

Ontologie spatiale des lettrines

LE NGOC Thang

Mickael Coustaty

Damien Saunier

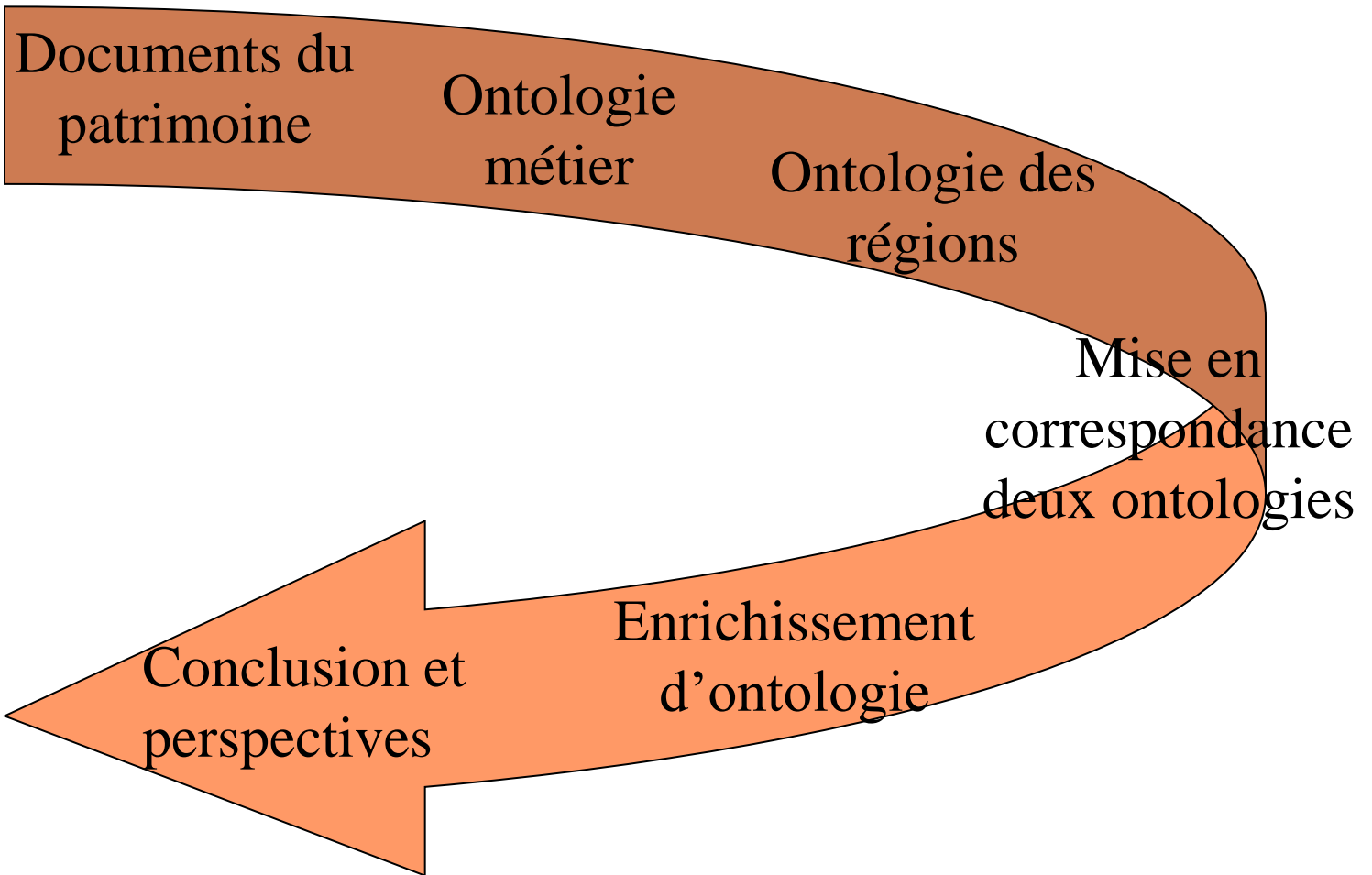
(encadrante) Karell Bertet

(encadrant) Alain Bouju

Georges Louis



Plan





Objectifs du projet

- Aider les historiens dans leurs recherches de documents
- Indexation du contenu des documents
- Recherche par le contenu

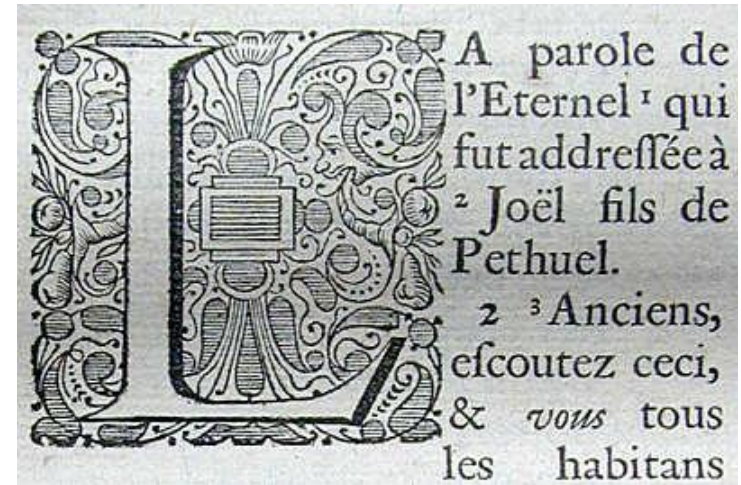


Comment ?

- Segmenter / Décrire les images
- Utiliser cette base de connaissance pour enrichir la base d'images

Les lettrines – des images particulières

- Lettres décorées
- Du XV^{ème} et XVI^{ème} siècle
- En début de pages ou de paragraphes
- Utilisées par les historiens pour retracer l'histoire
- Images de traits à l'origine binaires

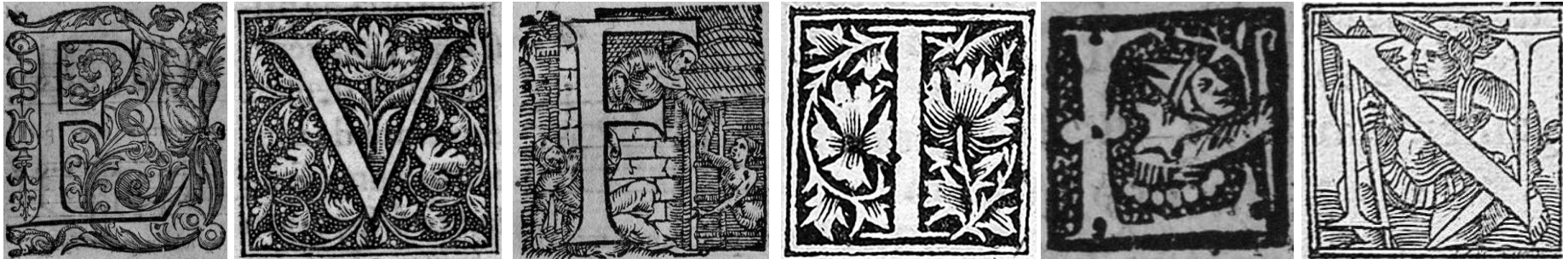


Les lettrines – des images complexes



- Pas de structure apparente
- Mélange de composantes simples
- Dégradations dues au papier, à la numérisation
- Très riches en information

Les lettrines



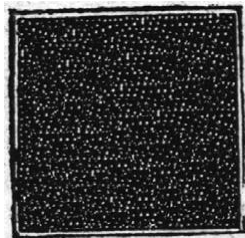
Images composées d'un :

Fond

Motif

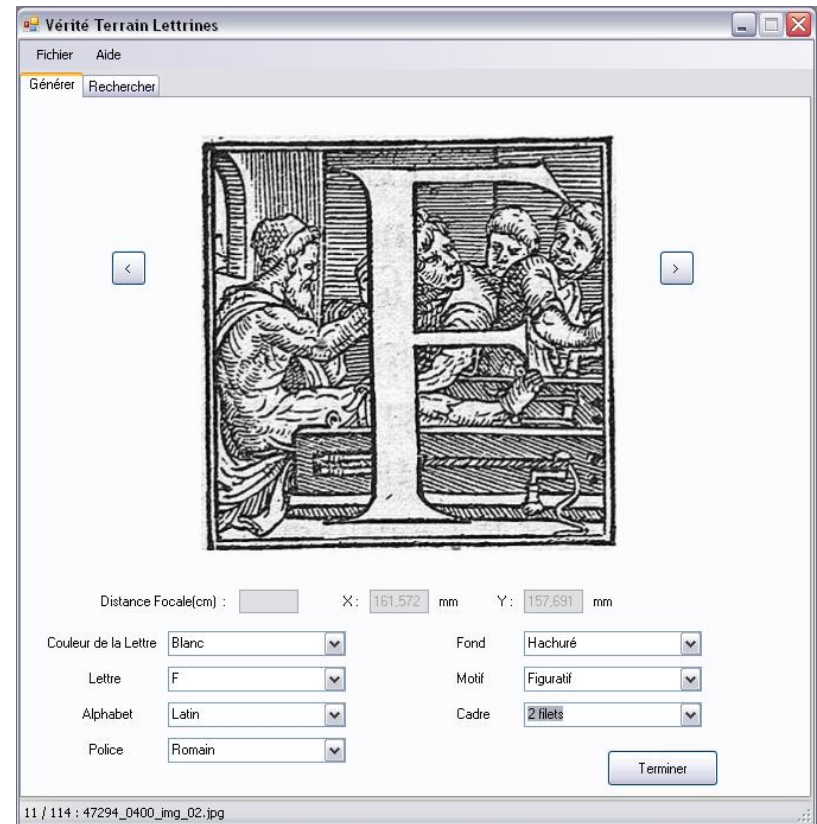
Lettre

Cadre



Annotation des historiens

- Lettrine : superposition de trois couches
 - Cadre
 - Fond
 - Motif
 - Lettre :
 - L'Identification de la lettre
 - L'Alphabet de la lettre
 - La Couleur de la lettre
 - La Police c'est la façon dont la lettre est désignée





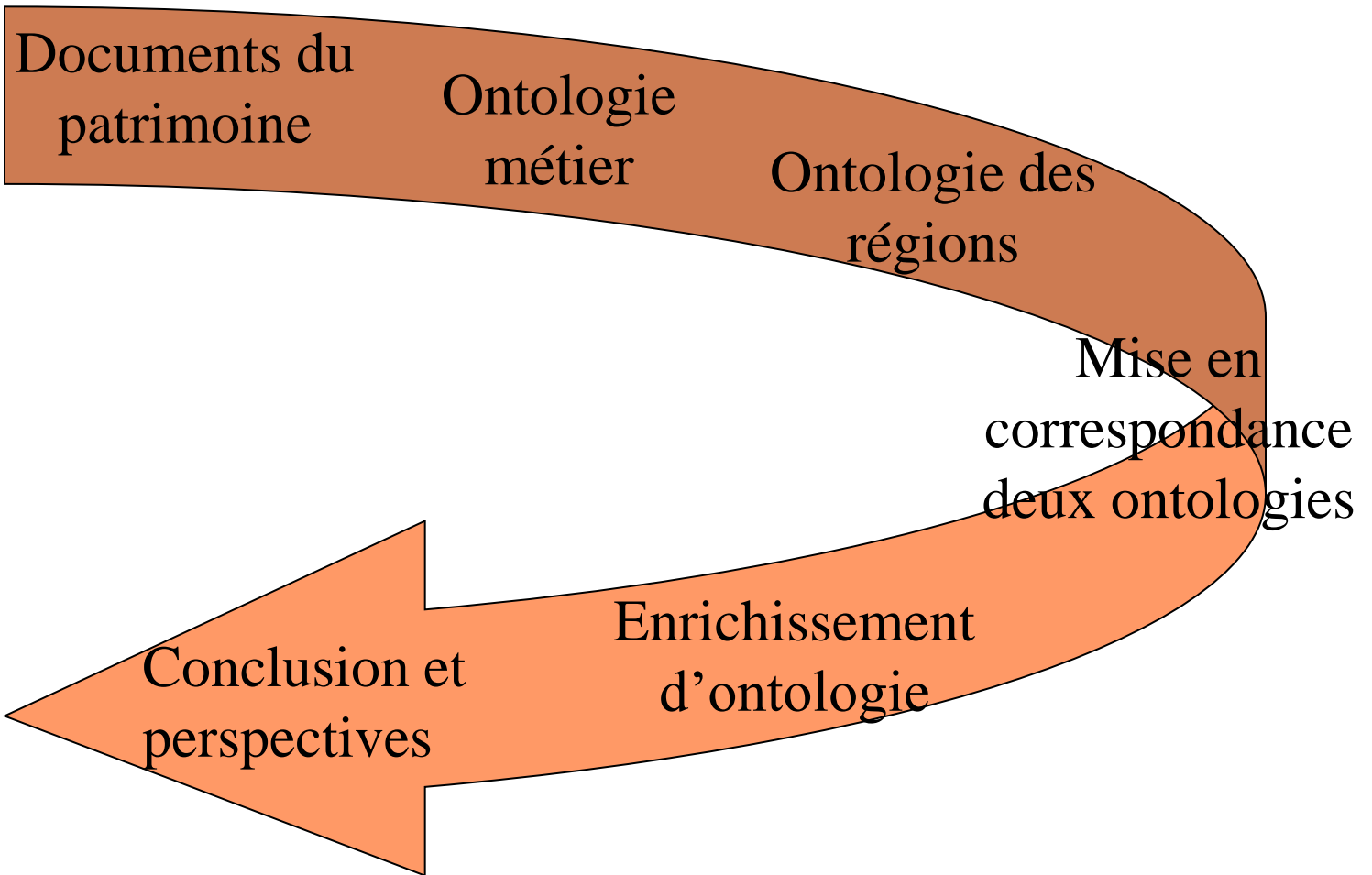
Base de données de lettrines

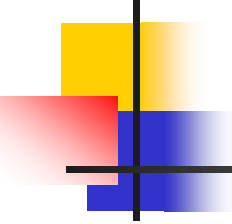
- 4288 lettrines annotées et stockées dans des fichiers xml :

```
<GTItemxmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-  
instance"xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">  
  <Fond>Hachuré</Fond>  
  <Motif>Figuratif</Motif>  
  <Alphabet>Latin</Alphabet>  
  <Lettre>C</Lettre>  
  <CouleurLettre>Blanc</CouleurLettre>  
  <Police>Romain</Police>  
  <Cadre>2 filets</Cadre>  
</GTItem>
```



