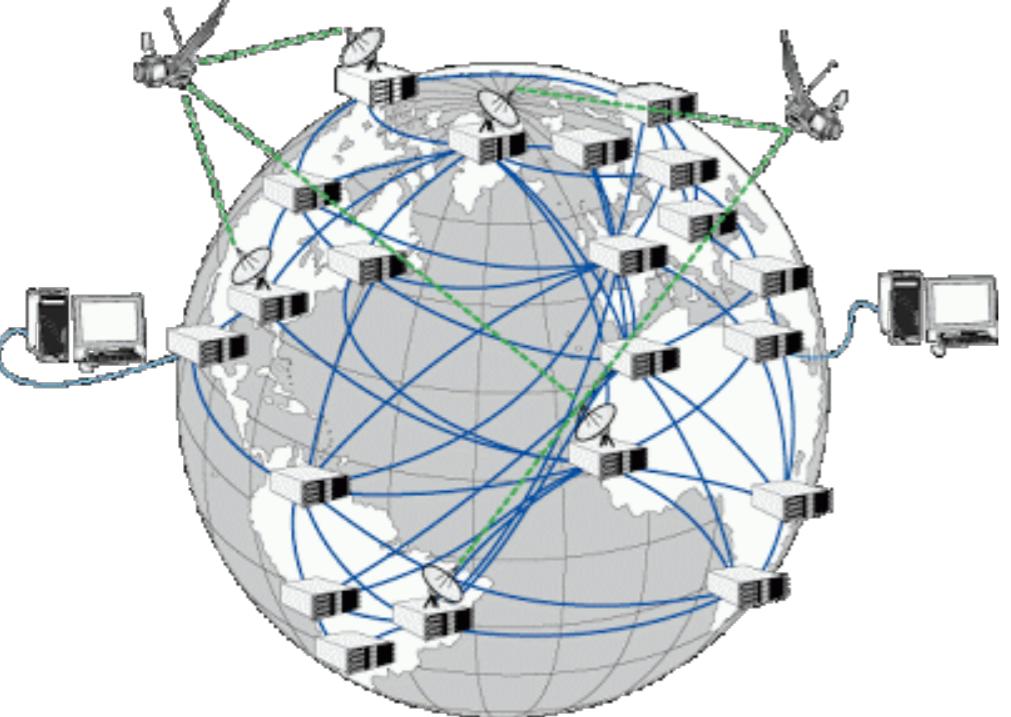
- 1983 : Naissance d'Internet : protocole TCP/IP : tous les réseaux s'interconnectent. « les militaires quittent le navire »



Historique du web

- **1986** : Les autoroutes de l'Information : la National Science Fondation déploie des super-ordinateurs pour augmenter le débit d'Internet
- **1987-1992** : Les années d'expansion : les fournisseurs d'accès apparaissent les entreprises privées se connectent au réseau.
- **1993-2003** : L'explosion d'Internet ouverture au grand public avènement du WEB et du courrier électronique marché considérable

Rappel sur Internet

- **Internet** : un ensemble de réseau hétérogènes interconnectés (d'où le nom), c'est le réseaux de réseaux à l'échelle mondiale.
- 
- Un **ensemble de services** : Application qui utilise un protocole et un numéro de port e-mail, transfert de fichiers, connexion à distance, WWW...
- **Nommage et adressage** des ressources (DNS, URL)
- Outils et protocoles spécialisés
- Langages d'échange d'informations standardisés (**HTML, XML**...).

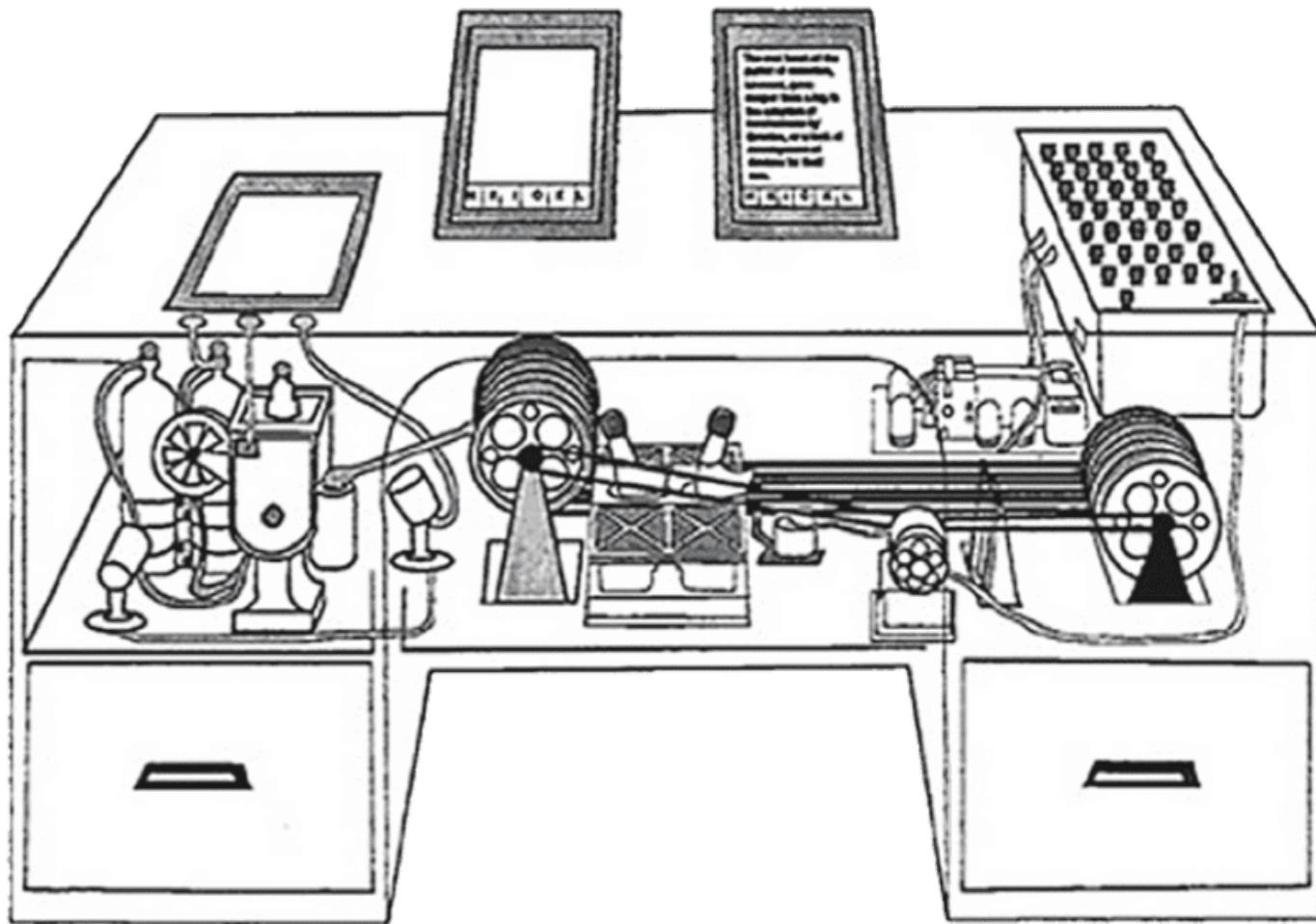
Introduction au web sémantique

Genèse du Web

« *As We May Think* » (« Comme nous pourrions penser »)
Vannevar Bush

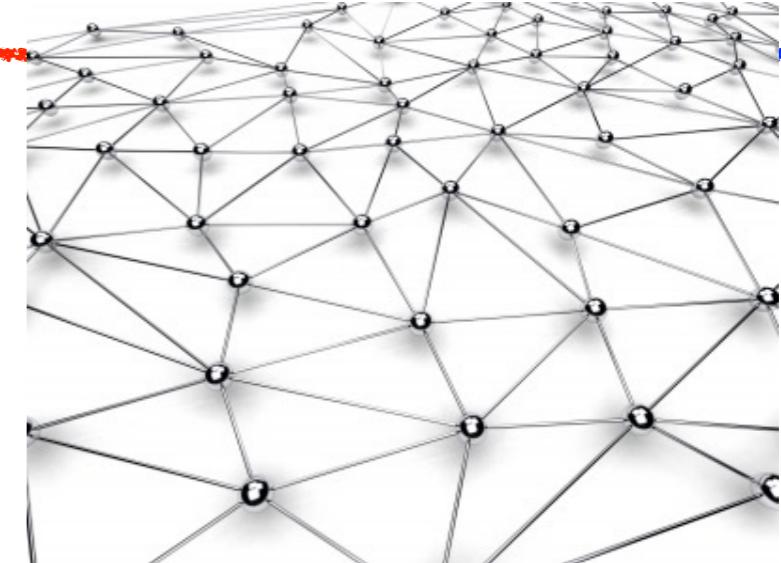
- **Memex** : c'est un **ordinateur analogique fictif** décrit par le scientifique Vannevar Bush dans l'article *As We May Think* publié en 1945 dans la revue *The Atlantic Monthly*.

- **Memex** : est la contraction de memory extender (« gonfleur de mémoire »).



Genèse du Web

Memex



- Vannevar Bush, constate les limites de la mémoire individuelle et illustre de ce fait la nécessité d'accéder efficacement aux savoirs du passé de façon à les dépasser.
- L'article de Bush décrit quelque chose qui ressemble beaucoup au World Wide Web d'aujourd'hui. En effet, il annonce ce que sera **la navigation par lien hypertexte**.
- Le système, appelé Memex, était basé sur ce qu'il pensait être la technologie d'avenir : les microfilms à ultra haute-résolution, couplés avec des écrans et des caméras pilotés par des contrôleurs électromécaniques.

Introduction au web sémantique

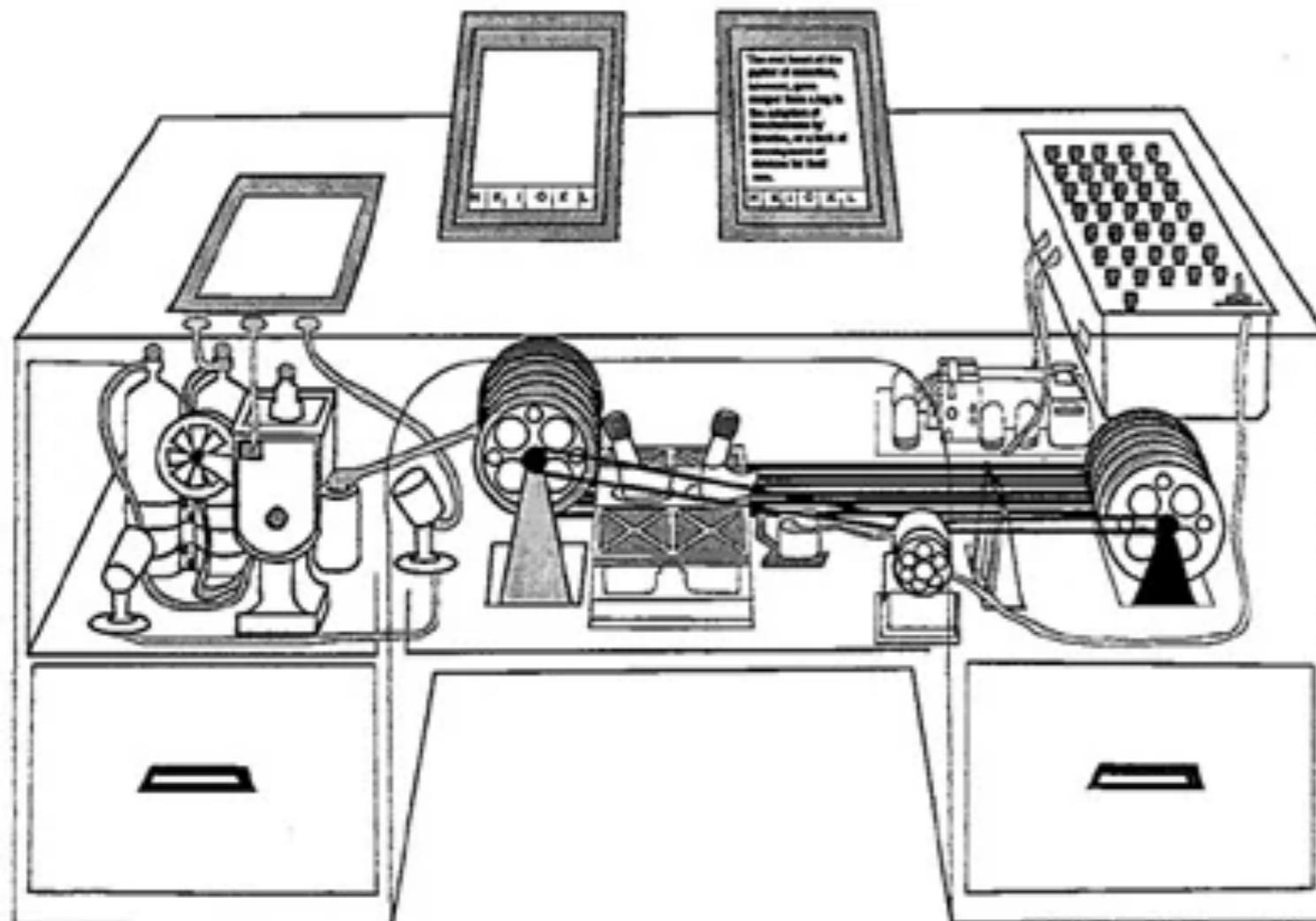
Genèse du Web



Introduction au web sémantique

Genèse du Web

- Comment étendre la mémoire humaine?



Memex

[Vannevar Bush, 1945]

As We May Think

Memex, pour memory extender, un ordinateur analogique fictif

Introduction au web sémantique

Genèse du Web

• Structure de données Hypermédia

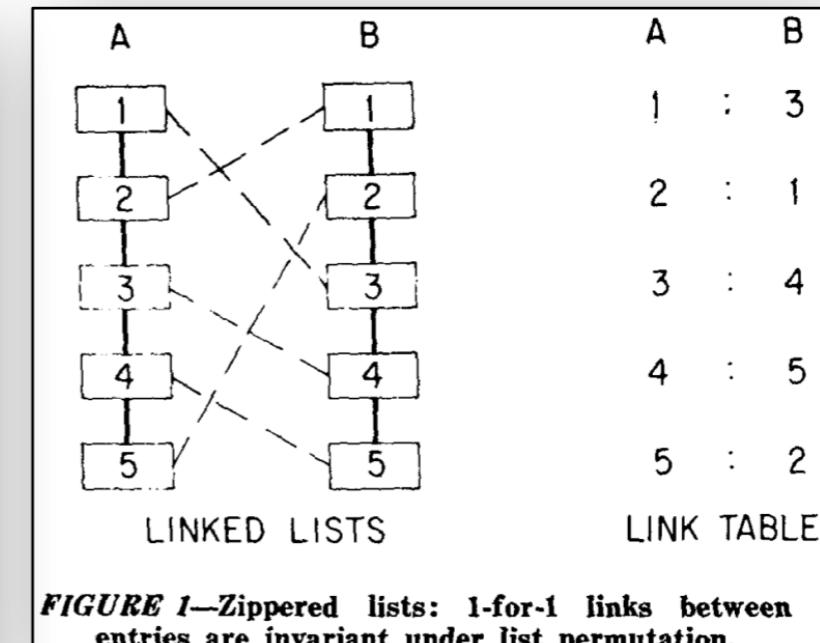
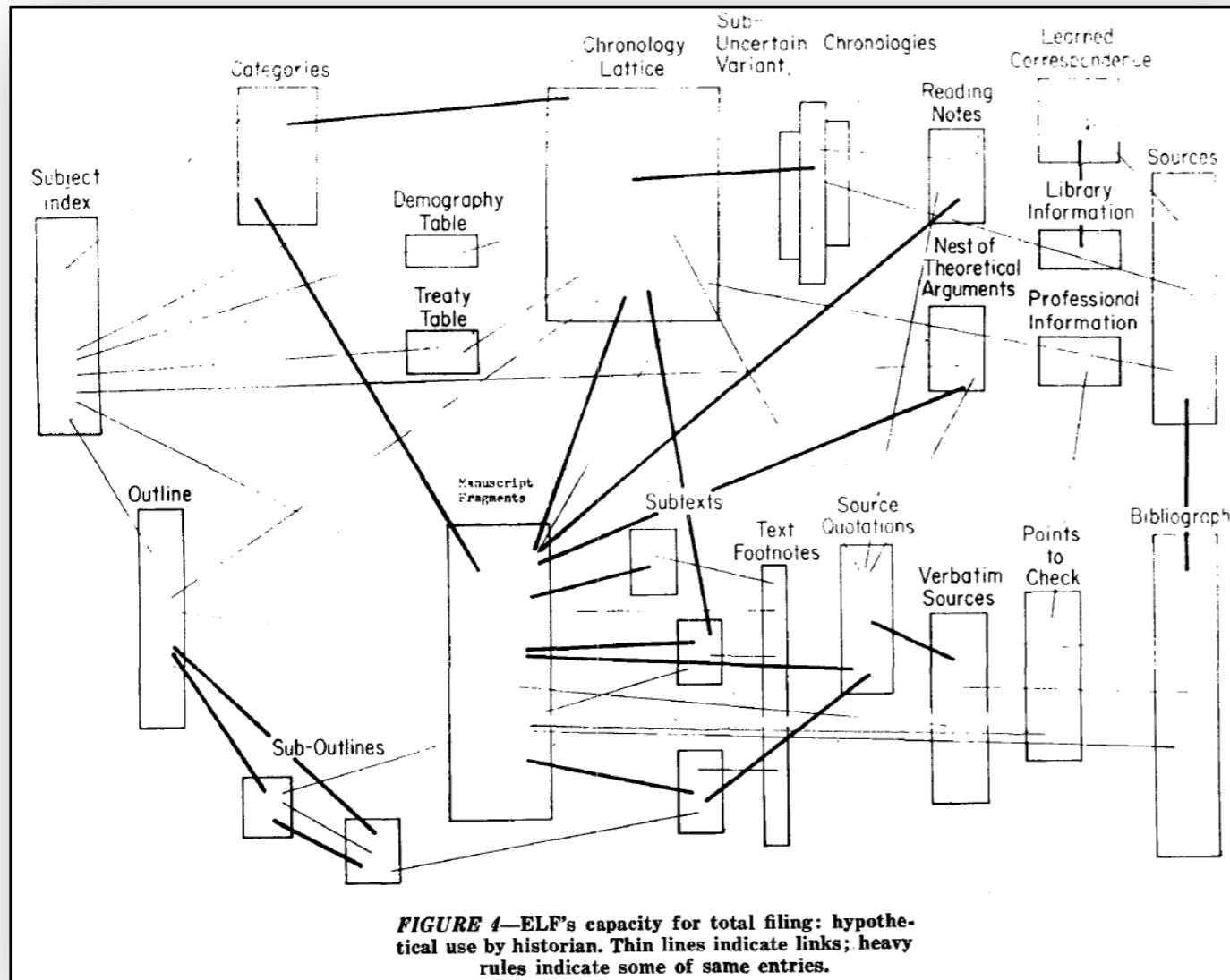


