Implémentation de concepts de DESCRIPTION de IMGT-ONTOLOGY Sous Protégé

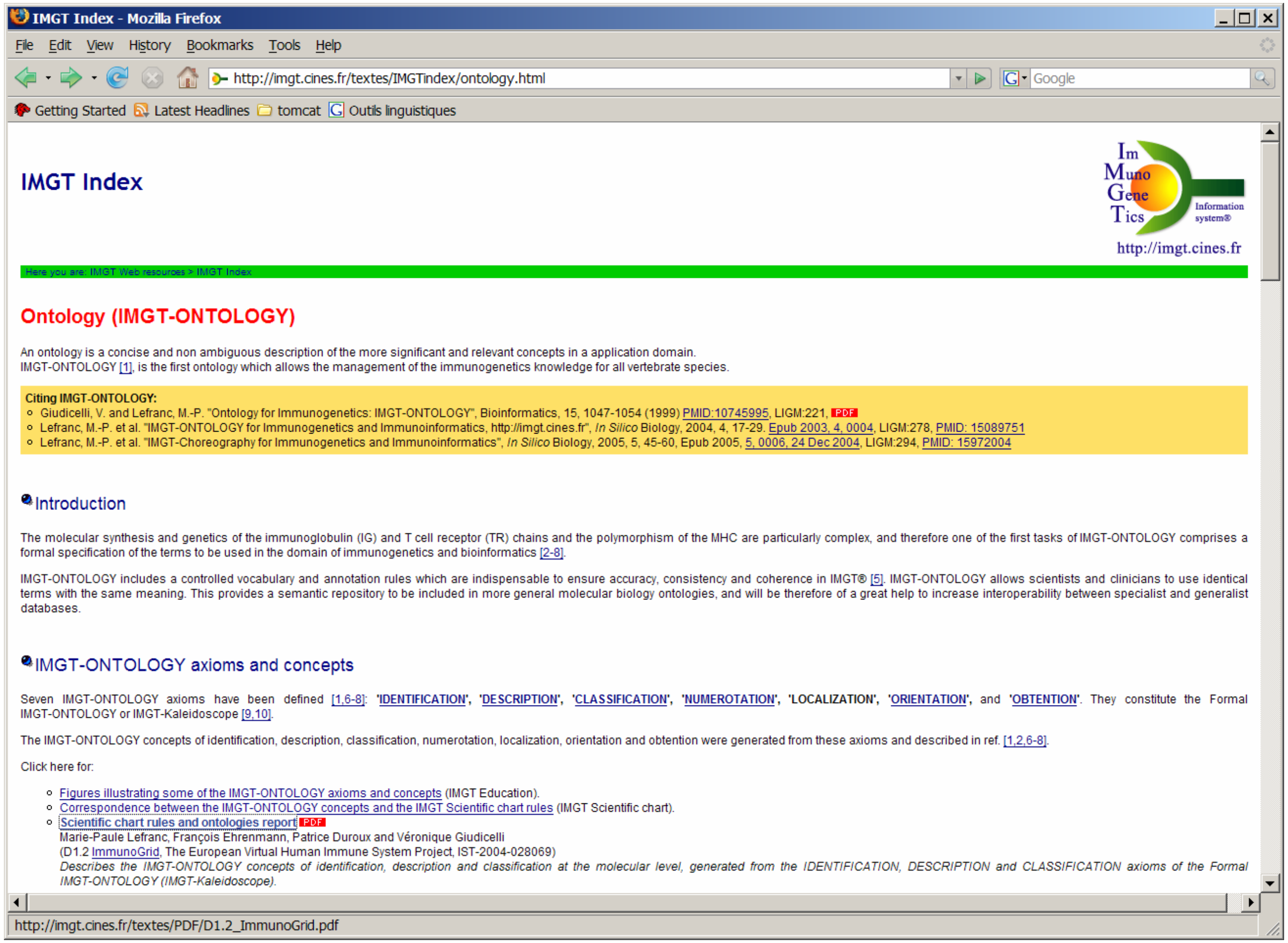
Véronique Giudicelli
LIGM, IGH, UPR CNRS 1142
141 rue de la Cardonille
34296 Montpellier Cedex 5
tel: 04.99.61.99.65 fax: 04.99.61.99.01
e-mail: Veronique.Giudicelli@igh.cnrs.fr

13 mai 2009

World Wide Web

- Créé par Tim Berners Lee en 1990
- Langage HTML

=> Pour partager des connaissances et de relier les informations partagées.



IMGT Index

Ontology (IMGT-ONTOLOGY)

An ontology is a concise and non ambiguous description of the more significant and relevant concepts in a application domain.
IMGT-ONTOLOGY [1], is the first ontology which allows the management of the immunogenetics knowledge for all vertebrate species.

Citing IMGT-ONTOLOGY:
- Giudicelli, V. and Lefranc, M.-P. "Ontology for Immunogenetics: IMGT-ONTOLOGY", Bioinformatics, 15, 1047-1054 (1999) PMID:10745995, LIGM:221, PDF
- Lefranc, M.-P. et al. "IMGT-ONTOLOGY for Immunogenetics and Immunoinformatics, http://imgt.cines.fr", *In Silico* Biology, 2004, 4, 17-29. Epub 2003, 4, 0004, LIGM:278, PMID: 15089751
- Lefranc, M.-P. et al. "IMGT-Choreography for Immunogenetics and Immunoinformatics", *In Silico* Biology, 2005, 5, 45-60, Epub 2005, 5, 0006, 24 Dec 2004, LIGM:294, PMID: 15972004

Introduction

The molecular synthesis and genetics of the immunoglobulin (IG) and T cell receptor (TR) chains and the polymorphism of the MHC are particularly complex, and therefore one of the first tasks of IMGT-ONTOLOGY comprises a formal specification of the terms to be used in the domain of immunogenetics and bioinformatics [2-8].

IMGT-ONTOLOGY includes a controlled vocabulary and annotation rules which are indispensable to ensure accuracy, consistency and coherence in IMGT® [5]. IMGT-ONTOLOGY allows scientists and clinicians to use identical terms with the same meaning. This provides a semantic repository to be included in more general molecular biology ontologies, and will be therefore of a great help to increase interoperability between specialist and generalist databases.

IMGT-ONTOLOGY axioms and concepts

Seven IMGT-ONTOLOGY axioms have been defined [1,6-8]: '**IDENTIFICATION**', '**DESCRIPTION**', '**CLASSIFICATION**', '**NUMEROTATION**', '**LOCALIZATION**', '**ORIENTATION**', and '**OBTENTION**'. They constitute the Formal IMGT-ONTOLOGY or IMGT-Kaleidoscope [9,10].

The IMGT-ONTOLOGY concepts of identification, description, classification, numerotation, localization, orientation and obtention were generated from these axioms and described in ref. [1,2,6-8].

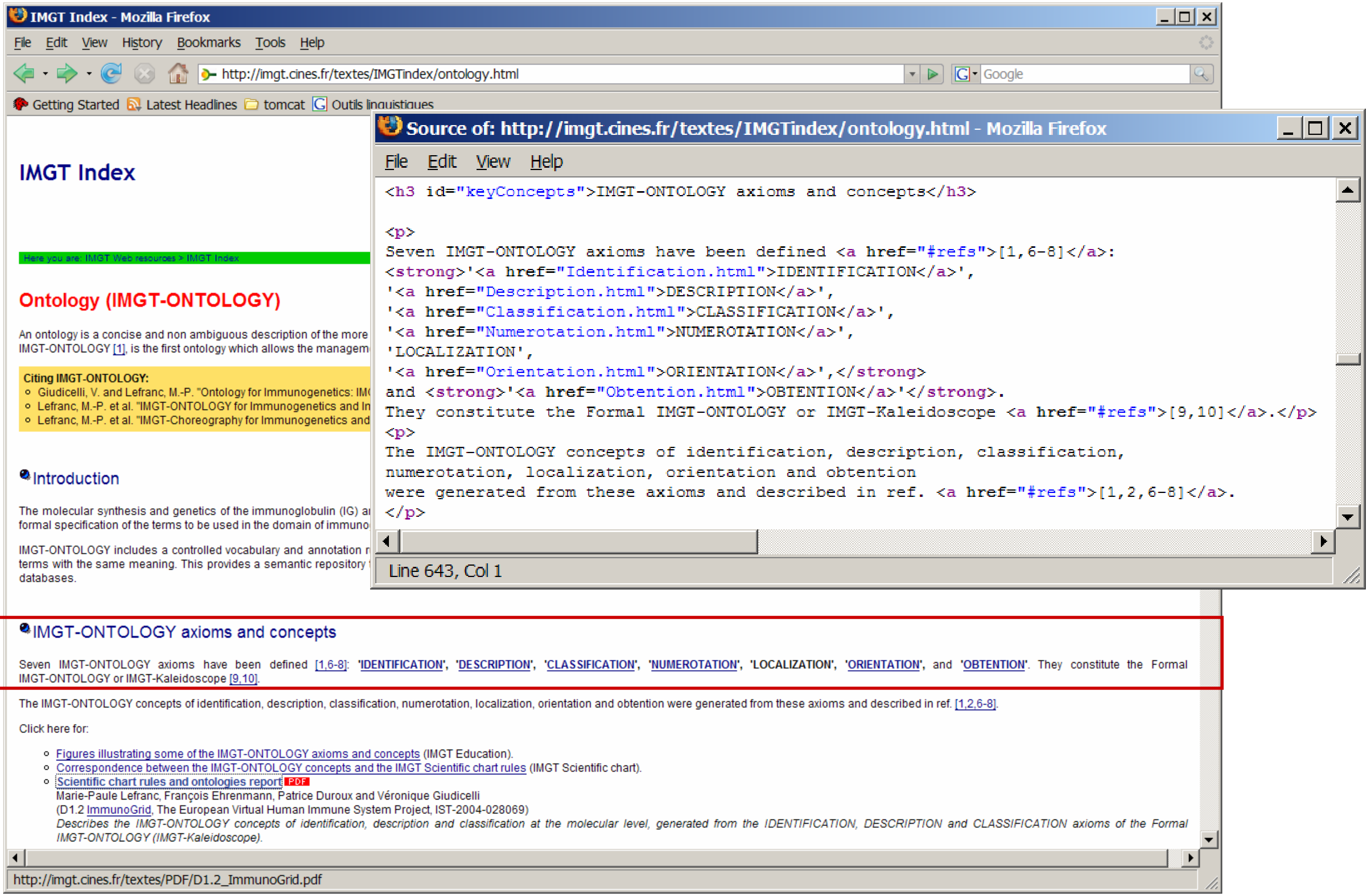
Click here for:

- Figures illustrating some of the IMGT-ONTOLOGY axioms and concepts (IMGT Education).
- Correspondence between the IMGT-ONTOLOGY concepts and the IMGT Scientific chart rules (IMGT Scientific chart).
- Scientific chart rules and ontologies report PDF
  Marie-Paule Lefranc, François Ehrenmann, Patrice Duroux and Véronique Giudicelli
  (D1.2 ImmunoGrid, The European Virtual Human Immune System Project, IST-2004-028069)
  Describes the IMGT-ONTOLOGY concepts of identification, description and classification at the molecular level, generated from the IDENTIFICATION, DESCRIPTION and CLASSIFICATION axioms of the Formal IMGT-ONTOLOGY (IMGT-Kaleidoscope).

http://imgt.cines.fr/textes/PDF/D1.2_ImmunoGrid.pdf

World Wide Web

- Les ressources sous forme de page HTML
- Les relations entre ses pages qui se traduisent par des liens hypertextes



```
<h3 id="keyConcepts">IMGT-ONTOLOGY axioms and concepts</h3>

<p>
Seven IMGT-ONTOLOGY axioms have been defined <a href="#refs">[1,6-8]</a>:
<strong>'<a href="Identification.html">IDENTIFICATION</a>',
'<a href="Description.html">DESCRIPTION</a>',
'<a href="Classification.html">CLASSIFICATION</a>',
'<a href="Numerotation.html">NUMEROTATION</a>',
'LOCALIZATION',
'<a href="Orientation.html">ORIENTATION</a>',</strong>
and <strong>'<a href="Obtention.html">OBTENTION</a>'</strong>.
They constitute the Formal IMGT-ONTOLOGY or IMGT-Kaleidoscope <a href="#refs">[9,10]</a>.</p>
<p>
The IMGT-ONTOLOGY concepts of identification, description, classification,
numerotation, localization, orientation and obtention
were generated from these axioms and described in ref. <a href="#refs">[1,2,6-8]</a>.
</p>
```

Line 643, Col 1

IMGT Index

Here you are: IMGT Web resources > IMGT Index

Ontology (IMGT-ONTOLOGY)

An ontology is a concise and non ambiguous description of the more
IMGT-ONTOLOGY [1], is the first ontology which allows the managem

Citing IMGT-ONTOLOGY:
- Giudicelli, V. and Lefranc, M.-P. "Ontology for Immunogenetics: IM
- Lefranc, M.-P. et al. "IMGT-ONTOLOGY for Immunogenetics and In
- Lefranc, M.-P. et al. "IMGT-Choreography for Immunogenetics and

Introduction

The molecular synthesis and genetics of the immunoglobulin (IG) a
formal specification of the terms to be used in the domain of immuno

IMGT-ONTOLOGY includes a controlled vocabulary and annotation r
terms with the same meaning. This provides a semantic repository
databases.

IMGT-ONTOLOGY axioms and concepts

Seven IMGT-ONTOLOGY axioms have been defined [1,6-8]: 'IDENTIFICATION', 'DESCRIPTION', 'CLASSIFICATION', 'NUMEROTATION', 'LOCALIZATION', 'ORIENTATION', and 'OBTENTION'. They constitute the Formal IMGT-ONTOLOGY or IMGT-Kaleidoscope [9,10].

The IMGT-ONTOLOGY concepts of identification, description, classification, numerotation, localization, orientation and obtention were generated from these axioms and described in ref. [1,2,6-8].

Click here for:

- Figures illustrating some of the IMGT-ONTOLOGY axioms and concepts (IMGT Education).
- Correspondence between the IMGT-ONTOLOGY concepts and the IMGT Scientific chart rules (IMGT Scientific chart).
- Scientific chart rules and ontologies report PDF
  Marie-Paule Lefranc, François Ehrenmann, Patrice Duroux and Véronique Giudicelli
  (D1.2 ImmunoGrid, The European Virtual Human Immune System Project, IST-2004-028069)
  Describes the IMGT-ONTOLOGY concepts of identification, description and classification at the molecular level, generated from the IDENTIFICATION, DESCRIPTION and CLASSIFICATION axioms of the Formal IMGT-ONTOLOGY (IMGT-Kaleidoscope).

http://imgt.cines.fr/textes/PDF/D1.2_ImmunoGrid.pdf

World Wide Web

Limites

- Balises HTML: la connaissance est encapsulée dans une couche de présentation

- Introduction de balises propriétaires (Microsoft, Netscape)

- Les liens hypertexte ne permettent pas de qualifier les relations entre les informations

- La qualité des pages est très hétérogène.

=> Ces informations ne sont pas exploitables automatiquement

World Wide Web Consortium (W3C)

(créé en 1994)

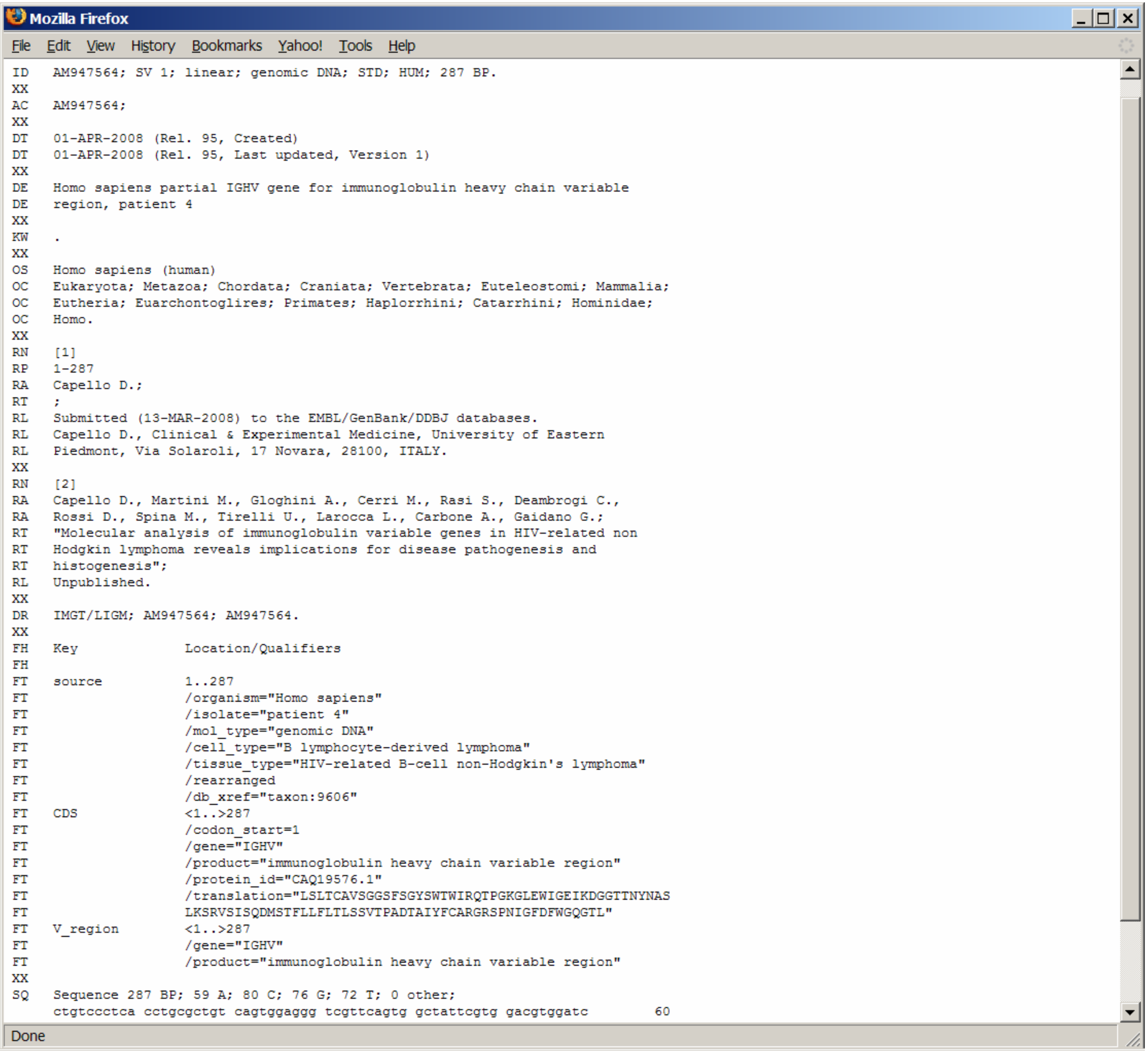
- Développement de technologies, (spécifications, guides, logiciels et outils)
- Proposition des standards, pour la croissance et l’exploitation du Web

En particulier, en 1998, le langage de balisage extensible
XML (Extensible Markup Language)
devient une recommandation du W3C

Objectifs

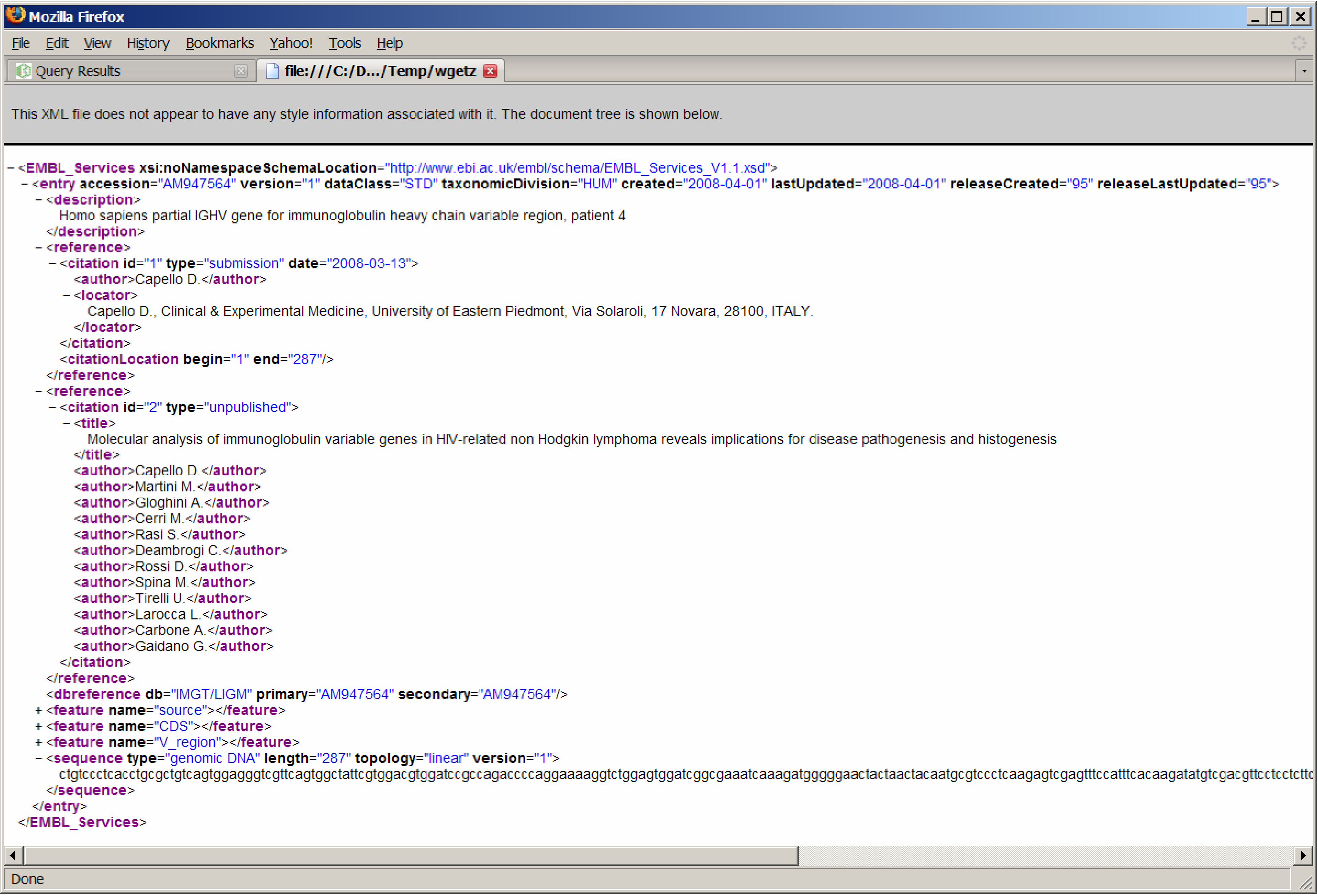
- XML devrait pouvoir être utilisé sans difficulté sur Internet
- Il devrait être facile d'écrire des programmes traitant les documents XML
- Les documents XML devraient être lisibles par l'homme et raisonnablement clairs
- Il devrait être facile de créer des documents XML