Plan

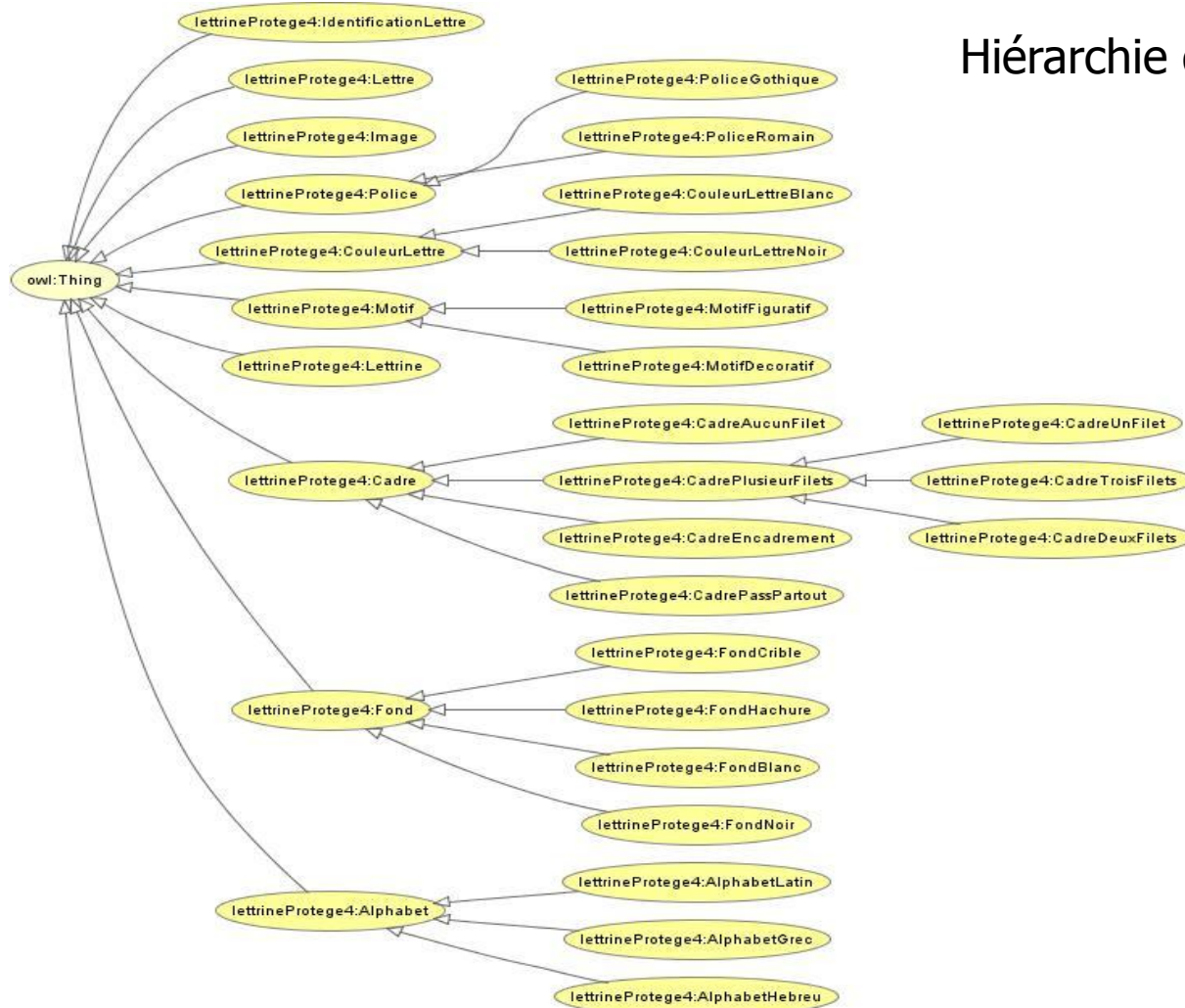




Ontologie du domaine de lettrine

- Les concepts et propriétés
- Peuplement d'ontologie
- Les requêtes

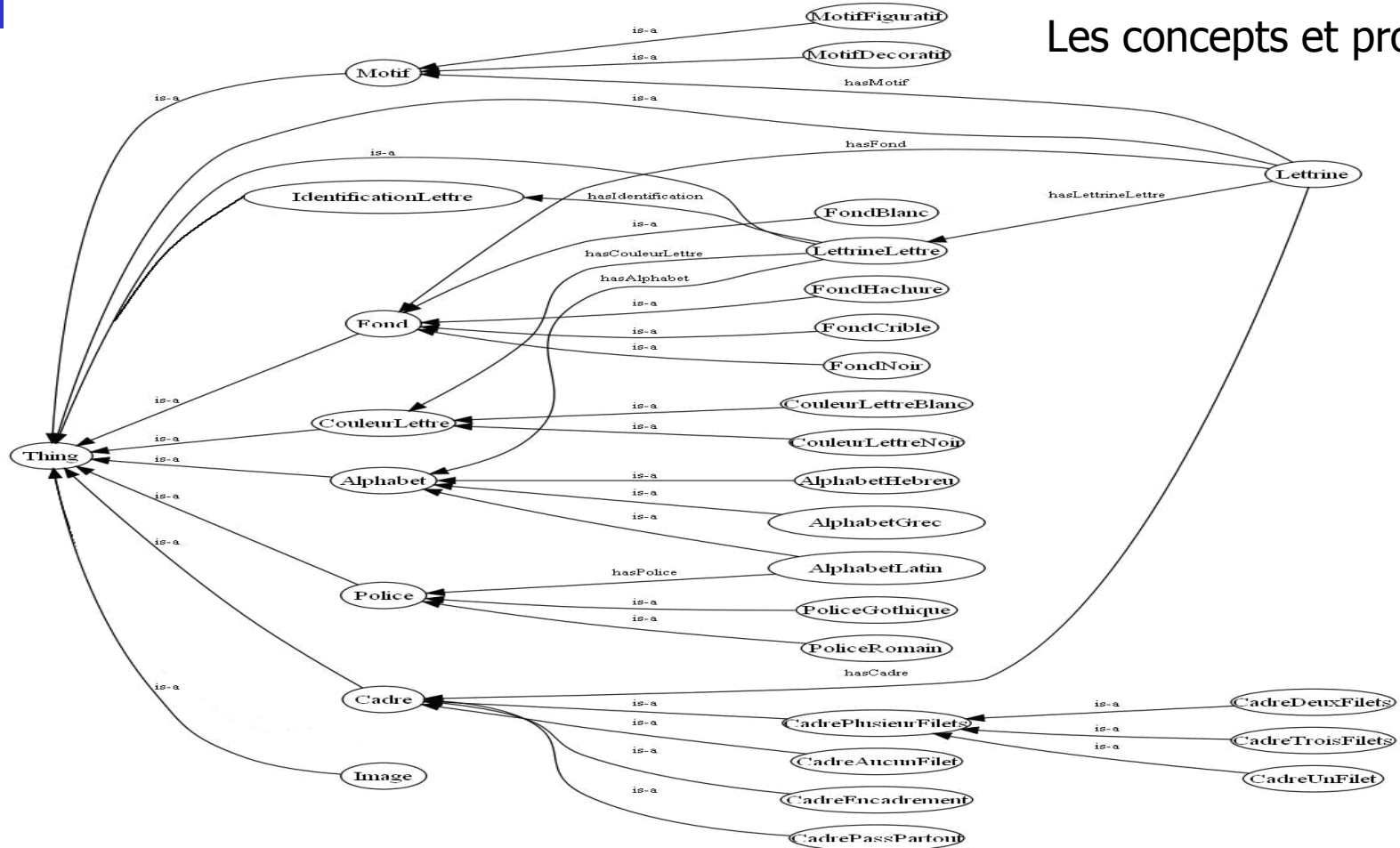
Hiérarchie



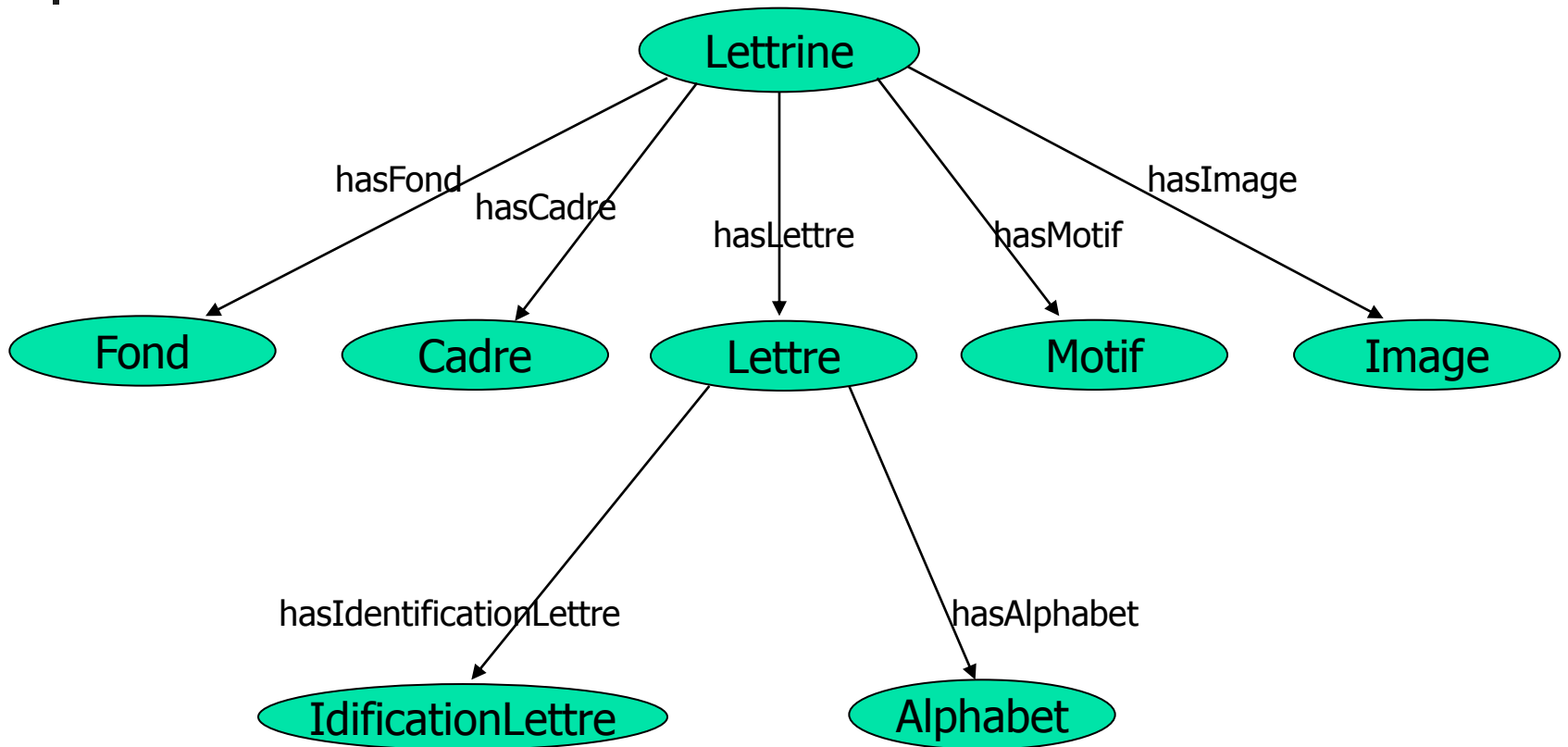
Hiérarchie des concepts

Ontologie du domaine de lettrines

Les concepts et propriétés



Les propriétés principales



Editeurs d'ontologie

Les propriétés

<http://protege.stanford.edu/plugins/owl/>

Les individus

Les concepts

Protégé 3.4.4 (file: D:\La_Rochelle\source-code\lettrine\data\output\lettrinesAllFile.pprj, OWL / RDF Files)