FIGURE 1—Zippered lists: 1-for-1 links between entries are invariant under list permutation.

hypertexte, hypermédia

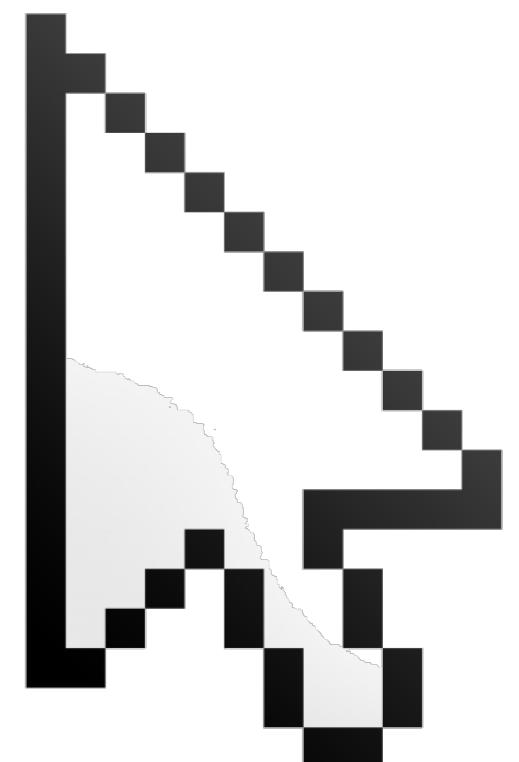
[Ted Nelson, 1965]

une structure de fichier pour l'information complexe, changeante et indéterminée

Le Web

http://www.

liens utilisant des références
à travers le réseau



[Tim Berners-Lee, 1989]

Introduction au web sémantique

Genèse du Web

identifiants et liens partagés en réseaux

L+ Clipper la diapositive



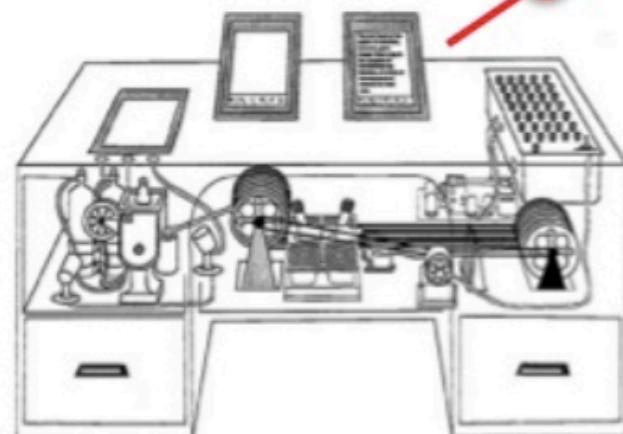
Vannevar BUSH



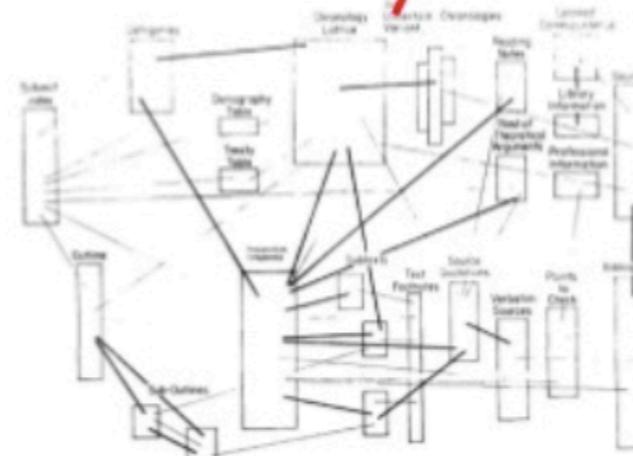
Ted Nelson



Tim Berners-Lee



Memex, Life Magazine, 10/09/1945



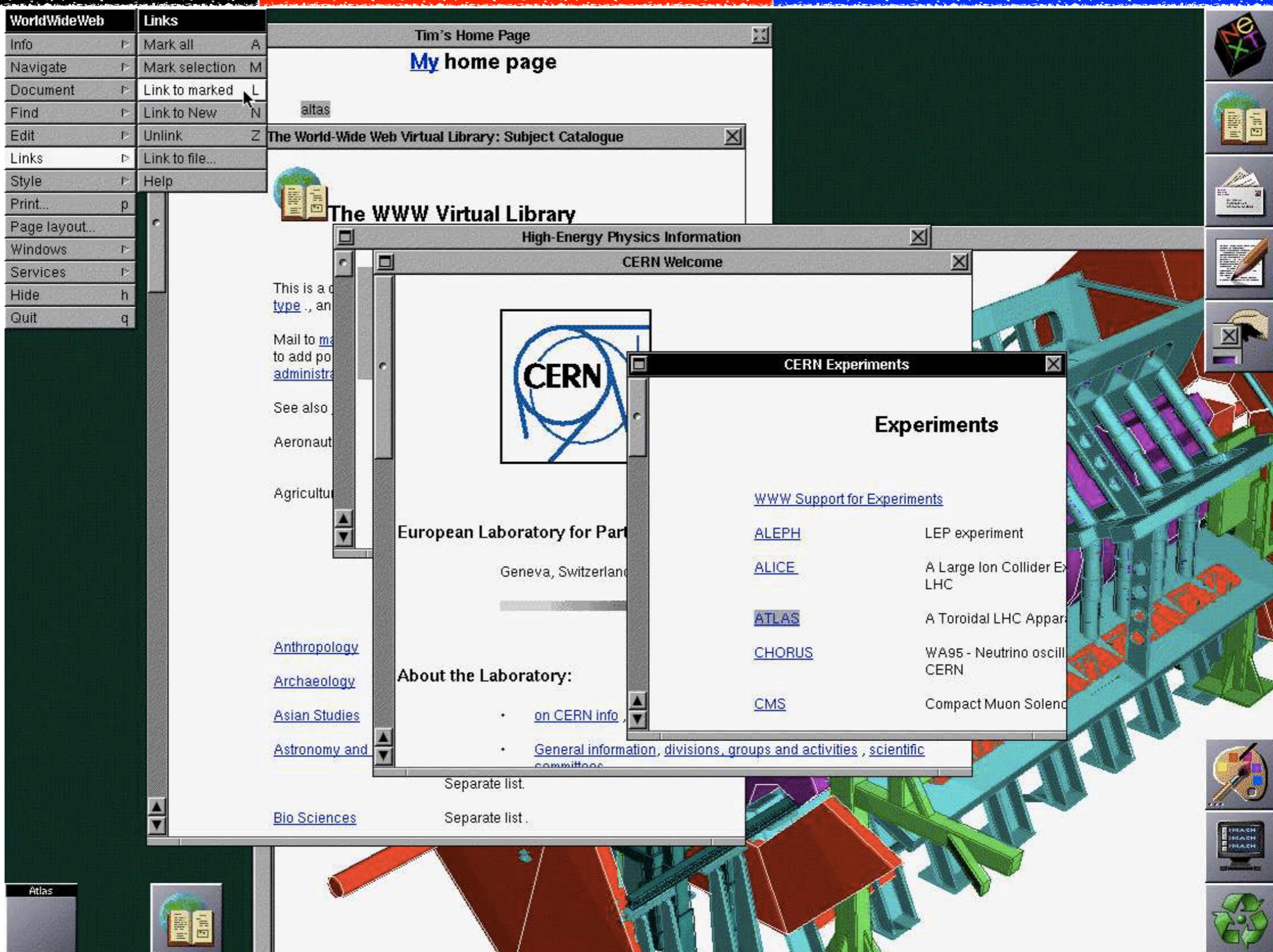
HyperText, T. H. Nelson, ACM, 1965



Information Management: A Proposal
Tim Berners-Lee, CERN, March 1989

Introduction au web sémantique

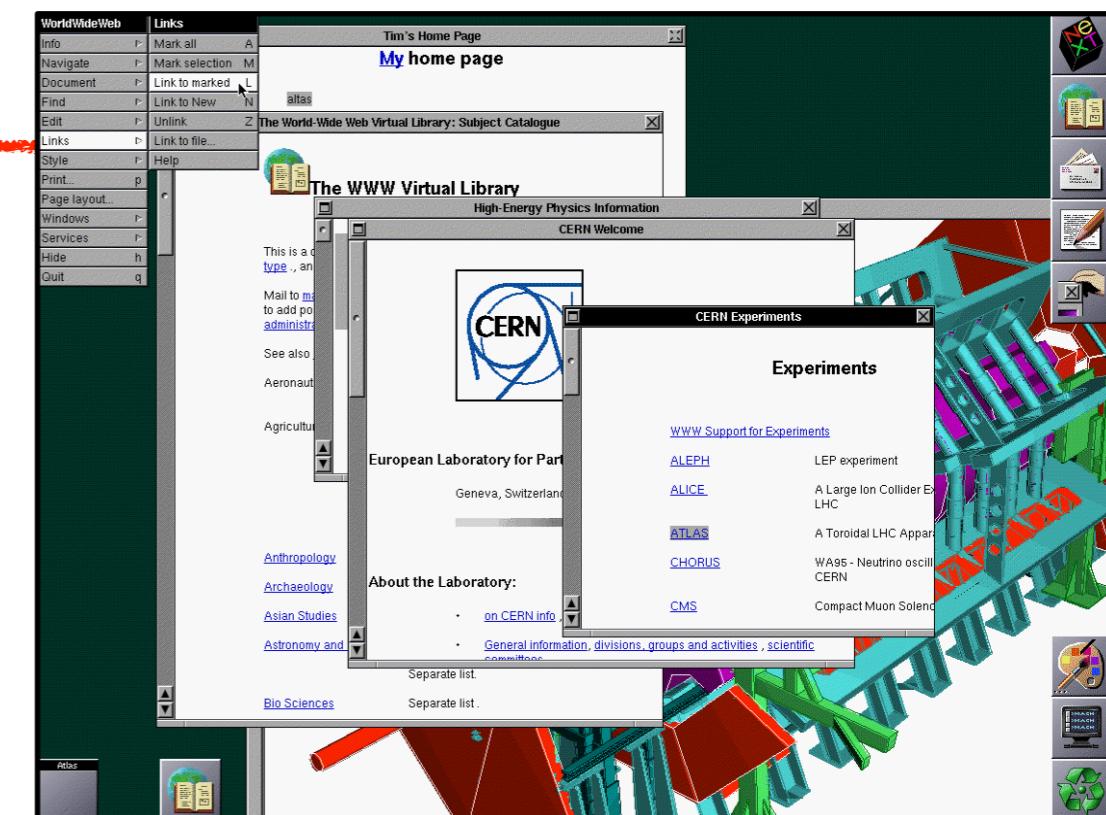
Le Web



Introduction au web sémantique

Le Web

Le www, une toile de documents



Tim Berners-Lee souhaite régler un problème de travail **collaboratif** sur des **documents distribués au sein du CERN** (Organisation européenne pour la recherche nucléaire).

Comment accéder à l'information de milliers de **documents hétérogènes**, dans des **formats divers**, sur des **systèmes d'exploitation différents**, et faisant diversement référence les uns aux autres ?

Introduction au web sémantique

Le Web

Autrement dit, comment appliquer à une communauté de travail (les membres du CERN) dispersée en de nombreux lieux du monde une technique d'hypermédia déjà existante ?

La notion d'hypermédia était en effet déjà mise en œuvre, suite aux travaux de Ted Nelson (l'idée d'un univers de documents liés, le Docuverse), par exemple avec des logiciels comme Hypercard sur les Macintosh.

Introduction au web sémantique

Le Web

Mais manquait alors l'espace commun où naviguer entre ces documents distants, organisé selon une architecture « client/serveurs ».

Pour cela il fallait mettre en place un protocole commun, HTML (HyperText Markup Language) protocole issu lui-même des langages de structuration de documents (SGML).

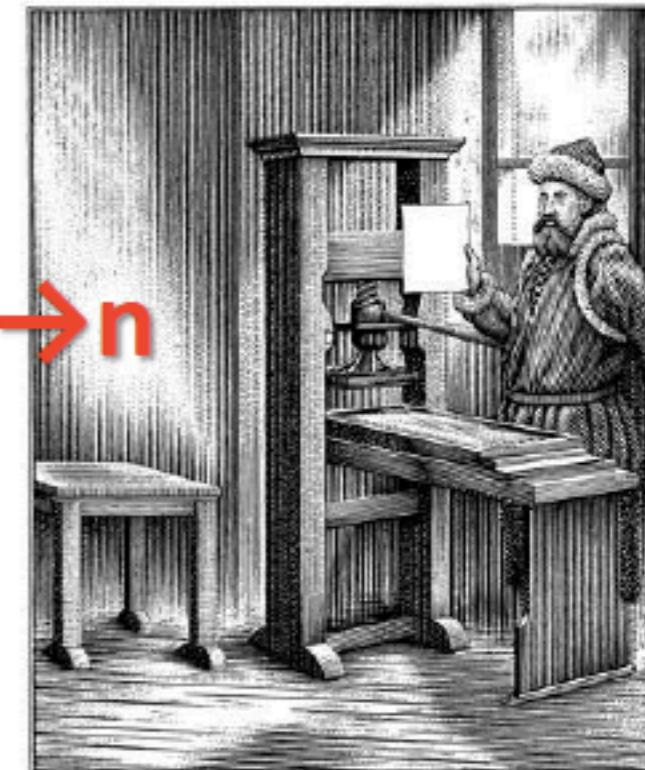
Par ailleurs, il fallait un protocole standard de transport de l'information sur Internet : le HTTP (Hypertext Transfert Protocol). Telles sont, avec l'adresse URL, les conditions d'interopérabilité.

Introduction au web sémantique

L



$1 \rightarrow n$



$1 \rightarrow n$



$1 \rightarrow n$



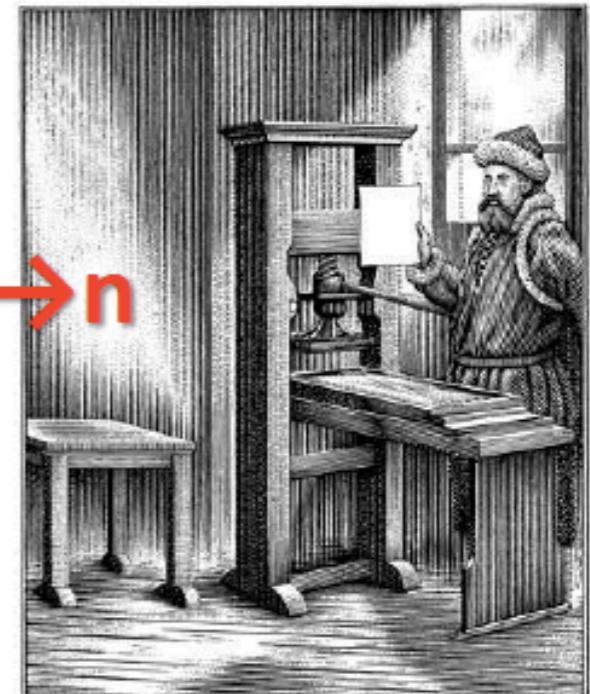
$1 \leftrightarrow 1$

Introduction au web sémantique

Le Web



1→n



1→n



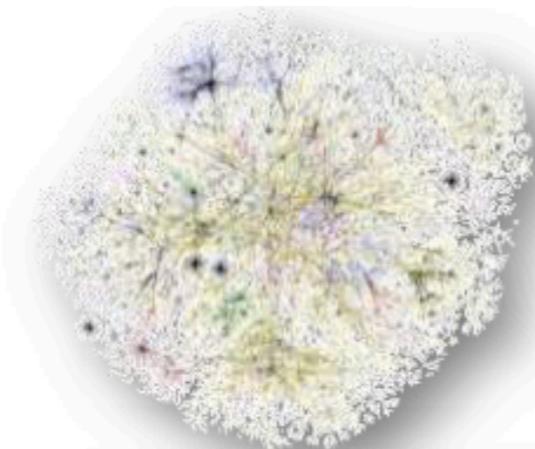
1→n



1↔1

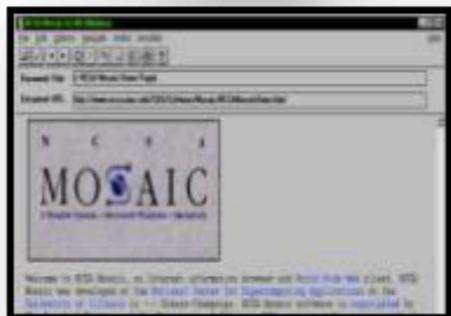
Introduction au web sémantique

Le Web



internet

$n \leftrightarrow n$



pages web classiques

$1 \leftrightarrow n$



wiki, (μ)blog, forum, etc.

Ward Cunningham, 94

$n \leftrightarrow n$



read-write web

Introduction au web sémantique

Le Web



**ne lisez pas
le panneau suivant**

Introduction au web sémantique

Le Web



Introduction au web sémantique

Le Web classique

Ce que voit l'Humain !

The image shows two side-by-side screenshots of Mozilla web browsers. The left screenshot displays a page for 'The Man Who Mistook His Wife for a Hat' by Oliver Sacks. The page features a yellow book cover thumbnail on the left and a detailed text description on the right. The right screenshot shows a Google search results page for 'Oliver Sacks'. Both screenshots illustrate the limitations of the classic web in terms of semantic understanding.