Séquence EMBL AM947564



```
ID   AM947564; SV 1; linear; genomic DNA; STD; HUM; 287 BP.
XX
AC   AM947564;
XX
DT   01-APR-2008 (Rel. 95, Created)
DT   01-APR-2008 (Rel. 95, Last updated, Version 1)
XX
DE   Homo sapiens partial IGHV gene for immunoglobulin heavy chain variable
DE   region, patient 4
XX
KW   .
XX
OS   Homo sapiens (human)
OC   Eukaryota; Metazoa; Chordata; Craniata; Vertebrata; Euteleostomi; Mammalia;
OC   Eutheria; Euarchontoglires; Primates; Haplorrhini; Catarrhini; Hominidae;
OC   Homo.
XX
RN   [1]
RP   1-287
RA   Capello D.;
RT   ;
RL   Submitted (13-MAR-2008) to the EMBL/GenBank/DDBJ databases.
RL   Capello D., Clinical & Experimental Medicine, University of Eastern
RL   Piedmont, Via Solaroli, 17 Novara, 28100, ITALY.
XX
RN   [2]
RA   Capello D., Martini M., Gloghini A., Cerri M., Rasi S., Deambrogi C.,
RA   Rossi D., Spina M., Tirelli U., Larocca L., Carbone A., Gaidano G.;
RT   "Molecular analysis of immunoglobulin variable genes in HIV-related non
RT   Hodgkin lymphoma reveals implications for disease pathogenesis and
RT   histogenesis";
RL   Unpublished.
XX
DR   IMGT/LIGM; AM947564; AM947564.
XX
FH   Key             Location/Qualifiers
FH
FT   source          1..287
FT                   /organism="Homo sapiens"
FT                   /isolate="patient 4"
FT                   /mol_type="genomic DNA"
FT                   /cell_type="B lymphocyte-derived lymphoma"
FT                   /tissue_type="HIV-related B-cell non-Hodgkin's lymphoma"
FT                   /rearranged
FT                   /db_xref="taxon:9606"
FT   CDS             <1..>287
FT                   /codon_start=1
FT                   /gene="IGHV"
FT                   /product="immunoglobulin heavy chain variable region"
FT                   /protein_id="CAQ19576.1"
FT                   /translation="LSLTCAVSGGSFSGYSWTWIRQTPGKGLEWIGEIKDGGTTNYNAS
FT                   LKSRVSISQDMSTFLLFLTLSSVTPADTAIYFCARGRSPNIGFDFWGQGTL"
FT   V_region        <1..>287
FT                   /gene="IGHV"
FT                   /product="immunoglobulin heavy chain variable region"
XX
SQ   Sequence 287 BP; 59 A; 80 C; 76 G; 72 T; 0 other;
     ctgtccctca cctgcgctgt cagtggaggg tcgttcagtg gctattcgtg gacgtggatc        60
```

Séquence AM947564 en format XML



This XML file does not appear to have any style information associated with it. The document tree is shown below.

```
- <EMBL_Services xsi:noNamespaceSchemaLocation="http://www.ebi.ac.uk/embl/schema/EMBL_Services_V1.1.xsd">
  - <entry accession="AM947564" version="1" dataClass="STD" taxonomicDivision="HUM" created="2008-04-01" lastUpdated="2008-04-01" releaseCreated="95" releaseLastUpdated="95">
    - <description>
        Homo sapiens partial IGHV gene for immunoglobulin heavy chain variable region, patient 4
      </description>
    - <reference>
      - <citation id="1" type="submission" date="2008-03-13">
          <author>Capello D.</author>
        - <locator>
            Capello D., Clinical & Experimental Medicine, University of Eastern Piedmont, Via Solaroli, 17 Novara, 28100, ITALY.
          </locator>
        </citation>
        <citationLocation begin="1" end="287"/>
      </reference>
    - <reference>
      - <citation id="2" type="unpublished">
        - <title>
            Molecular analysis of immunoglobulin variable genes in HIV-related non Hodgkin lymphoma reveals implications for disease pathogenesis and histogenesis
          </title>
          <author>Capello D.</author>
          <author>Martini M.</author>
          <author>Gloghini A.</author>
          <author>Cerri M.</author>
          <author>Rasi S.</author>
          <author>Deambrogi C.</author>
          <author>Rossi D.</author>
          <author>Spina M.</author>
          <author>Tirelli U.</author>
          <author>Larocca L.</author>
          <author>Carbone A.</author>
          <author>Gaidano G.</author>
        </citation>
      </reference>
      <dbreference db="IMGT/LIGM" primary="AM947564" secondary="AM947564"/>
    + <feature name="source"></feature>
    + <feature name="CDS"></feature>
    + <feature name="V_region"></feature>
    - <sequence type="genomic DNA" length="287" topology="linear" version="1">
        ctgtccctcacctgcgctgtcagtggagggtcgttcagtggctattcgtggacgtggatccgccagaccccaggaaaaggtctggagtggatcggcgaaatcaaagatgggggaactactaactacaatgcgtccctcaagagtcgagtttccatttcacaagatatgtcgacgttcctcctcttc
      </sequence>
    </entry>
  </EMBL_Services>
```

RDF : Resource Description Framework

Créé en 1999 pour décrire les métadonnées
dans l’objectif de traiter l’information automatiquement,
de favoriser l’interopérabilité des connaissances et de structurer les informations.

Métadonnées: information permettant d’en décrire une autre

- Les métadonnées sont habituellement comprises comme des données à propos des données.

- Un catalogue de bibliothèque contient de l'information (métadonnée) à propos de publications (données)

- Un système de fichier informatique définit des droits de lecture, écriture, etc. (métadonnées) à propos des fichiers (données).

RDF

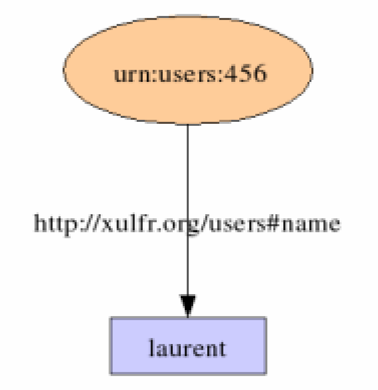
- Standard du W3C
- Basé sur XML
- Un début vers un Web structuré
- RDF emploie les URIs comme schéma de nommage (pour éviter la confusion, entre termes de sémantique différents).
- On peut décrire n'importe quoi... même une personne
- Grande souplesse quand à l'extensibilité

RDF se base sur une description des connaissances à l’aide de phrases simples :
C’est un moyen d'exprimer des relations.
Ces relations sont décrites sous forme de graphe.
Chaque nœud du graphe est une ressource ou une valeur.
Et chaque nœud est relié à un autre par un arc "nommé"

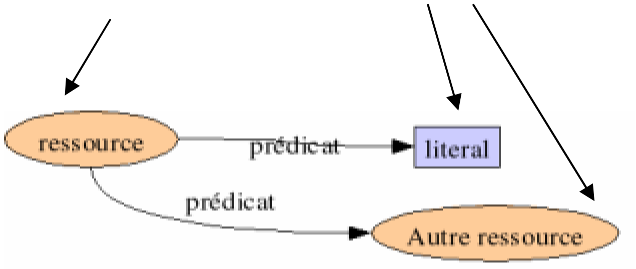
Sujet
(source, ressource)

Prédicat
(propriété)

Objet
(cible, valeur)



nœuds du graphe



Shémas issus de http://xulfr.org/wiki/FormatRdf/Introduction

=> Ceci correspond à un lien qui comporte un sens : c’est du Web sémantique

Les objectifs du Web sémantique sont de partager les connaissances et de pouvoir les manipuler automatiquement.

Pour ceci, il faut qualifier le savoir (à l’aide de métadonnées), le formaliser en utilisant une syntaxe extensible (par exemple avec XML) et le structurer pour éviter les duplications).

ONTOLOGIE

Une ontologie est un ensemble structuré de connaissance dans un domaine particulier comme l’immunogénétique.
Une ontologie cherche à représenter le sens des concepts et des relations qui les lient.
Elle comprend une partie terminologique : inventaire du vocabulaire pour les métadonnées et des concepts et la déclaration des instances (valeurs) et leurs propriétés particulières (relations entre elles).

Sur le plan informatique:
Les ressources sont définies les unes par rapport aux autres selon un graphe et cette structure permet une automatisation de la manipulation des données.
Différence entre une thésaurus et une ontologie :
un thésaurus relie des concepts entre eux selon des relations précises : synonyme, homonyme, hiérarchie, terme associé.

L'ontologie ajoute des règles et des outils de comparaison sur et entre les termes, groupes de termes et relations : équivalence, symétrie, contraire, cardinalité, transitivité..
=> Dans cet objectif RDF est trop limité en particulier, il ne permet pas de donner la nature des relations (transitive inverse, ..), possède une logique trop limitée pour faire du raisonnement .

OWL (Web Ontology Language)

En 2004, OWL devient une recommandation du W3C

OWL découle de RDF et RDFS, possède des connecteurs logiques, d’exprimer des cardinalités sur les propriétés et d’en spécifier la nature

Une ontologie formalisée en OWL comprend

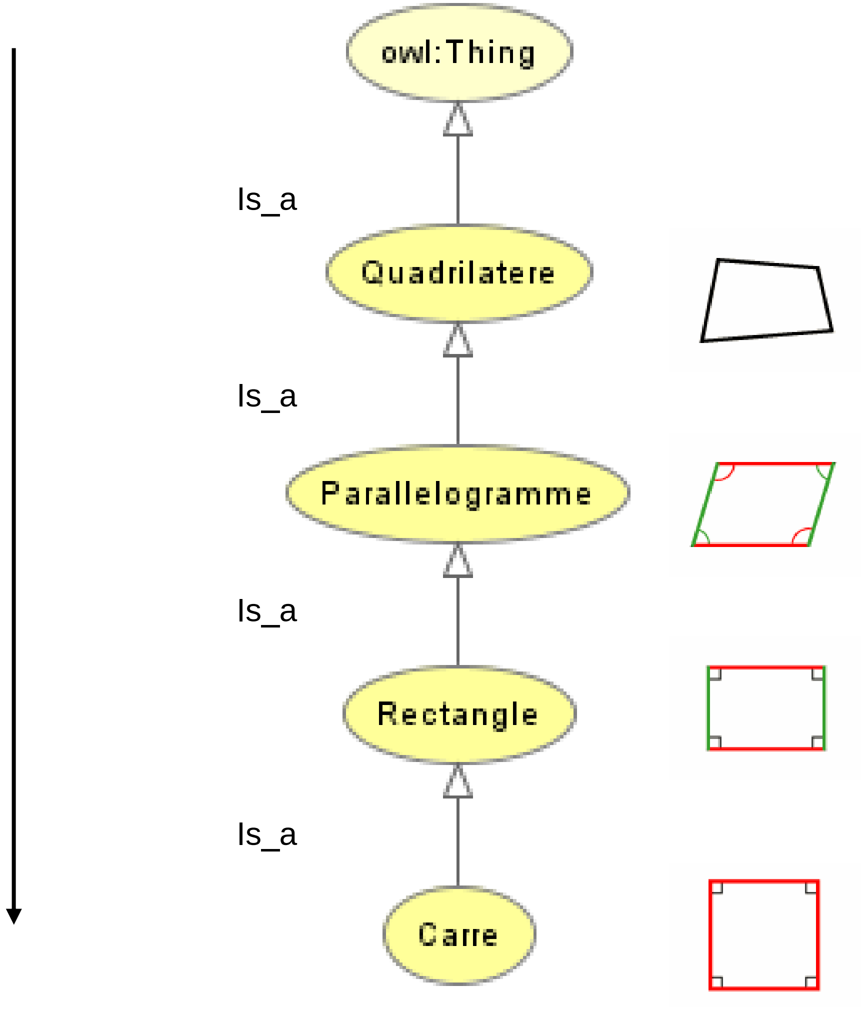
- Un espace de nom, :
- L’entête <owl :Ontology> pour décrire l’ontologie
- La définition des classes et des propriétés et les instances

Classes, sous-classes, héritage et spécialisation

Notion de Classe :

Définit un groupe d’individus possédant des propriétés similaires.

Thing est la classe mère.



spécialisation

Is_a

Is_a

Is_a

Is_a

Def : polygone à 4 côtés

Def: quadrilatère (convexe) dont les côtés sont parallèles deux à deux

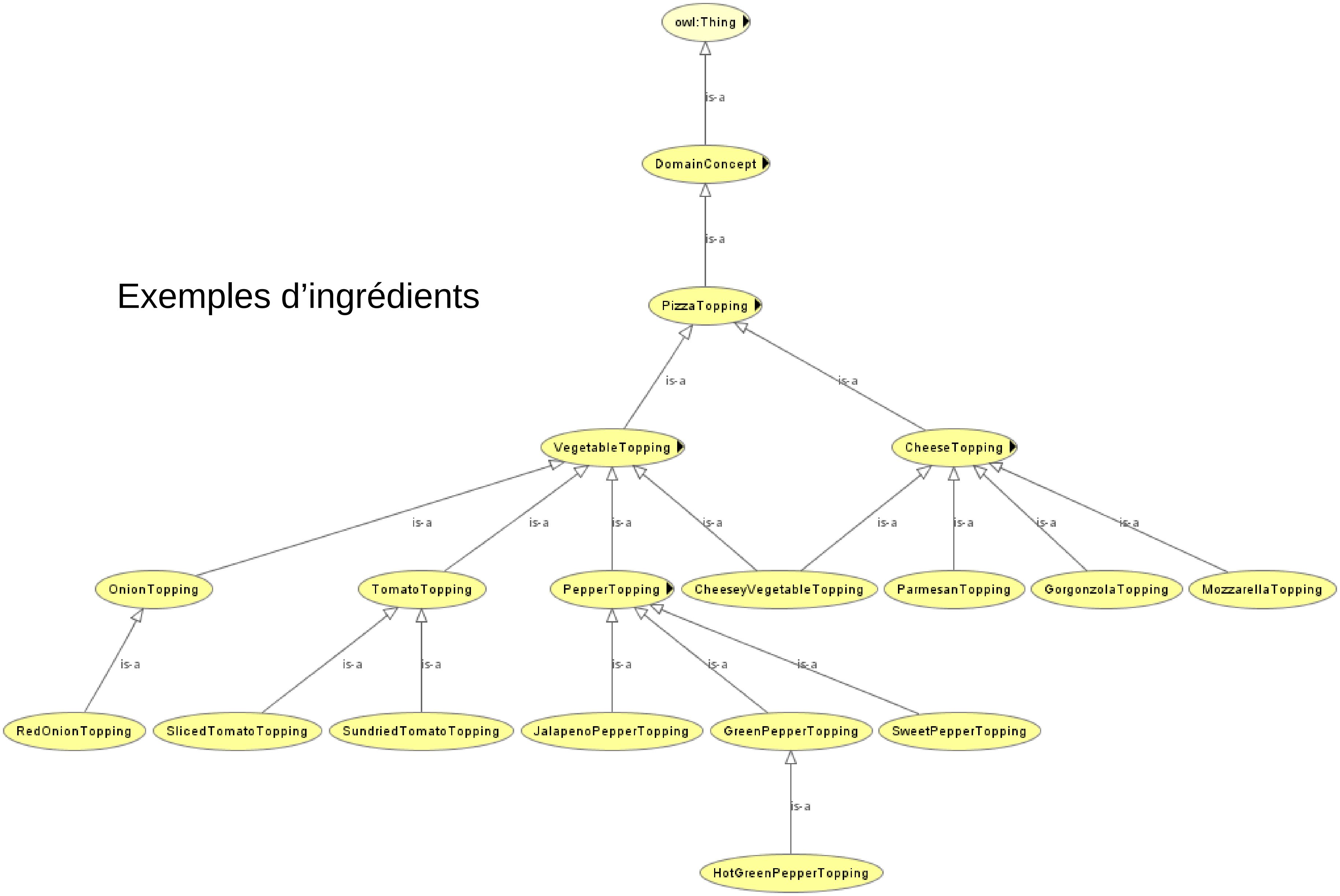
Def: Parallélogramme à angles droits

Def: rectangle dont les cotés sont égaux

Exemple de hiérarchie : ontologie des pizzas

(exemple fournit avec Protégé)

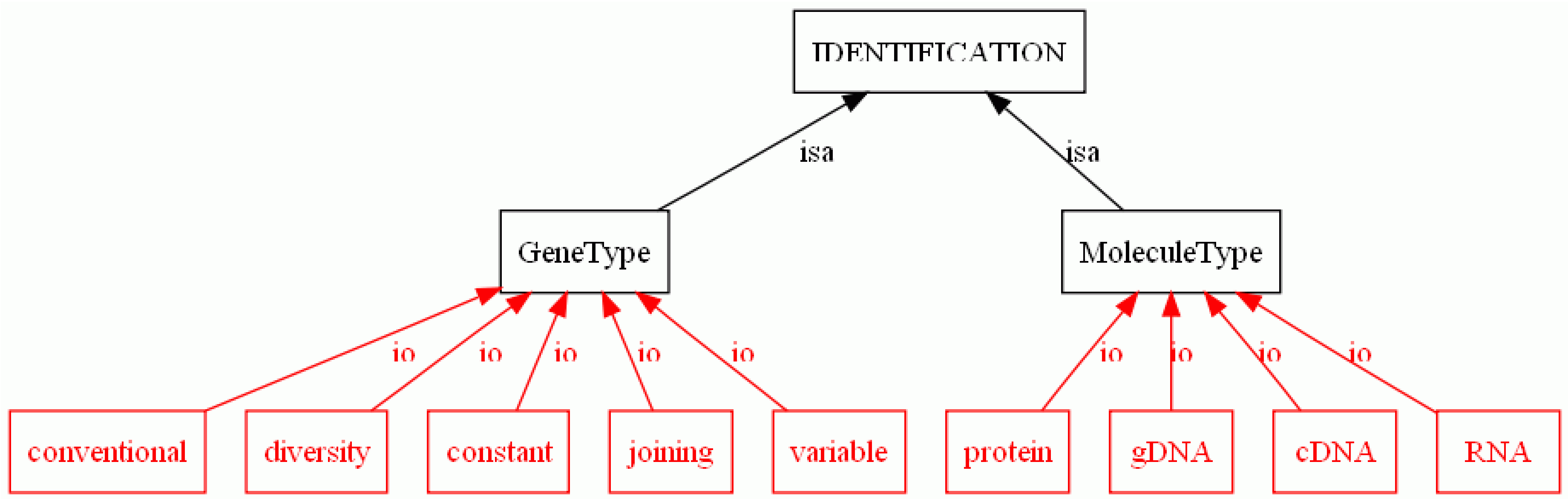
Exemples d'ingrédients



Exemples de hiérarchie : les concepts d’identification de IMGT-ONTOLOGY

Instances

Ce sont les « individus » qui peuplent les classes
Exemple des instances des concepts « GeneType » et « MoleculeType »
De IMGT-ONTOLOGY



Les 3 sous-langages OWL

OWL LITE: permet d’établir une hiérarchie de concepts simples,
contraintes simples.

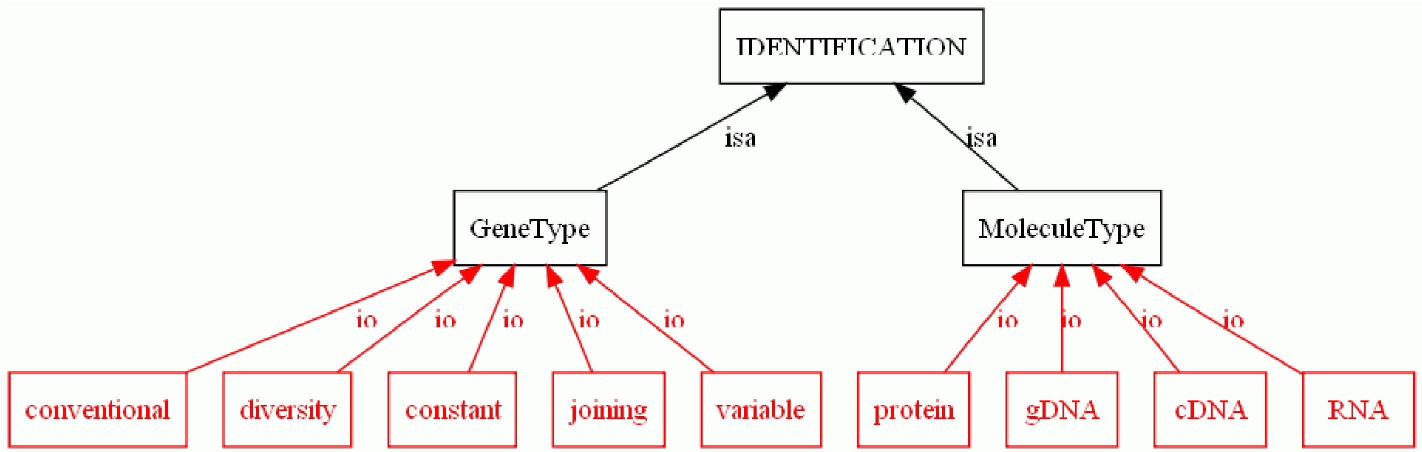
OWL DL (DL pour description logic): comprend toutes les structures de OWL,
possède une expressivité plus importante, avec complétude de calcul.