Project OWL Reasoning Code Tools Window Collaboration Help

Class Hierarchy

- owl:Thing (52)
- LettrineImage:Centroid
- LettrineImage:ColorReferenceSystem
- LettrineImage:Image (45)
- LettrineImage:ImageReferenceSystem (45)
- LettrineImage:MeasurementUnit
- LettrineImage:RegionSet (45)
- LettrineImage:SurFace
- lettrineProtege4:Alphabet (1)
- lettrineProtege4:Cadre (1)
- lettrineProtege4:CouleurLettre (1)
- lettrineProtege4:Fond (1)
- lettrineProtege4:IdentificationLettre (30)
- lettrineProtege4:Image (4288)
- lettrineProtege4:Lettre (4288)
- lettrineProtege4:Lettrine (4288)
- lettrineProtege4:Molif (1)
- lettrineProtege4:Police (18)
- owl:AllDisjointClasses (4)
- owl:NamedIndividual (14091)
- protege:ExternalResource (1)

For Class: lettrineProtege4:Lettre

Asserted Instances

- lettrineProtege4:Lettre_4021_003_img_01.jpg.xml
- lettrineProtege4:Lettre_4021_003_img_02.jpg.xml
- lettrineProtege4:Lettre_4022_003_2.jpg.xml
- lettrineProtege4:Lettre_4022_005_2.jpg.xml
- lettrineProtege4:Lettre_47294_0003_img_17.jpg.xml
- lettrineProtege4:Lettre_47294_0009_img_01.jpg.xml
- lettrineProtege4:Lettre_47294_0270_img_01.jpg.xml
- lettrineProtege4:Lettre_47294_0316_img_02.jpg.xml
- lettrineProtege4:Lettre_47294_0340_img_02.jpg.xml
- lettrineProtege4:Lettre_47294_0369_img_08.jpg.xml
- lettrineProtege4:Lettre_47294_0373_img_01.jpg.xml
- lettrineProtege4:Lettre_47294_0400_img_02.jpg.xml
- lettrineProtege4:Lettre_47294_0424_img_01.jpg.xml
- lettrineProtege4:Lettre_47294_0429_img_08.jpg.xml
- lettrineProtege4:Lettre_47294_0440_img_01.jpg.xml
- lettrineProtege4:Lettre_47294_0444_img_01.jpg.xml
- lettrineProtege4:Lettre_47294_0525_img_01.jpg.xml
- lettrineProtege4:Lettre_47294_0533_img_02.jpg.xml
- lettrineProtege4:Lettre_47294_0557_img_01.jpg.xml
- lettrineProtege4:Lettre_47294_0608_img_01.jpg.xml
- lettrineProtege4:Lettre_47294_0613_img_01.jpg.xml
- lettrineProtege4:Lettre_47294_0636_img_01.jpg.xml
- lettrineProtege4:Lettre_47294_0638_img_01.jpg.xml
- lettrineProtege4:Lettre_47294_0642_img_01.jpg.xml
- lettrineProtege4:Lettre_47294_0646_img_01.jpg.xml

Property Value Lang

Property	Value	Lang
rdfs:comment		

Annotations

lettrineProtege4:has

- lettrineProtege4:AlphabetLatin1
- lettrineProtege4:PoliceRomain1

lettrineProtege4:has

- lettrineProtege4:CouleurLettreElab...

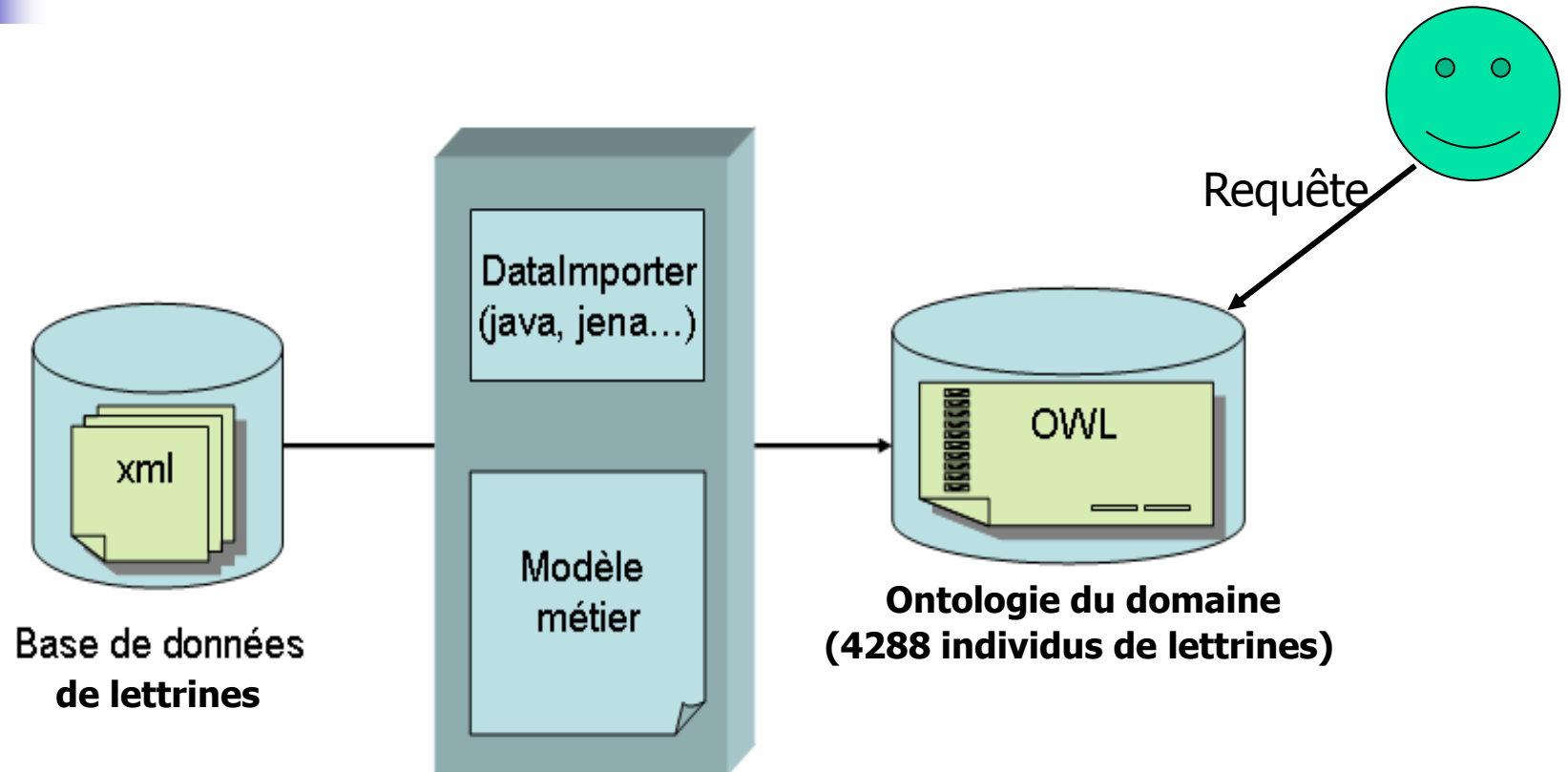
lettrineProtege4:has

- lettrineProtege4:C

Asserted Types

- lettrineProtege4:Lettre
- owl:NamedIndividual

Peuplement d'ontologie du domaine



Requêtes (SPARQL)

The screenshot shows the Protégé 3.4.4 interface. The 'Query' window contains the following SPARQL query:

```
SELECT ?lettre ?lettrine WHERE (  
?lettre lettrineProtege4:hasAlphabet lettrineProtege4:Alphabet  
?lettre lettrineProtege4:hasPolice lettrineProtege4:PoliceRomain  
?lettre lettrineProtege4:hasCouleur lettrineProtege4:CouleurLe  
?lettre lettrineProtege4:hasIdentification lettrineProtege4:V .  
?lettrine lettrineProtege4:hasLettre ?lettre .  
?lettrine lettrineProtege4:hasMotif lettrineProtege4:MotifFigurat  
?lettrine lettrineProtege4:hasFond lettrineProtege4:FondHachur  
?lettrine lettrineProtege4:hasCadre lettrineProtege4:CadreUnF
```

The 'Results' window displays two rows of data:

lettre	lettrine
lettrineProtege4:Lettre_collpriv_rc_01a_0124_lettrine_02.jpg.xml	lettrineProtege4:Lettrine_collpriv_rc_01a_0124_lettrine_02.jpg.xml
lettrineProtege4:Lettre_collpriv_rc_01a_0028_lettrine_02.jpg.xml	lettrineProtege4:Lettrine_collpriv_rc_01a_0028_lettrine_02.jpg.xml

2 réponses

Tous les V Blancs, Latin, Romain, Hachuré, Figuratif avec un filet

Requêtes (SPARQL)

The screenshot displays the Protégé 3.4.4 interface. The 'Query' window contains the following SPARQL query:

```
SELECT ?lettre ?lettrine WHERE {  
  ?lettre lettrineProtege4:hasAlphabet lettrineProtege4:AlphabetLatin1 .  
  ?lettrine lettrineProtege4:hasPolice lettrineProtege4:PoliceRomain1 .  
  ?lettre lettrineProtege4:hasCouleur lettrineProtege4:CouleurLettreNoir1 .  
  ?lettrine lettrineProtege4:hasLettre ?lettre .  
  ?lettrine lettrineProtege4:hasCadre lettrineProtege4:CadreDeuxFilets1 .  
}
```

The 'Results' window shows a table with 22 rows of data. A green callout bubble points to the table with the text '22 réponses'.

lettre	lettrine
lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0039_lettrine_01.jpg	lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0039_lettrine_01.jpg
lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0050_lettrine_01.jpg	lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0050_lettrine_01.jpg
lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0139_lettrine_01.jpg	lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0139_lettrine_01.jpg
lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0321_lettrine_02.jpg	lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0321_lettrine_02.jpg
lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0321_lettrine_02.jpg	lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0321_lettrine_02.jpg
lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0167_lettrine_01.jpg	lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0167_lettrine_01.jpg
lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0167_lettrine_01.jpg	lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0167_lettrine_01.jpg
lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0162_lettrine_01.jpg	lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0162_lettrine_01.jpg
lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0162_lettrine_01.jpg	lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0162_lettrine_01.jpg
lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0444_lettrine_01.jpg	lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0444_lettrine_01.jpg
lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0444_lettrine_01.jpg	lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0444_lettrine_01.jpg
lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0444_lettrine_01.jpg	lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0444_lettrine_01.jpg
lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0444_lettrine_01.jpg	lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0444_lettrine_01.jpg
lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0444_lettrine_01.jpg	lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0444_lettrine_01.jpg
lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0444_lettrine_01.jpg	lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0444_lettrine_01.jpg
lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0444_lettrine_01.jpg	lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0444_lettrine_01.jpg
lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0444_lettrine_01.jpg	lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0444_lettrine_01.jpg
lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0444_lettrine_01.jpg	lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0444_lettrine_01.jpg
lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0444_lettrine_01.jpg	lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0444_lettrine_01.jpg
lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0444_lettrine_01.jpg	lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0444_lettrine_01.jpg
lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0444_lettrine_01.jpg	lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0444_lettrine_01.jpg
lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0444_lettrine_01.jpg	lettrineProtege4:Lettre_b372615206_ap_01_0444_lettrine_01.jpg

« Toutes les lettres noires de l'alphabet Latin, de Police Romain avec 2 filets »

Requêtes (SPARQL)