Mozilla - Left Window:

- Page Title: The Man Who Mistook His Wife for a W.
- Text Description:

In his most extraordinary book, "one of the great clinical writers of the 20th century" ([The New York Times](#)) recounts the case histories of patients lost in the bizarre, apparently inescapable world of neurological disorders. Oliver Sacks's *The Man Who Mistook His Wife for a Hat* tells the stories of individuals afflicted with fantastic perceptual memories and with them recognize people and con
- Rating: Our rating
- Search Function: Find other books in Neurology Psychology
- Search Bar: Search books by terms

Mozilla - Right Window:

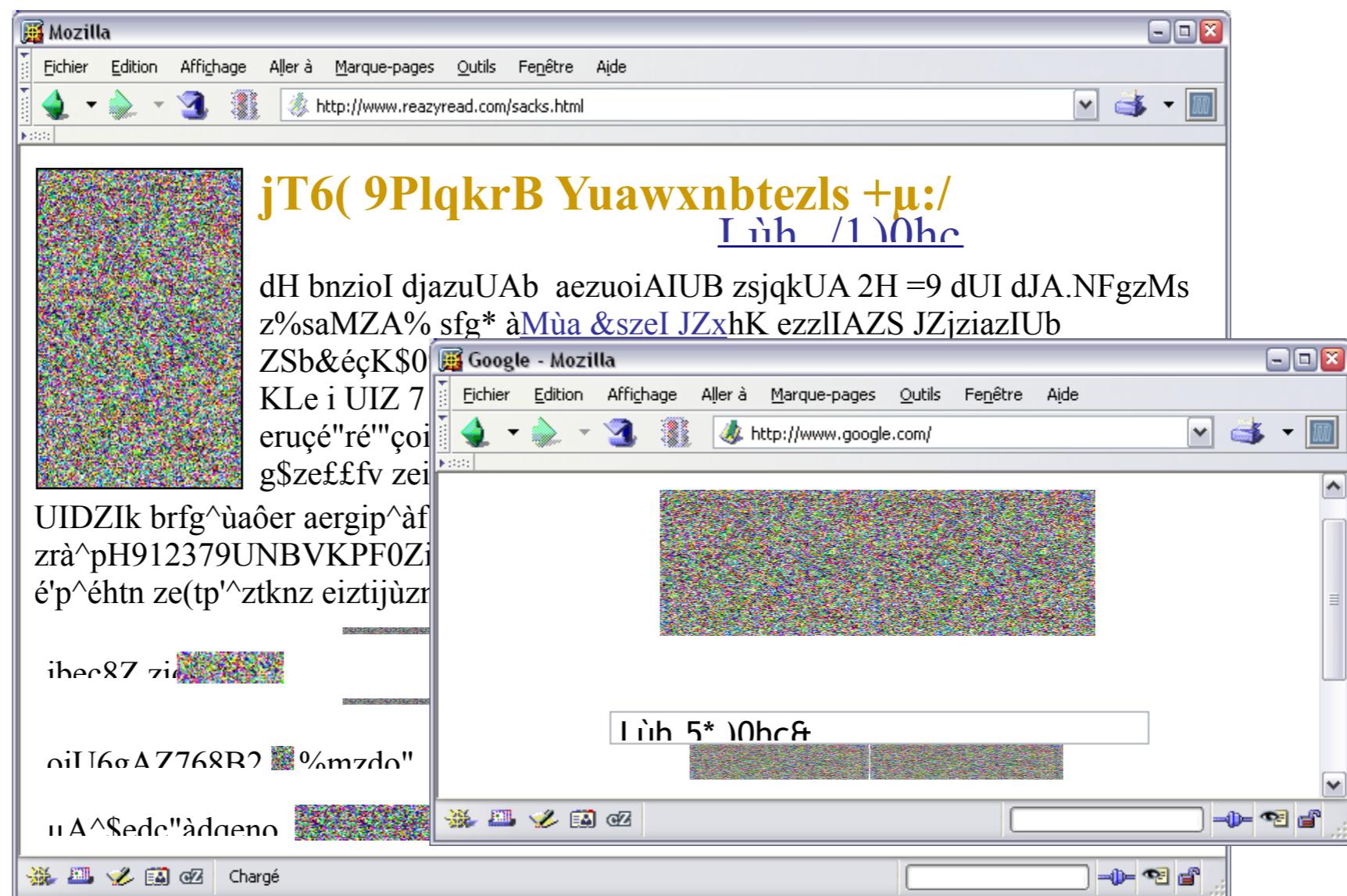
- Page Title: Google
- Text Description:
- Search Function: Google Search I'm Feeling Lucky
- Toolbar Buttons: Back, Forward, Stop, Refresh, Home, Favorites, Help

Introduction au web sémantique

Le Web classique

Ce que "*voit*" la machine :

Ce sont des chaînes de caractères, vides de sens !



Introduction au web sémantique

Le Web

nous identifions et interprétons l'information,

les machines, non.



Le Web classique



La machine stocke des informations qu'elle ne peut pas interpréter

Introduction au web sémantique

Le Web

il manque quelque chose...

... la sémantique



La sémantique

Quel est le dernier
document
que vous avez lu?



Introduction au web sémantique

La sémantique

documents



Introduction au web sémantique

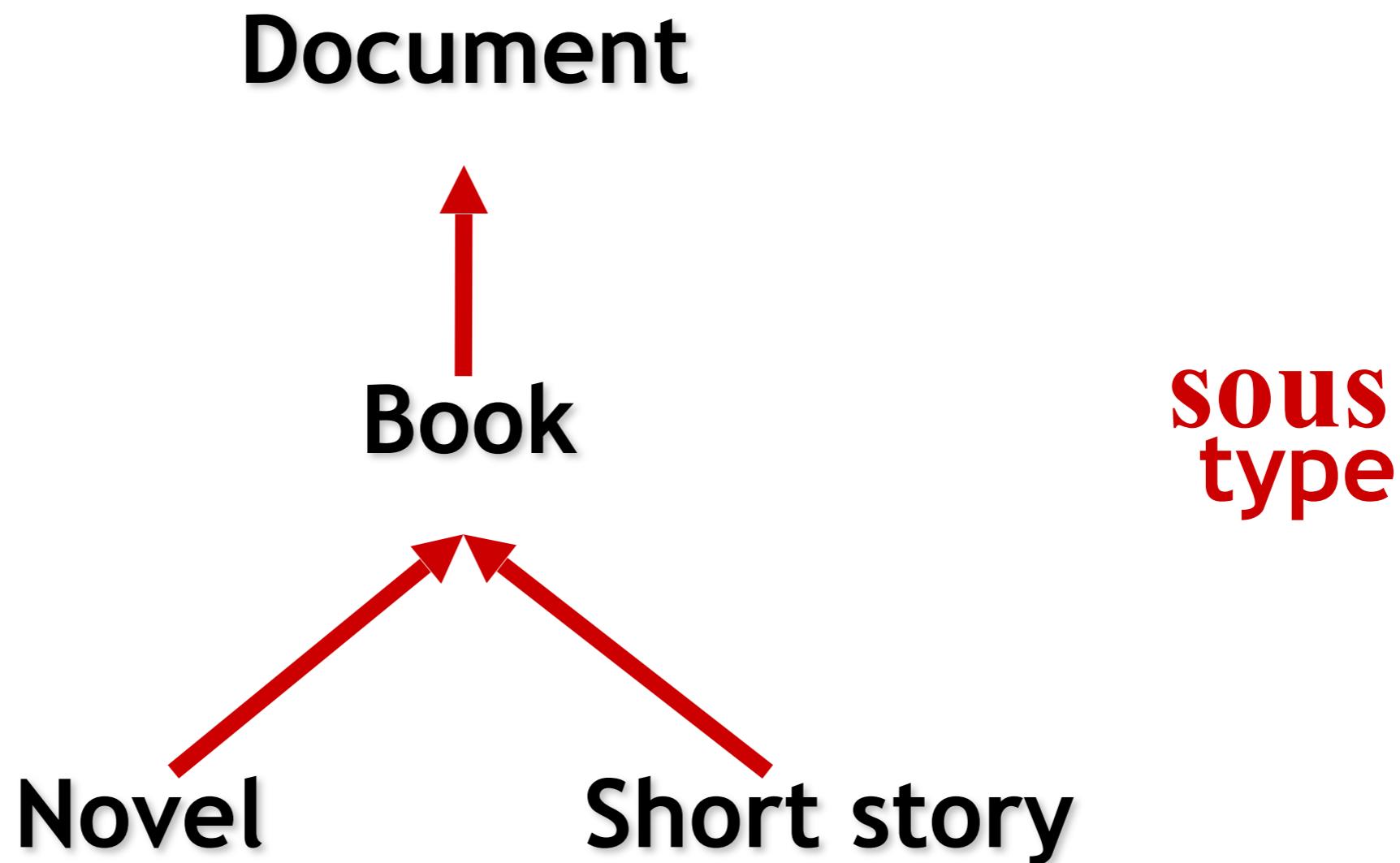
La sémantique

Votre réponse est basée sur une
ontologie

je peux comprendre
vous pouvez raisonner

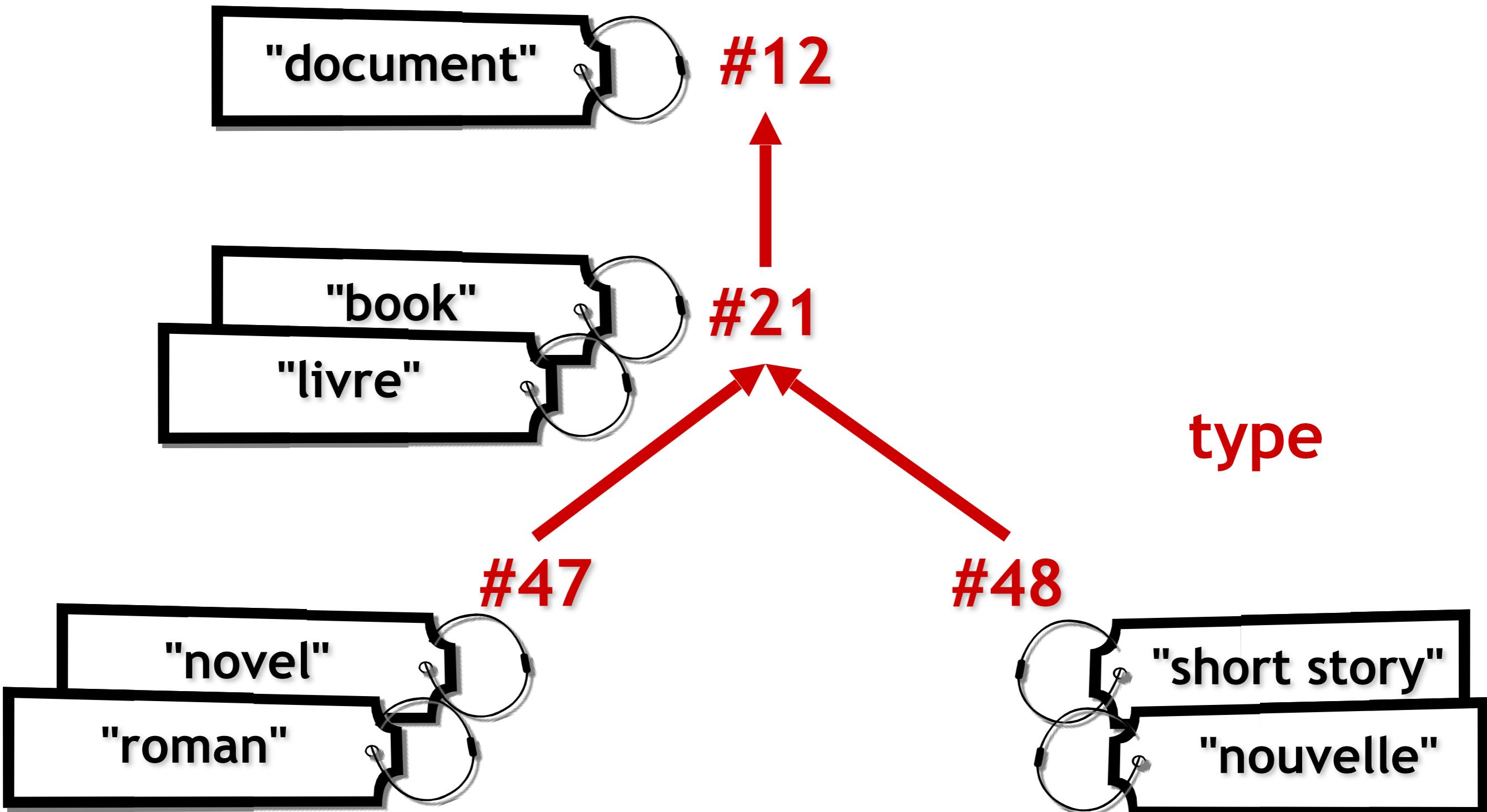


La sémantique

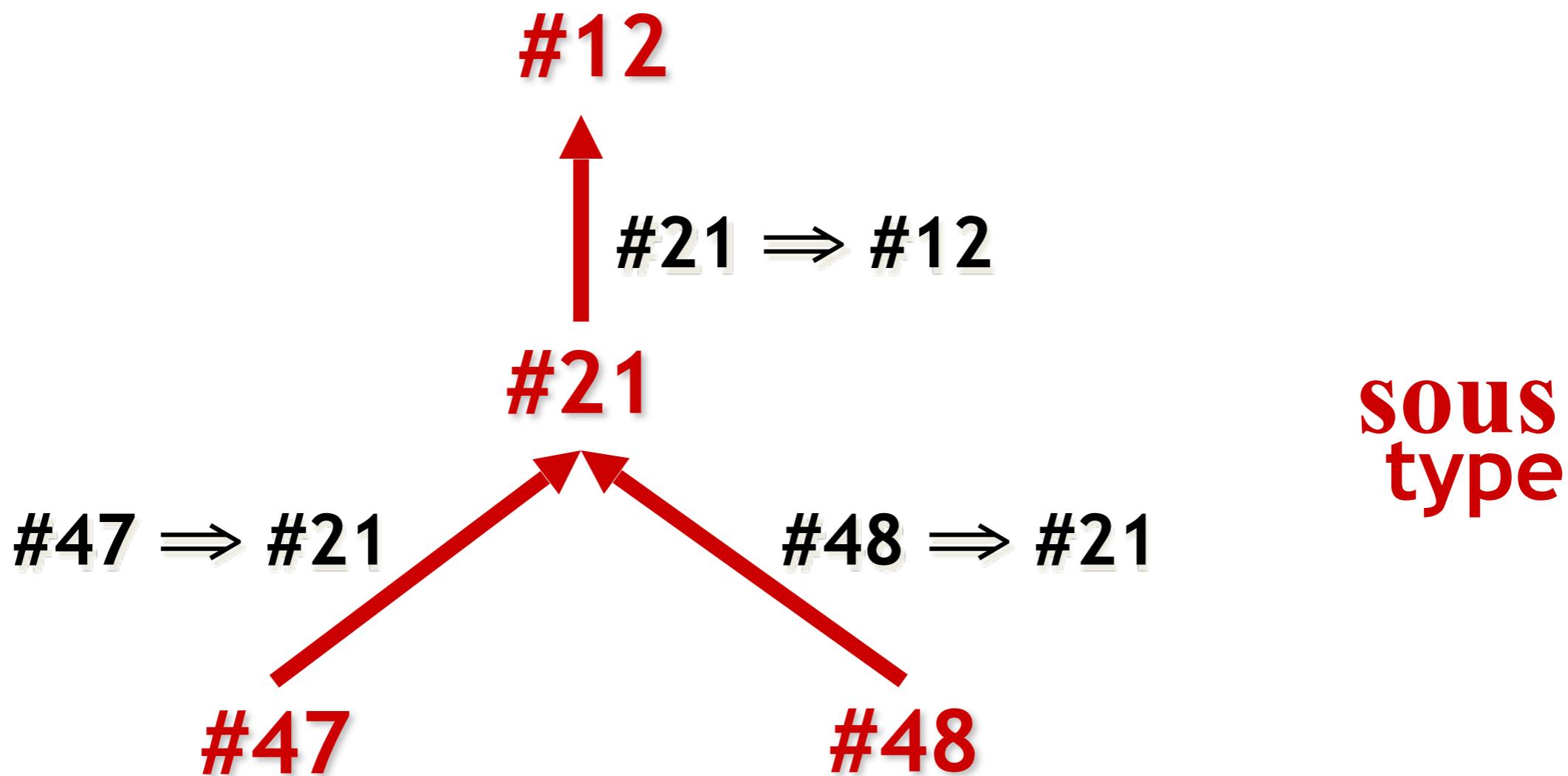


Introduction au web sémantique

La sémantique



La sémantique



Connaissances ontologiques formalisées

Comment représenter la sémantique ?

La connaissance ?

- La connaissance dans notre société actuelle, est considérée comme une **acquisition d'importance**.
- La connaissance **se cherche, se trouve, s'enseigne, s'acquiert** : il s'agit d'une activité à la fois individuelle et collective.
- On définit la **connaissance** ou les **connaissances** comme ce qu'on a appris par l'étude ou par la pratique.

Comment représenter la sémantique ?

La connaissance ?

- Une connaissance donnée est construite sur un **ensemble de concepts**.
- En tant qu'objets construits dans les entendements, **les concepts sont soumis à un jugement de valeur concernant leur validité** (vrai ou faux), c'est-à-dire surtout concernant leur rapport à la réalité (existant ou imaginaire).

Comment représenter la sémantique ?

Pourquoi représenter les connaissances

- Pour résoudre des problèmes complexes :
 - qui relève de l'intelligence artificielle,
 - qui relève de la décidabilité,
 - ...
- **il faut un bon bagage de connaissances et des outils de manipulation de ces connaissances.**

Comment représenter la sémantique ?

Pourquoi représenter les connaissances ?

- Les connaissances concernent des faits, considérés vrais dans un certain monde. Pour représenter ces faits on a recours à un **formalisme ou mode de représentation**.
- Au niveau des faits, on traitera des objets et des relations qu'ils entretiennent. Au niveau du formalisme, on définira des symboles et des opérations sur ces symboles.

Introduction au web sémantique

Comment représenter la sémantique ?

Comment représenter les connaissances ?

- En langage naturel (français)



Jerry est une souris



Tom est un chat



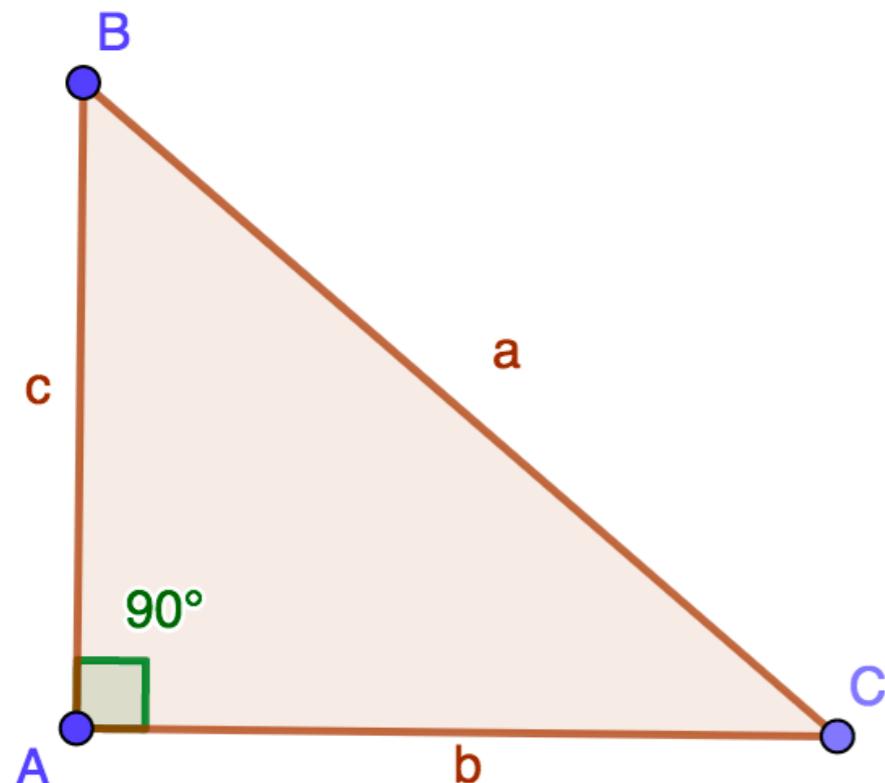
Tom et Jerry sont des animaux

Introduction au web sémantique

Comment représenter la sémantique ?

Comment représenter les connaissances ?