OWL FULL expressivité maximale, liberté syntaxique sans garantie de calcul,
une classe peut aussi correspondre à l’instance d’une autre classe.

Classes équivalentes et classes disjointes

- OWL permet de déclarer que 2 classes sont équivalentes: « equivalentClass »
  2 classes sont équivalentes lorsqu’elles ont les mêmes instances
  exemple: classe « Voiture » et « Automobile »

- Inversement on peut déclarer que 2 classes sont disjointes: « disjointWith »
  2 classes disjointes ne lorsqu’elles ont les mêmes instances
  exemple: les cercles ne fait pas partie des parallogrammes.
  exemple: classe « GeneType » et « MoleculeType »

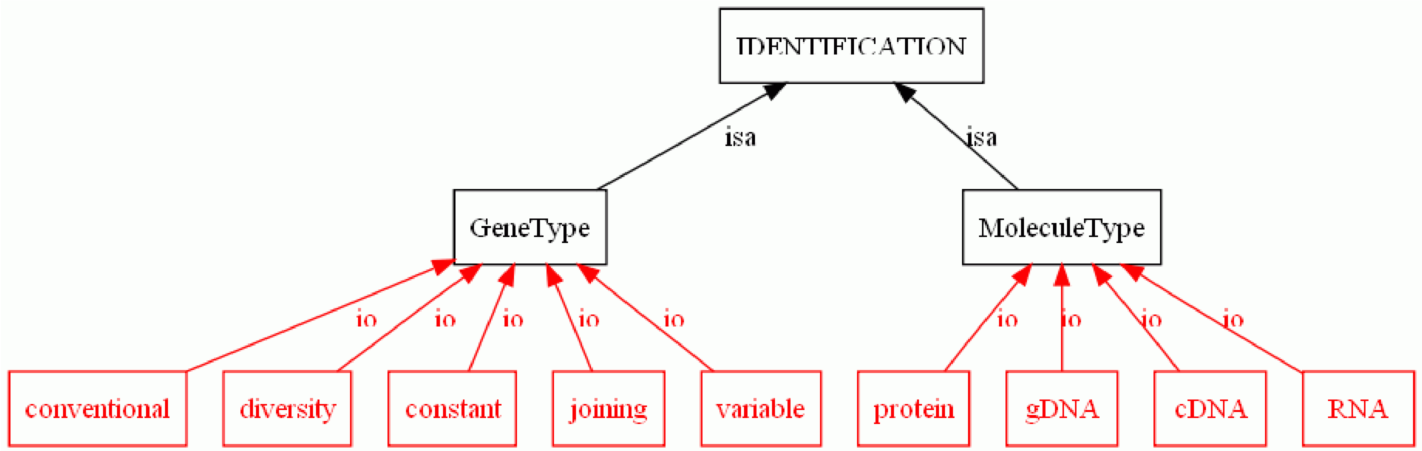


Instances identiques ou différentes

- OWL permet de déclarer que 2 instances sont les mêmes: « sameAs »

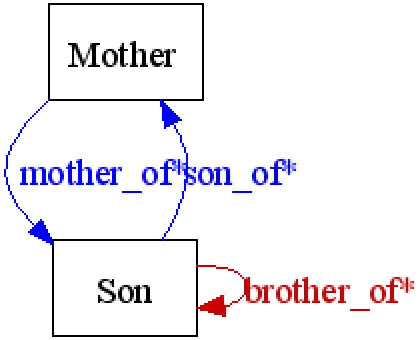
- Inversement on peut déclarer que 2 instances sont différentes: « differentFrom »

  on peut déclarer les individus d'une même classe mutuellement différents les uns des autres: « AllDifferent »

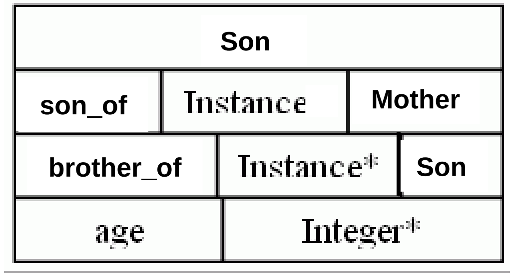


Propriétés

- Propriété d’objet (Object property) : relie une instance à une autre instance



- Propriété de type de données (Datatype property): relie une instance à des valeurs. Owl propose un héritage des propriétés (à exploiter pour les relations entre les motifs).



Son		
son_of	Instance	Mother
brother_of	Instance*	Son
age	Integer*	

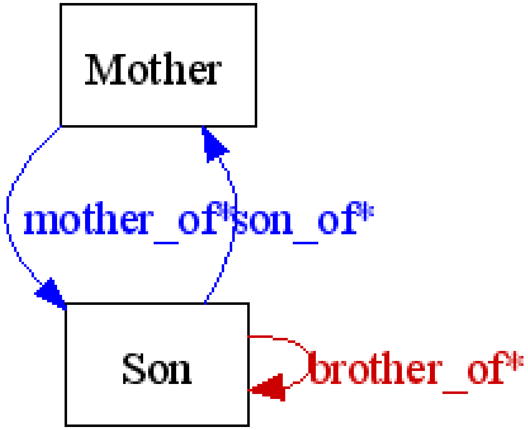
Propriétés

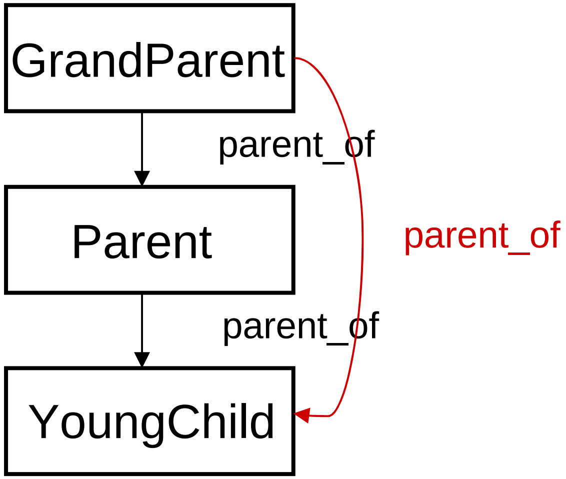
restriction globales

domain : classes pour lesquelles est définie la propriété,
range : classes reliées par la propriété au domain.

domain	relation	range
Son	brother_of	Son
Mother	mother_of	Son
Son	son_of	Mother

Caractéristiques des Propriétés:
symétriques, transitives, inverses et fonctionnelles

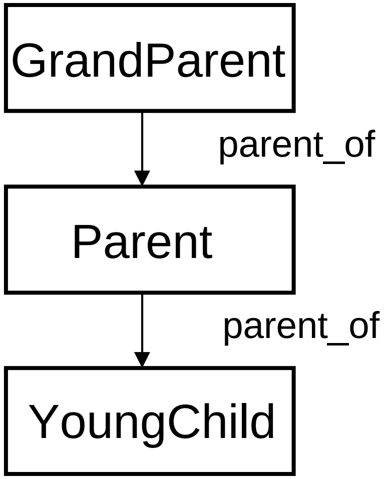




(familles de 3 générations avec de jeunes enfants)

Symétrique: brother_of
Transitive: parent_of
Inverse: son_of / mother_of
Fonctionnelle : son_of

Restriction sur les Propriétés : déclaration au niveau des classes



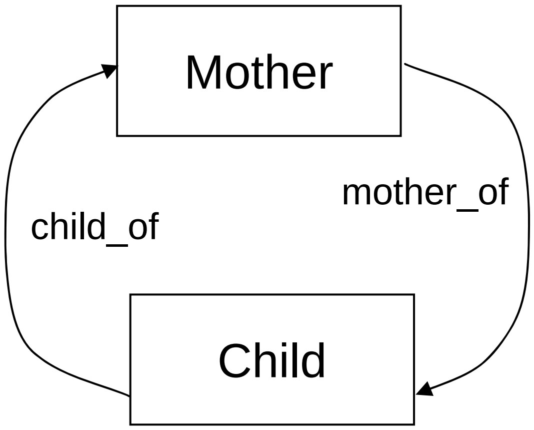
domain	relation	range
GrandParent, Parent	parent_of	Parent,YoungChild

allValuesFrom: au niveau d’une classe, permet de restreindre les classes liées par une relation. Exemple : un individu de la classe Parent ne peut être relié par la relation parent_of qu’à un individu de la classe YoungChild

someValuesFrom: au niveau d’une classe, indique qu’un individu a
au moins une relation avec un individu de la classe indiquée dans la restriction
Un individu de la classe GrandParent a au moins une relation avec un individu de la classe Parent

hasValue: au niveau d’une classe, permet de restreindre la relation à un individu donné

Restriction sur les Propriétés : déclaration au niveau des classes cardinalités



Ex de familles nombreuses de moins de 10 enfants

- Une mère a au moins 3 enfants
- Une mère a au plus 10 enfants
- Un enfant a une et une seule mère

minCardinality: toute instance de la classe est liée par la propriété à au moins x individus Exemple: propriété mother_of de la classe Mother : minCardinality=3

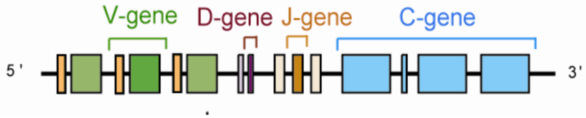
maxCardinality: toute instance de la classe est liée par la propriété à au plus x individus Exemple: propriété mother_of de la classe Mother : maxCardinality=10

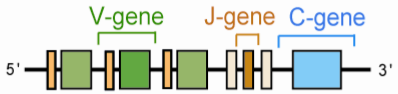
cardinality: toute instance de la classe est liée par la propriété à exactement x individus Exemple: propriété son_of de la classe Mother : cardinality=1

Synthèse des immunoglobulines et concepts d'indentification d'IMGT-ONTOLOGY

"MoleculeType" concept

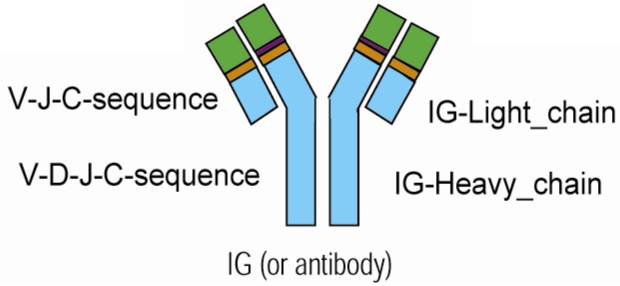
Genome





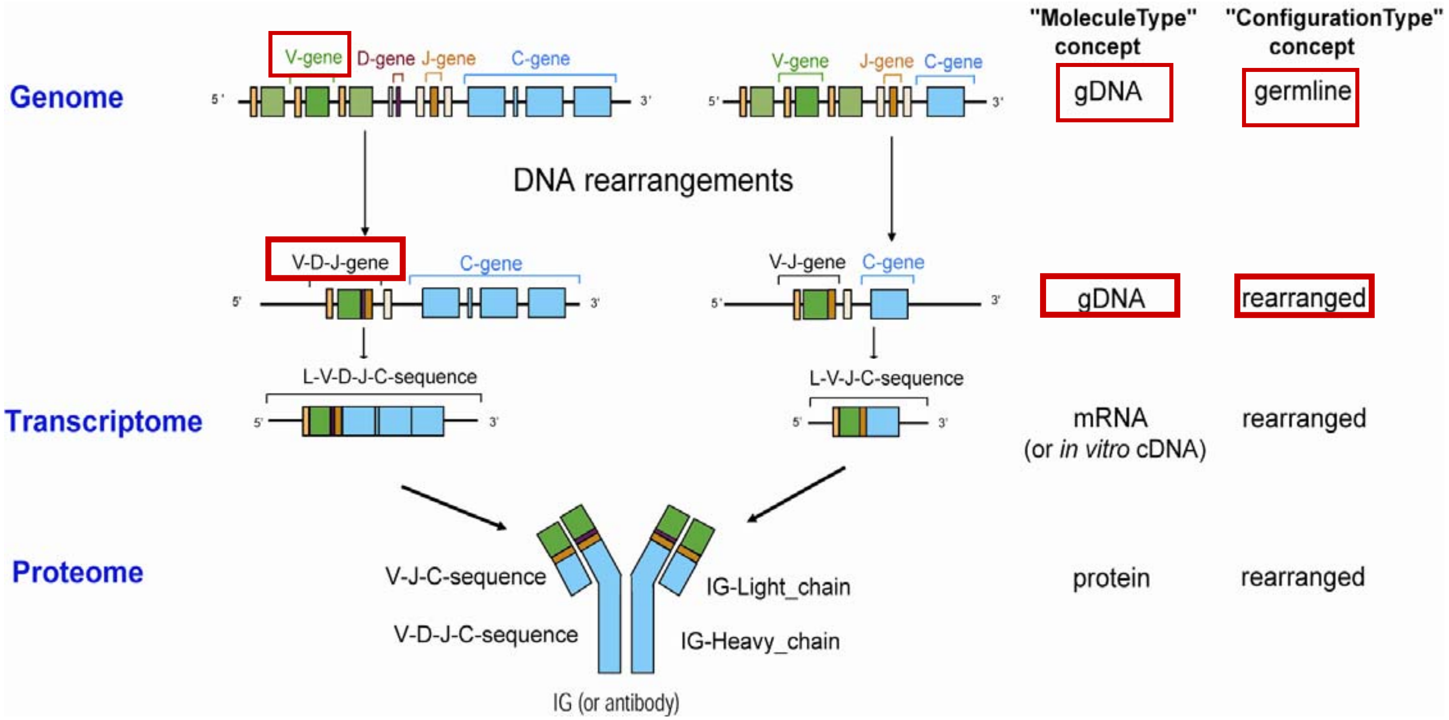
gDNA

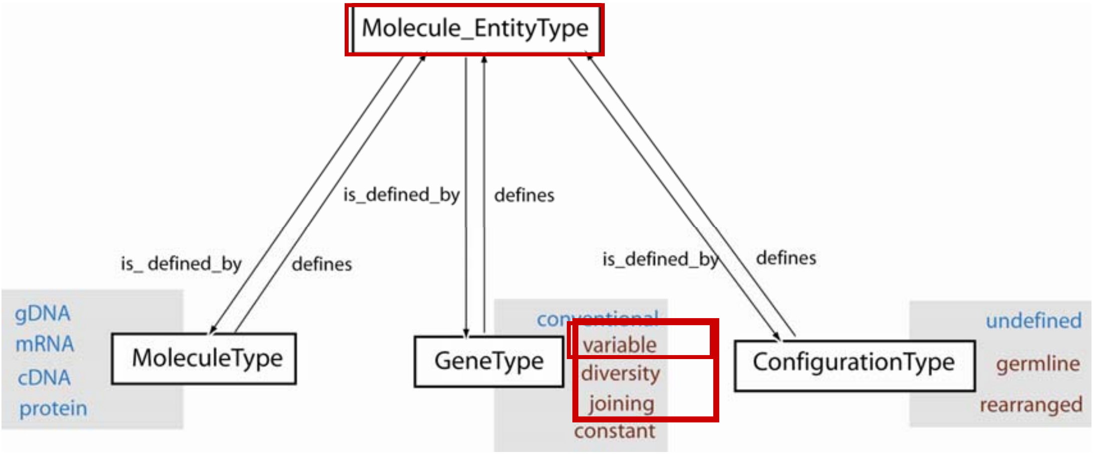
Proteome



protein

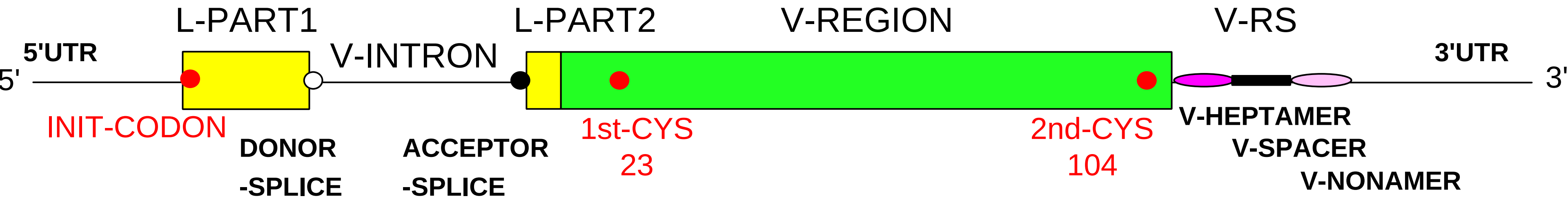
Synthèse des immunoglobulines et concepts d'indentification d'IMGT-ONTOLOGY



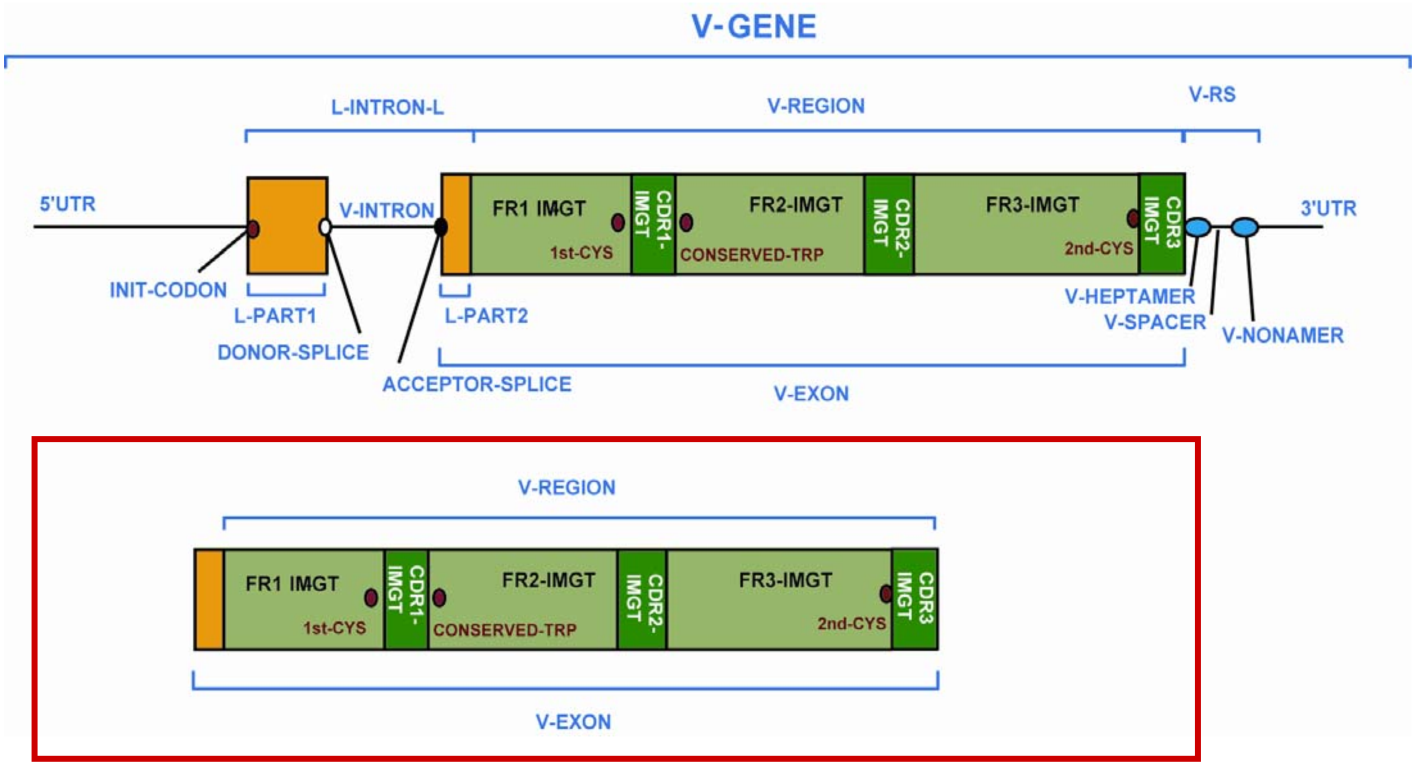


Les concepts de description de IMGT-ONTOLOGIE:
La connaissance pour l’annotation des séquences

```
>X62106.0|HSVI2|Homo sapiens VI-2 gene for immunoglobulin heavy chain
tgagagctcc gttcctcacc atggactgga cctggaggat cctcttcttg gtggcagcag      60
ccacaggtaa gaggctccct agtcccagtg atgagaaaga gattgagtcc agtccaggga     120
gatctcatcc acttctgtgt tctctccaca ggagcccact cccaggtgca gctggtgcag     180
tctggggctg aggtgaagaa gcctggggcc tcagtgaagg tctcctgcaa ggcttctgga     240
tacaccttca ccggctacta tatgcactgg gtgcgacagg cccctggaca agggcttgag     300
tggatgggat ggatcaaccc taacagtggt ggcacaaact atgcacagaa gtttcagggc     360
agggtcacca tgaccaggga cacgtccatc agcacagcct acatggagct gagcaggctg     420
agatctgacg acacggccgt gtattactgt gcgagagaca cagtgtgaaa acccacatcc     480
tgagggtgtc agaaacccaa gggaggaggc ag
```



Application: formalisation dans Protégé des labels qui composent Le V-EXON et de leur relations (Source d'information: les informations de l'article de Biochimie)



Relation	Reciprocal relation (inverse)
"adjacent_at_its_5_prime_to"	"adjacent_at_its_3_prime_to"
"included_with_same_5_prime_in",	"includes_with_same_5_prime",
"included_with_same_3_prime_in",	"includes_with_same_3_prime",
"overlap_at_its_5_prime_with"	"overlap_at_its_3_prime_with"
"included_in"	"includes"

Protégé
(http://protege.stanford.edu/)

Protégé est un logiciel gratuit (JAVA), plate-forme open-source qui fournit une une suite d'outils pour construire des bases de connaissance et des ontologies.