File Edit Project OWL Reasoning Code Tools Window Collaboration Help

Metadata(lettrineProtege4.owl) OWLClasses Properties Individuals Forms

CLASS BROWSER For Project: lettrinesFile

Class Hierarchy

- owl:Thing (52)
- LettrineImage:Centroid
- LettrineImage:ColorReferenceSystem
- LettrineImage:Image (99)
- LettrineImage:ImageReferenceSystem (99)
- LettrineImage:MeasurementUnit
- LettrineImage:RegionSet (99)
- LettrineImage:SurFace
- lettrineProtege4:Alphabet (1)
- lettrineProtege4:Cadre (1)
- lettrineProtege4:CouleurLettrine (1)

INSTANCE BROWSER For Class: owl:Thing

Asserted Inferred

Asserted Instances

- lettrineProtege4:A
- lettrineProtege4:Alphabet1
- lettrineProtege4:AlphabetGrec1
- lettrineProtege4:AlphabetHebreu1
- lettrineProtege4:AlphabetLatin1
- lettrineProtege4:B
- lettrineProtege4:C
- lettrineProtege4:Cadre1
- lettrineProtege4:CadreAucunFile1

INDIVIDUAL EDITOR For Individual:

Query

```
SELECT ?lettre WHERE {
?lettre lettrineProtege4:hasCouleur lettrineProtege4:CouleurLe {
?lettre lettrineProtege4:hasIdentification lettrineProtege4:A
}
UNION {
?lettre lettrineProtege4:hasIdentification lettrineProtege4:B
}
?lettrine lettrineProtege4:hasLettrine ?lettre .
}
```

Results

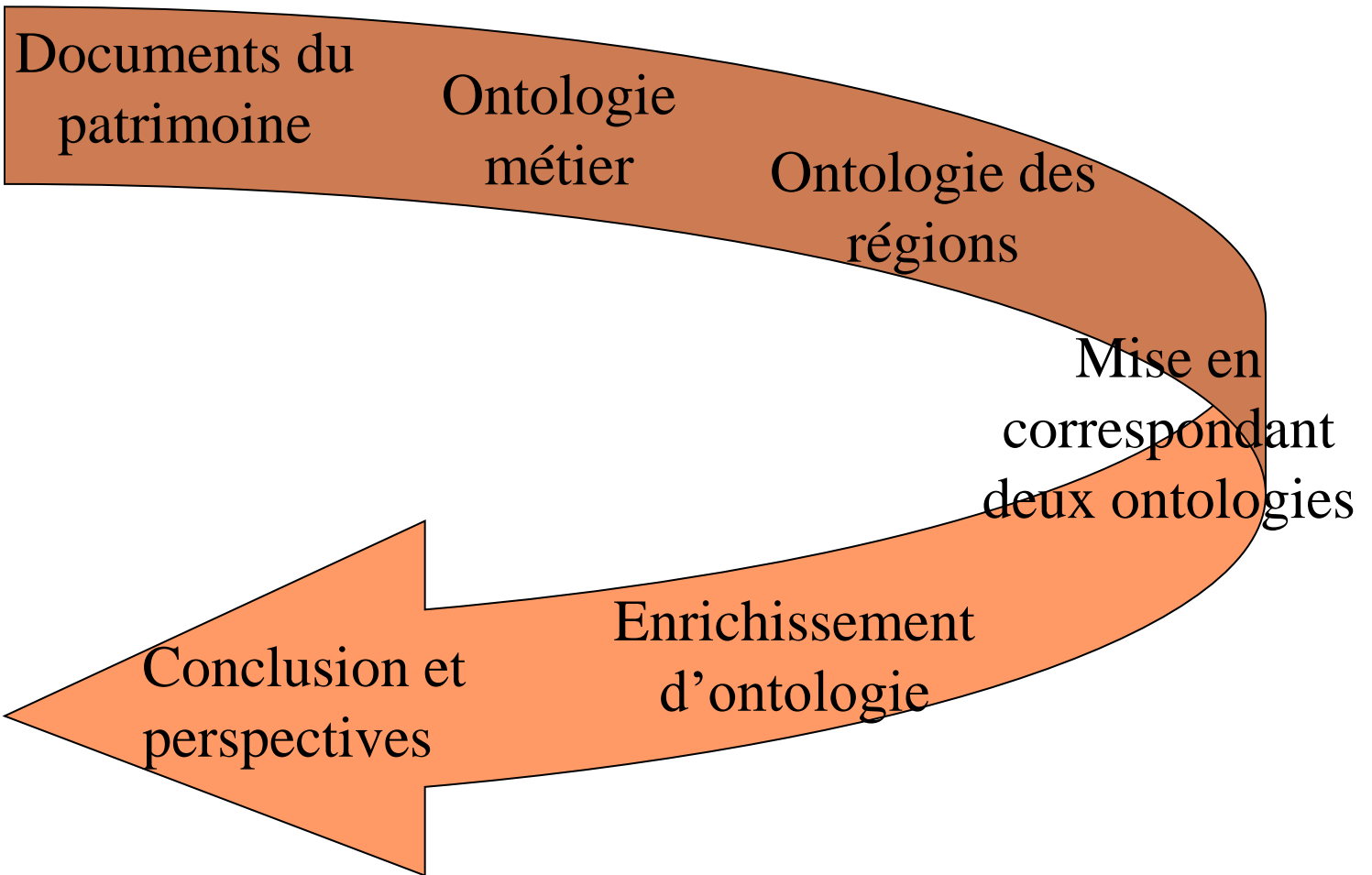
lettre	lettrine
lettrineProtege4:Lettrine_bmaz_35295_0096_lettrine_01.jpg.xml	lettrineProtege4:Lettrine_bmaz_35295_0096_lettrine_01.jpg.xml
lettrineProtege4:Lettrine_b410186201_j536_0134_lettrine_01.jpg.xml	lettrineProtege4:Lettrine_b410186201_j536_0134_lettrine_01.jpg.xml
lettrineProtege4:Lettrine_bmp_d12931_0195_illustration_01.jpg.xml	lettrineProtege4:Lettrine_bmp_d12931_0195_illustration_01.jpg.xml
lettrineProtege4:Lettrine_cesr_811_005_lettrine_02.jpg.xml	lettrineProtege4:Lettrine_cesr_811_005_lettrine_02.jpg.xml
lettrineProtege4:Lettrine_cesr_4847_0243_lettrine_01.jpg.xml	lettrineProtege4:Lettrine_cesr_4847_0243_lettrine_01.jpg.xml
lettrineProtege4:Lettrine_cesr_10238_0229_lettrine_01.jpg.xml	lettrineProtege4:Lettrine_cesr_10238_0229_lettrine_01.jpg.xml
lettrineProtege4:Lettrine_cesr_10238_0076_lettrine_01.jpg.xml	lettrineProtege4:Lettrine_cesr_10238_0076_lettrine_01.jpg.xml
lettrineProtege4:Lettrine_b861942102_xvig1285_0356_lettrine_01.jpg.xml	lettrineProtege4:Lettrine_b861942102_xvig1285_0356_lettrine_01.jpg.xml
lettrineProtege4:Lettrine_bml_107660_0488_fleuron_01.jpg.xml	lettrineProtege4:Lettrine_bml_107660_0488_fleuron_01.jpg.xml
lettrineProtege4:Lettrine_cesr_15102_0316_lettrine_02.jpg.xml	lettrineProtege4:Lettrine_cesr_15102_0316_lettrine_02.jpg.xml
lettrineProtege4:Lettrine_b410186201_j536_0449_lettrine_02.jpg.xml	lettrineProtege4:Lettrine_b410186201_j536_0449_lettrine_02.jpg.xml
lettrineProtege4:Lettrine_cesr_12646_082_illustration_01.jpg.xml	lettrineProtege4:Lettrine_cesr_12646_082_illustration_01.jpg.xml
lettrineProtege4:Lettrine_bblois_j1_0042_lettrine_01.jpg.xml	lettrineProtege4:Lettrine_bblois_j1_0042_lettrine_01.jpg.xml
lettrineProtege4:Lettrine_cesr_10238_0346_lettrine_01.jpg.xml	lettrineProtege4:Lettrine_cesr_10238_0346_lettrine_01.jpg.xml
lettrineProtege4:Lettrine_b410186201_j536_0432_lettrine_01.jpg.xml	lettrineProtege4:Lettrine_b410186201_j536_0432_lettrine_01.jpg.xml
lettrineProtege4:Lettrine_cesr_10238_0418_lettrine_01.jpg.xml	lettrineProtege4:Lettrine_cesr_10238_0418_lettrine_01.jpg.xml
lettrineProtege4:Lettrine_cesr_15102_0329_lettrine_02.jpg.xml	lettrineProtege4:Lettrine_cesr_15102_0329_lettrine_02.jpg.xml
lettrineProtege4:Lettrine_b410186201_j536_0391_lettrine_01.jpg.xml	lettrineProtege4:Lettrine_b410186201_j536_0391_lettrine_01.jpg.xml

« Tous les A ou les B Noirs »

20 réponses



Plan





Décomposition des images

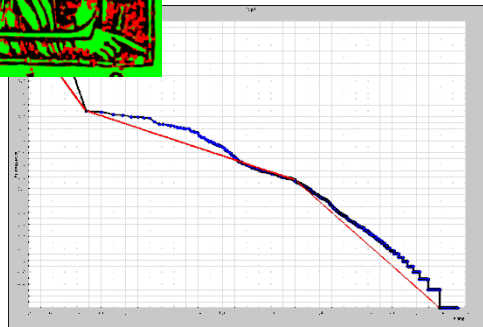
- Décomposer les images pour simplifier
- Extraction des zones d'intérêts
- Description des zones

Extraction des zones

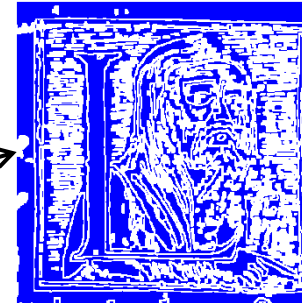
Couche Formes
De Meyer



3-means
+
Loi de Zipf



Extraction et sélection*
des Composantes connexes



*Sélection sur la taille

Régions extraites de lettrines



La plus grande région au centre est souvent la lettre

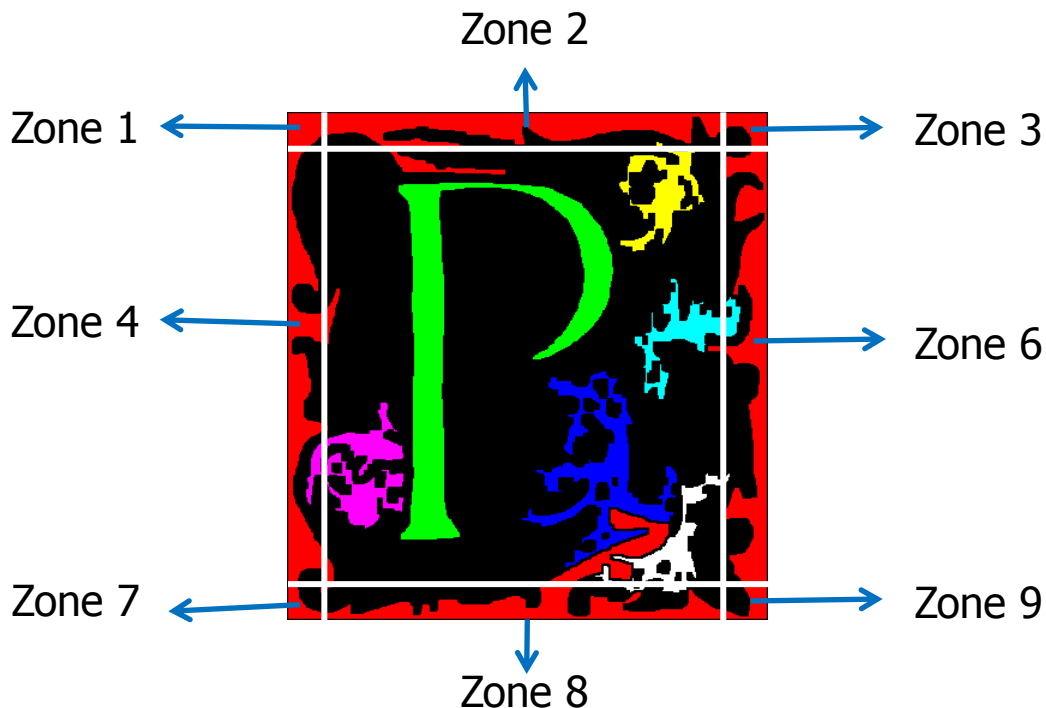


Description des formes

- Pour chaque forme :
 - Coordonnées du centre de gravité
 - Aire
 - Excentricité
 - Niveau de gris moyen
 - Ecart-type du niveau de gris
 - Nombre d'Euler
 - 3 premiers moments de Hu
 - Caractéristiques de partitions (cf ci-après) 24

Caractéristiques de partitions

- Découpage de l'image en 9 zones
- 9 booléens (présence ou absence)