- En Arithmétique



$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (en arithmétique)}$$

$$a^2 = b^2 + c^2$$

$$BC^2 = AC^2 + AB^2$$

Introduction au web sémantique

Comment représenter la sémantique ?

Comment représenter les connaissances ?

- En logique



$(\forall x)(\exists y) [x \text{ aime } y]$

(en logique)

Comment représenter la sémantique ?

Qu'est ce que la représentation des connaissances

- Le langage naturel est un outil très informel pour représenter les connaissances. L'arithmétique et la logique, plus formels, sont aussi des outils de représentation.

Comment représenter la sémantique ?

Qu'est ce que la représentation des connaissances

- La **représentation des connaissances** désigne un ensemble d'outils et de procédés destinés d'une part à **représenter** et d'autre part à organiser le savoir humain pour l'utiliser et le partager.

Comment représenter la sémantique ?

Caractéristique de la représentation des connaissances (1/2)

Une représentation doit comprendre quatre parties fondamentales :

- **lexicale** : Quels sont les symboles autorisés pour représenter objets et relations ?
- **structurelle** : Quelles sont les contraintes d'arrangement de ces symboles ?

Comment représenter la sémantique ?

Caractéristique de la représentation des connaissances (2/2)

Une représentation doit comprendre quatre parties fondamentales :

- **procédurale** : Comment créer et modifier l'information ?
- **sémantique** : Comment associer un sens aux descriptions formelles ?

Introduction au web sémantique

Comment représenter la sémantique ?

Le célèbre problème du fermier, du renard, de l'oie et du sac de grains :



Un jeune fermier, propriétaire d'un renard, d'une oie et d'un gros sac de grains se trouve, avec ses biens, sur la rive gauche de la rivière Jacques-Cartier.

Le fermier désire passer avec ses biens sur la rive droite de la rivière. Il dispose d'une petite barque très étroite qui ne peut supporter que son poids et celui d'un autre objet.

Le fermier peut traverser la rivière autant de fois qu'il le désire mais il ne peut laisser sur la même rive l'oie et le sac de grains ni le renard et l'oie. Évidemment, il est le seul à savoir ramer. Comment le fermier doit-il s'y prendre?

Introduction au web sémantique

Comment représenter la sémantique ?

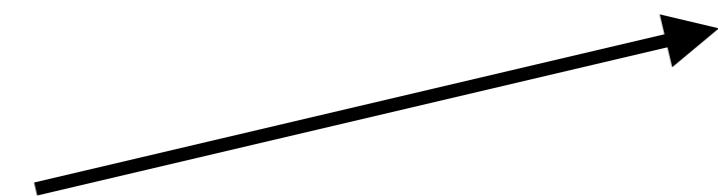
Dans le problème du fermier, la représentation comprenait :



- **au niveau lexical** : les noeuds et les flèches pour représenter le problème ;



Noeud



flèche

- **au niveau structurel** : une flèche reliait deux noeuds ;

fermier, renard, oie, grain / rien



renard, grain / fermier, oie

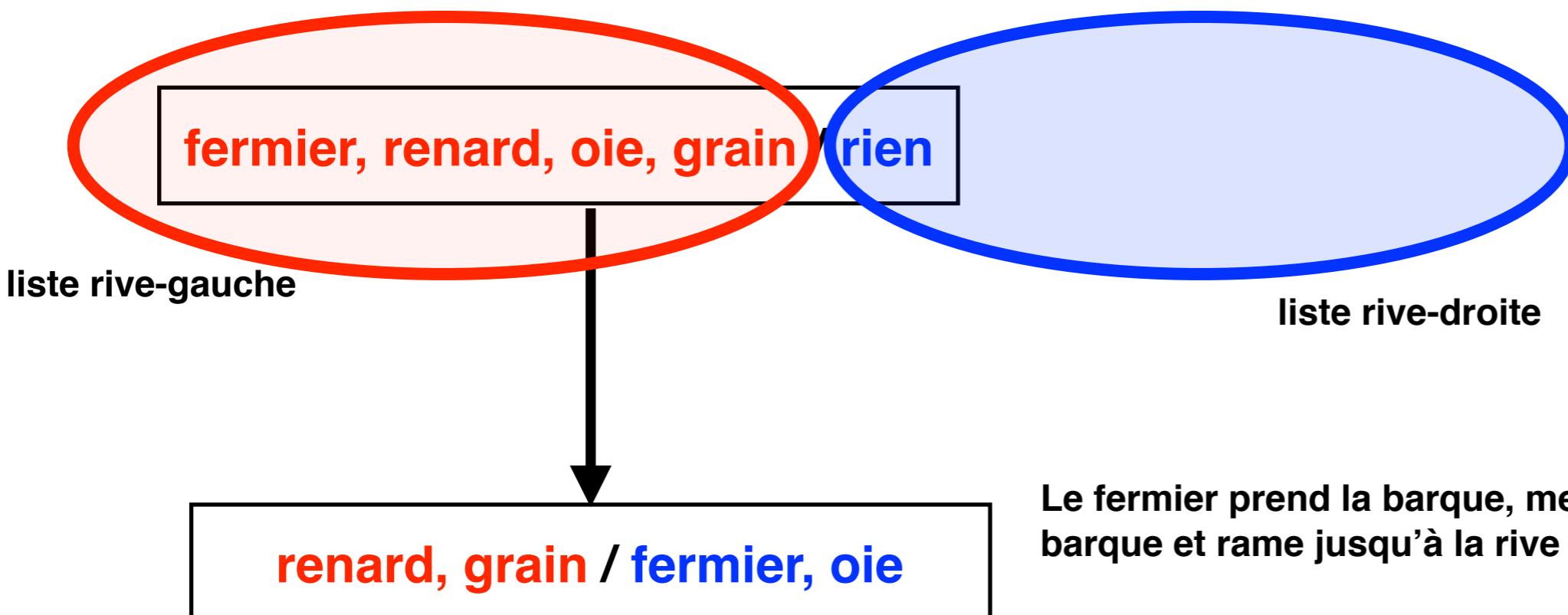
Introduction au web sémantique

Comment représenter la sémantique ?

Dans le problème du fermier, la représentation comprenait :



- **au niveau sémantique** : un noeud était associé à chaque couple de listes d'objets et une flèche à chaque changement d'état ;



Le fermier prend la barque, met l'oie dans la barque et rame jusqu'à la rive droite

Par conséquent on passe à un état où le renard et les grains sont sur la rive-gauche et le fermier et l'oie sur la rive-droite.

Introduction au web sémantique

Comment représenter la sémantique ?

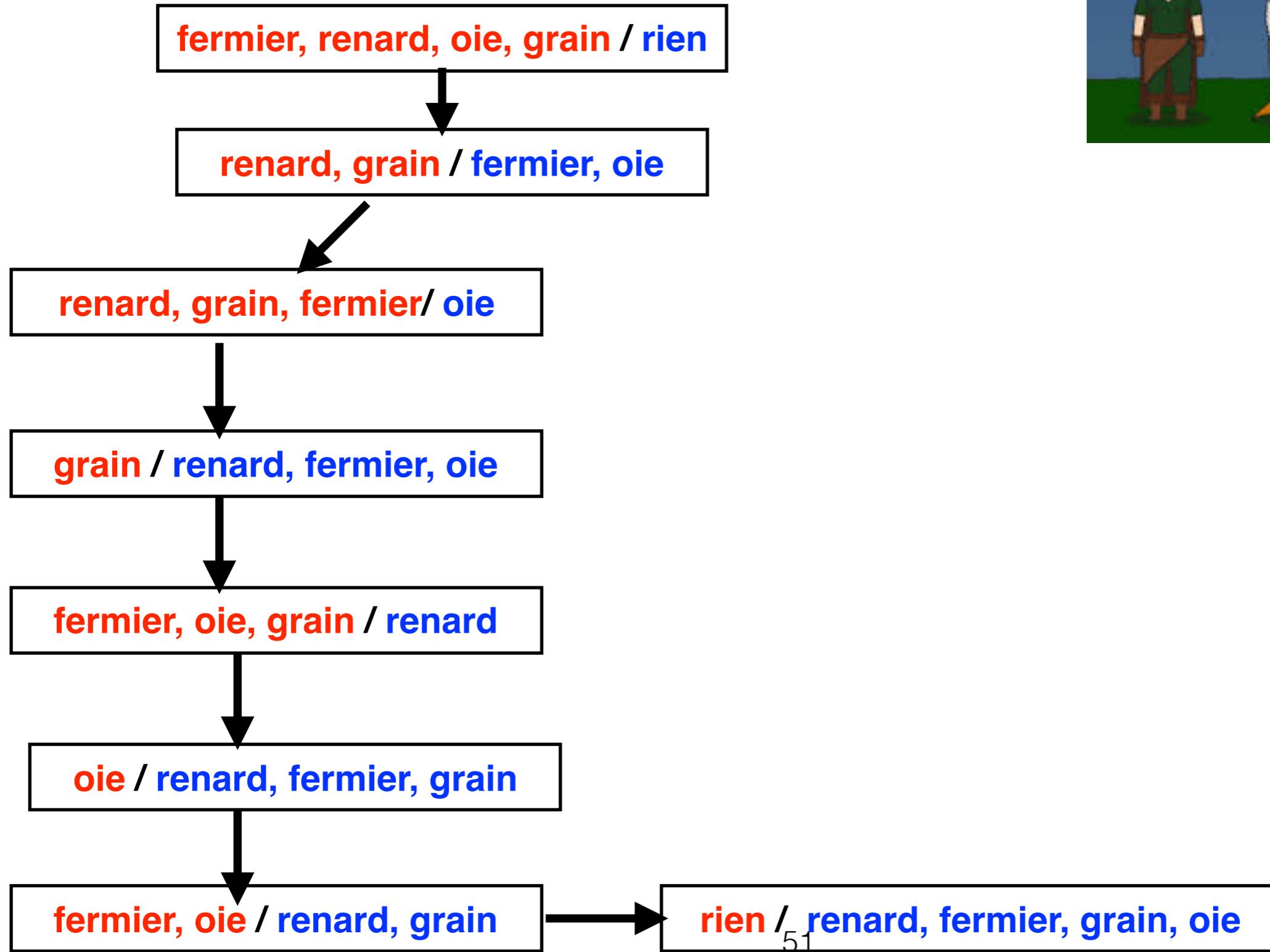
Dans le problème du fermier, la représentation comprend :



- **au niveau procédural** : des mécanismes mentaux permettent de dessiner le graphe en fonction de la perception du problème ainsi que de l'interprétation qui serait faite de la représentation symbolique.

Introduction au web sémantique

Comment représenter la sémantique ?



Réseaux sémantique

Caractéristique de la représentation des connaissances (1/2)

Une représentation doit comprendre quatre parties fondamentales :

- **lexicale** : Quels sont les symboles autorisés pour représenter objets et relations ?
- **structurelle** : Quelles sont les contraintes d'arrangement de ces symboles ?

Concept de représentation

Monde des idées de Platon (428-348 av. J.-C)

- Monde des apparences
- Monde réel



Concept de représentation

Monde des idées de Platon (428-348 av. J.-C)

- Pour Platon, **l'objet** fait partie du monde des apparences, des choses périssables et éphémères.
- C'est **l'idée** qui définit la véritable nature des choses, faisant partie du monde réel

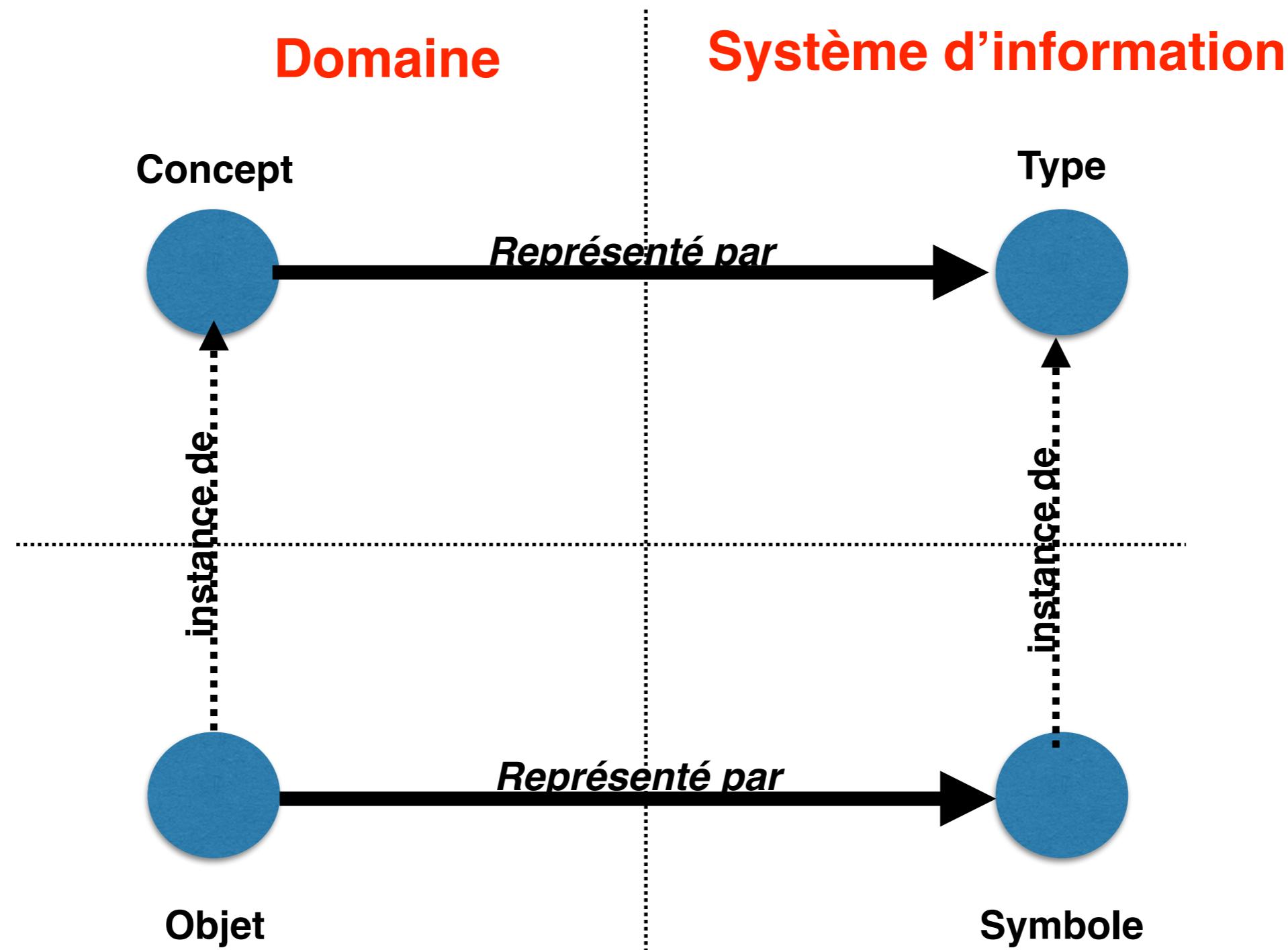
Concept de représentation

Représentation dans un Système d'Information (SI)

- Le modèle de la représentation dans un SI a pour objectif d'établir la
- Dans cette représentation la relation qui relit le concept et l'objet est la relation **l'instanciation.**

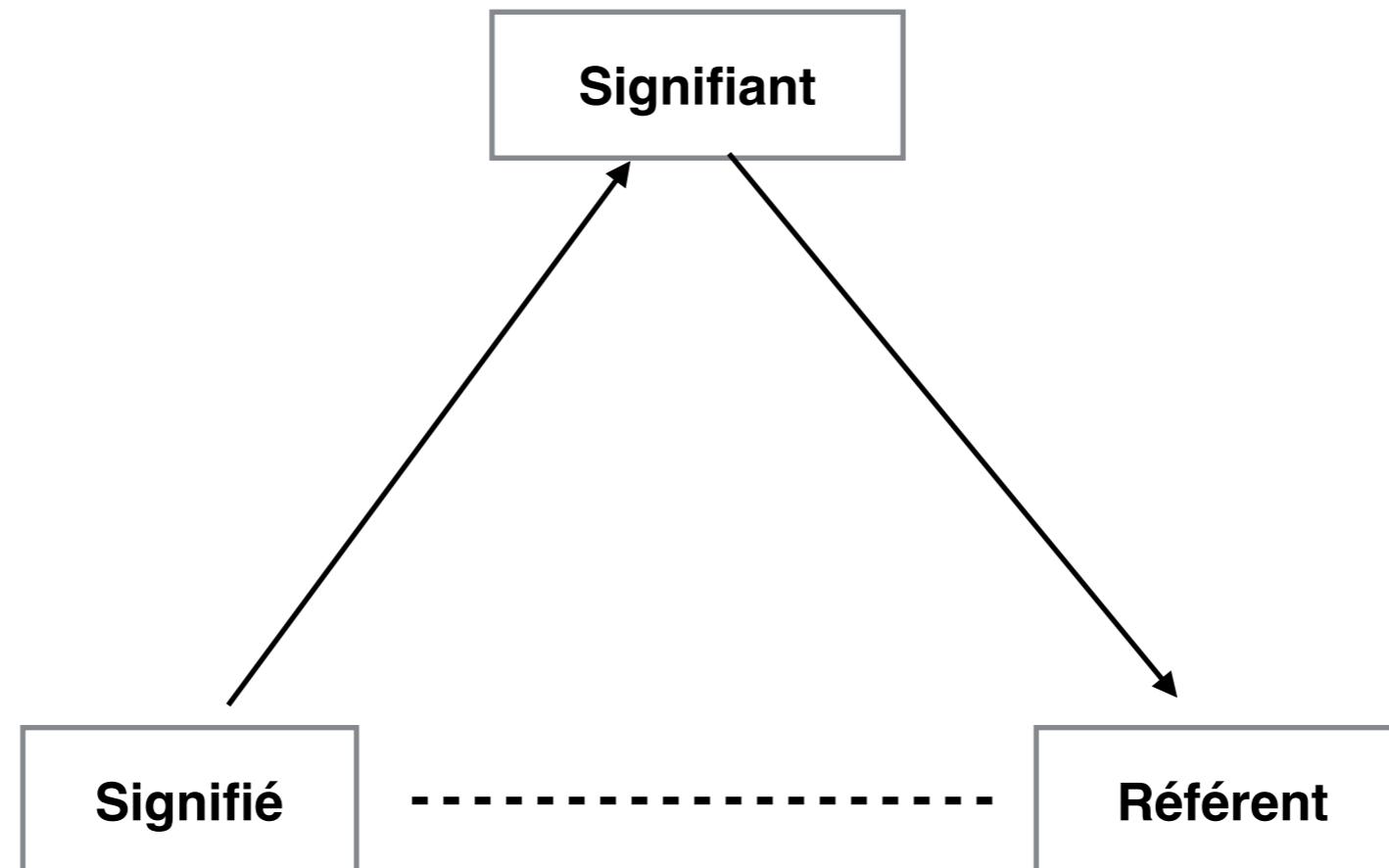
Concept de représentation

Représentation dans un Système d'Information (SI)



Concept de représentation

Le triangle sémiotique de Peirce

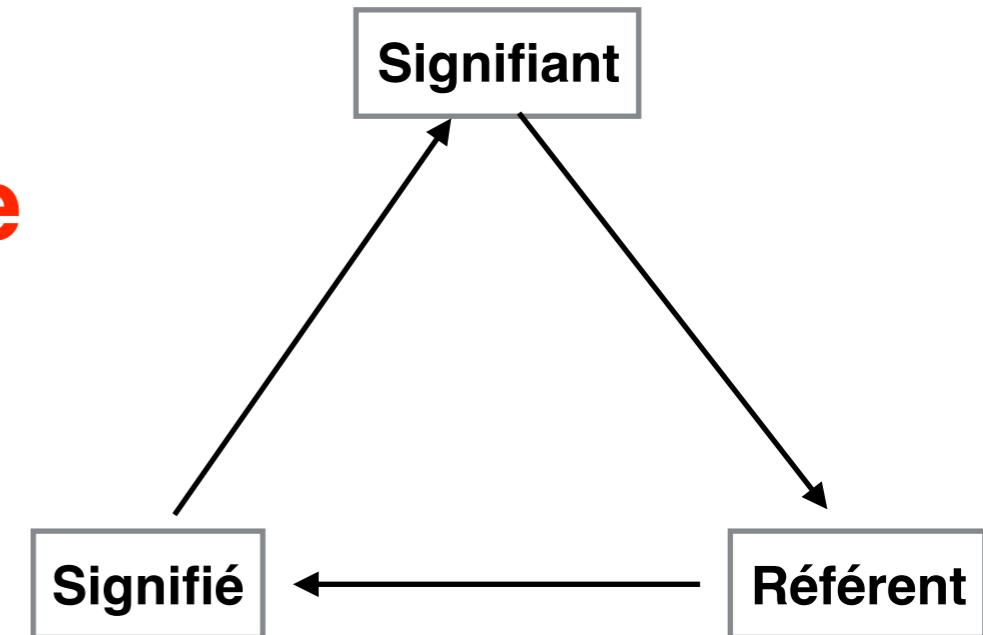


Concept de représentation

Le triangle sémiotique de Peirce

Signifiant :

Le modèle de la représentation dans un SI a pour objectif d'établir la Dans cette représentation la relation qui relit le concept et l'objet est la relation l'instanciation.