Protégé inclut de nombreux plugins pour la manipulation et la représentation d'ontologies dans différents formats.

L'éditeur Protégé-OWL permet aux utilisateurs de construire des ontologies pour le Web sémantique en OWL.

- Dans IMGT-ONTOLOGY, créer le concept des régions codantes de l'axiome DESCRIPTION et définir ses relations à l'aide de Protégé.

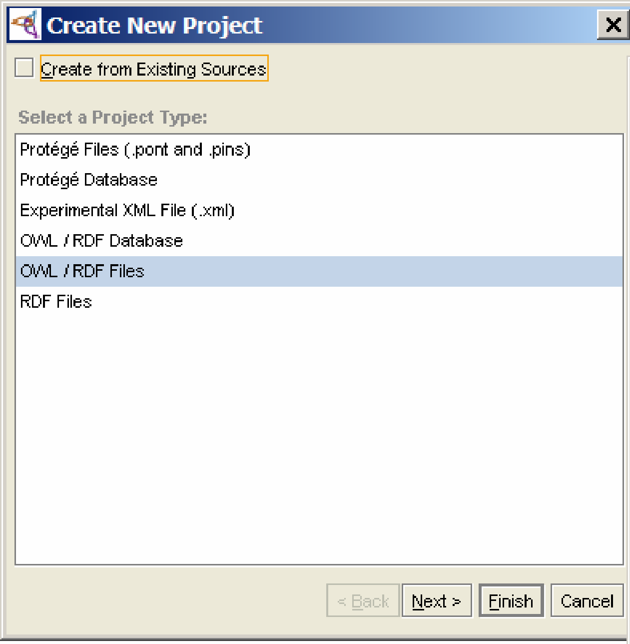
- Créer les concepts qui permettent de décrire le V-EXON, et les relations qui les lient (avec leurs caractéristiques et leurs restrictions)

- Créer une instance pour chaque concept

- Représenter graphiquement concepts, instances et relations.

- Générer le code RDF/XML.

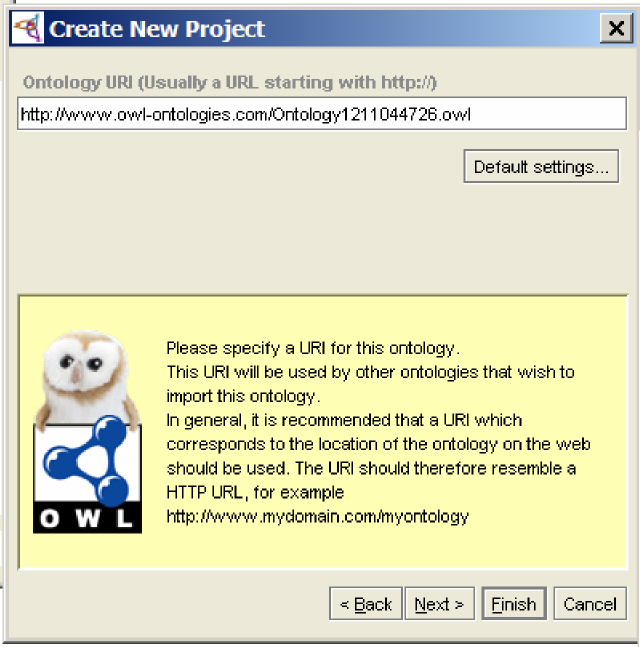
Creation d’une nouvelle ontologie avec Protege_3.4_beta



☐ Create from Existing Sources

Select a Project Type:

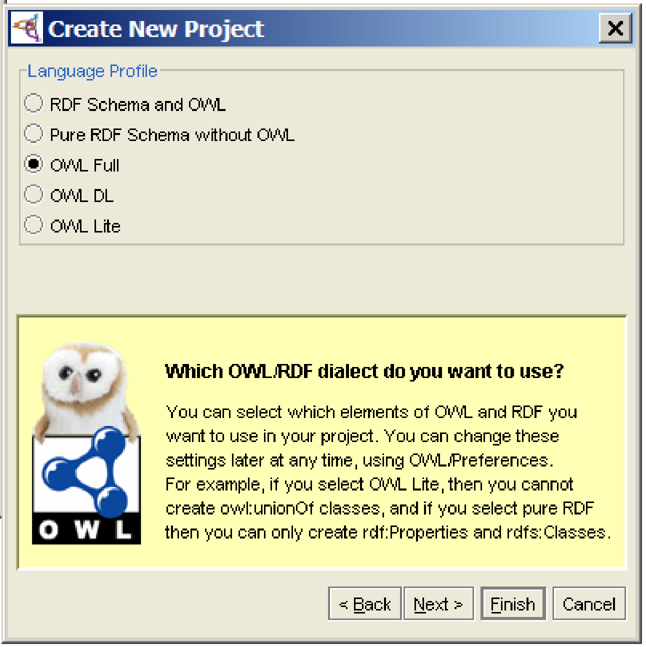
- Protégé Files (.pont and .pins)
- Protégé Database
- Experimental XML File (.xml)
- OWL / RDF Database
- OWL / RDF Files
- RDF Files



Ontology URI (Usually a URL starting with http://)

http://www.owl-ontologies.com/Ontology1211044726.owl

Please specify a URI for this ontology.
This URI will be used by other ontologies that wish to import this ontology.
In general, it is recommended that a URI which corresponds to the location of the ontology on the web should be used. The URI should therefore resemble a HTTP URL, for example http://www.mydomain.com/myontology



Language Profile

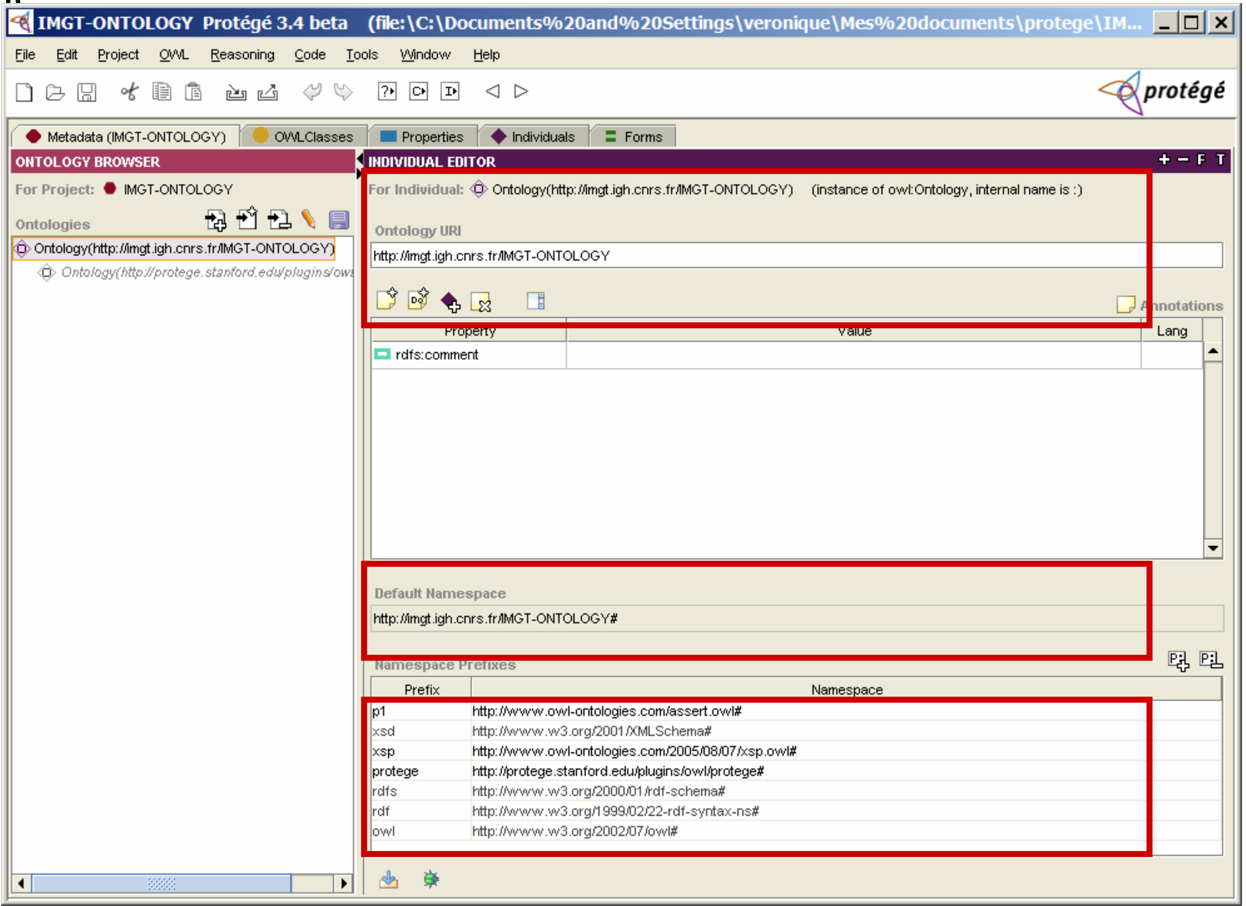
○ RDF Schema and OWL
○ Pure RDF Schema without OWL
● OWL Full
○ OWL DL
○ OWL Lite

Which OWL/RDF dialect do you want to use?

You can select which elements of OWL and RDF you want to use in your project. You can change these settings later at any time, using OWL/Preferences.
For example, if you select OWL Lite, then you cannot create owl:unionOf classes, and if you select pure RDF then you can only create rdf:Properties and rdfs:Classes.

Espace de nom

Chaque ontologie éditée avec protégé a son propre espace de nom:
C'est le « default namespace »
C'est une chaîne de caractères qui préfixe les noms des classes, propriétés, instances afin d'assurer leur unicité (Unique Resource Identifiers URI).
=> Evite la confusion en cas de termes identiques utilisés avec des significations différentes en fonction du domaine de connaissance de l'ontologie



For Project: IMGT-ONTOLOGY

Ontology(http://imgt.igh.cnrs.fr/IMGT-ONTOLOGY)

For Individual: Ontology(http://imgt.igh.cnrs.fr/IMGT-ONTOLOGY) (instance of owl:Ontology, internal name is :)

Ontology URI: http://imgt.igh.cnrs.fr/IMGT-ONTOLOGY

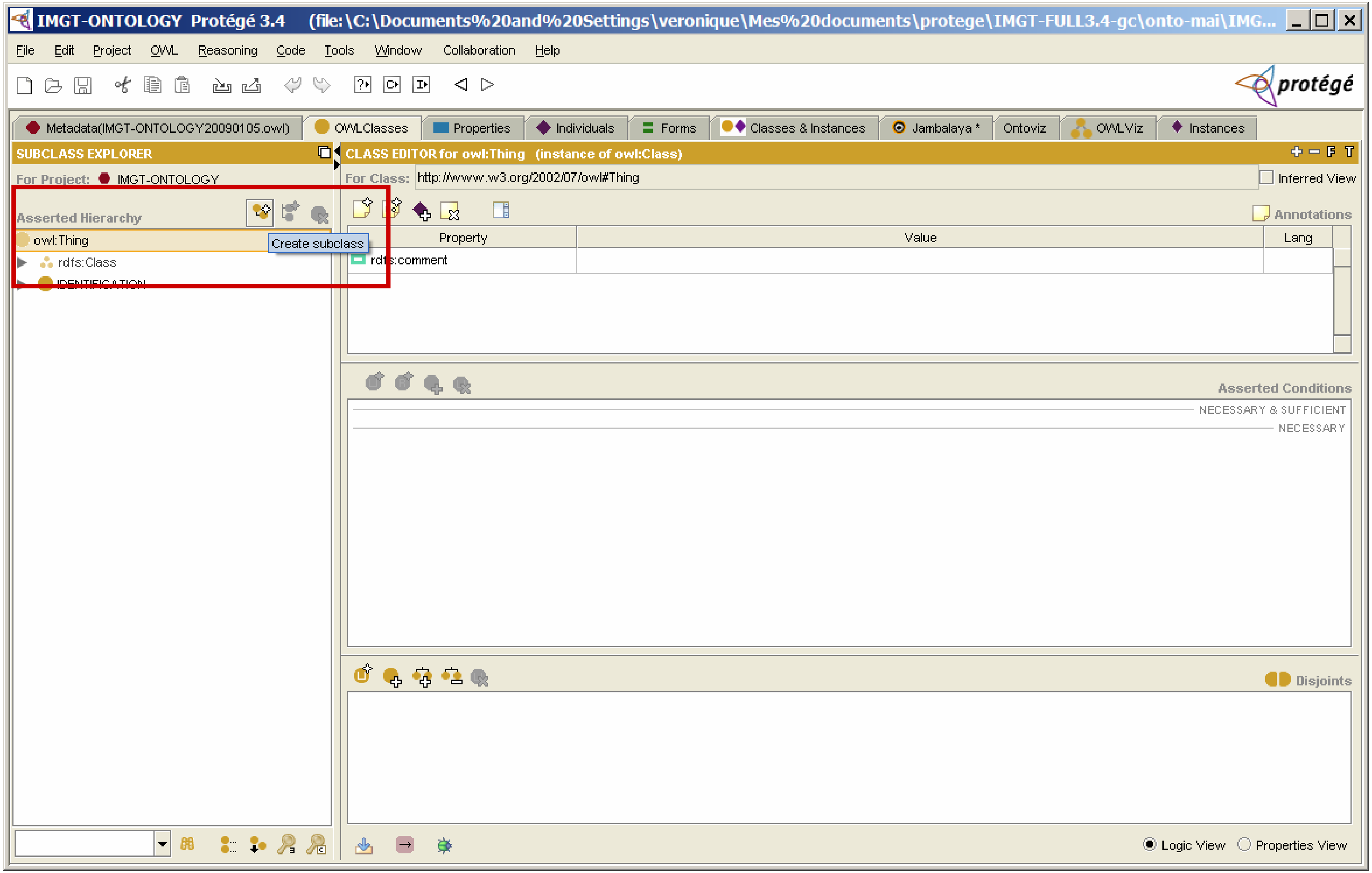
Property	Value	Lang
rdfs:comment		

Default Namespace: http://imgt.igh.cnrs.fr/IMGT-ONTOLOGY#

Namespace Prefixes

Prefix	Namespace
p1	http://www.owl-ontologies.com/assert.owl#
xsd	http://www.w3.org/2001/XMLSchema#
xsp	http://www.owl-ontologies.com/2005/08/07/xsp.owl#
protege	http://protege.stanford.edu/plugins/owl/protege#
rdfs	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#
rdf	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#
owl	http://www.w3.org/2002/07/owl#

Création de nouvelles classes avec Protégé (1)



For Project: IMGT-ONTOLOGY

- owl:Thing
  - rdfs:Class
  - IDENTIFICATION

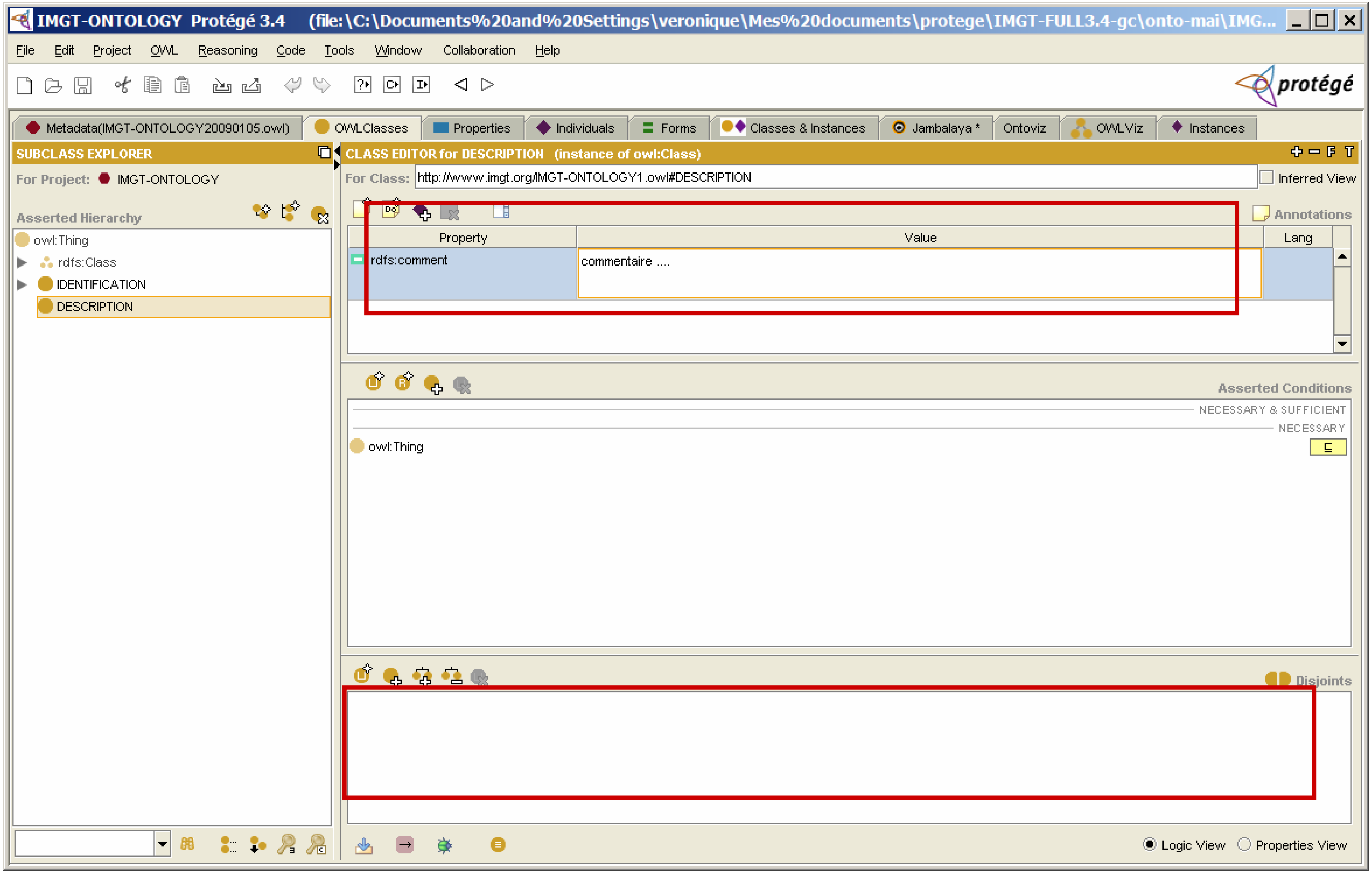
For Class: http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing

☐ Inferred View

Property	Value	Lang
rdfs:comment		

● Logic View ○ Properties View

Création de nouvelles classes avec Protégé (2)



IMGT-ONTOLOGY Protégé 3.4 (file:\C:\Documents%20and%20Settings\veronique\Mes%20documents\protege\IMGT-FULL3.4-gc\onto-mai\IMG...