Etape répétée 4 fois :

Modification de la taille
des régions

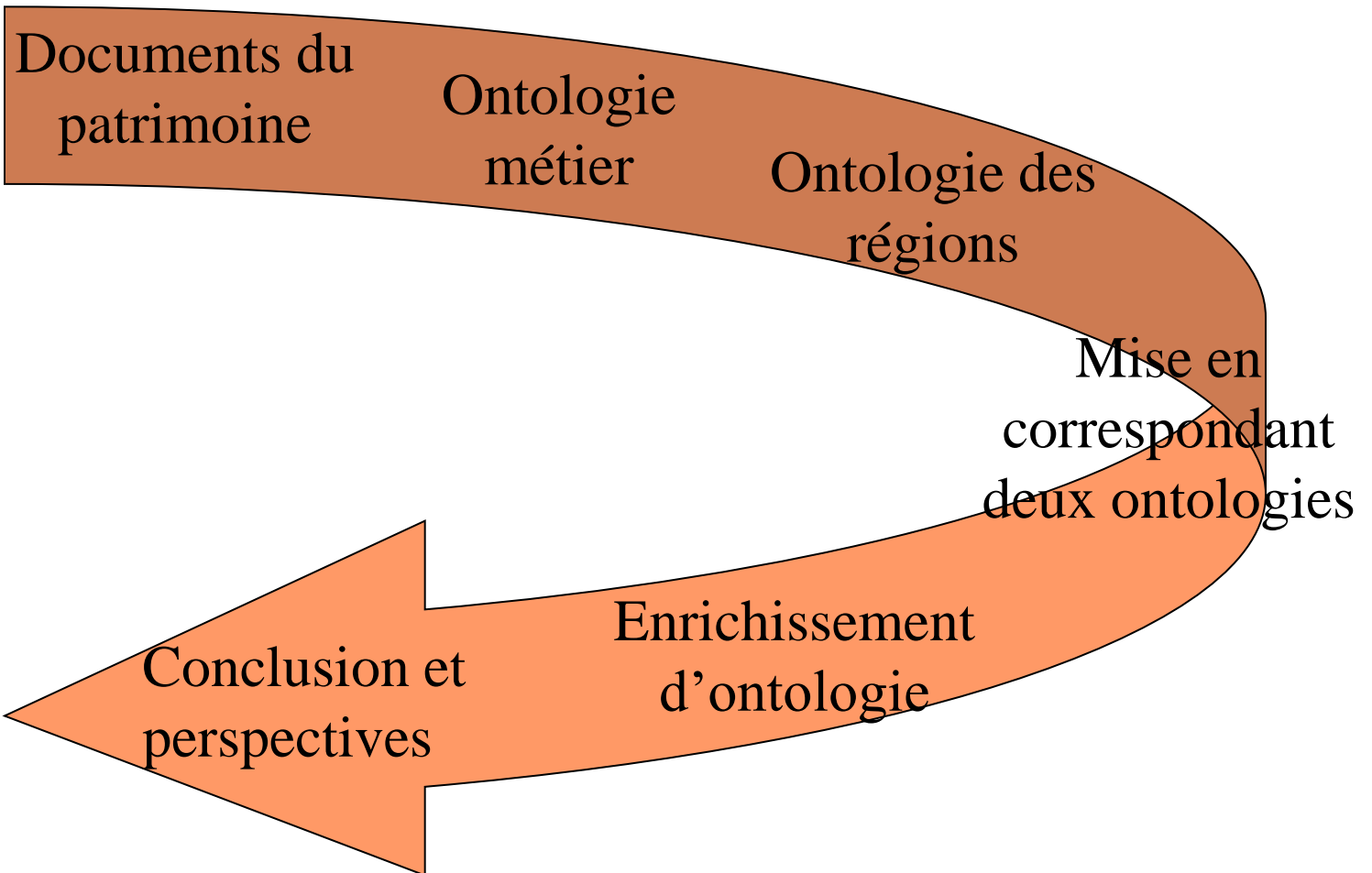


Exemple de fichier signature

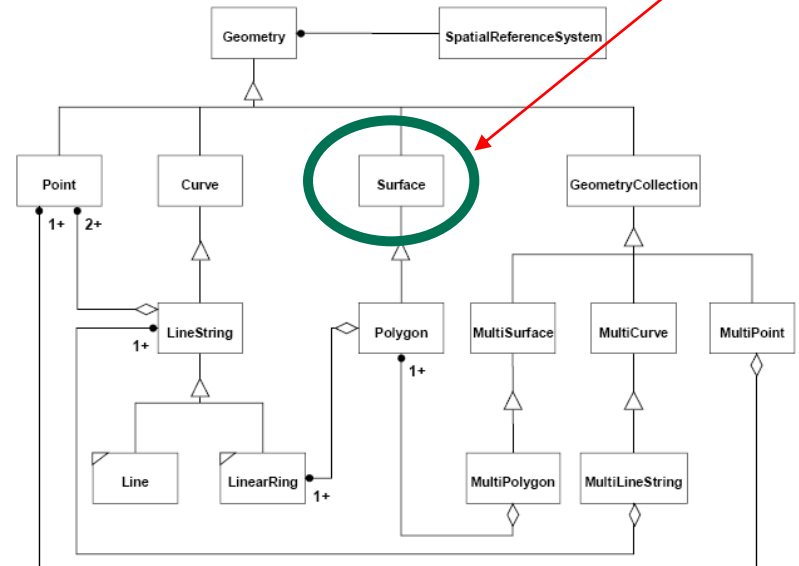
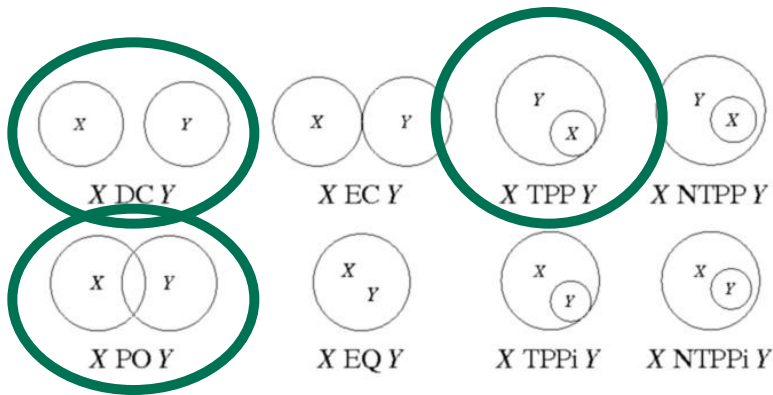
```
890 919 153.214
489 482 149132 0.462 229.331 15.9293 -3 0.00347896 1.77014e-007 2.06111e-009 0
0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0
1 0 1 1 1 1 1 0 1 1 0
0 0 0 0 1 1 0 0 1 0 0
1 0 0 0 1 1 1 0 1 1 0
361 331 45925 0.288 44.4622 49.4014 -102 0.0775357 2.81275e-005 6.61629e-005 0
1 0 1 1 1 1 1 0 0 0 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1
1 1 1 1 1 1 0 1 1 0 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0
496 553 19693 0.648 49.2483 53.7835 -38 0.0203354 3.31111e-005 8.47786e-006 0
0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0
0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0
0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0
0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0
364 320 16719 0.812 45.6399 50.1224 -18 0.0657274 0.0010562 0.000146851 0
0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0
1 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0
0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0
0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0
359 362 15510 0.447 32.5534 28.0675 1 0.452411 0.00454957 0.00585534 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1
1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 0 1 1 1 1 0 1
1 1 1 1 0 1 1 1 1 0 1
872 689 8961 0.934 234.429 15.7545 1 0.0206193 0.000253339 8.28136e-006 0
0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0
0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0
0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0
0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0
```



Plan



Les composants spatiaux

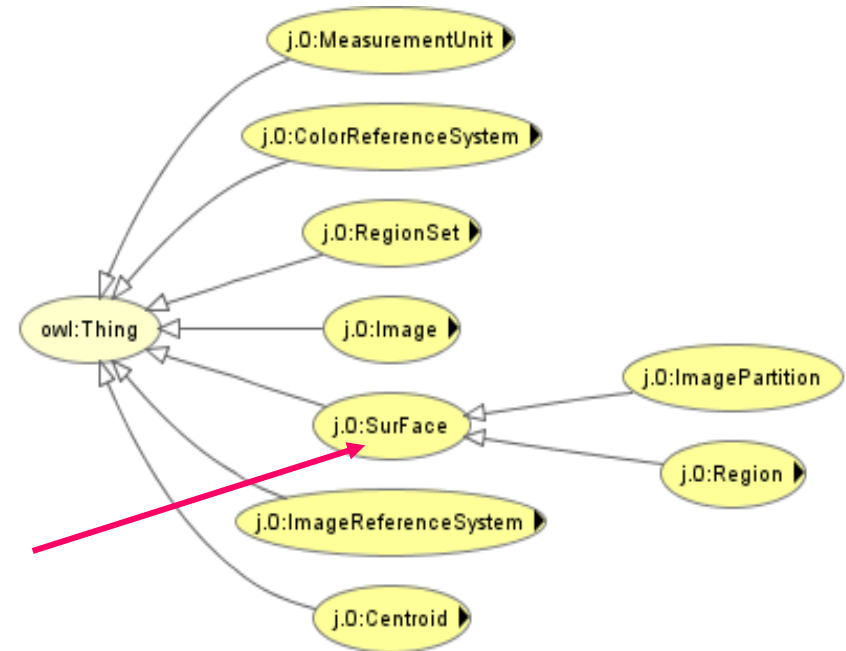


- **Relations spatiales**
RCC-8

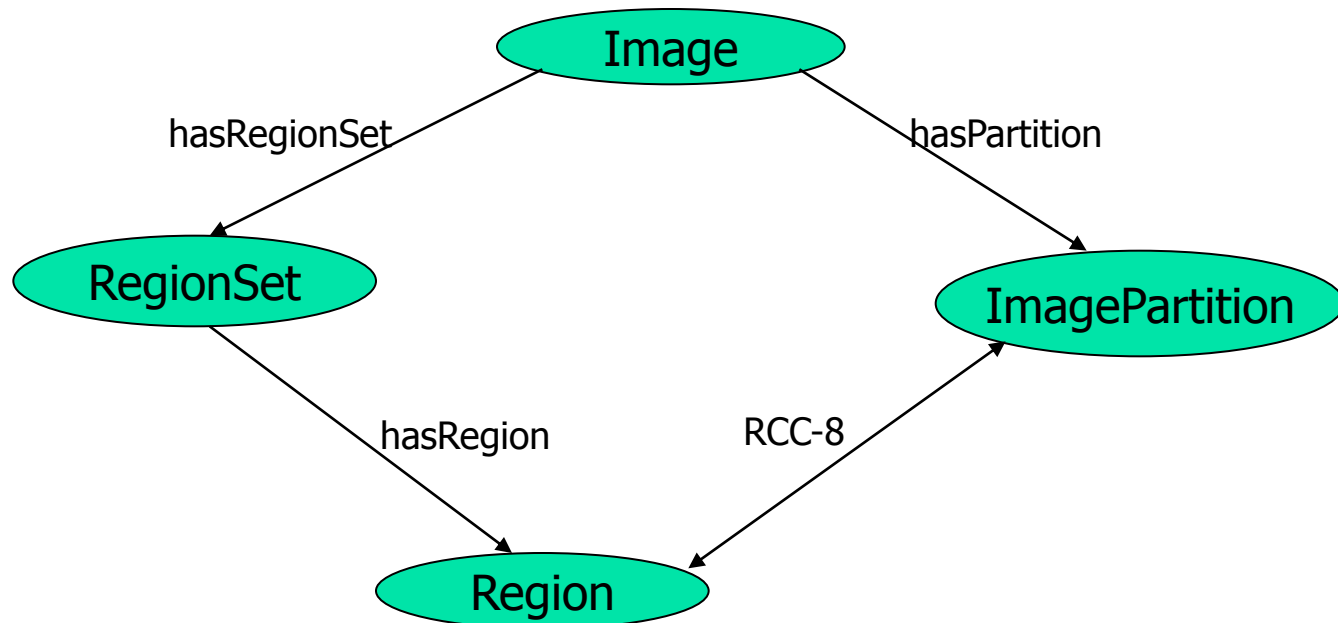
- **Composants spatiaux**
Open GIS Consortium, Inc.
OpenGIS Simple Features
Specification For SQL Revision
1.1