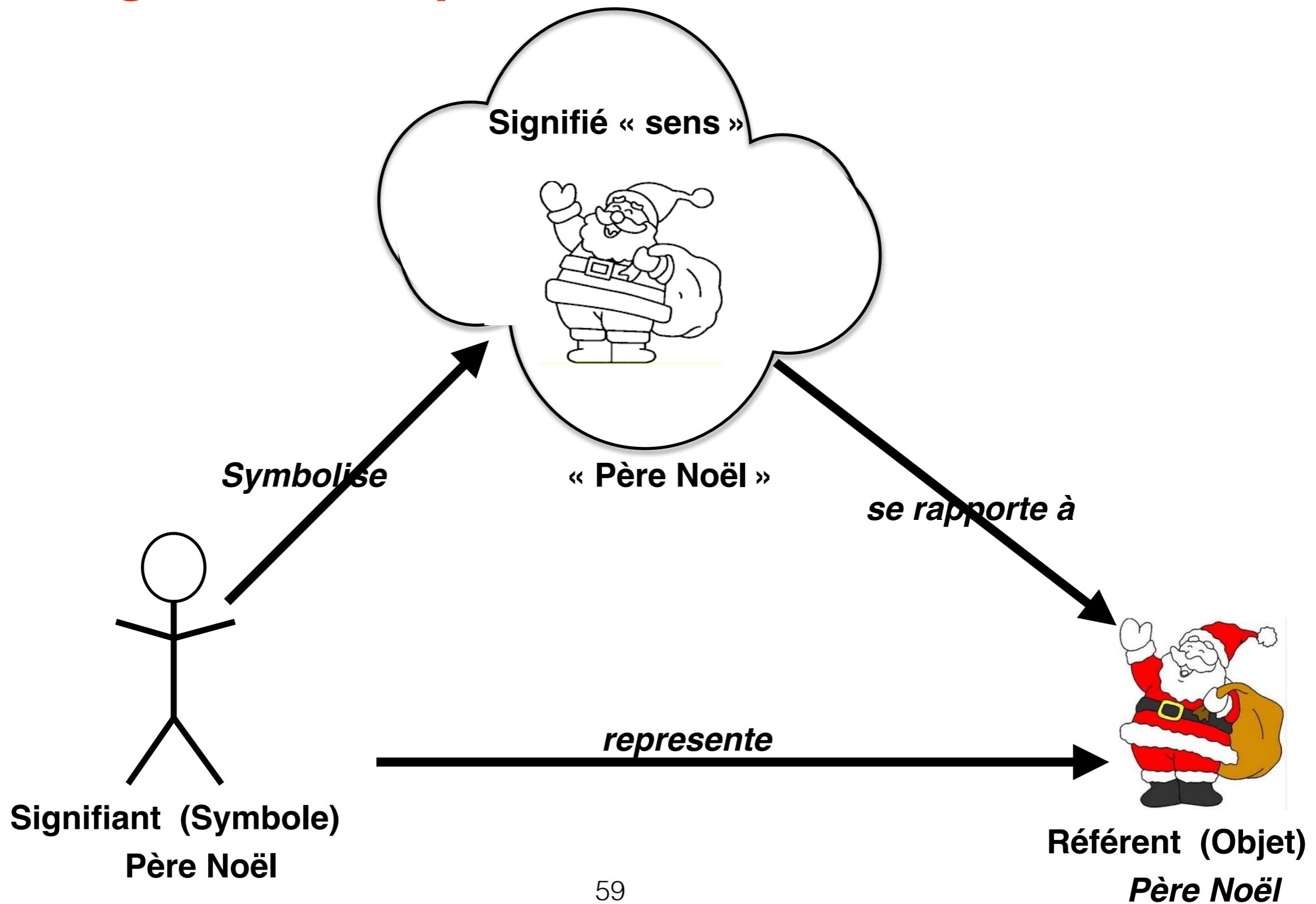
Signifié:

Le modèle de la représentation dans un SI a pour objectif d'établir la Dans cette représentation la relation qui relit le concept et l'objet est la relation l'instanciation.

Représentation des connaissances et Ontologies

Concept de représentation

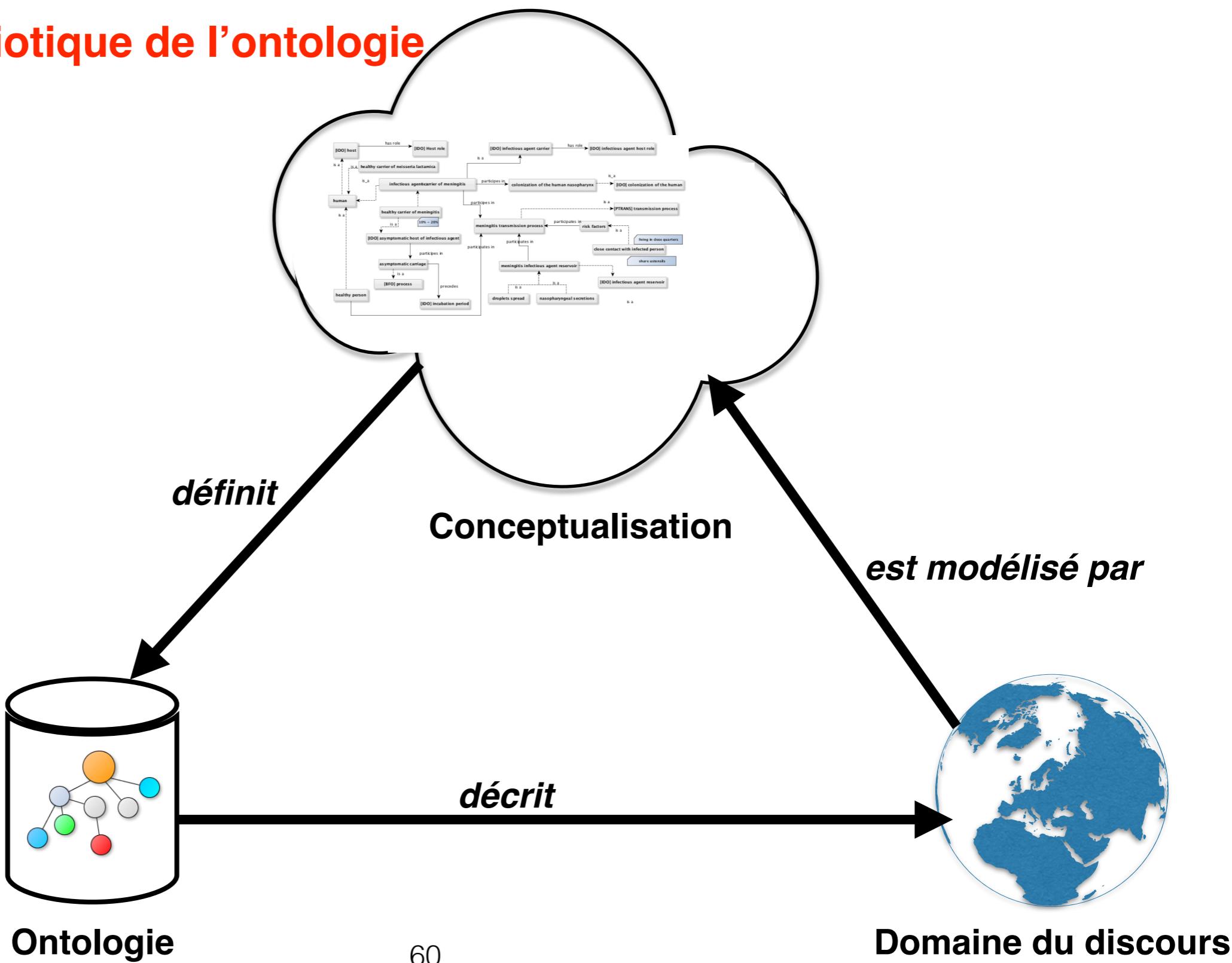
Le triangle sémiotique de Peirce



Introduction au web sémantique

Concept de représentation

Le triangle sémiotique de l'ontologie



La représentation des connaissances

Les modèles

- Les modèles usages des modèles :Communication
Prédiction édiation

-Conception

La représentation des connaissances

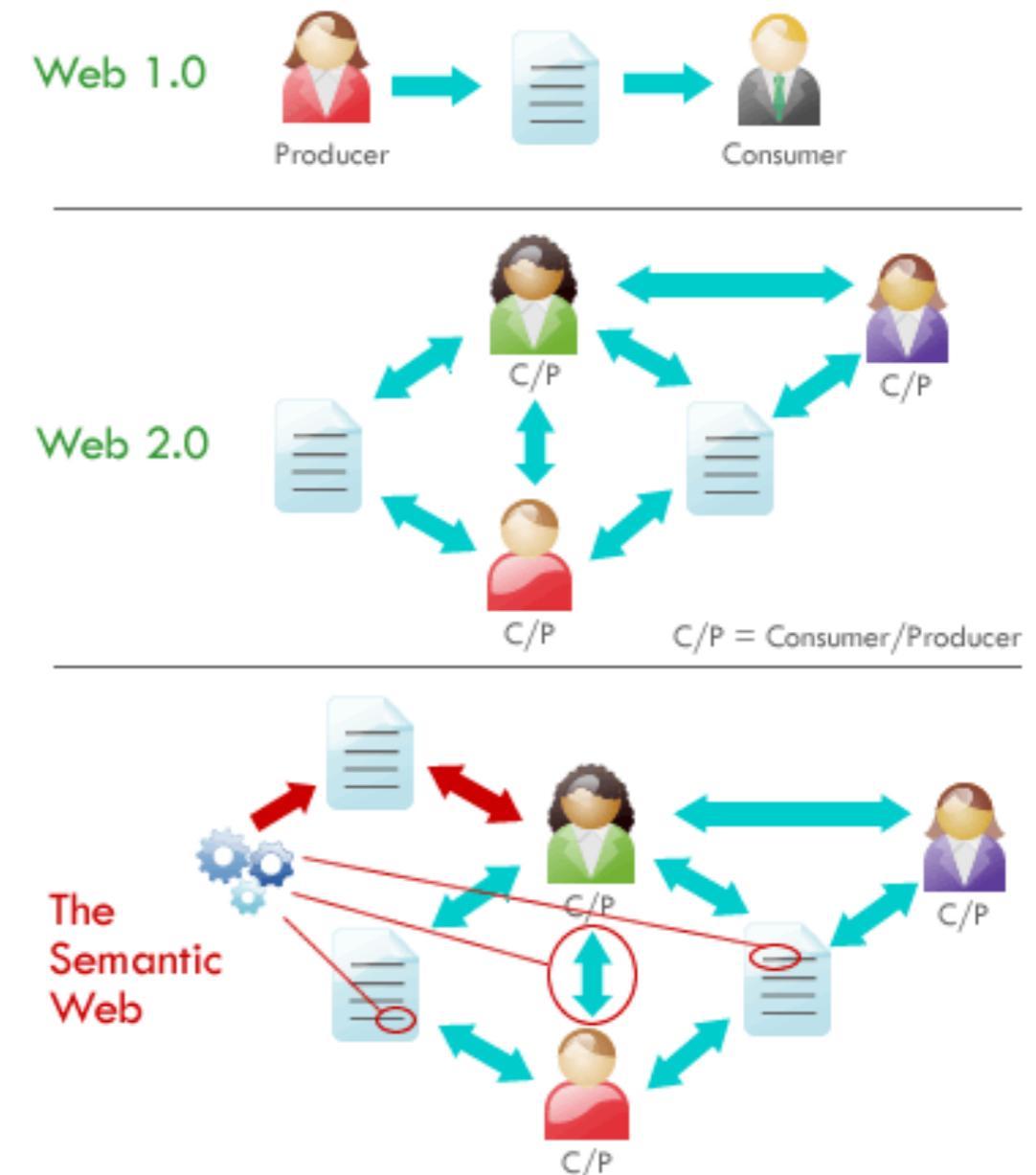
Les usages des modèles

- Communication
- Prédiction
- Médiation

Introduction au web sémantique

La sémantique

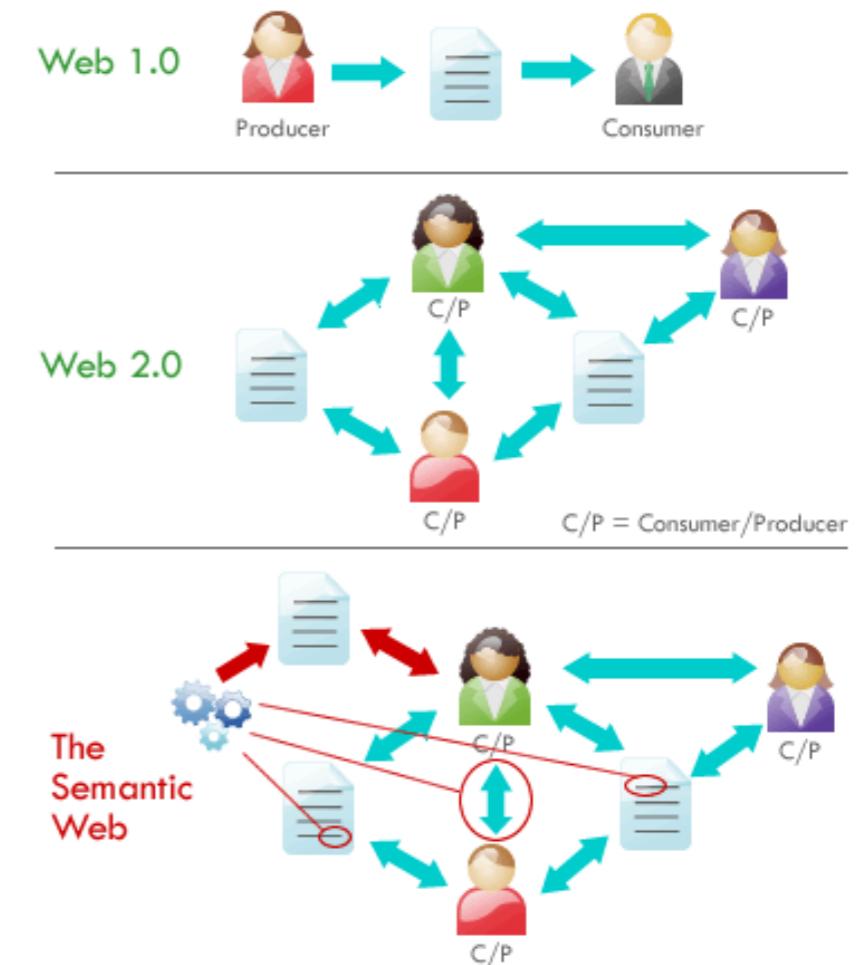
Semantic search is the immediate future of search which transforms content into self-describing data that can be automatically read [understood] directly or indirectly by software applications, making the data smarter so our searches are more productive. **This is the promise of Web 3.0...**



Introduction au web sémantique

La sémantique

La recherche sémantique est la recherche qui transforme le contenu en données auto-descriptives qui peuvent être automatiquement lues [/ comprises] directement ou indirectement par des applications logicielles, rendant les données plus intelligentes afin que nos recherches soient plus productives. Telle est la promesse du Web 3.0...