CLASS EDITOR for DESCRIPTION (instance of owl:Class)

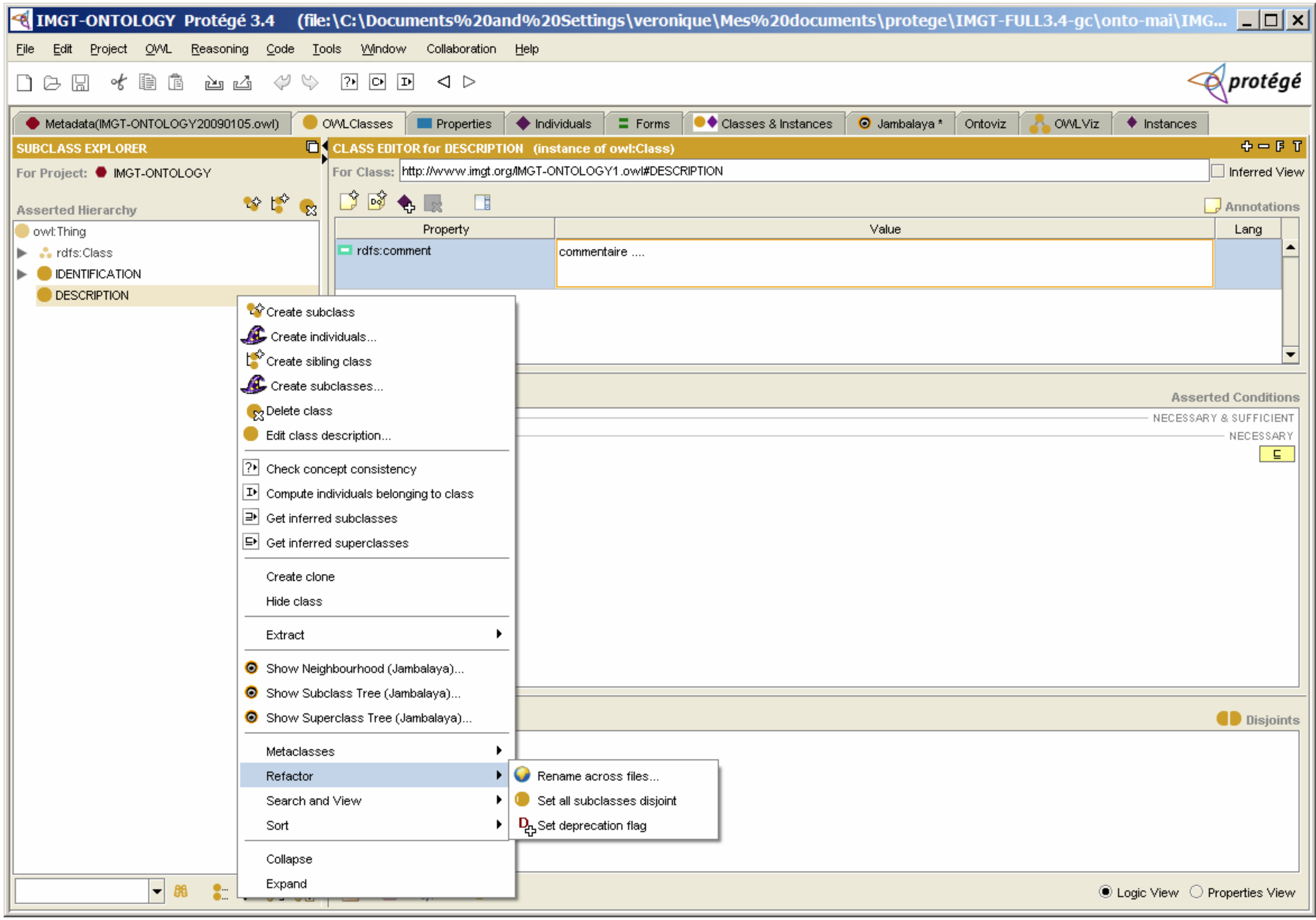
For Class: http://www.imgt.org/IMGT-ONTOLOGY1.owl#DESCRIPTION

Property	Value	Lang
rdfs:comment	commentaire	

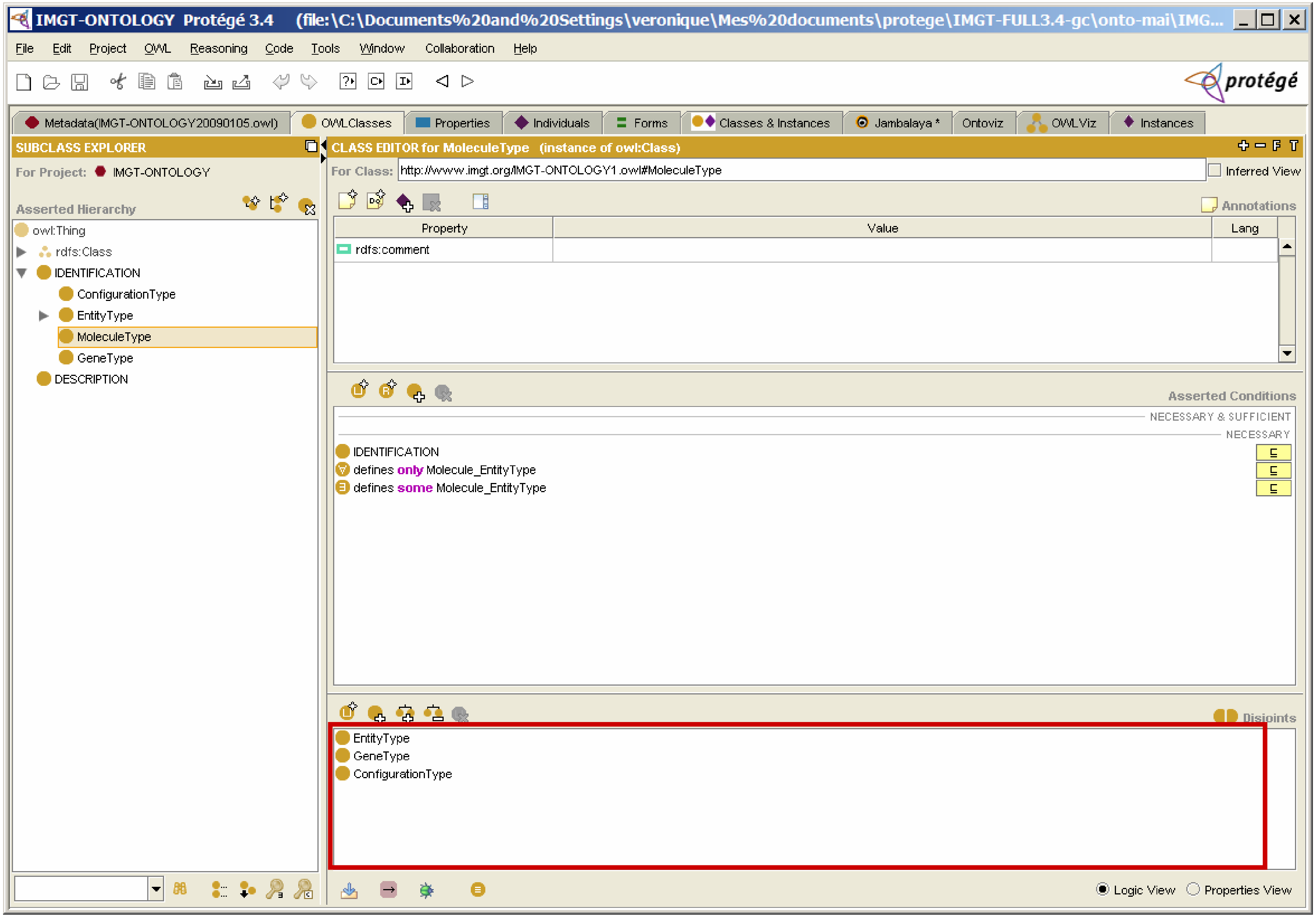
Classes disjointes

On peut soit exprimer que les sous classes d’une classe sont toutes disjointes

Click droit =>



Soit expliciter quelles sont les classes disjointes



For Project: IMGT-ONTOLOGY

For Class: http://www.imgt.org/IMGT-ONTOLOGY1.owl#MoleculeType

☐ Inferred View

- owl:Thing
- rdfs:Class
- IDENTIFICATION
  - ConfigurationType
  - EntityType
  - MoleculeType
  - GeneType
- DESCRIPTION

Property	Value	Lang
rdfs:comment		

NECESSARY & SUFFICIENT

NECESSARY

IDENTIFICATION ⊑

defines **only** Molecule_EntityType ⊑

defines **some** Molecule_EntityType ⊑

Disjoints

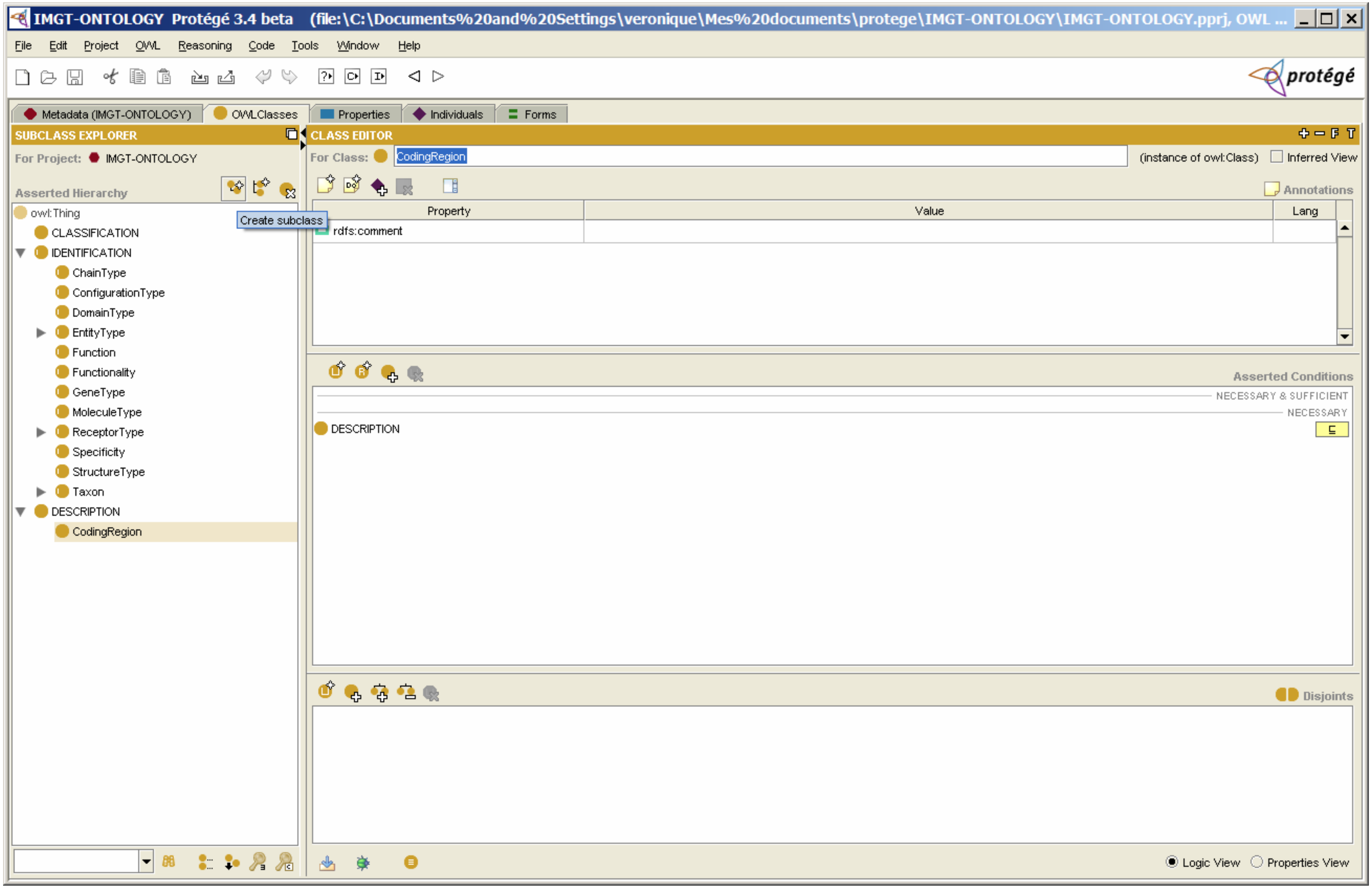
EntityType

GeneType

ConfigurationType

● Logic View ○ Properties View

Création de sous-classes avec Protégé



IMGT-ONTOLOGY Protégé 3.4 beta (file:\C:\Documents%20and%20Settings\veronique\Mes%20documents\protege\IMGT-ONTOLOGY\IMGT-ONTOLOGY.pprj, OWL ...

For Project: IMGT-ONTOLOGY

Asserted Hierarchy

- owl:Thing
  - CLASSIFICATION
  - IDENTIFICATION
    - ChainType
    - ConfigurationType
    - DomainType
    - EntityType
    - Function
    - Functionality
    - GeneType
    - MoleculeType
    - ReceptorType
    - Specificity
    - StructureType
    - Taxon
  - DESCRIPTION
    - CodingRegion

For Class: CodingRegion (instance of owl:Class) ☐ Inferred View

Property	Value	Lang
rdfs:comment		

Asserted Conditions

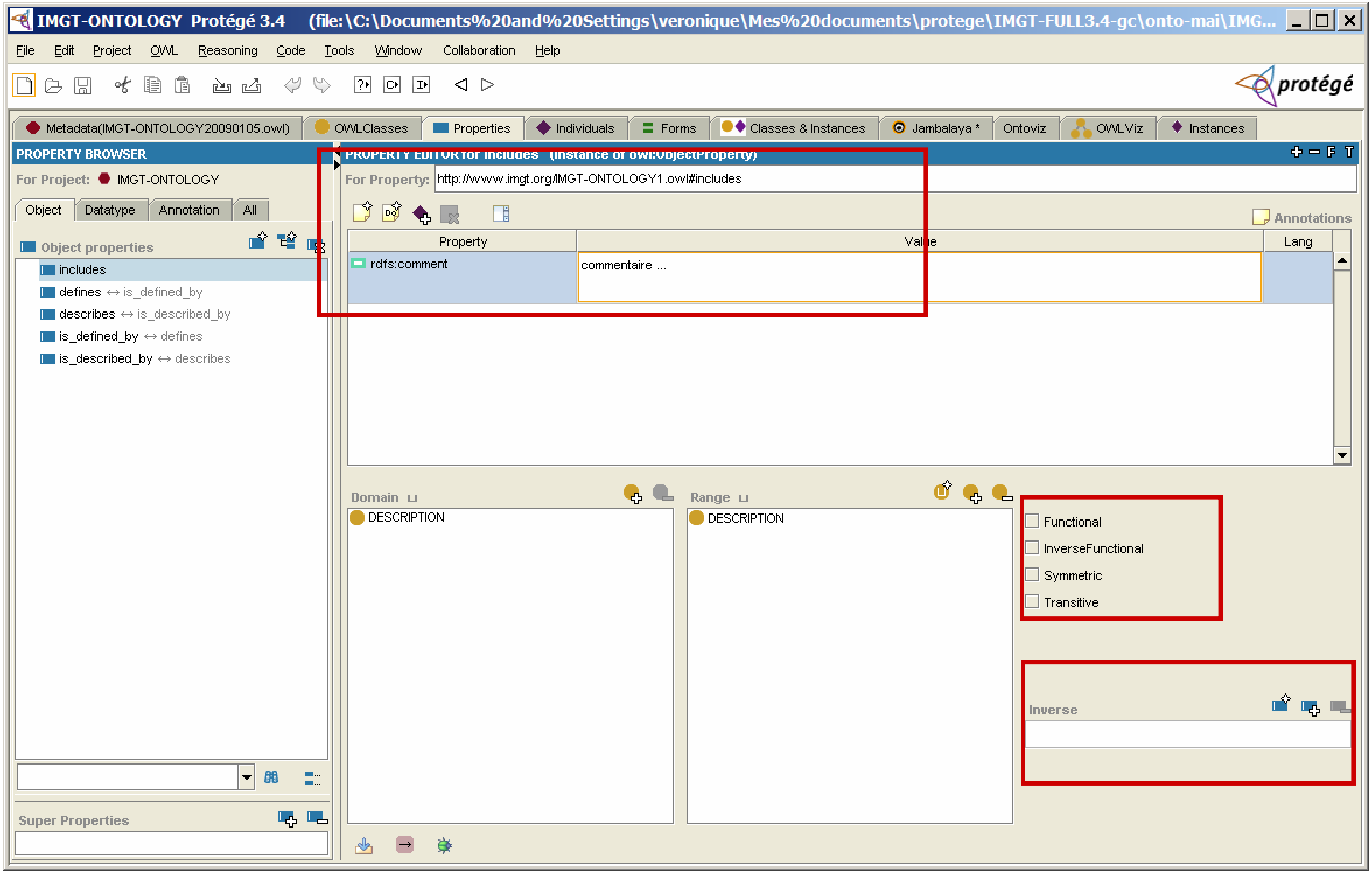
NECESSARY & SUFFICIENT

NECESSARY

DESCRIPTION ⊑

● Logic View ○ Properties View

Création d’une nouvelle propriété avec Protégé de type ObjectProperty



PROPERTY EDITOR for includes (instance of owl:ObjectProperty)

For Project: IMGT-ONTOLOGY

For Property: http://www.imgt.org/IMGT-ONTOLOGY1.owl#includes

Object properties:
- includes
- defines ↔ is_defined_by
- describes ↔ is_described_by
- is_defined_by ↔ defines
- is_described_by ↔ describes

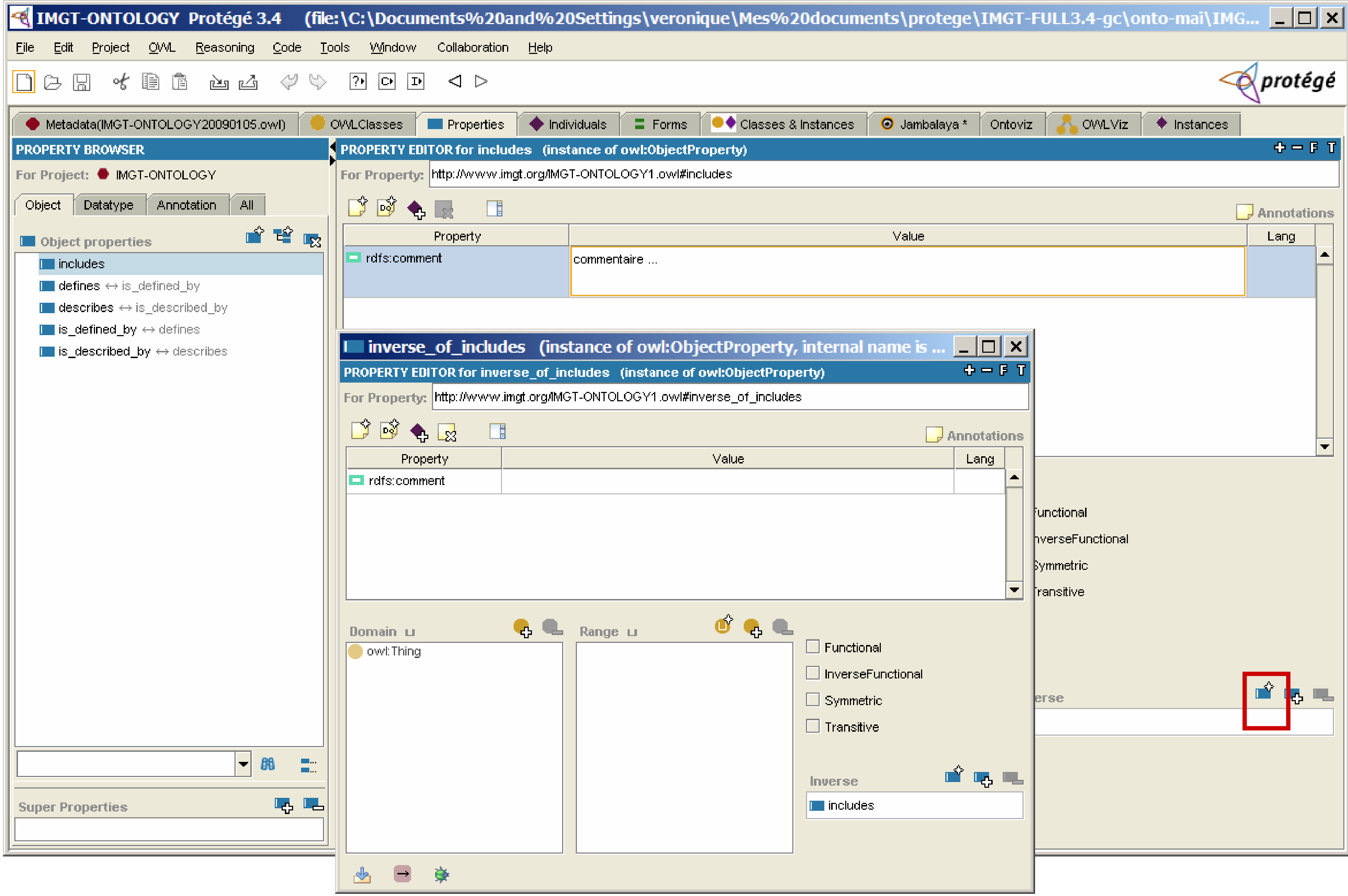
Property	Value	Lang
rdfs:comment	commentaire ...	

Domain: DESCRIPTION

Range: DESCRIPTION

☐ Functional
☐ InverseFunctional
☐ Symmetric
☐ Transitive

Création d’une nouvelle propriété avec Protégé de type ObjectProperty



IMGT-ONTOLOGY Protégé 3.4 (file:\C:\Documents%20and%20Settings\veronique\Mes%20documents\protege\IMGT-FULL3.4-gc\onto-mai\IMG...

PROPERTY BROWSER

For Project: IMGT-ONTOLOGY

Object properties

- includes
- defines ↔ is_defined_by
- describes ↔ is_described_by
- is_defined_by ↔ defines
- is_described_by ↔ describes

PROPERTY EDITOR for includes (instance of owl:ObjectProperty)

For Property: http://www.imgt.org/IMGT-ONTOLOGY1.owl#includes

Property	Value	Lang
rdfs:comment	commentaire ...	

inverse_of_includes (instance of owl:ObjectProperty, internal name is ...