Modèle hiérarchie de concepts

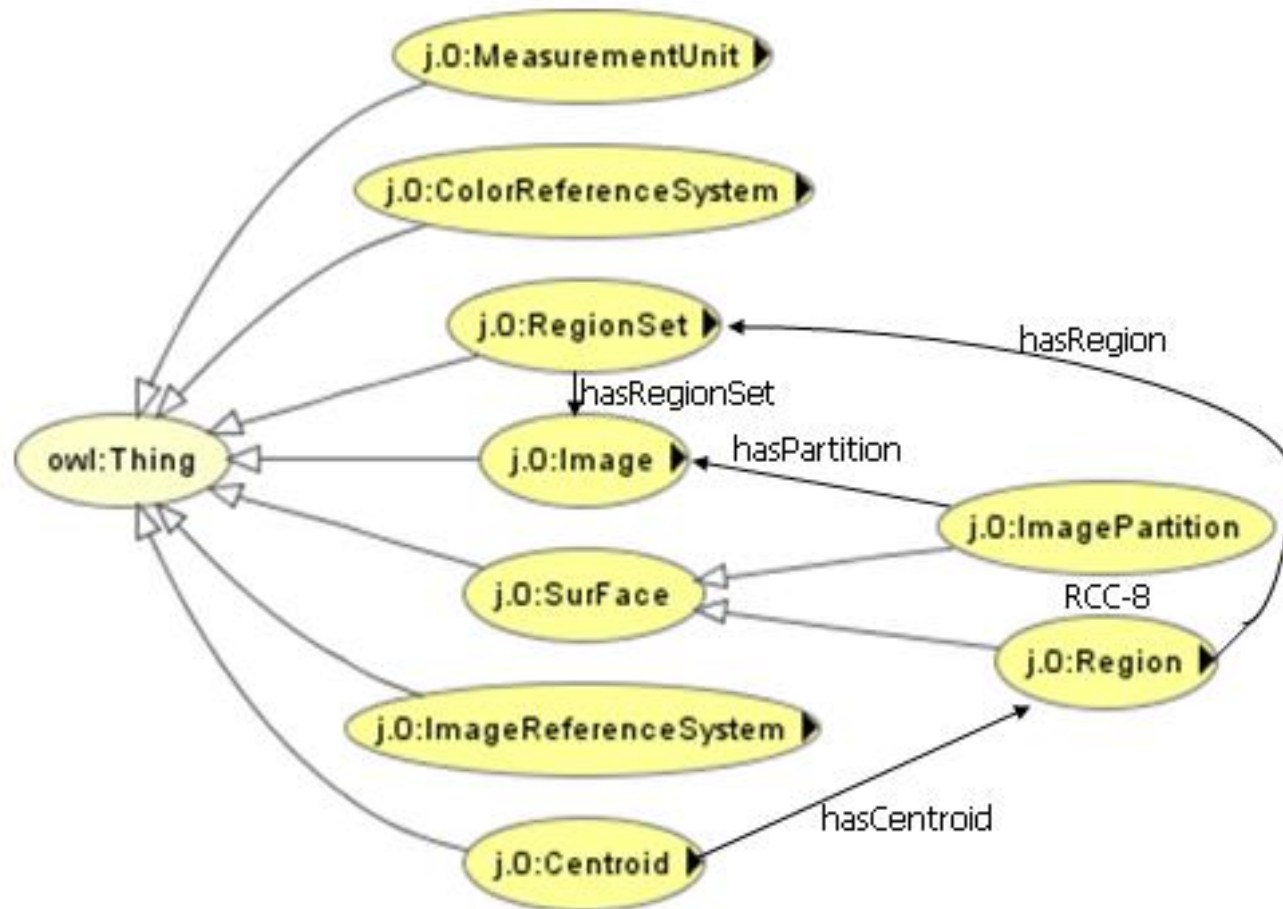
- Deux concepts **zone extraite** et **partition d'image** sont les entités principales pour la caractérisation spatiale de la répartition des zones extraites d'une image
- Profiter du raisonnement spatial lié à l'ontologie spatiale : ces deux concepts sont considérés comme les sous-concepts du concept **Surface**



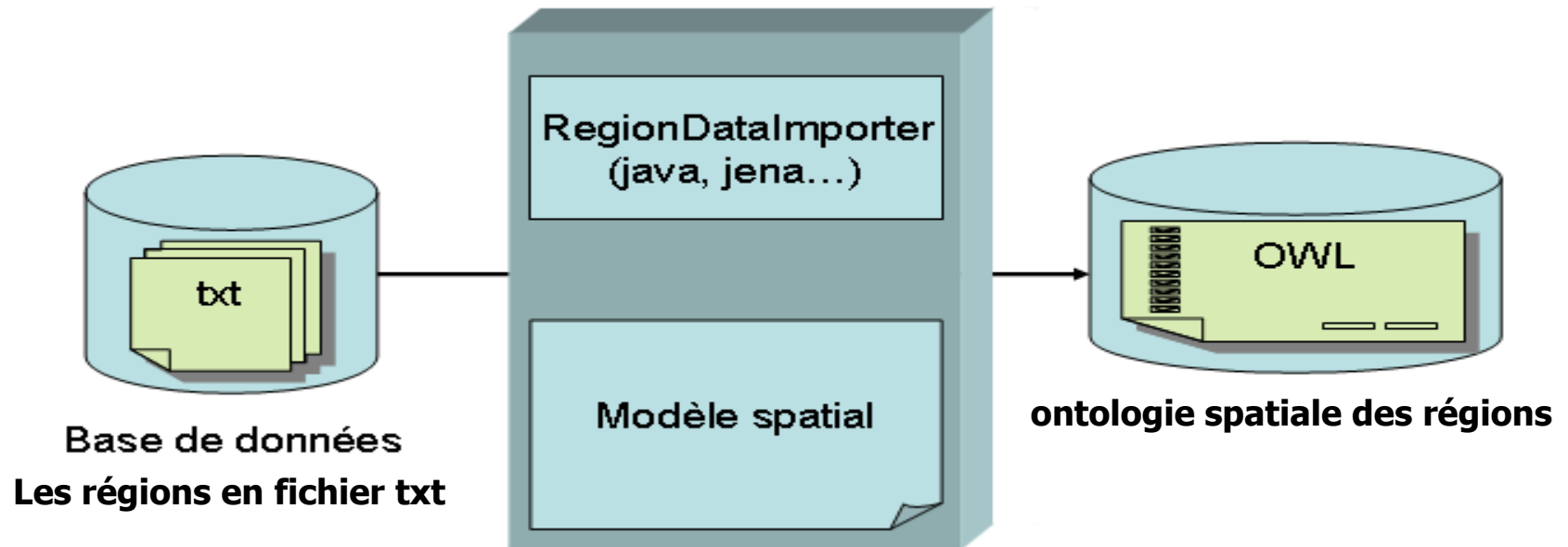
Les propriétés principales



Hiérarchie de concepts et les propriétés



Peuplement d'ontologie



Ontologie spatiale de régions

The screenshot displays the Protégé 3.4.4 interface for editing the ontology 'lettrinesRegionFile'. The main window is divided into several panes:

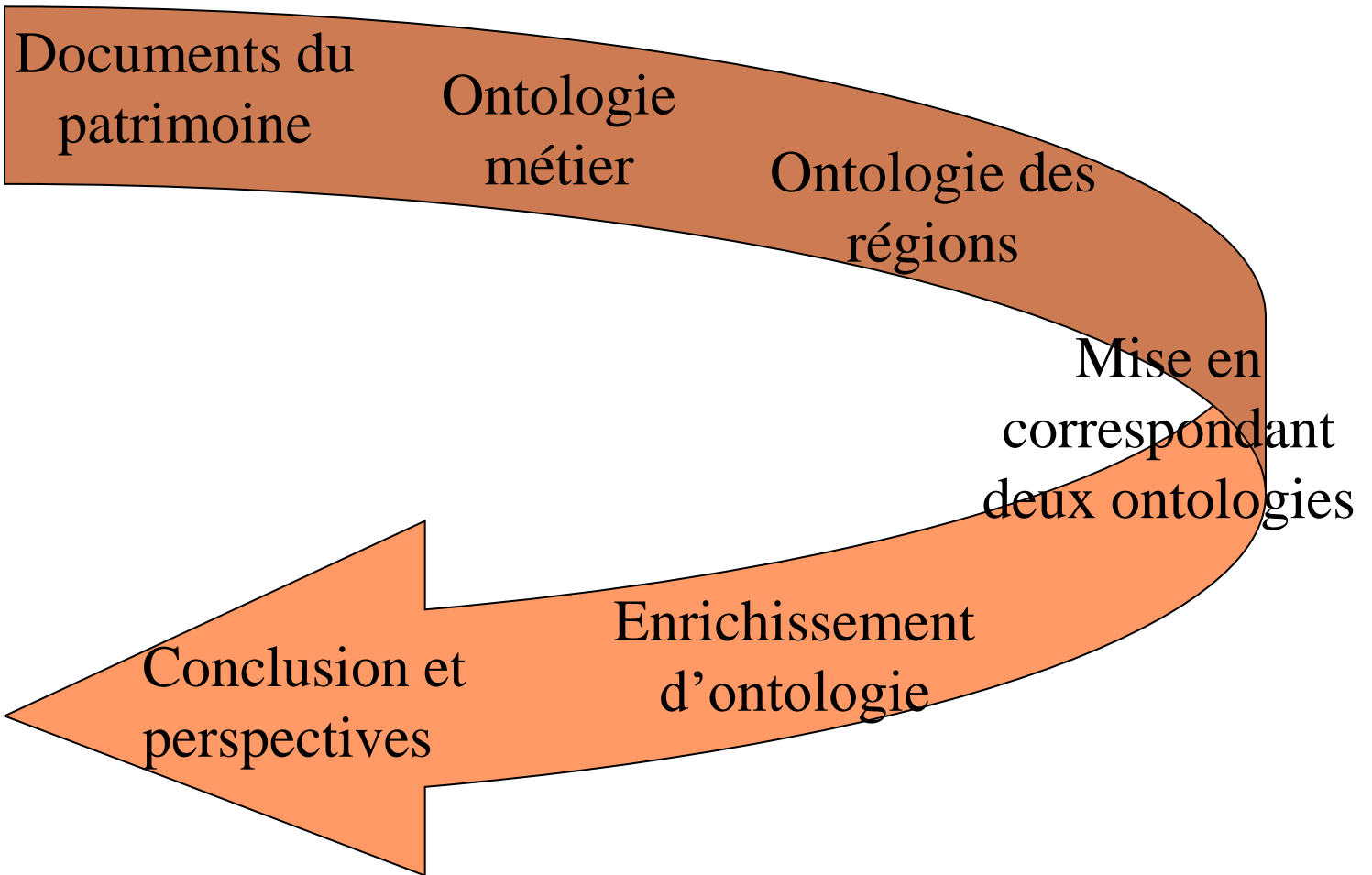
- CLASS BROWSER:** Shows a class hierarchy for the project 'lettrinesRegionFile'. The classes listed include: owl:Thing, j.0:Centroid, j.0:ColorReferenceSystem, j.0:Image (45), j.0:ImageReferenceSystem (45), j.0:MeasurementUnit, j.0:RegionSet (45), j.0:SurFace, j.0:ImagePartition (405), j.0:Region (232), and owl:NamedIndividual (1004).
- INSTANCE BROWSER:** Shows asserted instances for the class 'j.0:Region'. The instances listed are: j.0:region_10_124_314, j.0:region_10_169_220, j.0:region_10_217_214, j.0:region_10_233_223, j.0:region_10_293_204, j.0:region_10_368_257, j.0:region_11_121_328, j.0:region_11_169_239, j.0:region_11_212_148, j.0:region_11_215_213, j.0:region_11_292_218, j.0:region_11_366_274, j.0:region_12_106_145, j.0:region_12_121_324, j.0:region_12_173_238, j.0:region_12_194_181, j.0:region_12_227_212, j.0:region_12_369_286, j.0:region_13_115_69, j.0:region_13_120_61, j.0:region_13_58_115, j.0:region_13_91_107, j.0:region_14_110_85, and j.0:region_14_77_85.
- INDIVIDUAL EDITOR:** Shows the editor for the individual 'j.0:region_11_121_328'. The editor displays various properties and their values, including: j.0:hasAire (2743), j.0:hasHu2 (1.6698), j.0:isLettre, j.0:hasExcentricite (0.962), j.0:hasHu3 (0.14962), j.0:hasGreyMean (7.04787), j.0:hasEuler (1.0), j.0:hasCentroid (j.0:MichaelIV1Let), j.0:hasGreySTD (102.696), and j.0:isCentre. The 'j.0:hasAire' property is highlighted with a red box.