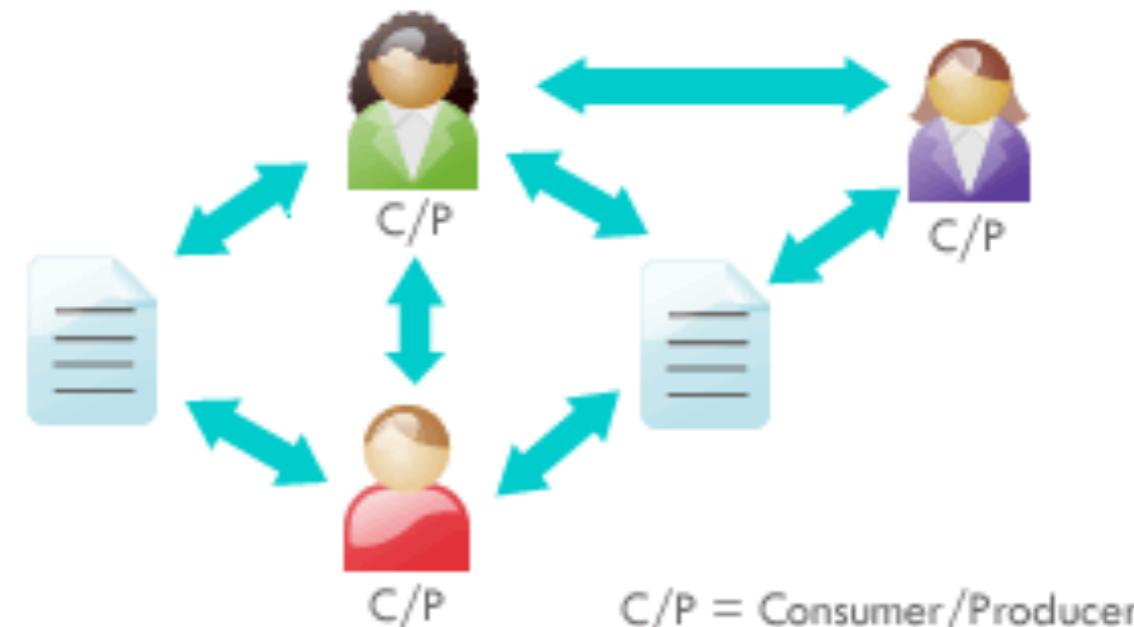
Introduction au web sémantique

La sémantiqu

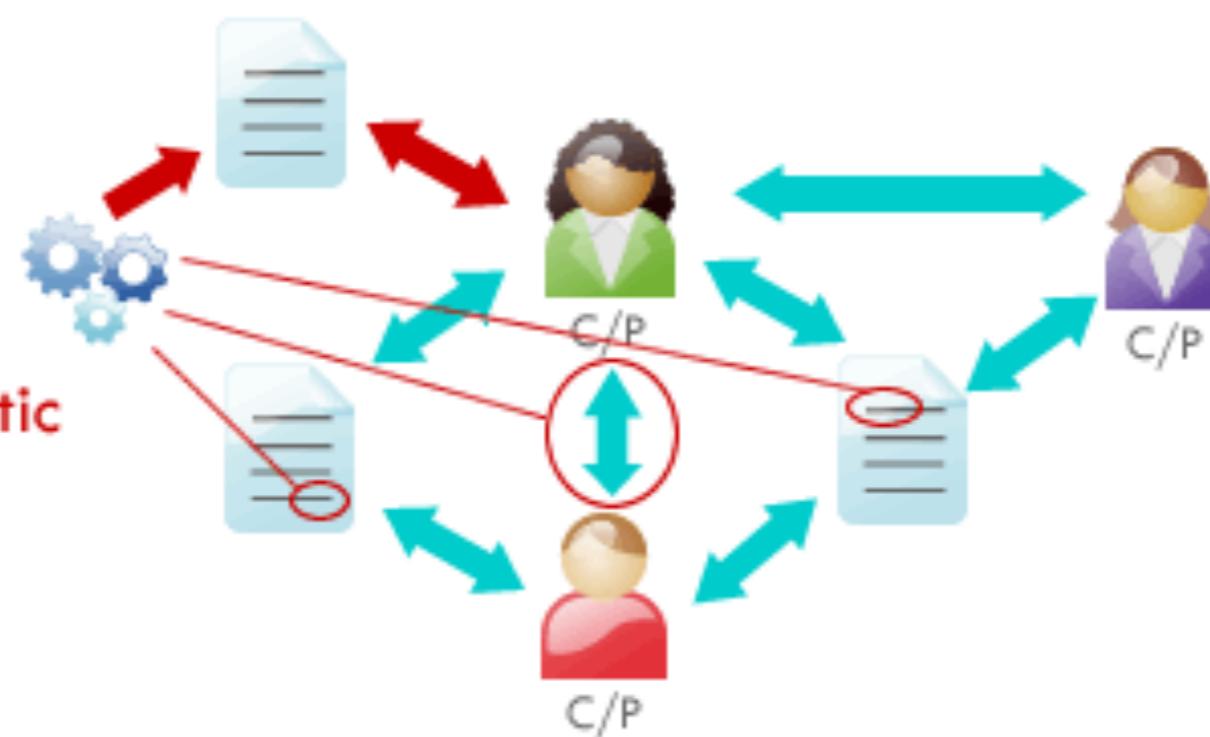
Web 1.0



Web 2.0



The
Semantic
Web



Le web sémantique



The Semantic Web is a web of data. There is lots of data we all use every day, and it is not part of the web. I can see my bank statements on the web, and my photographs, and I can see my appointments in a calendar. But can I see my photos in a calendar to see what I was doing when I took them? Can I see bank statement lines in a calendar?

Why not? Because we don't have a web of data. Because data is controlled by applications, and each application keeps it to itself.

The Semantic Web is about two things. It is about common formats for integration and combination of data drawn from diverse sources, where on the original Web mainly concentrated on the interchange of documents. It is also about language for recording how the data relates to real world objects. That allows a person, or a machine, to start off in one database, and then move through an unending set of databases which are connected not by wires but by being about the same thing.

Introduction au web sémantique

Le web sémantique

C fr.wikipedia.org/wiki/Burkina_Faso ☆

 WIKIPÉDIA L'encyclopédie libre

Rechercher dans Wikipédia 🔎

Non connecté Discussion Contr

Article Discussion Lire Modifier Modifier le code Voir l'historique

Burkina Faso

12° 16' 00" N, 2° 04' 00" O

Le Burkina Faso (pronunciation : /buʁ.ki.na fa.so/), littéralement « Pays des Hommes intègres », couramment appelé Burkina, ancienne république de Haute-Volta, est un pays d'Afrique de l'Ouest sans accès à la mer. Il est entouré par le Mali au nord-ouest, le Niger au nord-est, le Bénin au sud-est, le Togo au sud-est, le Ghana au sud et la Côte d'Ivoire au sud-ouest.

La capitale Ouagadougou est située au centre du pays. Le Burkina Faso est membre de l'Union africaine (UA), de la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO), l'Organisation pour l'harmonisation en Afrique du droit des affaires (OHADA) et l'Organisation de la coopération islamique. C'est l'un des dix pays les moins développés du monde, avec un indice de développement humain de 0,402 en 2015⁷.

Sommaire [masquer]

- 1 Étymologie
- 2 Histoire
 - 2.1 Période préhistorique
 - 2.2 Période précoloniale
 - 2.3 Période coloniale
 - 2.4 Après l'indépendance

Drapeau du Burkina Faso.


Armoiries du Burkina Faso.


Devise Unité, Progrès, Justice¹
Hymne Ditanyè

Fête nationale 11 décembre
· Événement commémoré Proclamation de la République (1958)

0:00 MENU

"Web de documents"
"Web of documents"

Introduction au web sémantique

Le web sémantique



Burkina Faso

Le Burkina Faso (prononciation : /bu.kin fa.so./), littéralement « Pays des Hommes intègres », couramment appelé Burkina, ancienne république de Haute-Volta, est un pays d'Afrique de l'Ouest sans accès à la mer. Il est entouré par le Mali au nord-ouest, le Niger au nord-est, le Bénin au sud-est, le Togo au sud et le Ghana au sud et la Côte d'Ivoire au sud-ouest.

La capitale Ouagadougou est située au centre du pays. Le Burkina Faso est membre de l'Union africaine (UA), de la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO), l'Organisation pour l'amélioration en Afrique du droit des affaires (CHADA) et l'Organisation de la coopération islamique. C'est l'un des dix pays les moins développés du monde, avec un indice de développement humain de 0,402 en 2015.¹

1. Etyologie
2. Histoire
2.1 Période préhistorique
2.2 Période précoloniale
2.3 Période coloniale
2.4 Après l'indépendance

Sommaire [masquer]

11 décembre Proclamation de la République (1958)

Unité, Progrès, Justice¹
Dilaré

0.00 ▶ MENU

Ndolé

Cet article est une ébauche concernant la cuisine.

Vous pouvez partager vos connaissances en l'améliorant ([comment ?](#)) selon les recommandations des projets correspondants.

Cet article ne cite pas suffisamment ses sources (mai 2017).



Si vous disposez d'ouvrages ou d'articles de référence ou si vous connaissez des sites web de qualité traitant du thème abordé ici, merci de compléter l'article en donnant les références utiles à sa vérifiabilité et en les liant à la section « Notes et références ».

En pratique : Quelles sources sont attendues ? Comment ajouter mes sources ?

"Web of documents"

Le **ndolé** (ou **ndolè**) est le nom [camerounais](#) de variétés alimentaires de [Vernonia](#). Il s'agit d'un plat préparé à base de la [plante légumière](#) dont les feuilles sont consommées vertes, mais aussi dans une moindre mesure séchées. Cette plante est un arbuste [endémique](#) dans le sud-ouest du [Cameroun](#) et au [Nigéria](#) voisin, cultivé dans des jardins pour ses feuilles qui servent de base au plat national du Cameroun (du moins dans le [Littoral du Cameroun](#)) appelé également « ndolé ». Les feuilles et les racines ont également des vertus thérapeutiques.

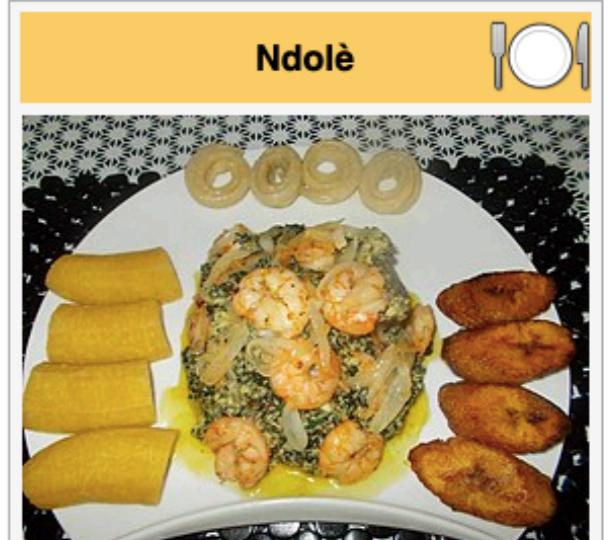
Sommaire [masquer]

- 1 [La plante](#)
- 2 [Le plat](#)
- 3 [Voir aussi](#)
 - 3.1 [Ancles complexe](#)
 - 3.2 [Liens et sources](#)

"Web de documents"

La plante [[modifier](#) | [modifier le code](#)]

Le ndolé appartient à la famille des [Asteraceae](#) (Compositae) et correspond aux espèces [Vernonia amygdalina](#), [Vernonia hymenolepis](#) et [Vernonia calvoana](#). Dans les pays anglophones comme le



Ndolé à la viande , morrue et crevette

Autre nom	Vernonia
Lieu d'origine	inconnue
Créateur	inconnu
Place dans le service	plat principal

Introduction au web sémantique

Le web sémantique

```
- <rdf:RDF>
  - <rdf:Description rdf:about="http://dbpedia.org/resource/Ndolé">
    <rdf:type rdf:resource="http://dbpedia.org/class/yago/Matter100020827"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://dbpedia.org/class/yago/Substance100020090"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://dbpedia.org/class/yago/PhysicalEntity100001930"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://dbpedia.org/class/yago/Food100021265"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.wikidata.org/entity/Q2095"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://dbpedia.org/ontology/Food"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.ontologydesignpatterns.org/ont/dul/DUL.owl#FunctionalSubstance"/>
    <rdfs:label xml:lang="en">Ndolé</rdfs:label>
    <rdfs:label xml:lang="es">Ndolé</rdfs:label>
    <rdfs:label xml:lang="fr">Ndolé</rdfs:label>
    <rdfs:label xml:lang="de">Ndolé</rdfs:label>
  + <rdfs:comment xml:lang="de"></rdfs:comment>
  + <rdfs:comment xml:lang="fr"></rdfs:comment>
  + <rdfs:comment xml:lang="es"></rdfs:comment>
  + <rdfs:comment xml:lang="en"></rdfs:comment>
    <owl:sameAs rdf:resource="http://yago-knowledge.org/resource/Ndolé"/>
    <owl:sameAs rdf:resource="http://de.dbpedia.org/resource/Ndolé"/>
    <owl:sameAs rdf:resource="http://es.dbpedia.org/resource/Ndolé"/>
    <owl:sameAs rdf:resource="http://dbpedia.org/resource/Ndolé"/>
    <owl:sameAs rdf:resource="http://dbpedia.org/resource/Ndolé"/>
    <owl:sameAs rdf:resource="http://fr.dbpedia.org/resource/Ndolé"/>
    <owl:sameAs rdf:resource="http://rdf.freebase.com/ns/m.051ym28"/>
    <owl:sameAs rdf:resource="http://wikidata.dbpedia.org/resource/Q1131837"/>
    <owl:sameAs rdf:resource="http://www.wikidata.org/entity/Q1131837"/>
    <dct:subject rdf:resource="http://dbpedia.org/resource/Category:Stews"/>
    <dct:subject rdf:resource="http://dbpedia.org/resource/Category:National_dishes"/>
    <dct:subject rdf:resource="http://dbpedia.org/resource/Category:Cameroonian_cuisine"/>
```

"Web de données"

"Web of data"

Introduction au web sémantique

Le web sémantique

DBPEDIA (RDF resources from wikipedia pages)

Introduction au web sémantique

Le web sémantique

DBPEDIA (RDF resources from wikipedia pages)

Standardisation

1994

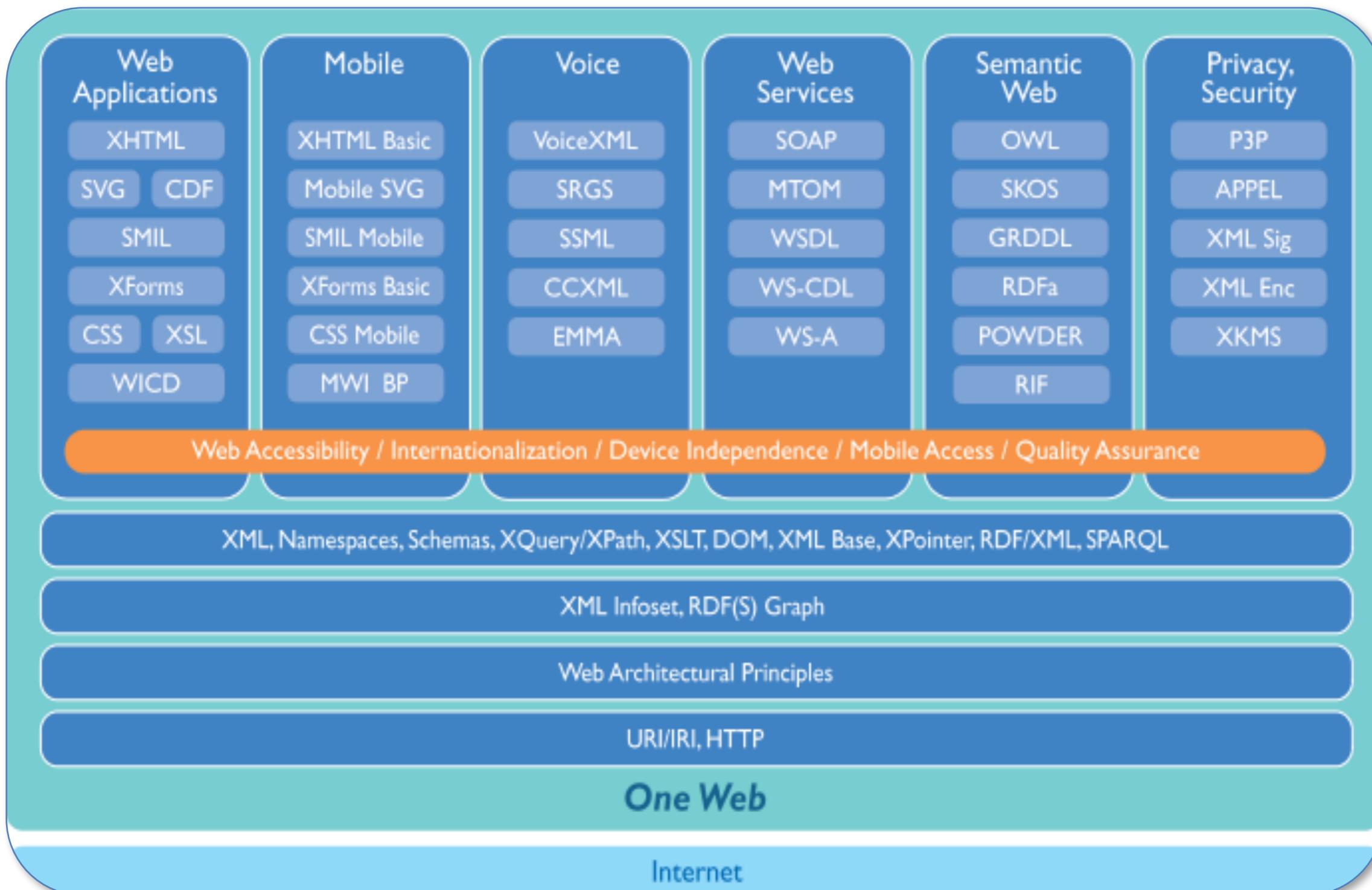
consortium pour harmoniser les évolutions du web

