

Slide 1



## Cours No 4 - Le Web Sémantique



### Labyrinth Man

---

Slide 2



**L'information reçue n'est pas suffisante pour son interprétation.**

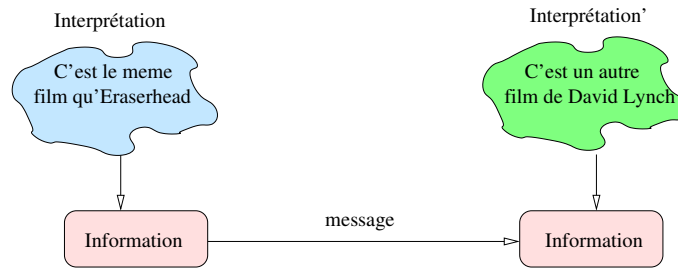
Par exemple, pour bien interpréter l'affiche de gauche, il faut savoir que le film "Labyrinth Man" a déjà été commercialisé sous le nom de "Eraserhead" quelques années auparavant (le titre du film a été changé à cause du succès du film "Elephant Man").

⇒ Pour comprendre le sens d'une information on a besoin de connaissances supplémentaires.



## Intéropérabilité sémantique

Slide 3



On a besoin de modèles pour

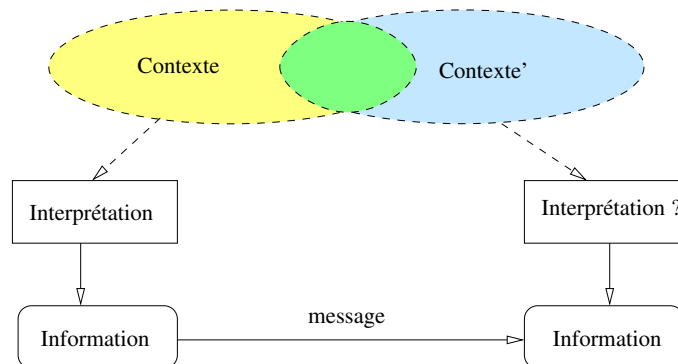
- décrire l'information qu'on publie (annotation, métadonnées)
- pour (bien) comprendre l'information qu'on reçoit



## Interprétation

L'interprétation se fait dans un *contexte* défini par la culture, la langue (multi-linguisme) les connaissances, etc. du producteur et du consommateur de l'information.

Slide 4





## Comment obtenir un contexte commun

---

Deux moyens fondamentaux :

- Dialogue :
  - informel : discussion, formation, email
  - formel : protocoles
- Référence sémantique commune :
  - informel : description textuelle, tutorial, ...
  - formelle : métadonnées, ontologies, thésaurus, expressions logiques, ...

Slide 5

**On a besoin de modèles formelles pour la représentations de connaissances**



Slide 6

**Représentation des connaissances**



## Représentation de connaissances : Ontologie

Ontologies : description formelle de connaissances

- Vocabulaire partagé
- Langage pour l'interprétation et le raisonnement automatique

Slide 7

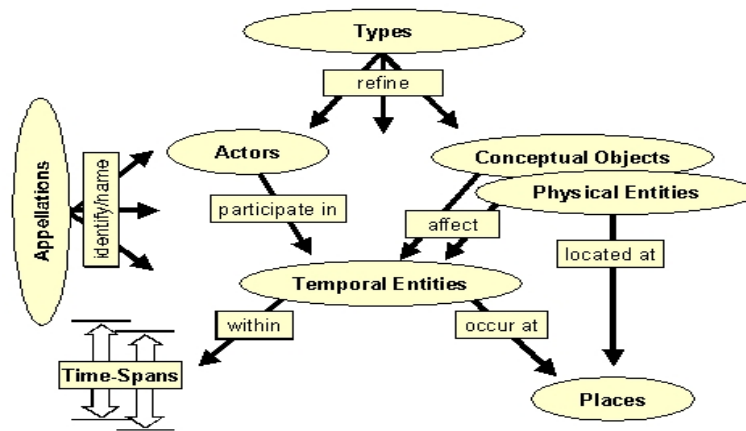
Types d'ontologies :