Three callout bubbles provide summary statistics:

- 45 Images
- 405 Parties
- 307 régions



Plan

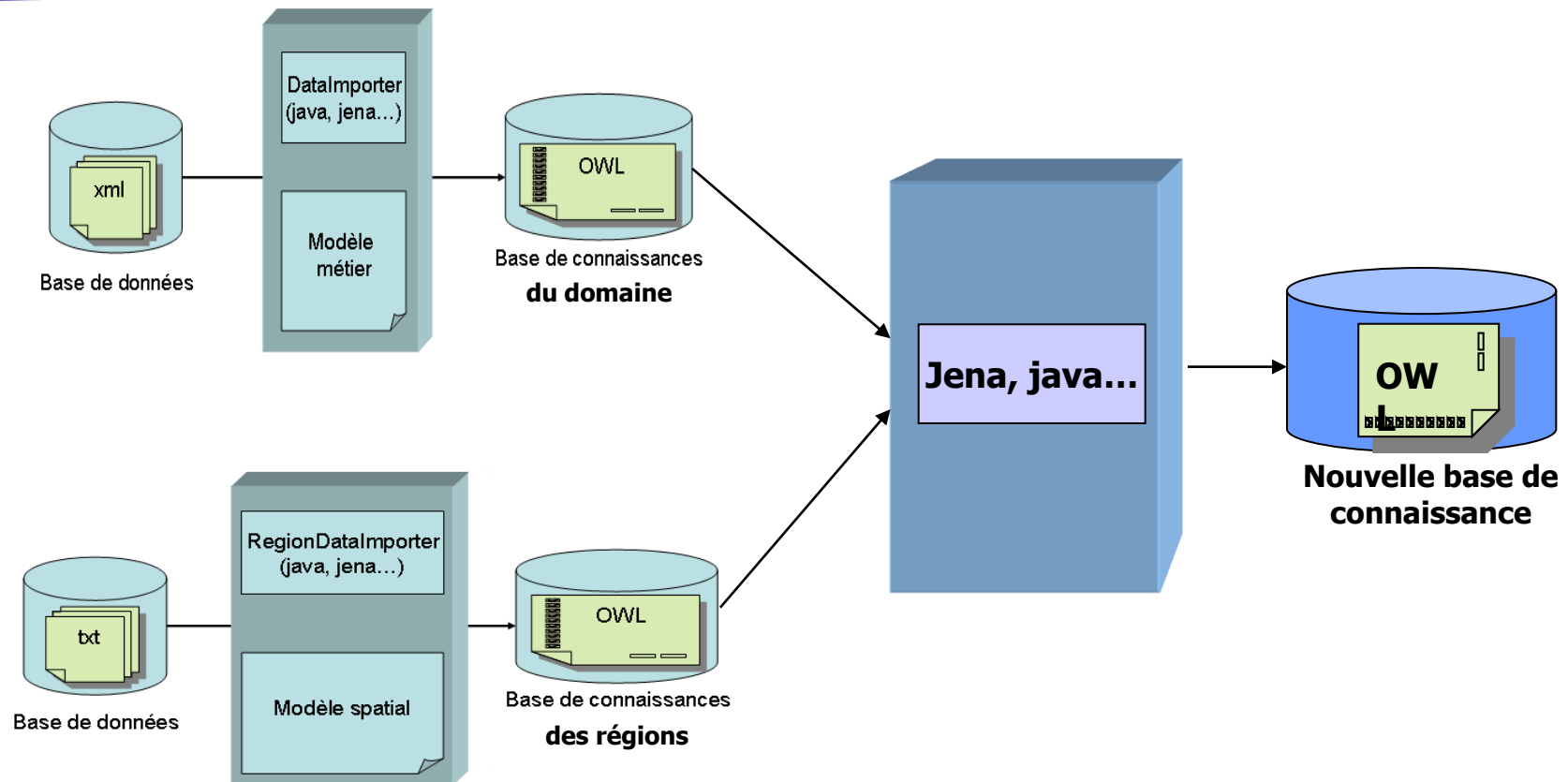


Mise en correspondance des deux ontologies



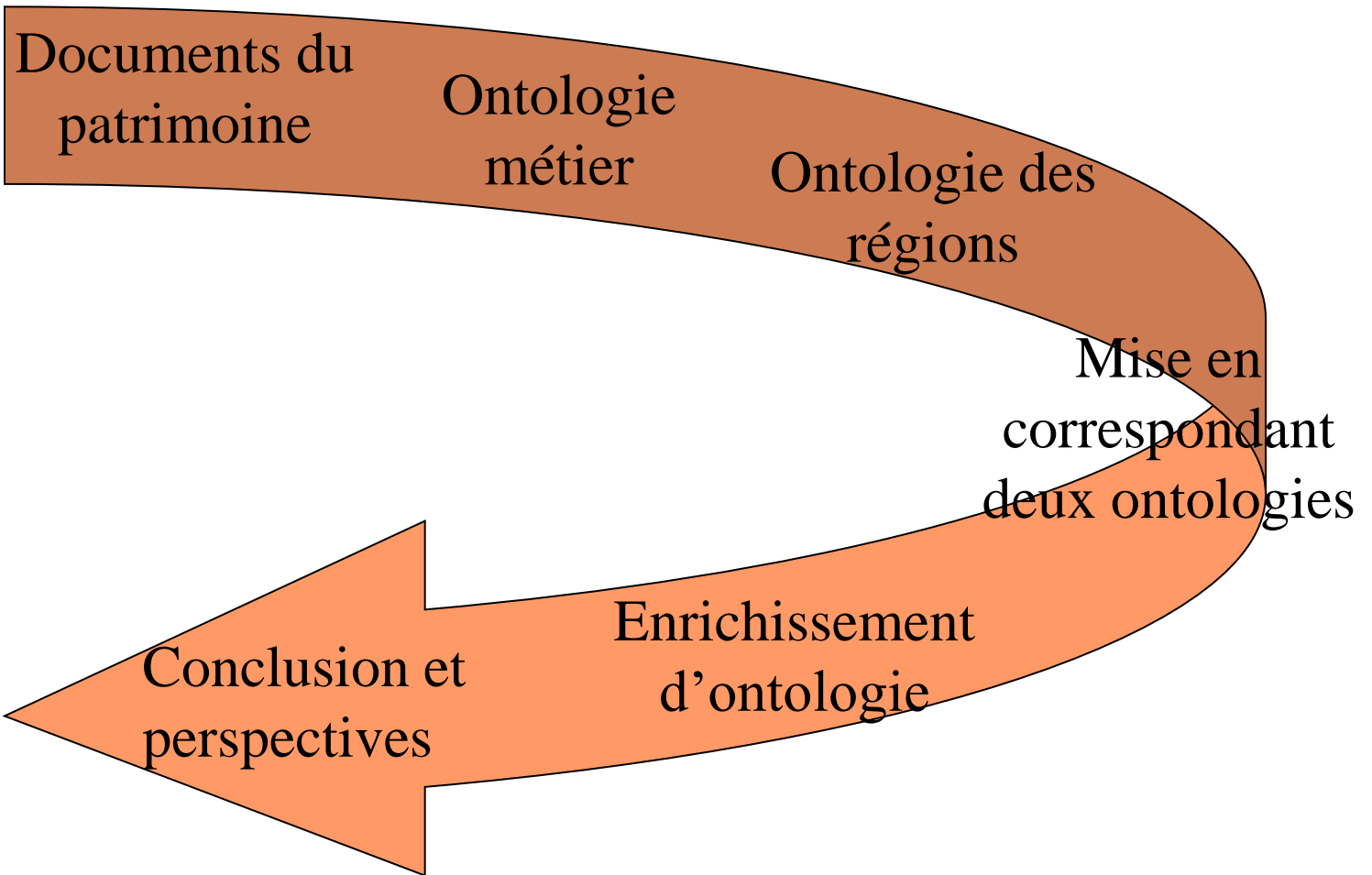
- Constructeur OWL
« owl :equivalentClass »
 - Tous les individus de la classe LettrineImage:Image sont des individus de la classe letrineProtege4:Image et vice-versa
- Constructeur OWL « owl :sameAs »
 - Pour mettre en correspondance deux individus pareils de deux equivalentClass

Mise en correspondance des deux ontologies





Plan



Moteur d'inférence JESS

SWRL

JESS

The screenshot shows the Protégé 3.4.4 interface. The top menu bar includes File, Edit, Project, OWL, Reasoning, Code, Tools, Window, Collaboration, and Help. The toolbar contains various icons for file operations and reasoning. The main workspace is divided into two tabs: 'SWRL Rules' and 'SWRLJessTab'. The 'SWRL Rules' tab displays a table of rules with columns for 'Enabled', 'Name', and 'Expression'. The 'SWRLJessTab' tab shows the results of converting SWRL rules to JESS knowledge, including statistics on exported rules, classes, individuals, and axioms. At the bottom, there are three buttons: 'OWL+SWRL->Jess', 'Run Jess', and 'Jess->OWL'.

Enabled	Name	Expression
<input checked="" type="checkbox"/>	file:/D:/La_Roche...	LettrineImage:Region(?x) ^ LettrineImage:hasGreySTD(?x, ?y) ^ swrlb:lessThan(?y, 128) -> lettrineProtege4:hasCouleur(?x, le...
<input type="checkbox"/>	file:/D:/La_Roche...	LettrineImage:Region(?x) ^ LettrineImage:ImagePartition(?y) ^ j.1:hasTangentialProperPart(?y, ?x) ^ LettrineImage:isCentre(?y, ...
<input type="checkbox"/>	file:/D:/La_Roche...	LettrineImage:RegionSet(?rs) ^ LettrineImage:hasRegion(?rs, ?x) ^ LettrineImage:Region(?x) ^ LettrineImage:isCentre(?x, true)...
<input type="checkbox"/>	file:/D:/La_Roche...	lettrineProtege4:Lettrine(?i) ^ lettrineProtege4:hasLettrine(?i, ?t) ^ lettrineProtege4:hasIdentification(?t, ?i) ^ lettrineProtege4:has...

SWRL rule and relevant OWL knowledge successfully converted to Jess knowledge.
Number of SWRL rules exported to Jess: 1
Number of OWL classes exported to Jess: 10
Number of OWL individuals exported to Jess: 4597
Number of OWL axioms exported to Jess: 4640
Look at the "Jess Rules" tab for the Jess rules.
Look at the "Imported Jess Classes" tab for the Jess class definitions.
Look at the "Imported Jess Property Assertions" tab for the Jess property assertions.
Look at the "Imported Jess Individual Assertions" tab for the Jess individual assertions.

1: Transférer les règles et le modèle au JESS

2: Faire l'inférence dans JESS

3: Transférer les résultats au modèle



Nouvelles propriétés

- **isCentre** : Pour indiquer qu'une SurFace est au centre ou au bord d'image.
- **isLettre** : Pour indiquer qu'une Region décrit une lettre ou non.
- **describe** : Pour indiquer qu'est ce qu'une région décrit. Une région peut être une lettre, un cadre, un élément figuratif (personnage)...

Définition des règles

■ isCentreRegion

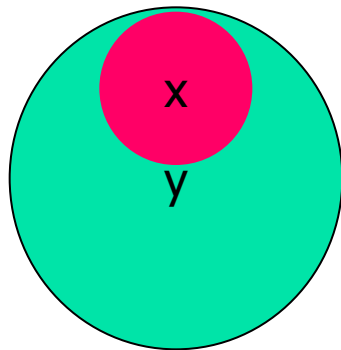
LettrineImage:Region(?x) \wedge

LettrineImage:ImagePartition(?y) \wedge

j.1:hasTangentialProperPart(?y, ?x) \wedge

LettrineImage:isCentre(?y, true) \rightarrow

LettrineImage:isCentre(?x, true)



Une région **X** est au centre
si elle a une relation
« hasTangentialProperPart
»
avec une partie **Y** au centre
d'image

Définition des règles

■ RegionOnBord

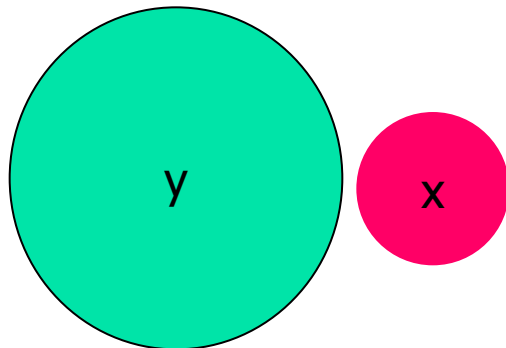
LettrineImage:Region(?x) \wedge

LettrineImage:ImagePartition(?y) \wedge

j.1:partiallyOverlaps(?y, ?x) \wedge

LettrineImage:isCentre(?y, false) \rightarrow

LettrineImage:isCentre(?x, false)



Une région **X** est au bord si elle est en relation « partiallyOverlaps » avec une partie **Y** au bord d'image

Définition des règles

■ IsLettreRegion

```
LettrineImage:RegionSet(?rs) ∧  
LettrineImage:hasRegion(?rs, ?x) ∧  
LettrineImage:Region(?x) ∧  
LettrineImage:isCentre(?x, true) ∧  
LettrineImage:hasEuler(?x, ?el) ∧  
swrlb:abs(?absel, ?el) ∧  
swrlb:lessThan(?absel, 2) ∧  
LettrineImage:hasAire(?x, ?aire) °  
sqwrl:makeBag(?aireSet, ?aire) ∧  
sqwrl:groupBy(?aireSet, ?rs) °  
sqwrl:greatest(?aire, ?aireSet) →  
LettrineImage:isLettre(?x, true)
```

Une région est une lettre
si

1) Elle est au centre

2) Elle possède un
nombre d'Euler
inférieur à 2

3) Son aire est
maximale

Définition des règles

■ RegionDescribeLettre

lettrineProtege4:Lettrine(?l) \wedge

lettrineProtege4:hasLettre(?l, ?lt) \wedge

lettrineProtege4:hasIdentification(?lt, ?il) \wedge

lettrineProtege4:hasImage(?l, ?i) \wedge

LettrineImage:hasRegionSet(?i, ?rs) \wedge

LettrineImage:hasRegion(?rs, ?r) \wedge

LettrineImage:isLettre(?r, true) \rightarrow

lettrineProtege4:describe(?r, ?il)

Une région décrit une lettre si

1) La lettrine a été annotée par les historiens?