W3C



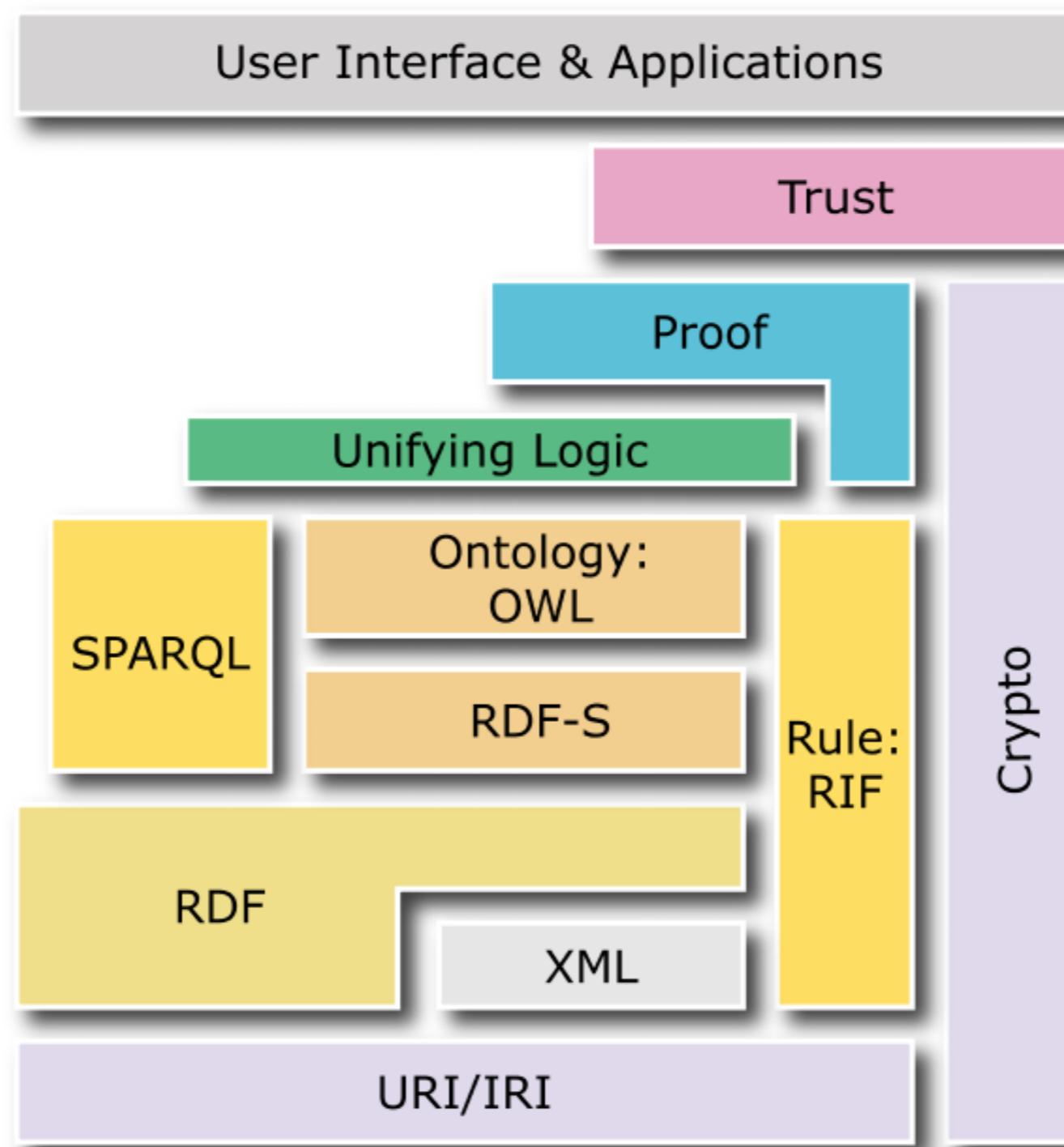
Introduction au web sémantique

Les technologies du Web Sémantique



Introduction au web sémantique

Les technologies du Web Sémantique

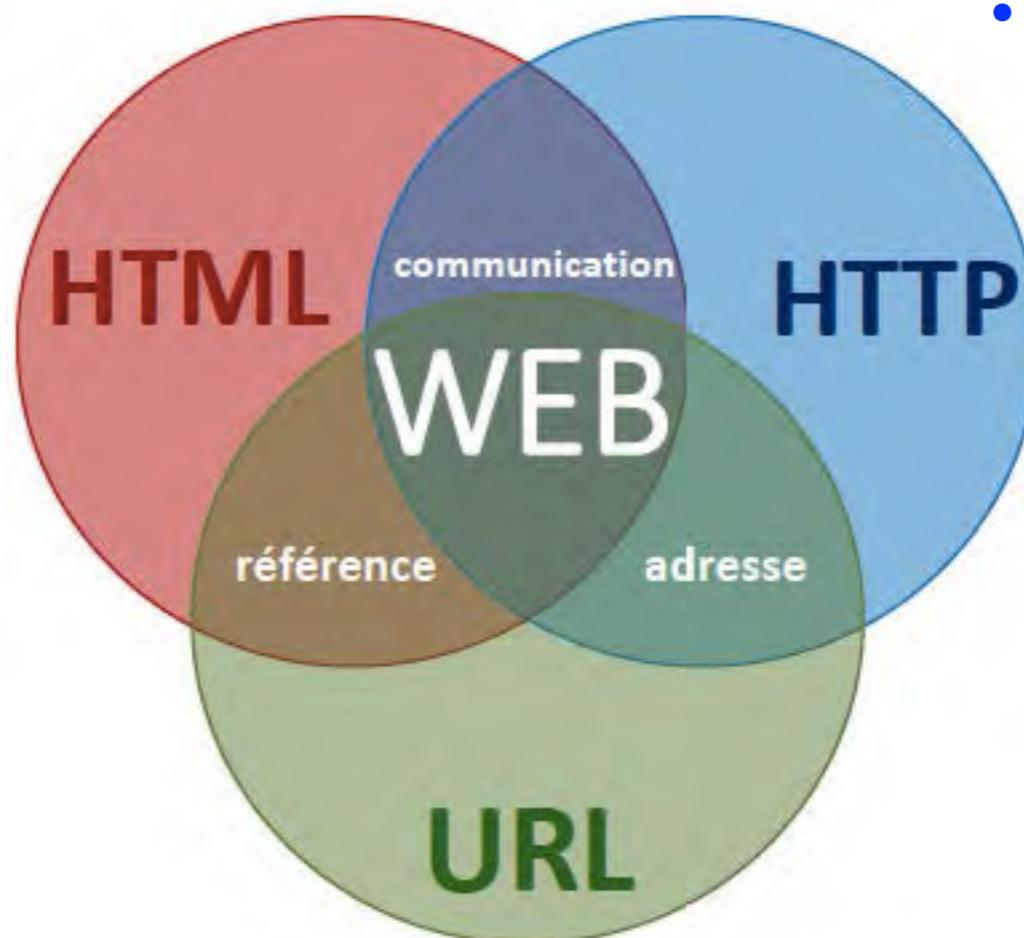


Introduction au web sémantique

Les technologies du Web Sémantique

Schéma du Web

- **HTML**
 - langage de présentation



- **HTTP**
 - un protocole pour communiquer entre machines
- **URL**
 - Identification
 - adressage

Les technologies du Web Sémantique

URL

- Le système d'adressage utilisé pour invoquer les ressources sur le réseau est basé sur les URL
- Universal Resource Locator, identifiant indiquant
 - Protocole Internet utilisé (HTTP, FTP, FILE, etc.)
 - Adresse du serveur (+ port de communication optionnel)
 - Chemin d'accès local de la ressource
 - Ex : <http://www.ugb.sn/index.htm>

Les technologies du Web Sémantique

URI

- Universal Resource Identifier

- Le concept d'URI est plus large que celui d'URL et regroupe toutes les formes syntaxiques permettant de désigner une ressource
- Format d'identifiants uniques permettant de nommer et de faire référence à n'importe quelle ressource sur le web
- Nom ou adresse générique permettant d'identifier une ressource
- Exemple : <ftp://ftp.ugb.sn//coursXML.pdf>

Les technologies du Web Sémantique

HTTP

- HyperText Transfert Protocol

- Protocole défini pour encapsuler les données transitant entre le serveur et le client Web
- Utilise MIME comme format de codage (données échangées sont encapsulées dans ce format)
- Véhicule aussi des renseignements sur le client (formats MIME supportés, système d'exploitation, type de navigateur, etc.)
- Sans état : sans session, sans transaction

Introduction au web sémantique

Les technologies du Web Sémantique

XML

Modèle standard d'échange de données sur le Web

Les technologies du Web Sémantique

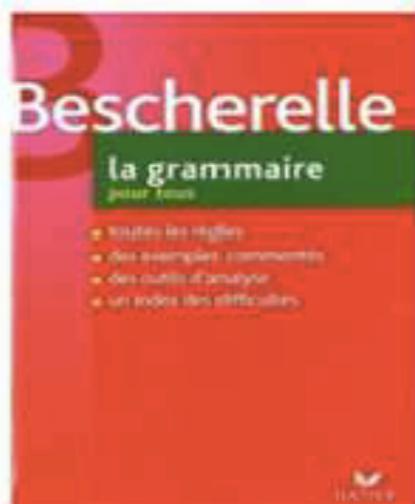
(X)HTML

Description des contenus
des pages web

Introduction au web sémantique

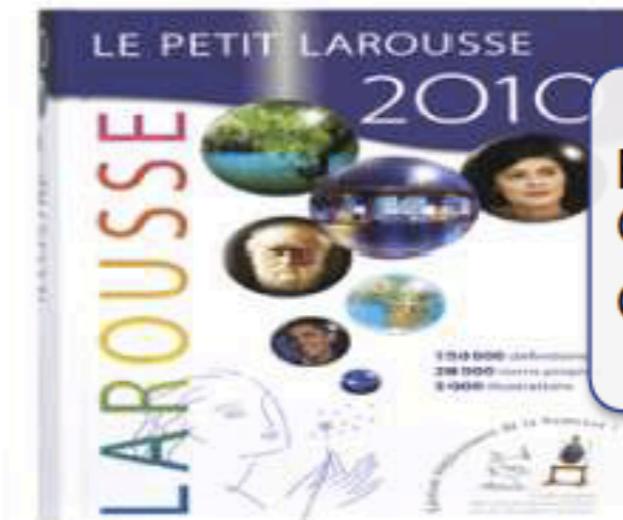
Les technologies du Web Sémantique

Grammaire



RDF

Vocabulaire



RDFS +
OWL
Ontologies

Règles d'écriture



RDF/XML
N3
Turtle
RDFa

Moyens de communication



SPARQL

Introduction au web sémantique

Les technologies du Web Sémantique

RDF

La grammaire

Introduction au web sémantique

Les technologies du Web Sémantique

Prenons une phrase

"Jérôme travaille chez FasoSoft et donne une présentation sur le web sémantique le 18 octobre 2020"

Il est possible de la décomposer en des phrases plus simples :

- Jérôme travaille chez FasoSoft
- Jérôme donne une présentation
- La présentation a pour sujet le web sémantique
- La présentation a lieu le 18 octobre 2020



Les technologies du Web Sémantique

RDF

RDF est un framework permettant de décrire des ressources sur le web

C'est un modèle de triplets *i.e.*, toute connaissance est décomposée en

(sujet , predicat , objet)

Introduction au web sémantique

Les technologies du Web Sémantique

RDF

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

Introduction au web sémantique

Les technologies du Web Sémantique

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

Introduction au web sémantique

Les technologies du Web Sémantique

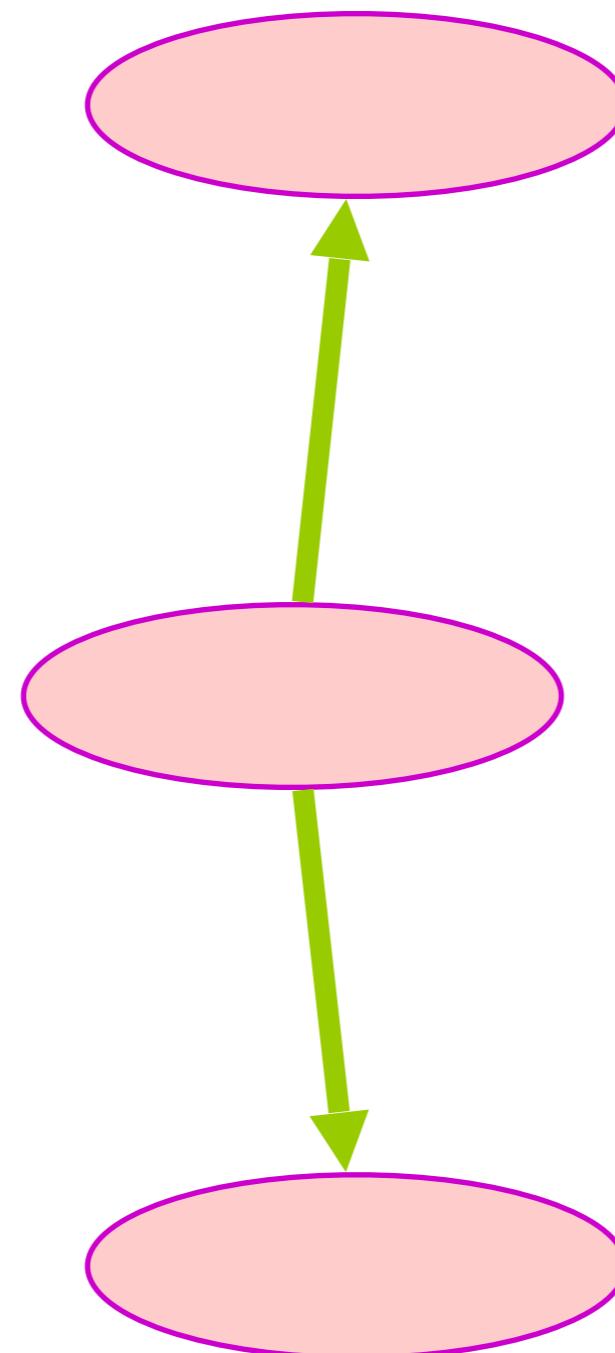
Fabien

auteur

doc.html

thème

Musique



Modèle de
graphe
orienté et
étiqueté

Introduction au web sémantique

Les technologies du Web Sémantique

<RDF/>

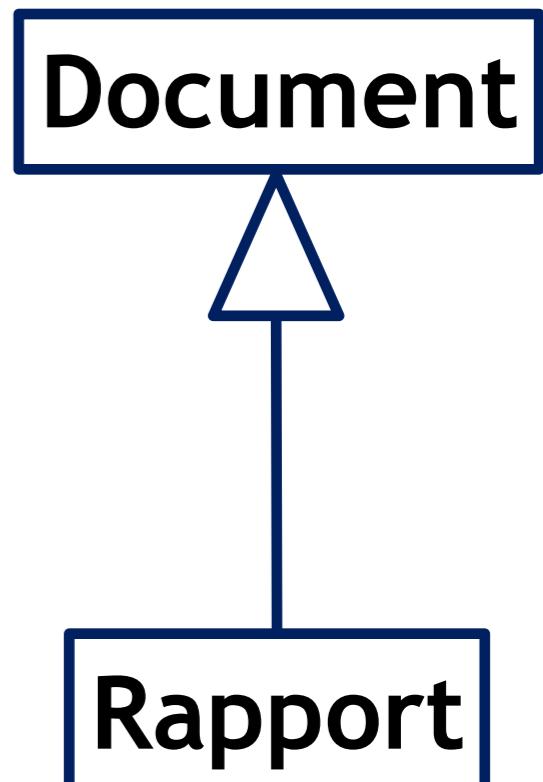
Existence d'une syntaxe XML pour mieux échanger ces graphes à travers le Web

Introduction au web sémantique

Les technologies du Web Sémantique

RDFS

Pour définir les classes de ressources et organiser leur hiérarchie

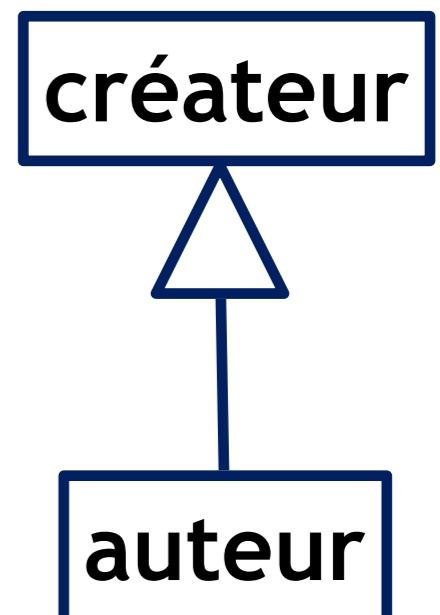


Introduction au web sémantique

Les technologies du Web Sémantique

RDFS

Pour définir les relations,
leur hiérarchie et leurs
signatures



Introduction au web sémantique

Les technologies du Web Sémantique

OWL

The W3C Web Ontology Language (OWL) is a Semantic Web language designed to represent rich and complex knowledge about things, groups of things, and relations between things. OWL is a computational logic-based language such that knowledge expressed in OWL can be exploited by computer programs, e.g., to verify the consistency of that knowledge or to make implicit knowledge explicit.

Les technologies du Web Sémantique

SPARQL

SPARQL can be used to express queries across diverse data sources, whether the data is stored natively as RDF or viewed as RDF via middleware. SPARQL contains capabilities for querying required and optional graph patterns along with their conjunctions and disjunctions. SPARQL also supports extensible value testing and constraining queries by source RDF graph. The results of SPARQL queries can be results sets or RDF graphs.

Introduction au web sémantique

Les technologies du Web Sémantique

SPARQL

```
SELECT ?o WHERE { ?s dbpedia2:blackboard ?o. }  
SELECT ?o WHERE { ?s dbpedia2:blackboard ?o. }
```



Les technologies du Web Sémantique

RIF/RuleML/SWRL

The Rule Interchange Format (RIF) Working Group was chartered by the World Wide Web Consortium in 2005 to create a standard for exchanging rules among rule systems, in particular among Web rule engines. RIF focused on exchange rather than trying to develop a single one-fits-all rule language because, in contrast to other Semantic Web standards, such as RDF, OWL, and SPARQL, it was immediately clear that a single language would not satisfy the needs of many popular paradigms for using rules in knowledge representation and business modeling.

Les technologies du Web Sémantique

RDFa

The Resource Description
Framework in Attributes

Introduction au web sémantique

Les technologies du Web Sémantique

RDFa

RDFa is a specification for attributes to express structured data in HTML5, XHTML, and any XML application. The rendered, hypertext content of (X)HTML or XML is reused by the RDFa markup, so that publishers don't need to repeat significant data in the document. Tools can extract that structured data and generate RDF triples for further reuse.