- Thésaurus (vocabulaires structurés)
- Graphes conceptuels, "frame-based"
- Logiques de description



## Un exemple d'ontologie : ICOM/CIDOC

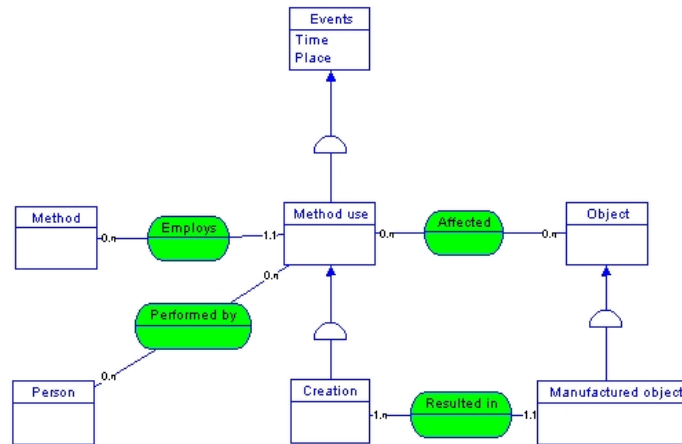
Slide 8





## Représentation conceptuelle

Slide 9



## Représentation RDF

Slide 10

```

<rdfs:Class rdf:ID="Objet_Iconographique"/>
<rdfs:Class rdf:ID="Peinture">
  <rdfs:subclassOf rdf:resource="#Objet_Iconographique"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:ID="Période"/>
<rdf:Property rdf:ID="de_la_période">
  <rdfs:domain rdf:resource="Peinture"/>
  <rdfs:range rdf:resource="Période"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:ID="matériaux_utilisé">
  <rdfs:domain rdf:resource="Peinture"/>
  <rdfs:range rdf:resource="rdfs:Literal"/>
</rdf:Property>
  
```



## Représentation logique

---

**Slide 11**

$Objet\_Iconographique(x) : \neg Peinture(x)$   
 $Objet\_Iconographique(x) : \neg Sculpture(x)$   
 $Peinture(x), Periode(y) : \neg de\_la\_periode(x, y)$   
 $Peinture(x), Literal(y) : \neg materiaux\_utiles(x, z)$   
 $false : \neg Sculpture(x), Peinture(x)$

**Slide 12**



**Construction d'ontologies**



## Construction d'ontologies : Phases

---

Slide 13

1. Définition de l'objectif et du domaine
2. Construction de l'ontologie :
  - Acquisition des connaissances
  - Représentation formelle
  - Intégration
3. Vérification et Validation



## Construction d'ontologies

---

Slide 14

Approches :

- Standardisation (exemple : ICOM/CIDOC)
- Réutilisation : intégration, spécialisation
- Extraction semi-automatique

Outils :

- Editeurs d'ontologies : OntoEdit, Protégé
- Serveurs d'ontologies : Ontolingua



## Protégé : Éditeur de Classes

Slide 15

The screenshot shows the Protégé software interface. On the left, a class hierarchy is displayed, including classes like THING, CLASS, FACET, SLOT, Author, Columnist, Editor, News\_Service, Reporter, Content, Layout\_Info, Library, Newspaper, Organization, Person, and Employee. On the right, the 'Editor' class is selected, and its slot descriptions are shown in a table. Two callout boxes provide additional context:

- Class hierarchy:** for example, columnists, editors, reporters, and news services are authors
- Slot descriptions:** for example, editors have names, phone numbers, salaries; they are also responsible for other employees, and contents of sections

Slot Name	Type	Cardinality	Default	Other Facets
S byname	String	Single		
S current_job_title	String	Single		
S date_hired	String	Single		
S name	String	Single		
S other_information	String	Single		
S phone_number	String	Single		
S responsible_for	Instance	Multiple		classes=(Employee)
S salary	Float	Single		
S sections	Instance	Multiple		classes=(Section)



## Construction par réutilisation : un exemple

Deux observations :

Slide 16

- Il existe un grand nombre de thésaurus spécialisés (eg. culture, science, administration).
- Ces thésaurus définissent les termes précis pour décrire des concepts, mais sont limités à un nombre limité de relations sémantiques (générique/spécifique, partie-de, equivalence, relié-à).