2) Cette région est une lettre

Définition des règles

■ RegionDescribeBody

Une région décrit une partie d'un personnage figuratif si

1) C'est une région d'une lettrine avec fond figuratif

```
lettrineProtege4:Lettrine(?l) ∧ lettrineProtege4:hasImage(?l, ?i) ∧  
LettrineImage:hasRegionSet(?i, ?rs) ∧  
lettrineProtege4:hasMotif(?l, lettrineProtege4:MotifFiguratif1) ∧  
LettrineImage:RegionSet(?rs) ∧ LettrineImage:hasRegion(?rs, ?r) ∧  
LettrineImage:hasEuler(?r, ?el) ∧ swrlb:abs(?absel, ?el) ∧  
LettrineImage:hasGreySTD(?r, ?std) ∧ swrlb:greaterThan(?std, 150) ∧  
swrlb:lessThan(?absel, 3) ∧ LettrineImage:Region(?r) ∧  
LettrineImage:isCentre(?r, true) ∧ LettrineImage:hasAire(?r, ?aire) °  
sqwrl:makeBag(?aireSet, ?aire) ∧ sqwrl:groupBy(?aireSet, ?rs) °  
sqwrl:greatest(?airemax, ?aireSet) ∧ swrlb:lessThan(?aire, ?airemax) →  
lettrineProtege4:describe(?r, lettrineProtege4:Body1)
```

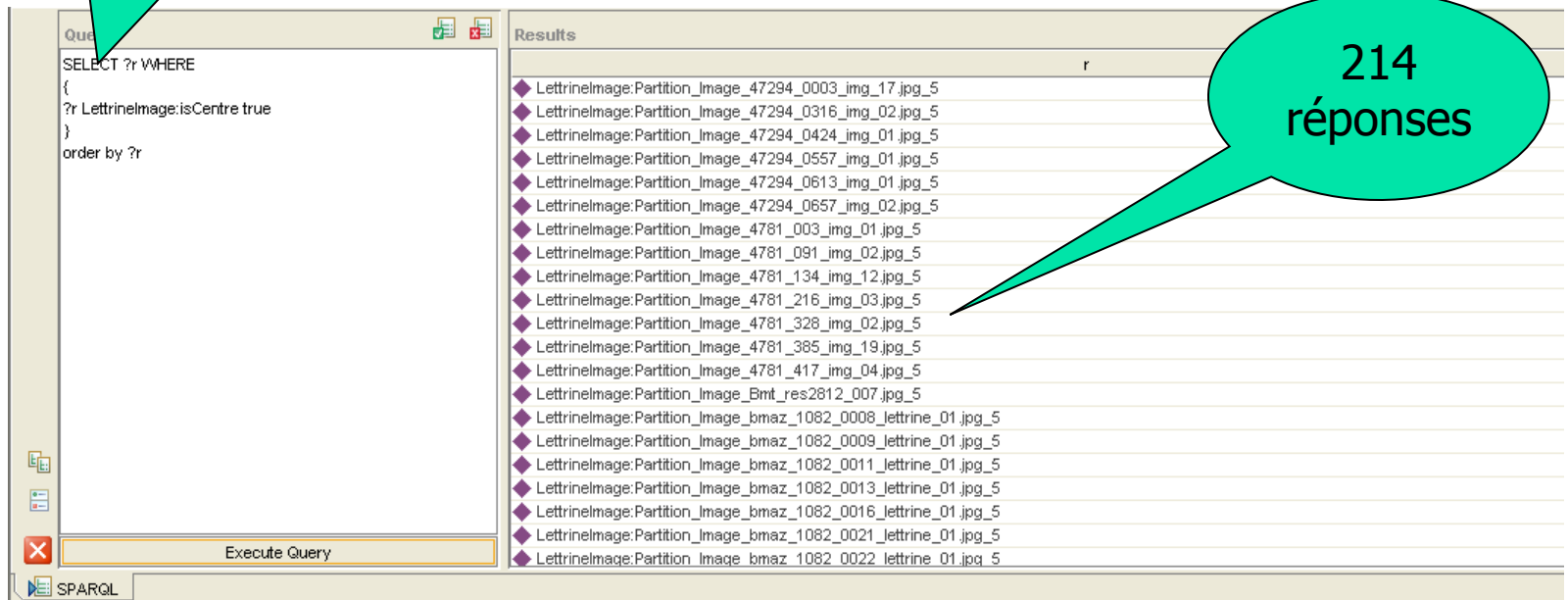
4) Elle est de couleur blanche (niveau moyen de gris > 150)

3) Son nombre d'Euler est inférieur à 3

2) Ce n'est pas une région lettre

Interrogation de nouvelles connaissances

Trouver des régions au centre



The screenshot shows a SPARQL query interface with a query editor on the left and a results table on the right. A green callout bubble points to the query editor, and another green callout bubble points to the results table.

```
SELECT ?r WHERE
{
  ?r LettrineImage:isCentre true
}
order by ?r
```

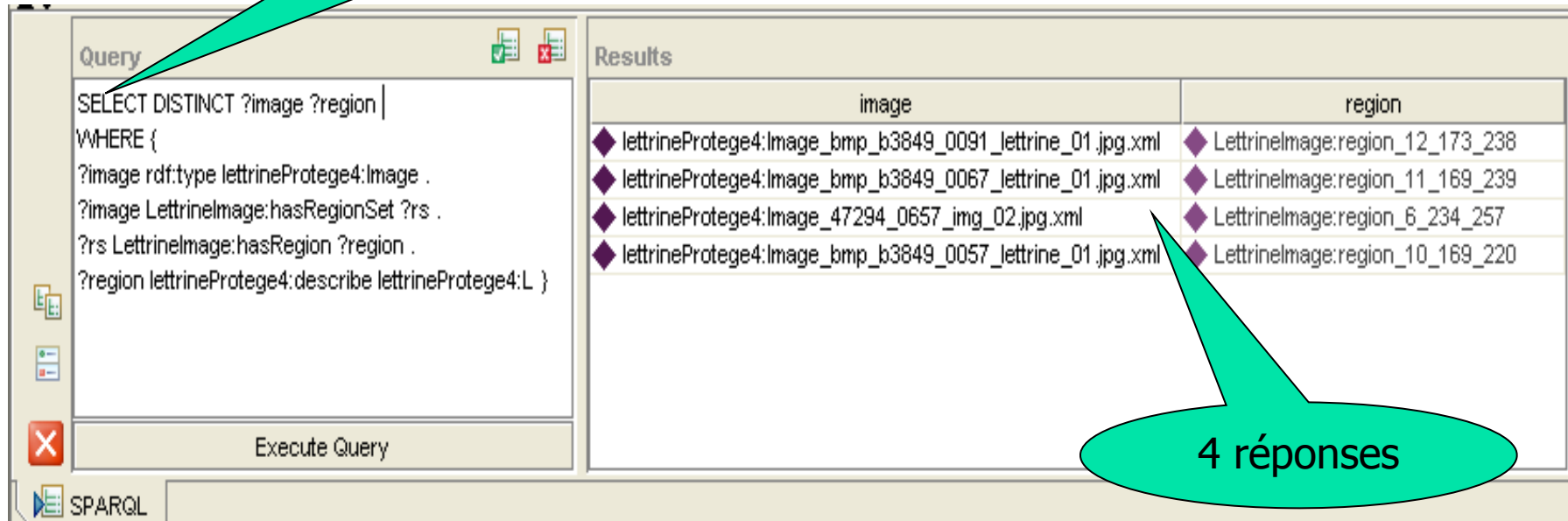
Results

r
LettrineImage:Partition_Image_47294_0003_img_17.jpg_5
LettrineImage:Partition_Image_47294_0316_img_02.jpg_5
LettrineImage:Partition_Image_47294_0424_img_01.jpg_5
LettrineImage:Partition_Image_47294_0557_img_01.jpg_5
LettrineImage:Partition_Image_47294_0613_img_01.jpg_5
LettrineImage:Partition_Image_47294_0657_img_02.jpg_5
LettrineImage:Partition_Image_4781_003_img_01.jpg_5
LettrineImage:Partition_Image_4781_091_img_02.jpg_5
LettrineImage:Partition_Image_4781_134_img_12.jpg_5
LettrineImage:Partition_Image_4781_216_img_03.jpg_5
LettrineImage:Partition_Image_4781_328_img_02.jpg_5
LettrineImage:Partition_Image_4781_385_img_19.jpg_5
LettrineImage:Partition_Image_4781_417_img_04.jpg_5
LettrineImage:Partition_Image_Bmt_res2812_007.jpg_5
LettrineImage:Partition_Image_bmaz_1082_0008_lettrine_01.jpg_5
LettrineImage:Partition_Image_bmaz_1082_0009_lettrine_01.jpg_5
LettrineImage:Partition_Image_bmaz_1082_0011_lettrine_01.jpg_5
LettrineImage:Partition_Image_bmaz_1082_0013_lettrine_01.jpg_5
LettrineImage:Partition_Image_bmaz_1082_0016_lettrine_01.jpg_5
LettrineImage:Partition_Image_bmaz_1082_0021_lettrine_01.jpg_5
LettrineImage:Partition Image bmaz 1082 0022 lettrine 01.jpg 5

214 réponses

Interrogation de nouvelles connaissances

Trouver des régions qui font la lettre L



The screenshot shows a SPARQL query interface with a query editor on the left and a results table on the right. The query is designed to find distinct regions associated with images containing the letter 'L'. The results table displays four entries, each with an image URI and a corresponding region URI.

```
SELECT DISTINCT ?image ?region |
WHERE {
?image rdf:type lettrineProtege4:Image .
?image LettrineImage:hasRegionSet ?rs .
?rs LettrineImage:hasRegion ?region .
?region lettrineProtege4:describe lettrineProtege4:L }
```

image	region
◆ lettrineProtege4:Image_bmp_b3849_0091_lettrine_01.jpg.xml	◆ LettrineImage:region_12_173_238
◆ lettrineProtege4:Image_bmp_b3849_0067_lettrine_01.jpg.xml	◆ LettrineImage:region_11_169_239
◆ lettrineProtege4:Image_47294_0657_img_02.jpg.xml	◆ LettrineImage:region_6_234_257
◆ lettrineProtege4:Image_bmp_b3849_0057_lettrine_01.jpg.xml	◆ LettrineImage:region_10_169_220

Execute Query

SPARQL

4 réponses



Résultat

- Entrées: 45 images - 307 régions
- **Détection de la lettre à 84%:**
 - 214/307 régions sont au centre (*isCentreRegion*)
 - 44/214 régions sont associées à la lettre (*isLettreRegion*)
 - (84%) 37/44 régions correspondent effectivement à une lettre (*vérification manuelle*)
 - 7/44 régions ne sont pas une région lettre
 - 93/307 régions sont au bord (*RegionOnBord*)
 - **Détection d'une partie d'un personnage figuratif (corps) à 100%:**
 - 20/307 régions de lettres avec fond figuratif sont associées à une région de corps (*RegionDescribeBoby*)
 - (100%) 20 régions des 17/45 lettres avec un fond figuratif correspondent effectivement à un corps (*vérification manuelle*)



Conclusions et Perspectives

- Exprimer sur toute la base de lettrines
- Ajouter d'autres contraintes pour reconnaître la lettre
- Inclure les relations spatiales de direction
- Déduire les régions du corps plus en détails
- Ajouter de nouvelles règles pour préciser d'autres régions (bord, fond non figuratif, ..)