RDFa is an extension to HTML5 that helps you markup things like People, Places, Events, Recipes and Reviews. Search Engines and Web Services use this markup to generate better search listings and give you better visibility on the Web

Introduction au web sémantique

Les technologies du Web Sémantique

RDFa

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML+RDFa 1.0//EN"
  "http://www.w3.org/MarkUp/DTD/xhtml-rdfa-1.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
  xmlns:foaf="http://xmlns.com/foaf/0.1/"
  xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
  version="XHTML+RDFa 1.0" xml:lang="en">
<head>
  <title>John's Home Page</title>
  <base href="http://example.org/john-d/" />
  <meta property="dc:creator" content="Jonathan Doe" />
  <link rel="foaf:primaryTopic" href="http://example.org/john-d/#me" />
</head>
<body about="http://example.org/john-d/#me">
  <h1>John's Home Page</h1>
  <p>My name is <span property="foaf:nick">John D</span> and I like
    <a href="http://www.neubauten.org/" rel="foaf:interest"
      xml:lang="de">Einstürzende Neubauten</a>.
  </p>
  <p>
    My <span rel="foaf:interest" resource="urn:ISBN:0752820907">favorite
    book is the inspiring <span about="urn:ISBN:0752820907"><cite
      property="dc:title">Weaving the Web</cite> by
      <span property="dc:creator">Tim Berners-Lee</span></span></span>.
  </p>
</body>
</html>
```

Les technologies du Web Sémantique

CORESE/JENA/etc.

APIs pour la manipulation de données RDF et d'ontologies, le raisonnement et les inférences

Introduction au web sémantique

Les technologies du Web Sémantique

GRDDL

GRDDL is a markup format for Gleaning Resource Descriptions from Dialects of Languages. It is a W3C Recommendation, and enables users to obtain RDF triples out of XML documents, including XHTML. The GRDDL specification shows examples using XSLT, however it was intended to be abstract enough to allow for other implementations as well.

Introduction au web sémantique

Les technologies du Web Sémantique

GRDDL

GRDDL is a markup format for Gleaning Resource Descriptions from Dialects of Languages. It is a W3C Recommendation, and enables users to obtain RDF triples out of XML documents, including XHTML. The GRDDL specification shows examples using XSLT, however it was intended to be abstract enough to allow for other implementations as well.

Introduction au web sémantique

Les technologies du Web Sémantique

Applications du Web Sémantique

Introduction au web sémantique

Les technologies du Web Sémantique

Applications du Web Sémantique

Introduction au web sémantique

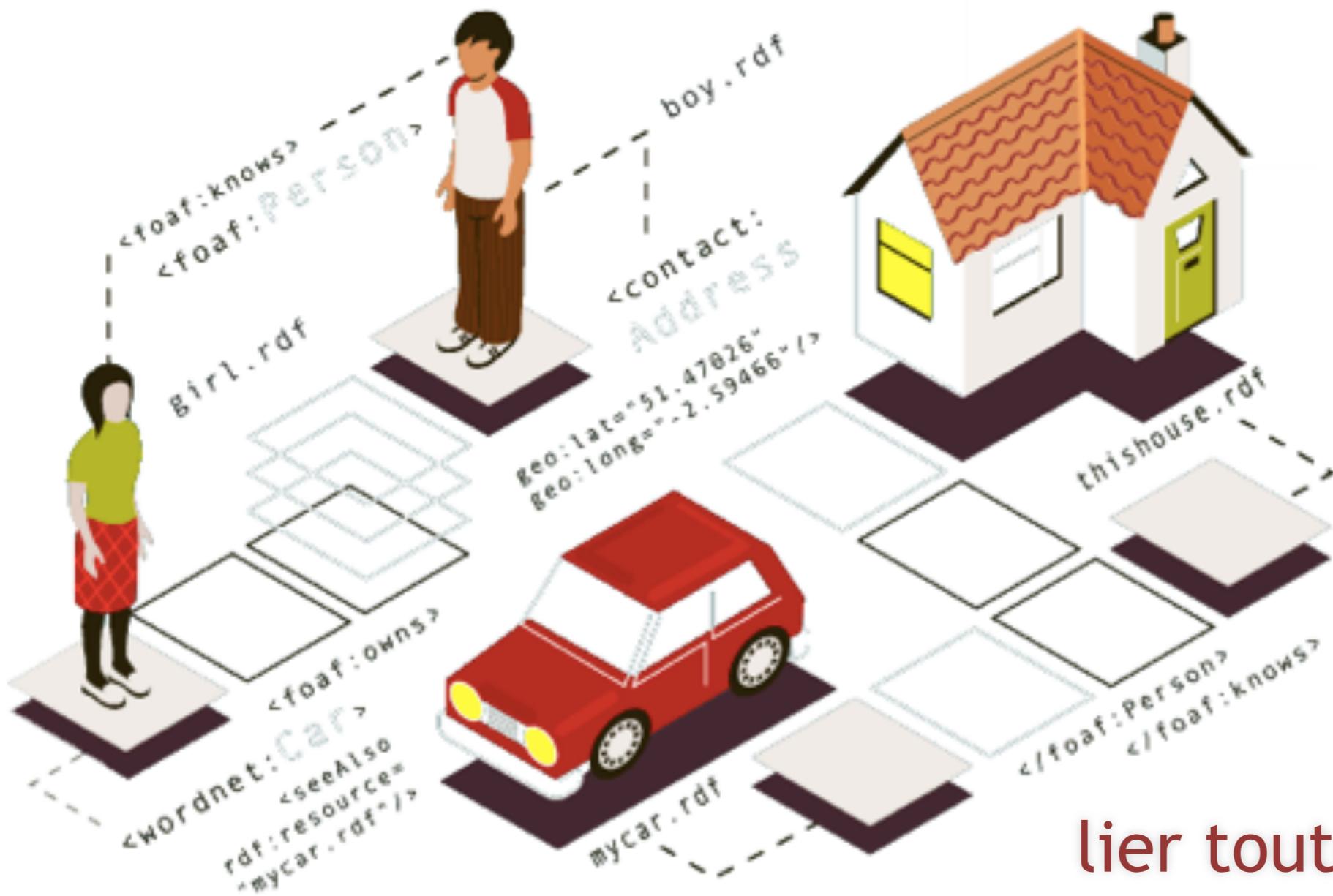
Le Web des "données liées"

The Web of [Linked] Data



Introduction au web sémantique

Le Web des "données liées" The Web of [Linked] Data

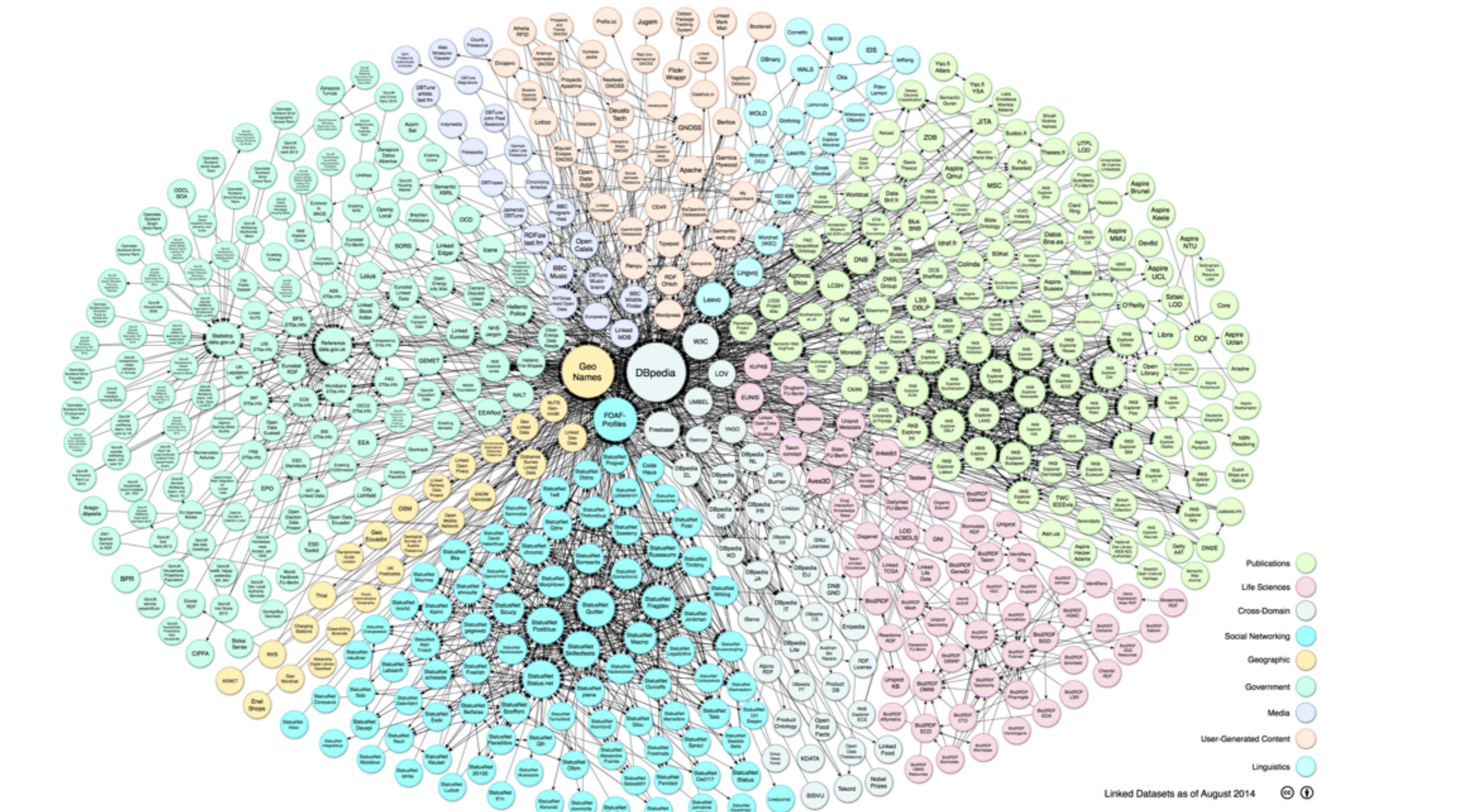


lier toutes nos données

lier le monde

Introduction au web sémantique

Données ouvertes liées



Données ouvertes liées



Données ouvertes liées

Principe du Linked Open Data

- Utiliser le format RDF
- Utiliser des URI pour nommer
- Utiliser des URI HTTP (URL) pour que l'on puisse les suivre
- Lorsqu'un URI est suivi, donner des informations (HTML, RDF)
- Inclure dans ces informations des URI vers d'autres données

Introduction au web sémantique

Données ouvertes liées

Wikidata (ex freebase)

The screenshot shows the Wikidata homepage with a prominent semantic network diagram overlaid on the content. The diagram consists of several concepts represented by colored lines radiating from a central point:

- open**: Represented by red lines.
- multilingual**: Represented by red lines.
- free**: Represented by red lines.
- collaborative**: Represented by blue lines.
- structure**: Represented by green lines.

The central area contains the following text:

Welcome to Wikidata
the **free** knowledge base with **29,433,442** data **items** that **anyone** can **edit**
Introduction • Project Chat • Community Portal • Help

Welcome!

Wikidata is a free and open knowledge base that can be read and edited by both humans and machines.
Wikidata acts as central storage for the **structured data** of its Wikimedia sister projects including Wikipedia, Wikivoyage, Wikisource, and others.

Learn about data

New to the wonderful world of data? **Develop and improve your data literacy through content** designed to get you up to speed and feeling comfortable with the fundamentals in no time.

Introduction au web sémantique

Données ouvertes liées

● Wikidata (ex freebase)

English Not logged in

Item Discussion Read View history Search Wikidata

Ouagadougou (Q3777)

capital of Burkina Faso [edit](#)

In more languages [Configure](#)

Language	Label	Description	Also known as
English	Ouagadougou	capital of Burkina Faso	
French	Ouagadougou	capitale du Burkina Faso	
Galician	Uagadugú	No description defined	
Fulah	Ouagadougou	No description defined	

All entered languages

Main page Community portal Project chat Create a new Item Recent changes Random item Query Service Nearby Help Donate Lexicographical data Create a new lexeme

Introduction au web sémantique

BBC

Johann Sebastian Bach

Born 21 March 1685. Died 28 July 1750.

THE MUSIC OF
BBC RADIO 3

3

Not available in your area

EMBED

BBC PROMS

Nigel Kennedy And His Band Play Bach

At the late night Prom, Nigel Kennedy and his band play arrangements of pieces by Bach.

JOHANN SEBASTIAN BACH 54 GP 88

Featured in BBC MUSIC SHOWCASE

NIGEL KENNEDY
AND HIS BAND
PLAY...

NIGEL KENNEDY
PLAYS...

BRIAN CIO - THE
BIRTH OF...

J.S. BACH IN...

Biography

Born in the German town of Eisenach, J. S. Bach was a chorister then violinist before taking his first organist post at Arnstadt while still a teenager. It was in Weimar, as court organist from 1708, that Bach began to produce monthly cantatas, and wrote many of his great organ works, as well as organ transcriptions of concertos by Vivaldi.

In 1717 Prince Leopold offered him the position of Kapellmeister at Cöthen, where he wrote the Brandenburg Concertos, the four Orchestral Suites and the violin concertos, and married his second wife Anna Magdalena, who bore 13 children. Bach's fearsome duties in his final job, as Kantor of the Thomasschule in Leipzig from 1723 until his death, involved teaching Latin and Music, choir-training, and writing and directing music for the services.

Never before he managed also to write the Mass in B-minor, the six choral Motets, The Art of Fugue, The Musical Offering and Goldberg Variations during this time. His inventive counterpoint became unchallengeable soon after his death until the early 19th century, since when his reputation has remained unquestioned.

Profile © Edward Thompson

Links & Information

LINKS

Biography at jbach.org and pbo.org/enigma/education/bach.html

Wikipedia article on Johann Sebastian Bach

IMDb at www.imdb.com/miniquote/6001625

Last.fm page on Johann Sebastian Bach

Discogs at discogs.com/artist/1076/Johann+Sebastian+Bach

MusicBrainz entry on Johann Sebastian Bach

PERSONAL RELATIONSHIPS

Parent of Johann Christian Friedrich Bach, Johann Christian Bach, Wilhelm Friedemann Bach and Carl Philipp Emanuel Bach

Share This Page

Now On The BBC

Composers A-Z

Explore more composers and their works at Radio 3

Composers A-Z

Discover the music of the great composers with Radio 3

BBC Music Showcase

BBC MUSIC SHOWCASE

Watch and listen to exclusive music clips

Clips From Latest Album Review

Keyboard Concerto (piano: Alexandre Tharaud)

- Concerto for keyboard and orchestra BWV1054 in D minor - I Allegro
- Concerto for keyboard and orchestra BWV1054 in D minor - II Adagio

Played By

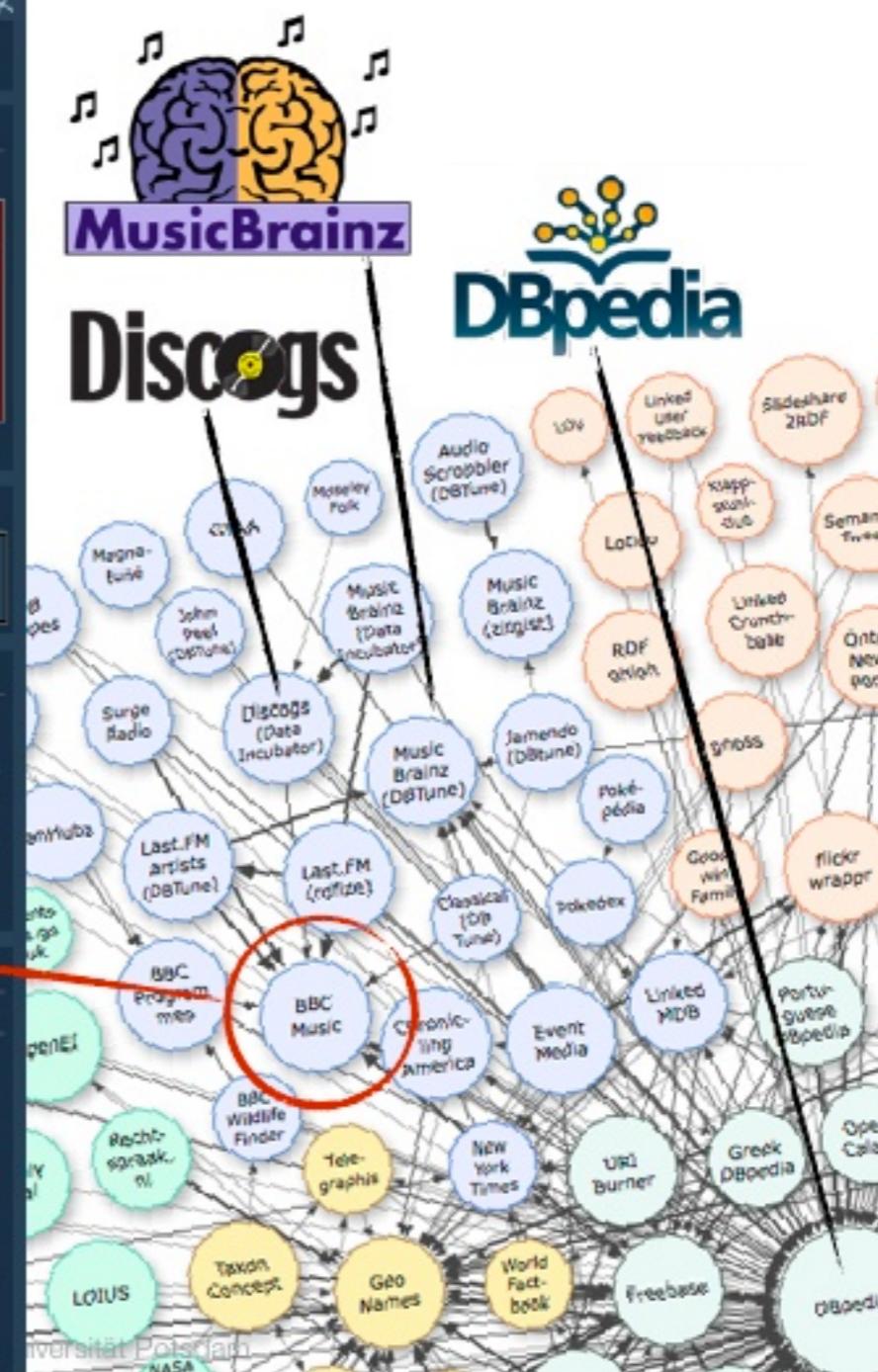
Since December 2009

Breakfast
BBC Radio 3

Desert Island Discs
BBC Radio 4

In Tune
BBC Radio 3

The Early Music Show
BBC Radio 3



Introduction au web sémantique

MusicBrainz

The screenshot shows the official MusicBrainz website. At the top, there's a navigation bar with links for "Log In" and "Create Account". Below this is a main menu with "About Us", "Products", "Search" (which is currently selected), and "Documentation". A dropdown menu for "Products" is open, listing various tools: MusicBrainz Picard, Magic MP3 Tagger, Yate Music Tagger, MusicBrainz for Android, MusicBrainz Server, MusicBrainz Database, Developer Resources, XML Web Service, Live Data Feed, and FreeDB Gateway. To the right of the menu, a large banner for the "UserSurvey" is displayed, encouraging users to participate. The banner text reads: "MusicBrainz UserSurvey" and "Take part in the UserSurvey to help improve MusicBrainz!". Below the banner, a link says "(Read more about the survey on our blog.)". Further down, there's a note in French: "Si vous trouvez un quelconque problème de traduction, n'hésitez pas à nous aider à l'améliorer !". On the left side, under "Welcome to MusicBrainz!", it says: "MusicBrainz is an open music encyclopedia that collects music metadata and makes it available to the public." and "MusicBrainz aims to be:". Below that, two points are listed: 1. The ultimate source of music information by allowing anyone to contribute and releasing the data under open licenses. 2. The universal lingua franca for music by providing a reliable and unambiguous form of music identification, enabling both people and machines to have meaningful conversations about music. At the bottom, there's a "More Information – FAQs – Contact Us" link. On the right side, there's a "MusicBrainz Blog" section with a "Latest posts:" heading and a "Read more" link.

Welcome to MusicBrainz!

MusicBrainz is an open music encyclopedia that collects music metadata and makes it available to the public.

MusicBrainz aims to be:

1. **The ultimate source of music information** by allowing anyone to contribute and releasing the data under [open licenses](#).
2. **The universal lingua franca for music** by providing a reliable and unambiguous form of music identification, enabling both people and machines to have meaningful conversations about music.

Like Wikipedia, MusicBrainz is maintained by a global community of users and we want everyone — including you — to participate and contribute.

[More Information](#) — [FAQs](#) — [Contact Us](#)

MusicBrainz Blog

Latest posts:

- Server update, 2017-07-17
- MusicBrainz User Survey
- Server update, 2017-06-19
- OpenScore: Liberating Sheet Music
- Community Recap April 2017
- Instruments part two: tamburicas, hybrids, community links, and growing pains!

[Read more](#)

Autres applications

- LinkedMDB: Linked Movie DataBase
- Linked Clinical Trials, <http://linkedct.org>
- BibBase
- Review Anything, revyu.com
- New York Times Data, data.nytimes.com
- Yahoo
- Google
- Facebook
- IBM
- More : <https://www.w3.org/2001/sw/sweo/public/UseCases/>

Introduction au web sémantique

MusicBrainz