Idée :

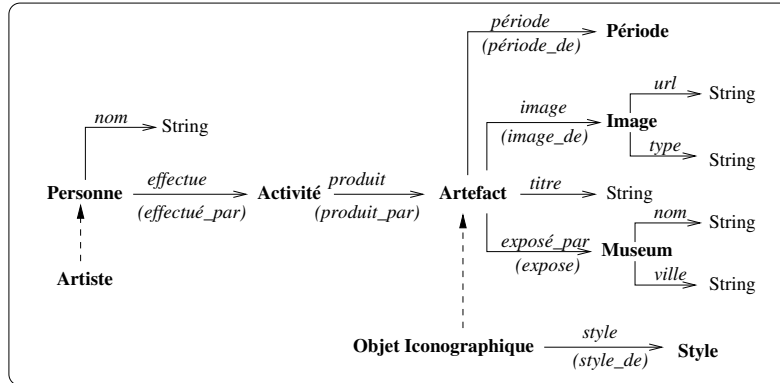
- Définir une ontologie de haut niveau (graphe conceptuel).
- "Brancher" les thésauri (ou des parties) à des concepts de l'ontologie.





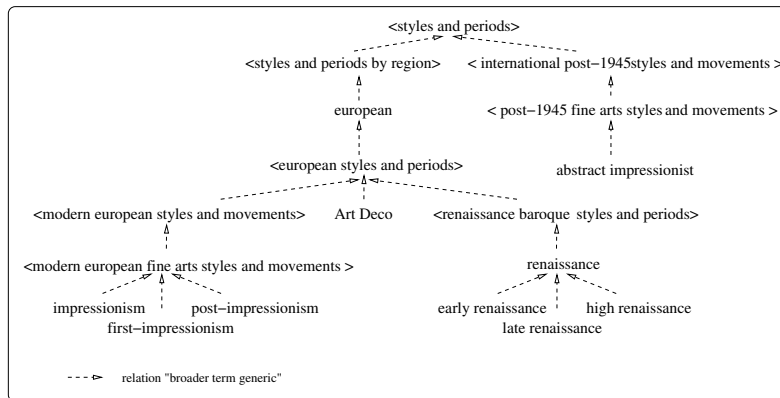
## Ontologie

Slide 17



## Thésaurus

Slide 18





## Intégration graphe de concept et thésauri

Relation de connexion :

Slide 19

Term	Concept
<i>impressionism</i>	<b>Style</b>
<i>post-impressionism</i>	<b>Style</b>
<i>abstract impressionism</i>	<b>Style</b>
<i>renaissance</i>	<b>Style</b>
<i>early renaissance</i>	<b>Style</b>
<i>first-impressionism</i>	<b>Style</b>
<i>late renaissance</i>	<b>Style</b>
<i>high renaissance</i>	<b>Style</b>

Term	Concept
<i>renaissance</i>	<b>Period</b>
<i>early renaissance</i>	<b>Period</b>
<i>late renaissance</i>	<b>Period</b>
<i>high renaissance</i>	<b>Period</b>

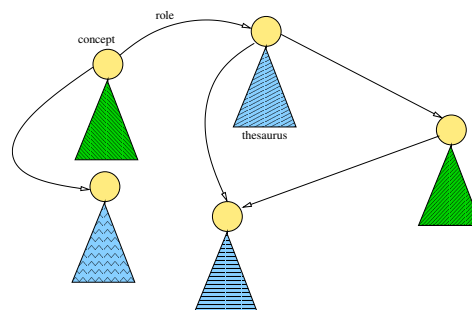


## Thésaurus local

On obtient :

- Un graphe de concepts reliés par des rôles sémantiques.
- Chaque concept est relié à un fragment de thésaurus qui "spécialise" le concept.