PROPERTY EDITOR for inverse_of_includes (instance of owl:ObjectProperty)

For Property: http://www.imgt.org/IMGT-ONTOLOGY1.owl#inverse_of_includes

Property	Value	Lang
rdfs:comment		

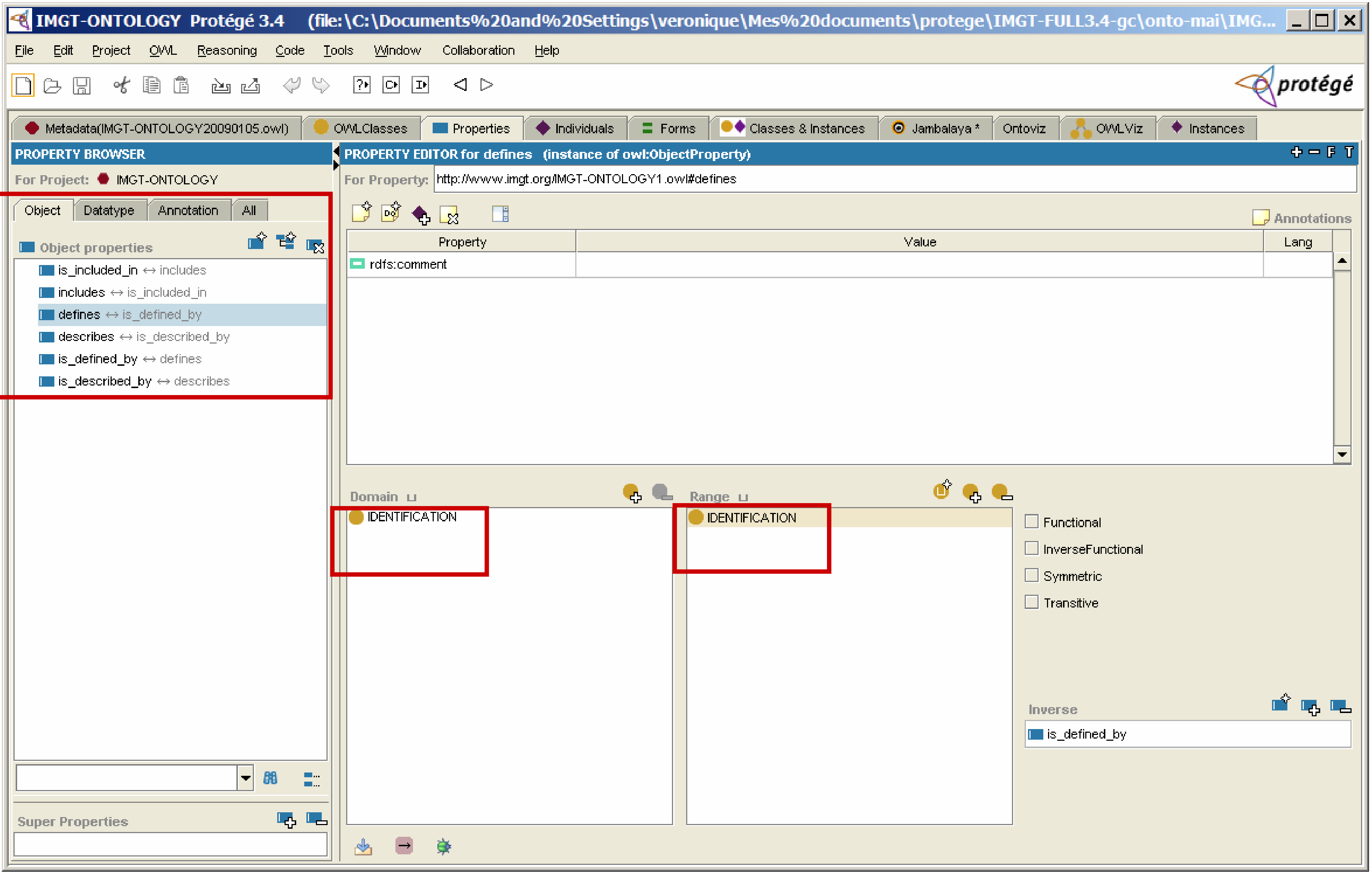
Domain: owl:Thing

Range:

☐ Functional
☐ InverseFunctional
☐ Symmetric
☐ Transitive

Inverse: includes

Création d’une nouvelle propriété avec Protégé de type ObjectProperty



IMGT-ONTOLOGY Protégé 3.4 (file:\C:\Documents%20and%20Settings\veronique\Mes%20documents\protege\IMGT-FULL3.4-gc\onto-mai\IMG...

For Project: IMGT-ONTOLOGY

- is_included_in ↔ includes
- includes ↔ is_included_in
- defines ↔ is_defined_by
- describes ↔ is_described_by
- is_defined_by ↔ defines
- is_described_by ↔ describes

For Property: http://www.imgt.org/IMGT-ONTOLOGY1.owl#defines

Property	Value	Lang
rdfs:comment		

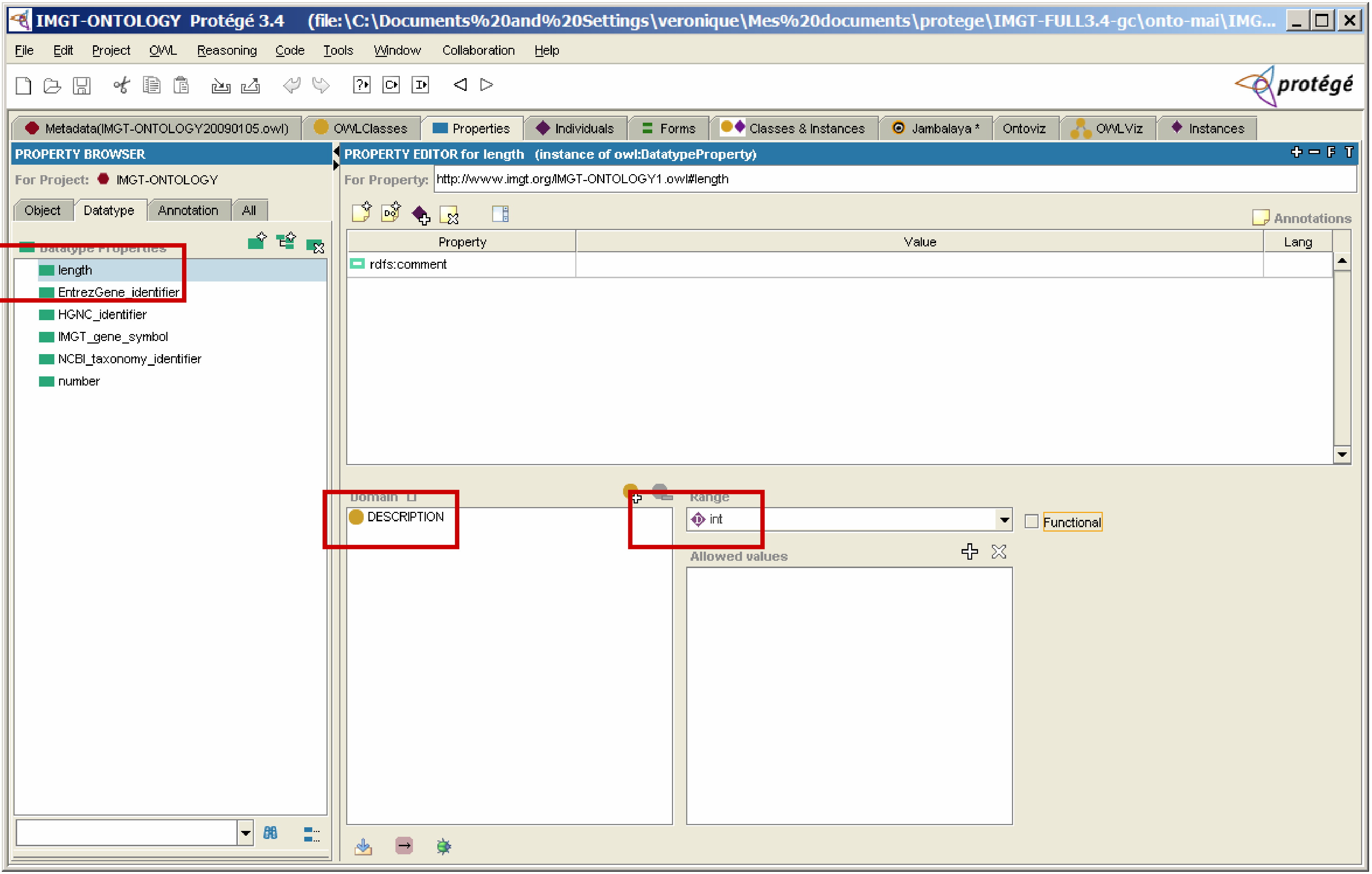
Domain: IDENTIFICATION

Range: IDENTIFICATION

☐ Functional
☐ InverseFunctional
☐ Symmetric
☐ Transitive

Inverse: is_defined_by

Création d’une nouvelle propriété avec Protégé de type DataTypeProperty



IMGT-ONTOLOGY Protégé 3.4 (file:\C:\Documents%20and%20Settings\veronique\Mes%20documents\protege\IMGT-FULL3.4-gc\onto-mai\IMG...

PROPERTY BROWSER

For Project: IMGT-ONTOLOGY

Datatype Properties
- length
- EntrezGene_identifier
- HGNC_identifier
- IMGT_gene_symbol
- NCBI_taxonomy_identifier
- number

PROPERTY EDITOR for length (instance of owl:DatatypeProperty)

For Property: http://www.imgt.org/IMGT-ONTOLOGY1.owl#length

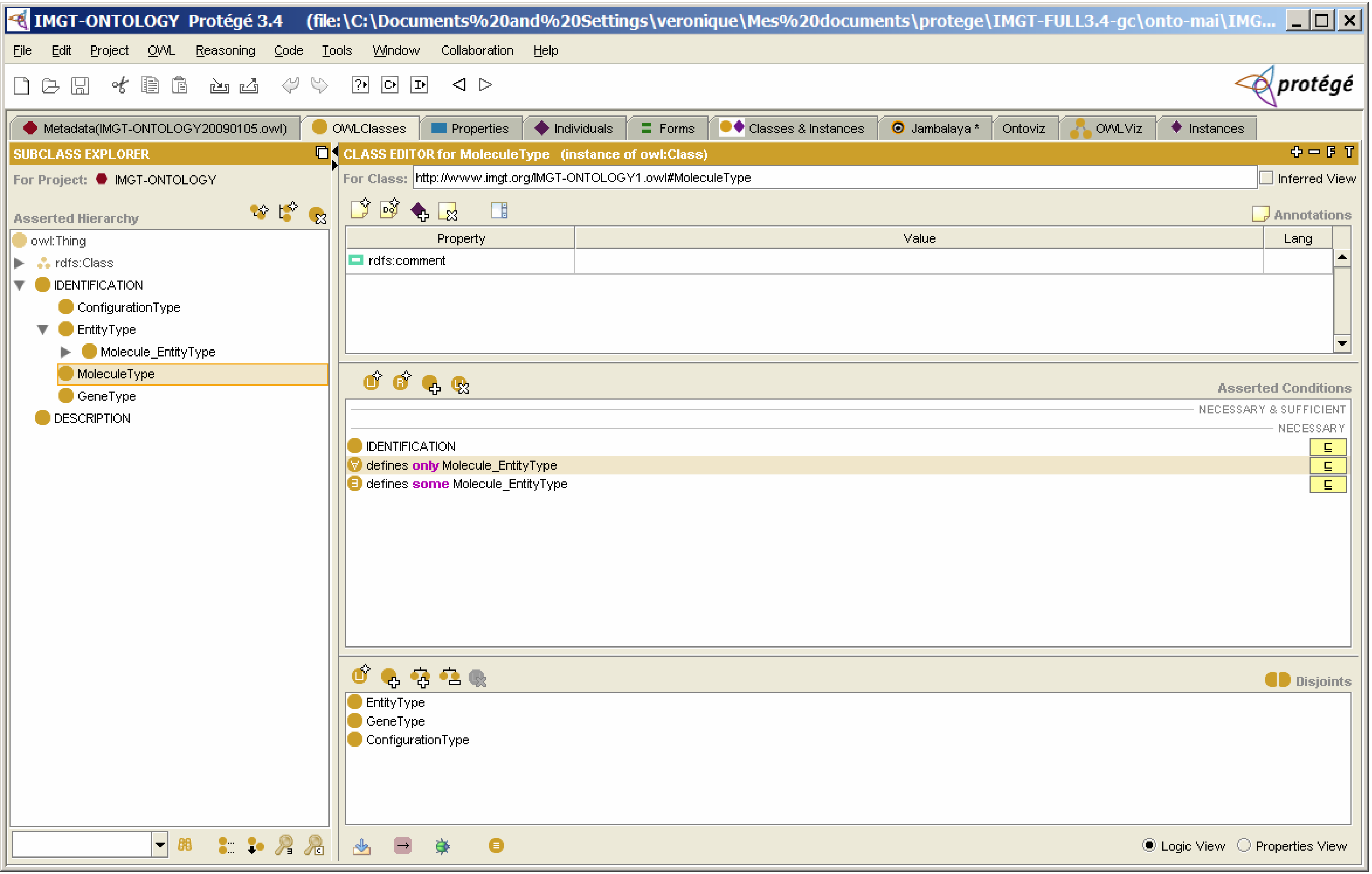
Property	Value	Lang
rdfs:comment		

Domain: DESCRIPTION

Range: int

☐ Functional

Restrictions sur les propriétés



IMGT-ONTOLOGY Protégé 3.4 (file:\C:\Documents%20and%20Settings\veronique\Mes%20documents\protege\IMGT-FULL3.4-gc\onto-mai\IMG...

For Project: IMGT-ONTOLOGY

Asserted Hierarchy

- owl:Thing
- rdfs:Class
- IDENTIFICATION
  - ConfigurationType
  - EntityType
    - Molecule_EntityType
  - MoleculeType
  - GeneType
- DESCRIPTION

CLASS EDITOR for MoleculeType (instance of owl:Class)

For Class: http://www.imgt.org/IMGT-ONTOLOGY1.owl#MoleculeType

☐ Inferred View

Annotations

Property	Value	Lang
rdfs:comment		

Asserted Conditions

NECESSARY & SUFFICIENT

NECESSARY

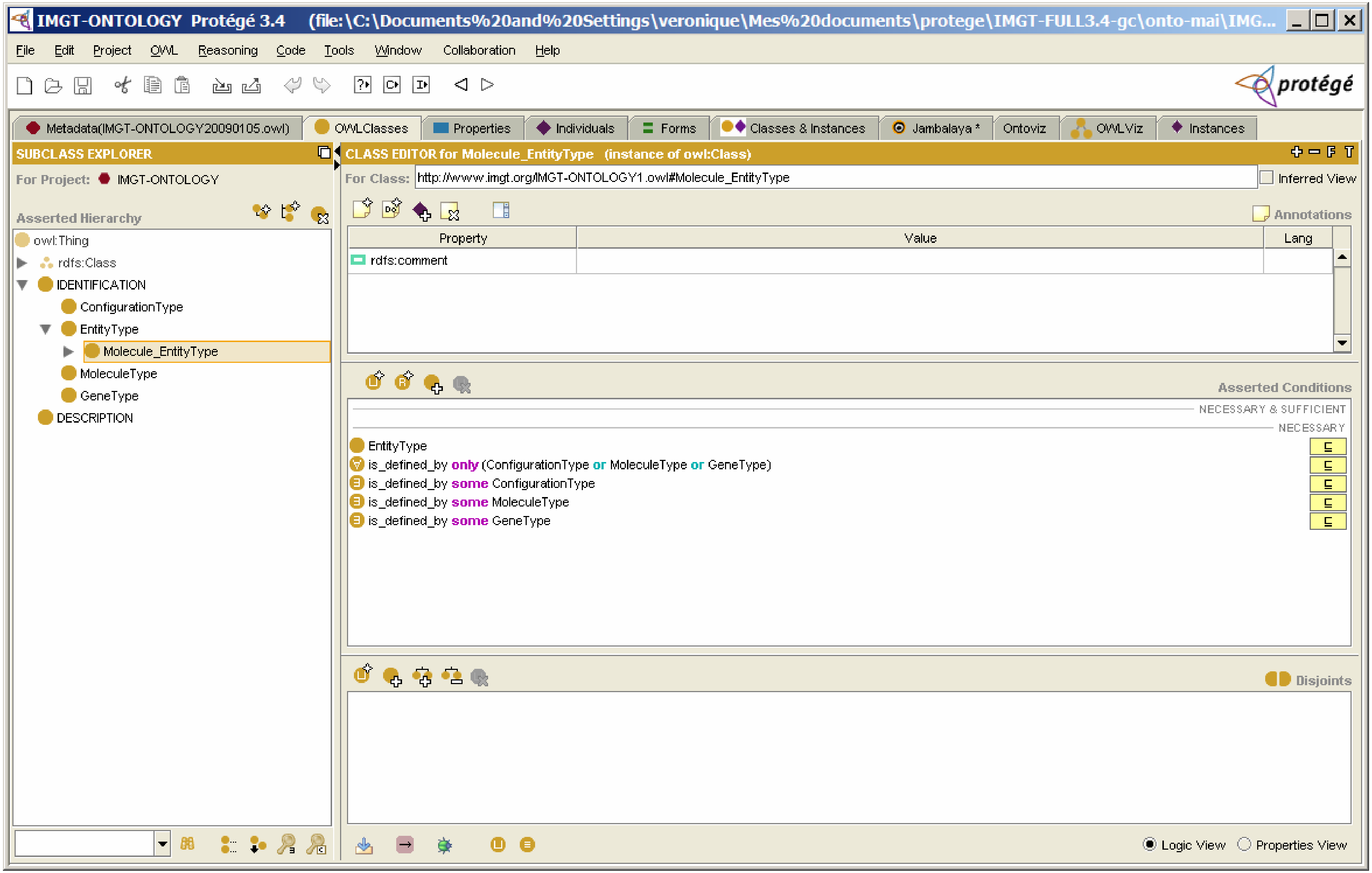
- IDENTIFICATION ⊑
- ∀ defines **only** Molecule_EntityType ⊑
- ∃ defines **some** Molecule_EntityType ⊑

Disjoints

- EntityType
- GeneType
- ConfigurationType

● Logic View ○ Properties View

Restrictions sur les propriétés



CLASS EDITOR for Molecule_EntityType (instance of owl:Class)

For Project: IMGT-ONTOLOGY

For Class: http://www.imgt.org/IMGT-ONTOLOGY1.owl#Molecule_EntityType

Asserted Hierarchy:

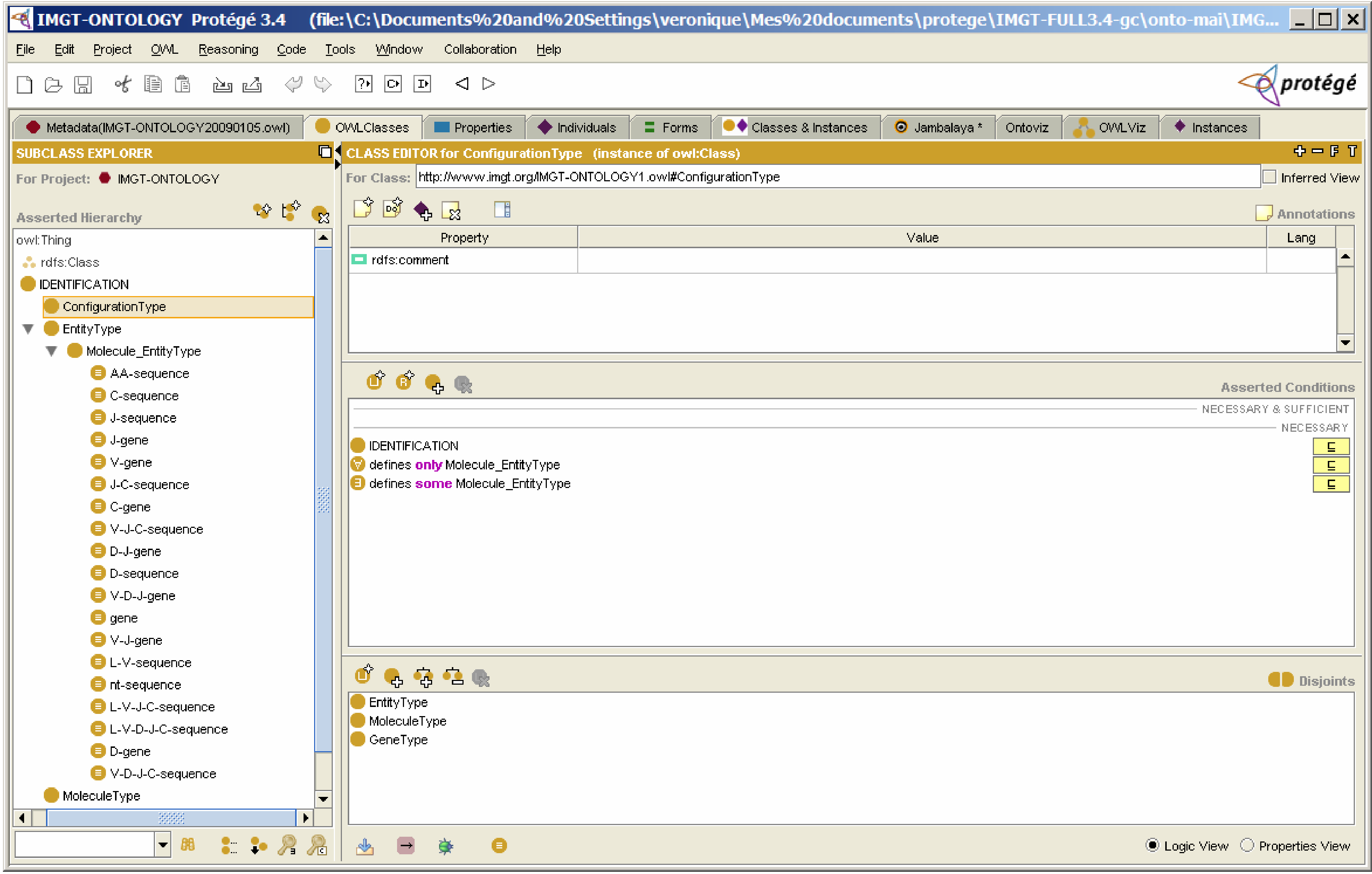
- owl:Thing
- rdfs:Class
- IDENTIFICATION
  - ConfigurationType
  - EntityType
    - Molecule_EntityType
  - MoleculeType
  - GeneType
- DESCRIPTION

Property	Value	Lang
rdfs:comment		

Asserted Conditions (NECESSARY):

- EntityType ⊑
- is_defined_by **only** (ConfigurationType **or** MoleculeType **or** GeneType) ⊑
- is_defined_by **some** ConfigurationType ⊑
- is_defined_by **some** MoleculeType ⊑
- is_defined_by **some** GeneType ⊑

Restrictions sur les propriétés



IMGT-ONTOLOGY Protégé 3.4 (file:\C:\Documents%20and%20Settings\veronique\Mes%20documents\protege\IMGT-FULL3.4-gc\onto-mai\IMG...