Slide 20



Slide 21



## Utilisation des ontologies



## Utilisation des ontologies

---

Slide 22

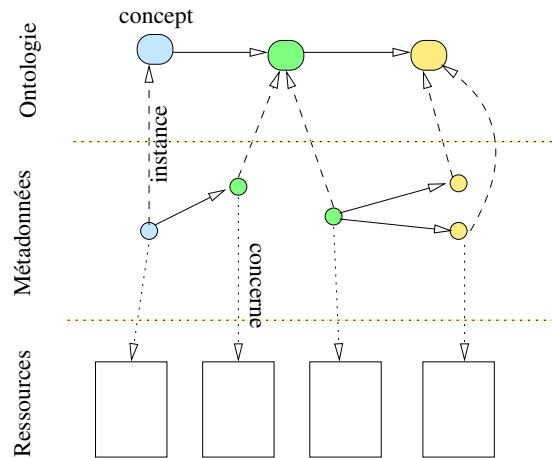
- Description de ressources : métadonnées sémantiques
- Intégration : vues sémantiques
- Interface d'interrogation
- Extraction de connaissances
- Classification automatique



## Description de ressources

Ontologie = schéma de métadonnées

Slide 23



## Métadonnées

Représentation RDF/XML :

Slide 24

```
<Peinture about="van-gogh.xml">
  <de_la_période>
    <Période id='#néo-impressionnisme' />
  </de_la_période>
  <matériaux_utilisé>huile sur toile</matériaux>
</Peinture>
```



### Protégé : Éditeur d'Instances

Slide 25

**Class hierarchy:**  
the same is in the classes tab

**Instances:**  
the editors that exist in the current knowledge base (instances of class Editor)

**Instance form:**  
information for the editor (Chief Honcho) that was selected in the second column



### Protégé : Formulaires de saisie

Slide 26

**Class hierarchy:**  
the same is in the classes tab

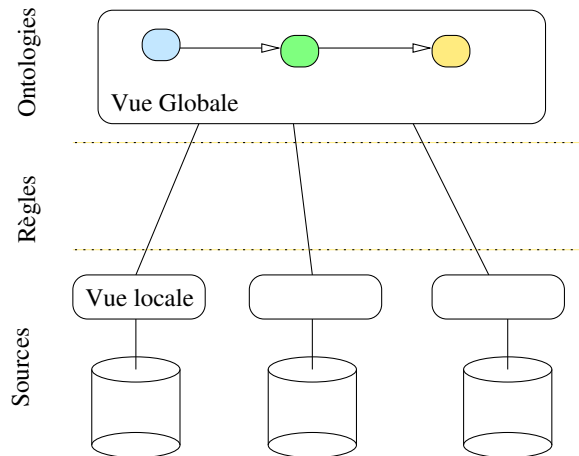
**Form layout:**  
for example, you can make the job title field scrollable by choosing TextAreaWidget instead of the default TextFieldWidget



## Intégration de ressources

Ontologie = vue sémantique (médiateur)

Slide 27



## Raisonnement

Logique de Description(OWL-DL):

Slide 28

```
<owl:Class rdf:about="Peinture">
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Class>
      <owl:complementOf rdf:resource="#Sculpture"/>
    </owl:Class>
  </rdfs:subClassOf>
</owl:Class>
<Peinture rdf:about="#Joconde">
  <titre>La Joconde</titre>
</Peinture>
```

**On peut conclure que "La Joconde" n'est pas une sculpture.**



## Comment construire le Web Sémantique

---

Collaboration de différentes communautés :

- W3C (chercheurs et industriels informatique) : normalisation des langages
- Industriels informatique : implantations d'outils
- Juristes, philosophes, linguistes

But final : chercher des bonnes applications et implanter des outils

Slide 29



## Prochain cours

---

Langages d'ontologies du W3C :

- RDF/RDFS
- OWL

Slide 30