For Project: IMGT-ONTOLOGY

- owl:Thing
  - rdfs:Class
  - IDENTIFICATION
    - ConfigurationType
    - EntityType
      - Molecule_EntityType
        - AA-sequence
        - C-sequence
        - J-sequence
        - J-gene
        - V-gene
        - J-C-sequence
        - C-gene
        - V-J-C-sequence
        - D-J-gene
        - D-sequence
        - V-D-J-gene
        - gene
        - V-J-gene
        - L-V-sequence
        - nt-sequence
        - L-V-J-C-sequence
        - L-V-D-J-C-sequence
        - D-gene
        - V-D-J-C-sequence
    - MoleculeType

For Class: http://www.imgt.org/IMGT-ONTOLOGY1.owl#ConfigurationType

Property	Value	Lang
rdfs:comment		

IDENTIFICATION

defines **only** Molecule_EntityType

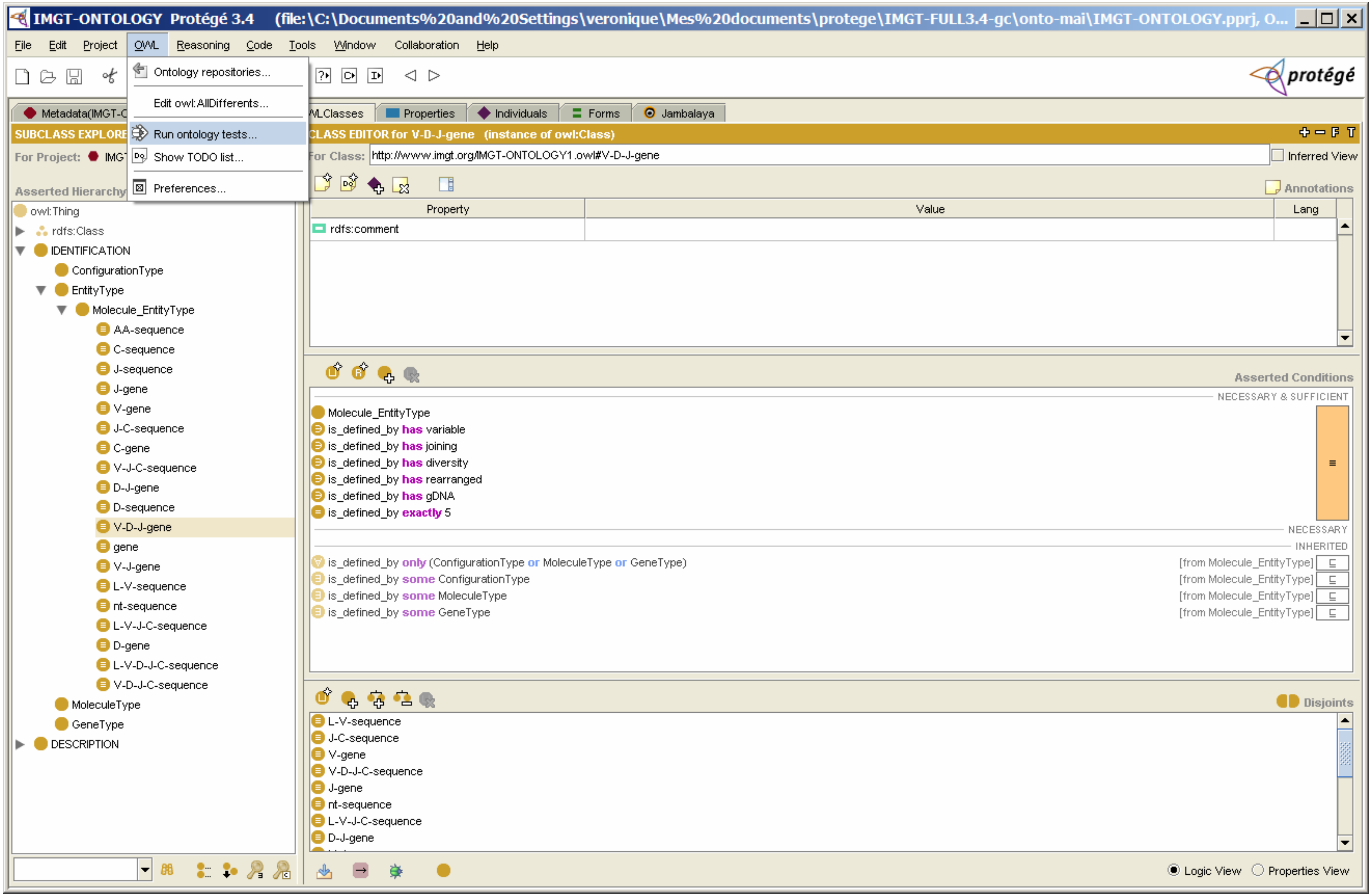
defines **some** Molecule_EntityType

EntityType

MoleculeType

GeneType

Tests et verifications



For Class: http://www.imgt.org/IMGT-ONTOLOGY1.owl#V-D-J-gene

- owl:Thing
  - rdfs:Class
  - IDENTIFICATION
    - ConfigurationType
    - EntityType
      - Molecule_EntityType
        - AA-sequence
        - C-sequence
        - J-sequence
        - J-gene
        - V-gene
        - J-C-sequence
        - C-gene
        - V-J-C-sequence
        - D-J-gene
        - D-sequence
        - V-D-J-gene
        - gene
        - V-J-gene
        - L-V-sequence
        - nt-sequence
        - L-V-J-C-sequence
        - D-gene
        - L-V-D-J-C-sequence
        - V-D-J-C-sequence
    - MoleculeType
    - GeneType
  - DESCRIPTION

Property	Value	Lang
rdfs:comment		

NECESSARY & SUFFICIENT

- Molecule_EntityType
- is_defined_by **has** variable
- is_defined_by **has** joining
- is_defined_by **has** diversity
- is_defined_by **has** rearranged
- is_defined_by **has** gDNA
- is_defined_by **exactly** 5

NECESSARY

INHERITED

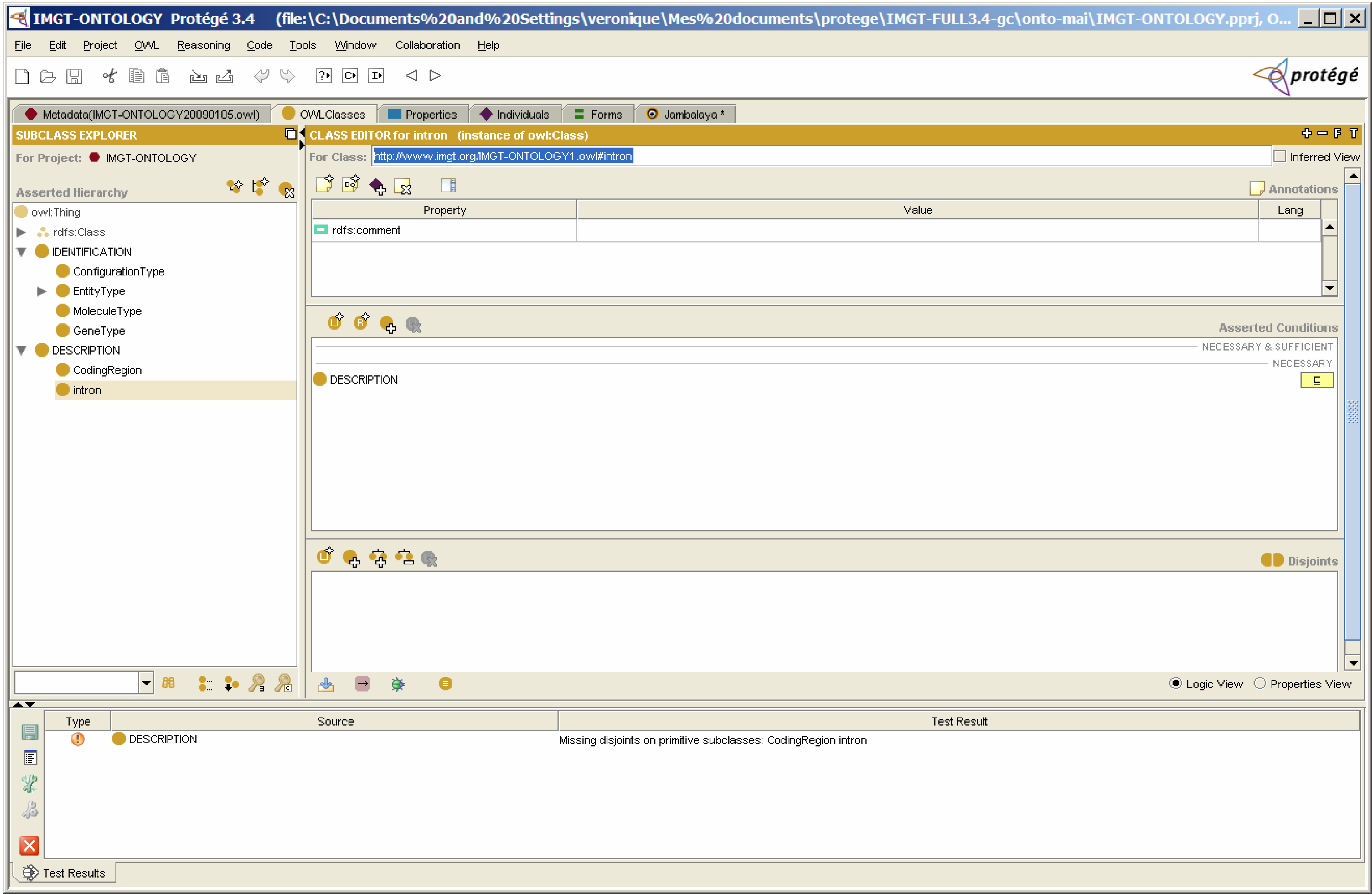
is_defined_by **only** (ConfigurationType **or** MoleculeType **or** GeneType)	[from Molecule_EntityType] ⊑
is_defined_by **some** ConfigurationType	[from Molecule_EntityType] ⊑
is_defined_by **some** MoleculeType	[from Molecule_EntityType] ⊑
is_defined_by **some** GeneType	[from Molecule_EntityType] ⊑

Disjoints

- L-V-sequence
- J-C-sequence
- V-gene
- V-D-J-C-sequence
- J-gene
- nt-sequence
- L-V-J-C-sequence
- D-J-gene

● Logic View ○ Properties View

Tests et verifications



IMGT-ONTOLOGY Protégé 3.4 (file:\C:\Documents%20and%20Settings\veronique\Mes%20documents\protege\IMGT-FULL3.4-gc\onto-mai\IMGT-ONTOLOGY.pprj, O...

CLASS EDITOR for intron (instance of owl:Class)

For Class: http://www.imgt.org/IMGT-ONTOLOGY1.owl#intron

Property	Value	Lang
rdfs:comment		

Asserted Conditions

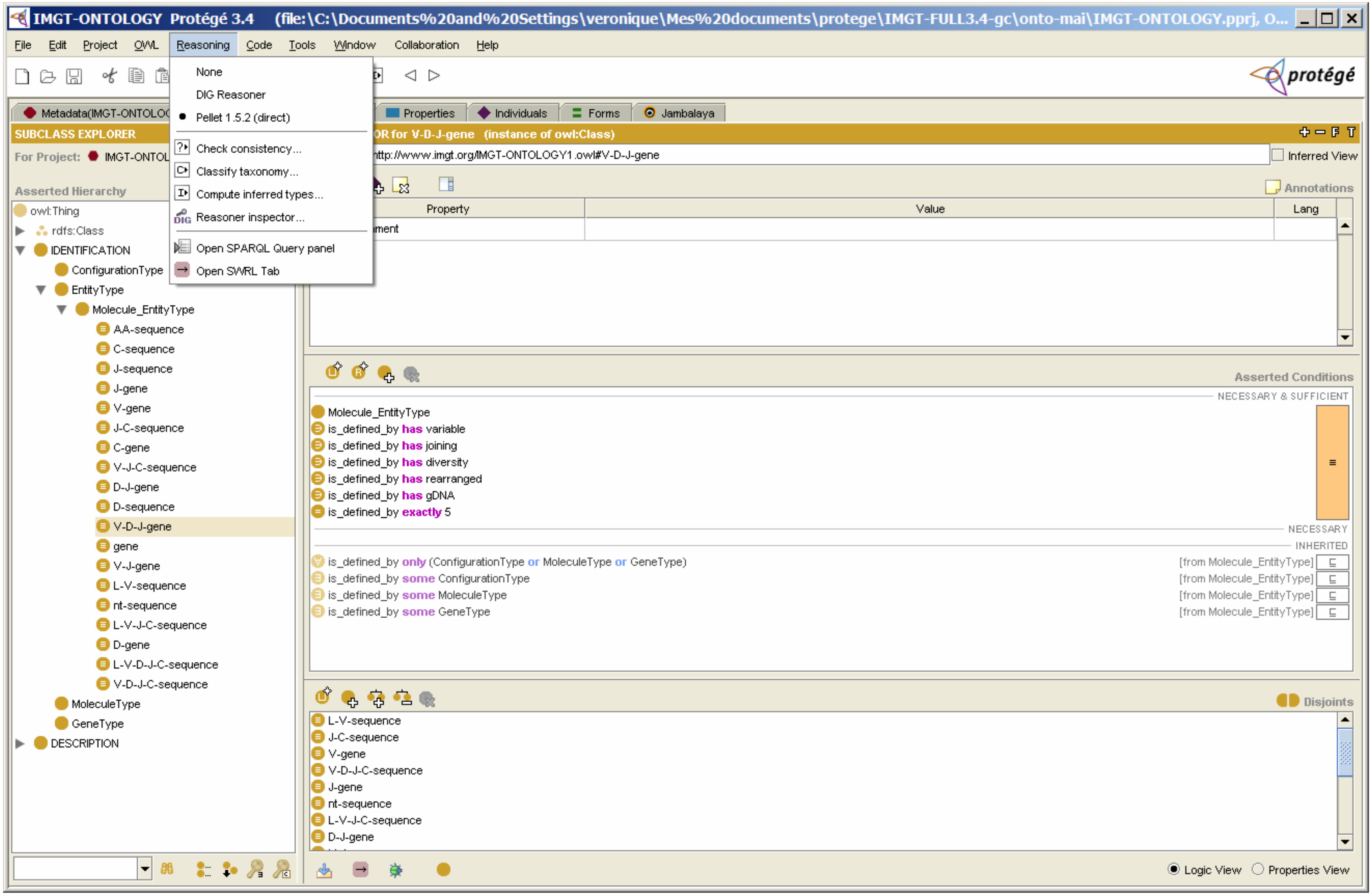
NECESSARY & SUFFICIENT

NECESSARY

DESCRIPTION ⊑

Type	Source	Test Result
!	DESCRIPTION	Missing disjoints on primitive subclasses: CodingRegion intron

Tests et verifications



For Project: IMGT-ONTOL

ttp://www.imgt.org/IMGT-ONTOLOGY1.owl#V-D-J-gene

Property	Value	Lang
ment		

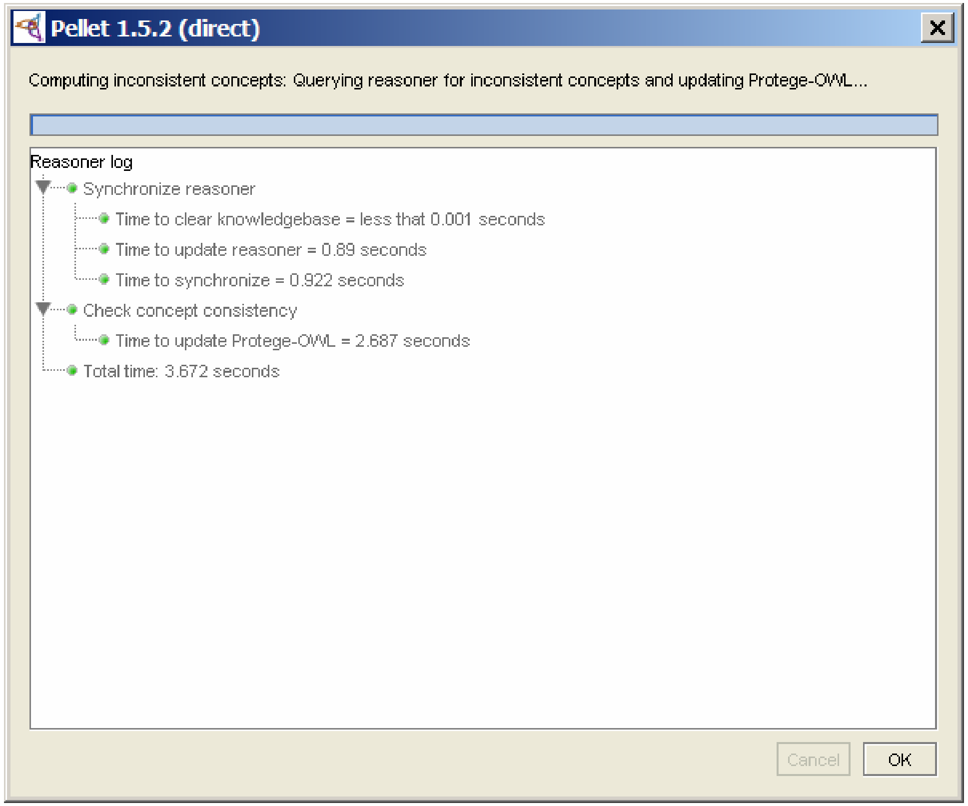
- owl:Thing
  - rdfs:Class
  - IDENTIFICATION
    - ConfigurationType
    - EntityType
      - Molecule_EntityType
        - AA-sequence
        - C-sequence
        - J-sequence
        - J-gene
        - V-gene
        - J-C-sequence
        - C-gene
        - V-J-C-sequence
        - D-J-gene
        - D-sequence
        - V-D-J-gene
        - gene
        - V-J-gene
        - L-V-sequence
        - nt-sequence
        - L-V-J-C-sequence
        - D-gene
        - L-V-D-J-C-sequence
        - V-D-J-C-sequence
    - MoleculeType
    - GeneType
  - DESCRIPTION

Molecule_EntityType
is_defined_by **has** variable
is_defined_by **has** joining
is_defined_by **has** diversity
is_defined_by **has** rearranged
is_defined_by **has** gDNA
is_defined_by **exactly** 5

is_defined_by **only** (ConfigurationType **or** MoleculeType **or** GeneType) [from Molecule_EntityType]
is_defined_by **some** ConfigurationType [from Molecule_EntityType]
is_defined_by **some** MoleculeType [from Molecule_EntityType]
is_defined_by **some** GeneType [from Molecule_EntityType]

L-V-sequence
J-C-sequence
V-gene
V-D-J-C-sequence
J-gene
nt-sequence
L-V-J-C-sequence
D-J-gene

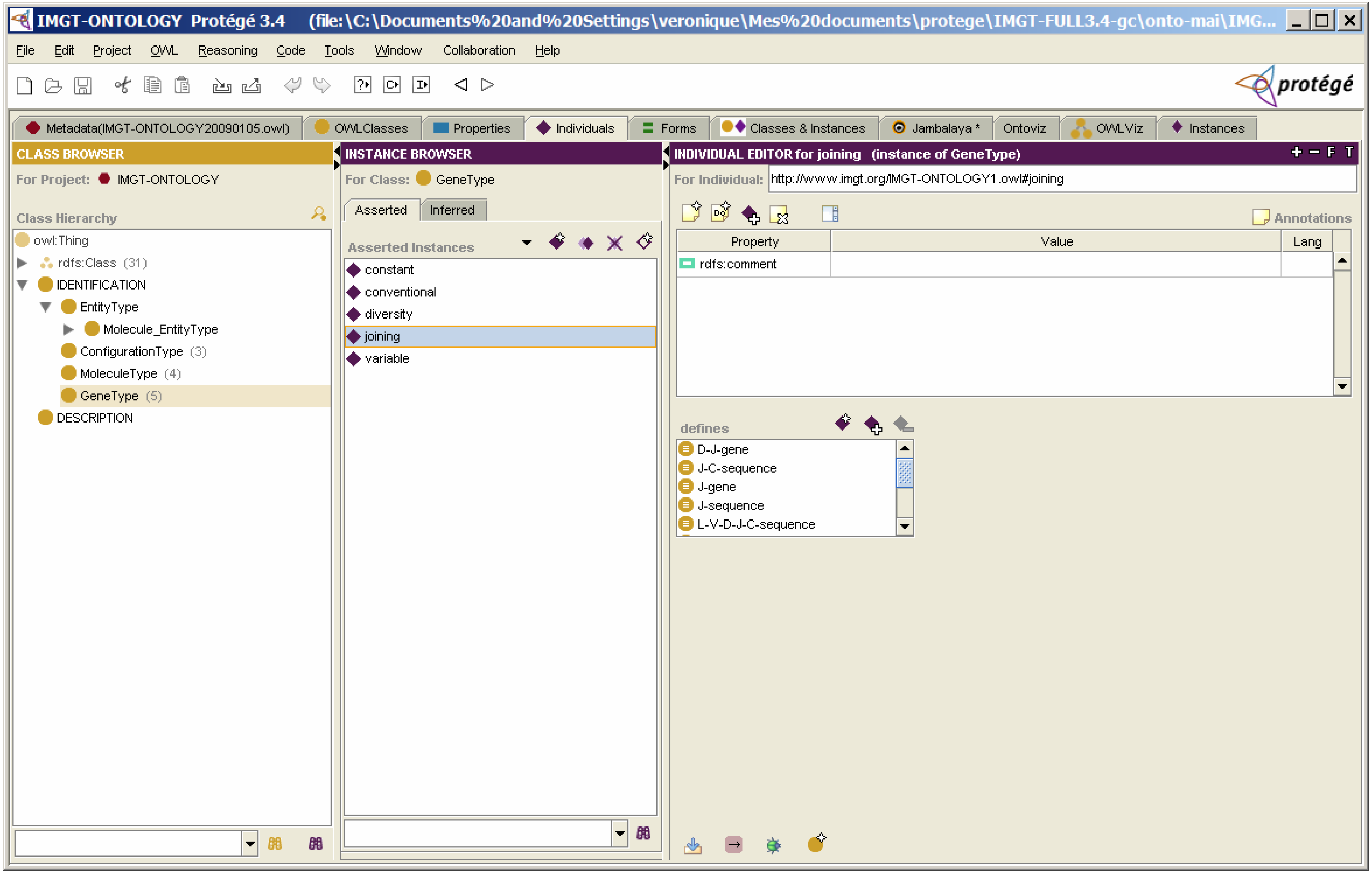
Tests et verifications



Computing inconsistent concepts: Querying reasoner for inconsistent concepts and updating Protege-OWL...

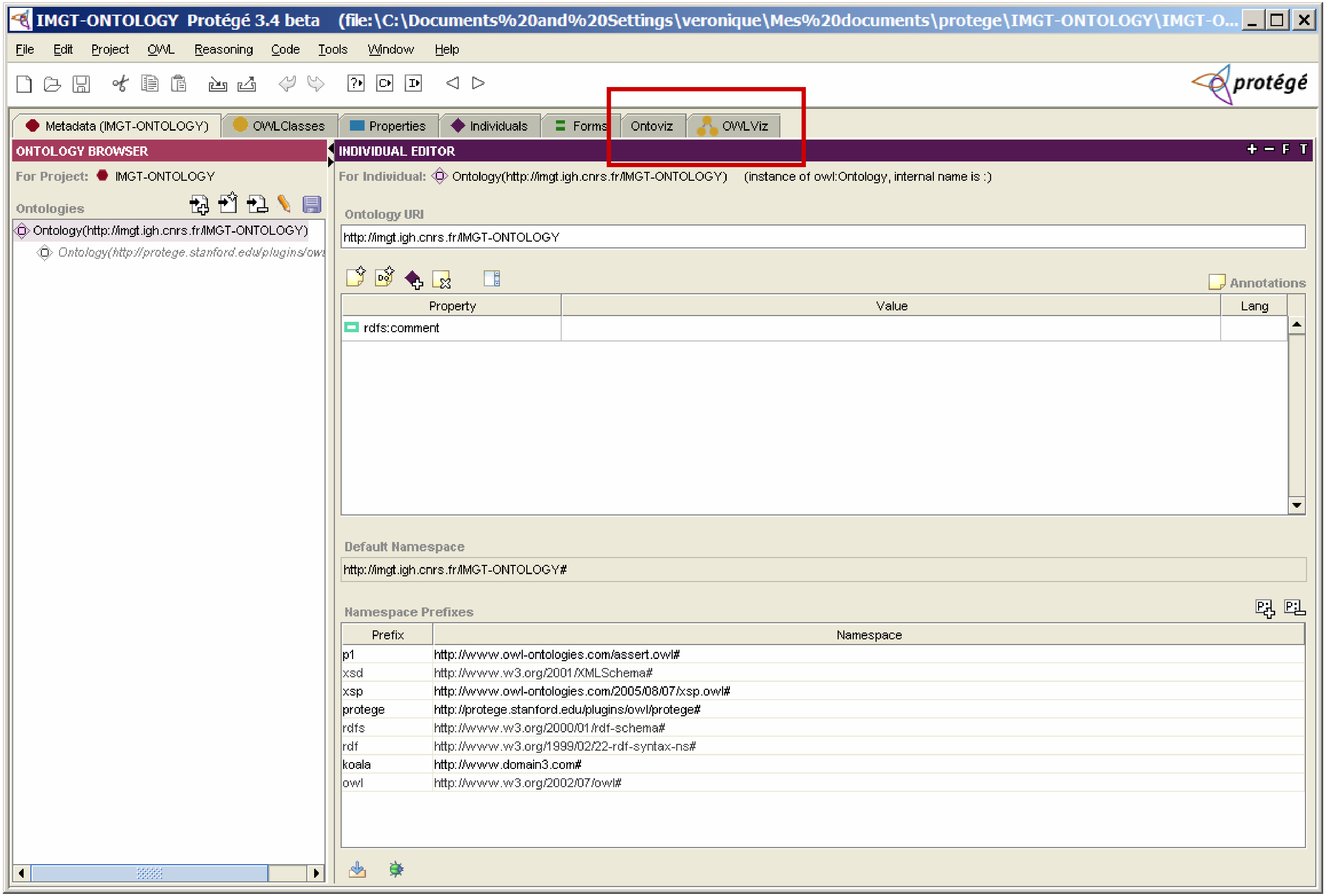
```
Reasoner log
▼ Synchronize reasoner
    Time to clear knowledgebase = less that 0.001 seconds
    Time to update reasoner = 0.89 seconds
    Time to synchronize = 0.922 seconds
▼ Check concept consistency
    Time to update Protege-OWL = 2.687 seconds
  Total time: 3.672 seconds
```

Création d'instances avec Protégé



For Individual: http://www.imgt.org/IMGT-ONTOLOGY1.owl#joining

Représentation graphique de l’ontologie



IMGT-ONTOLOGY Protégé 3.4 beta (file:\C:\Documents%20and%20Settings\veronique\Mes%20documents\protege\IMGT-ONTOLOGY\IMGT-O...

For Project: ● IMGT-ONTOLOGY

Ontology(http://imgt.igh.cnrs.fr/IMGT-ONTOLOGY)
Ontology(http://protege.stanford.edu/plugins/owl

For Individual: Ontology(http://imgt.igh.cnrs.fr/IMGT-ONTOLOGY) (instance of owl:Ontology, internal name is :)

Ontology URI
http://imgt.igh.cnrs.fr/IMGT-ONTOLOGY

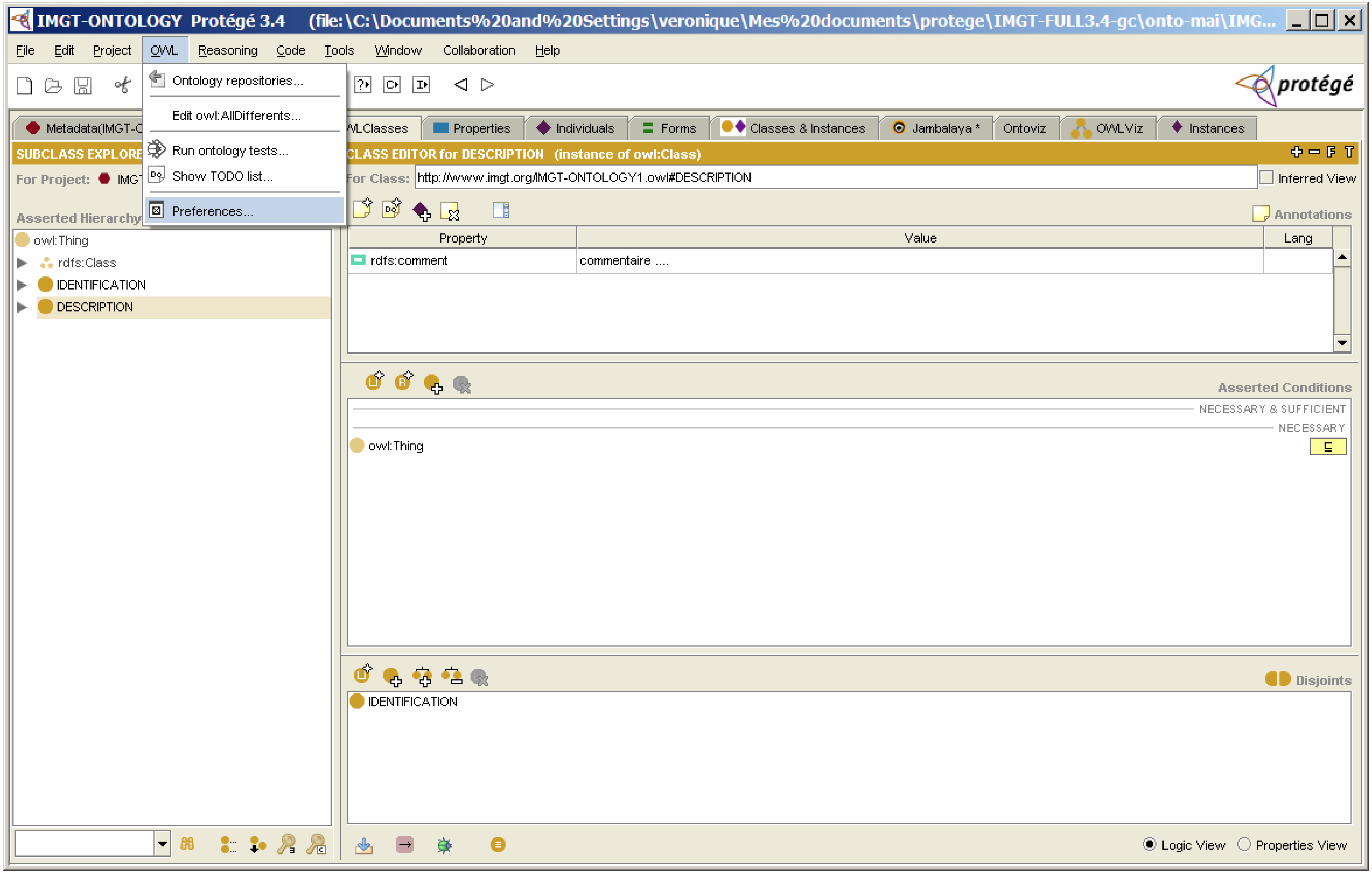
Property	Value	Lang
rdfs:comment		

Default Namespace
http://imgt.igh.cnrs.fr/IMGT-ONTOLOGY#

Namespace Prefixes

Prefix	Namespace
p1	http://www.owl-ontologies.com/assert.owl#
xsd	http://www.w3.org/2001/XMLSchema#
xsp	http://www.owl-ontologies.com/2005/08/07/xsp.owl#
protege	http://protege.stanford.edu/plugins/owl/protege#
rdfs	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#
rdf	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#
koala	http://www.domain3.com#
owl	http://www.w3.org/2002/07/owl#

Représentation graphique de l’ontologie



For Class: http://www.imgt.org/IMGT-ONTOLOGY1.owl#DESCRIPTION

Property	Value	Lang
rdfs:comment	commentaire	

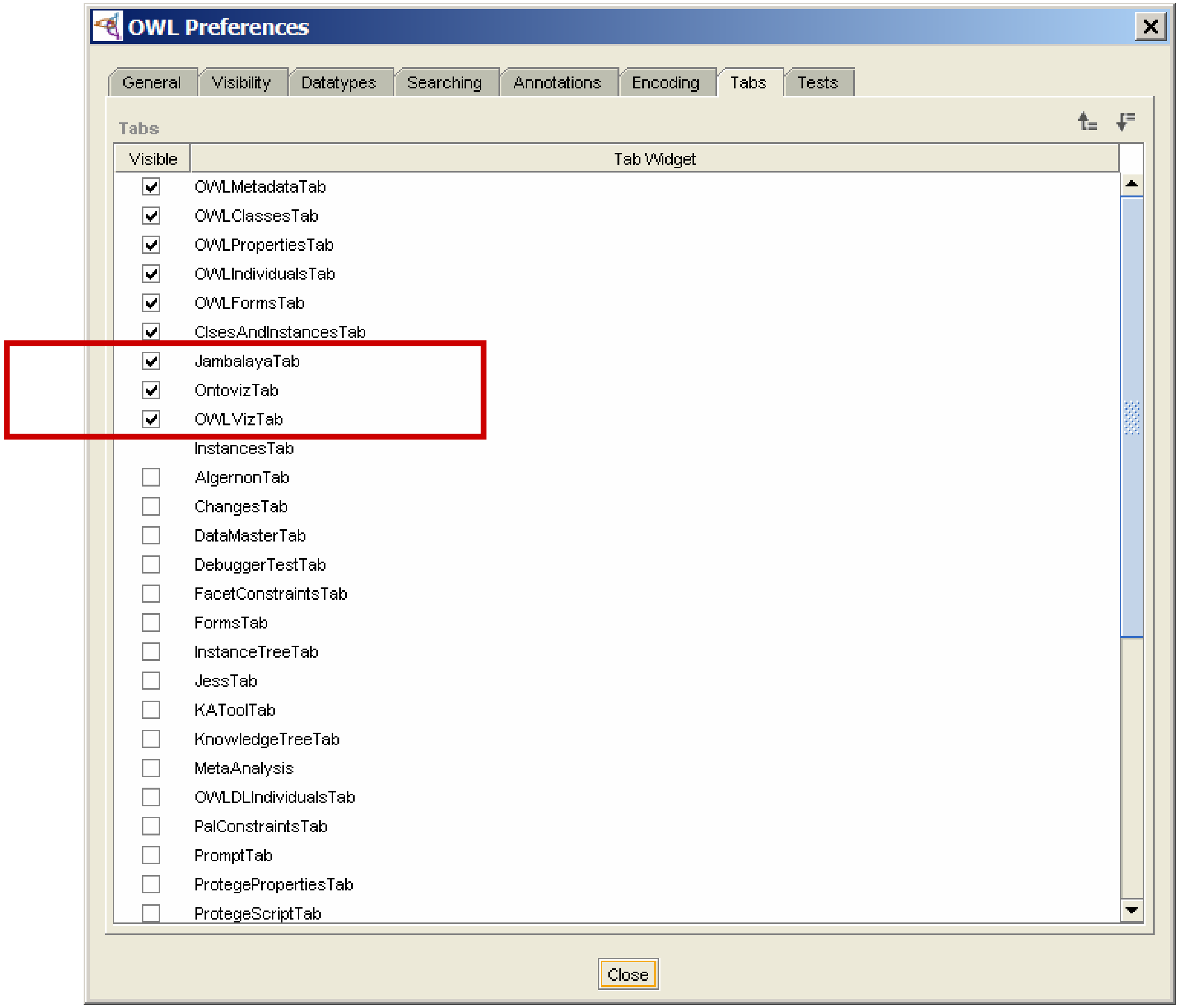
Asserted Conditions: owl:Thing ⊑

Disjoints: IDENTIFICATION

☐ Inferred View

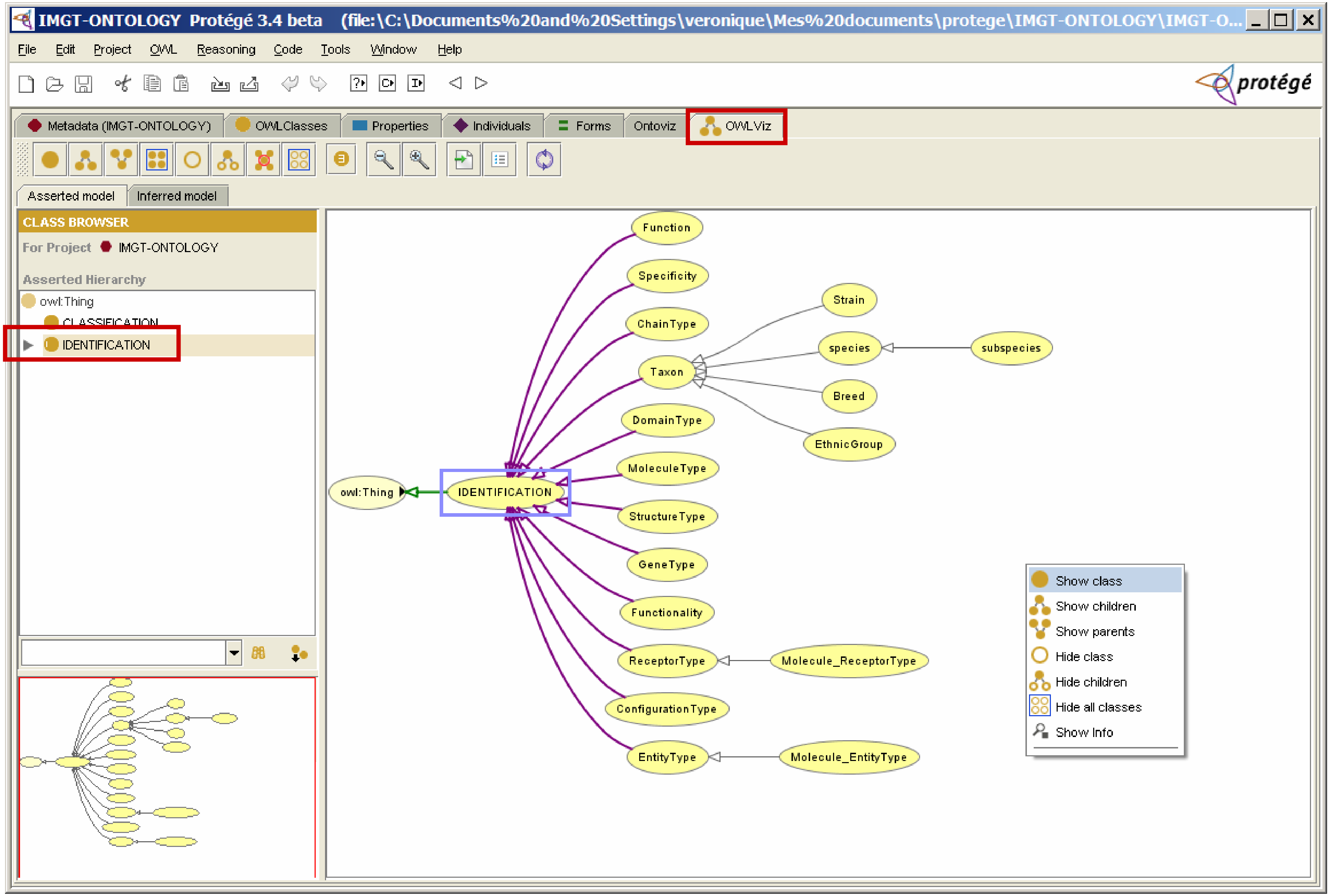
● Logic View ○ Properties View

Représentation graphique de l'ontologie

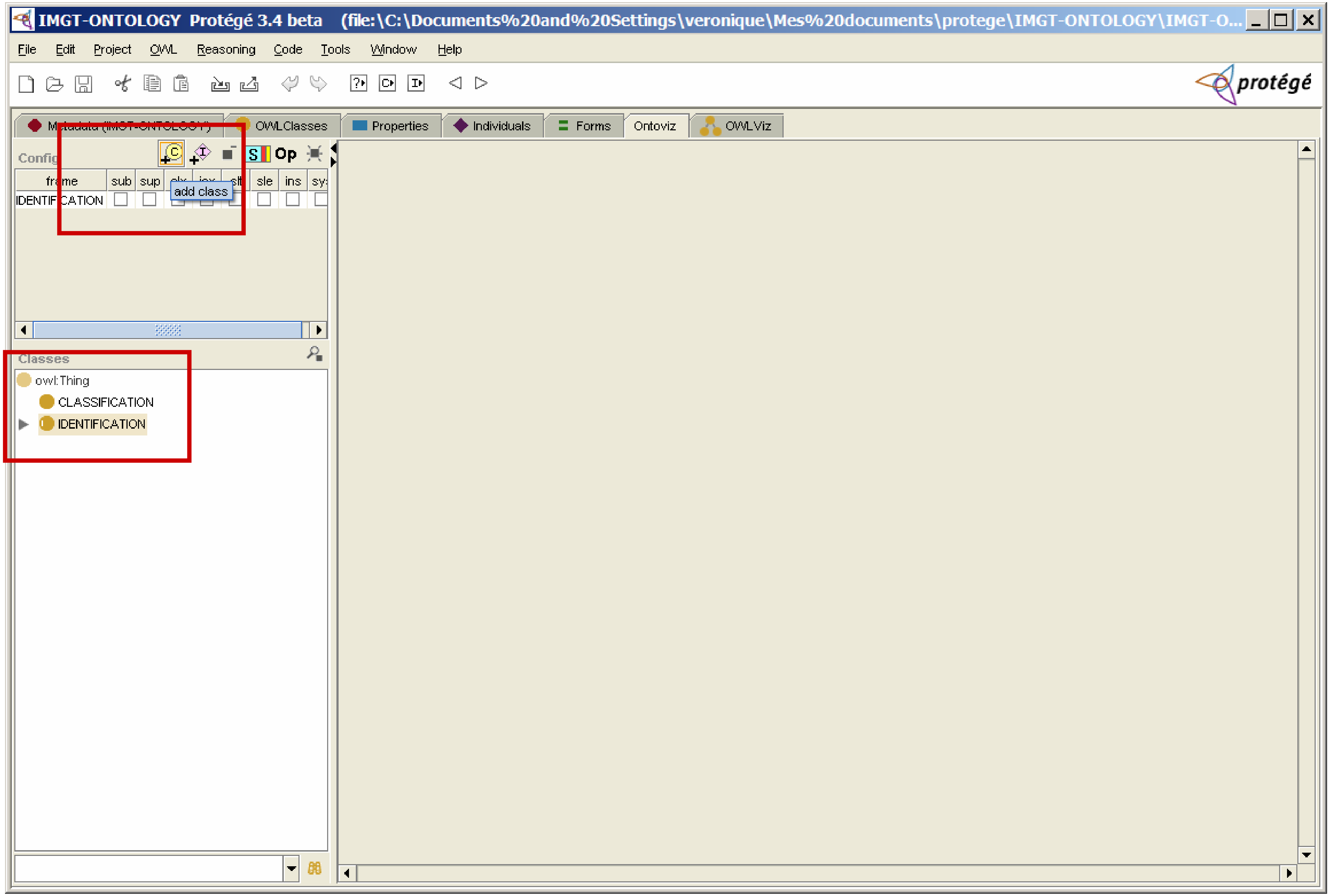


Visible	Tab Widget
☑	OWLMetadataTab
☑	OWLClassesTab
☑	OWLPropertiesTab
☑	OWLIndividualsTab
☑	OWLFormsTab
☑	ClsesAndInstancesTab
☑	JambalayaTab
☑	OntovizTab
☑	OWLVizTab
	InstancesTab
☐	AlgernonTab
☐	ChangesTab
☐	DataMasterTab
☐	DebuggerTestTab
☐	FacetConstraintsTab
☐	FormsTab
☐	InstanceTreeTab
☐	JessTab
☐	KAToolTab
☐	KnowledgeTreeTab
☐	MetaAnalysis
☐	OWLDLIndividualsTab
☐	PalConstraintsTab
☐	PromptTab
☐	ProtegePropertiesTab
☐	ProtegeScriptTab

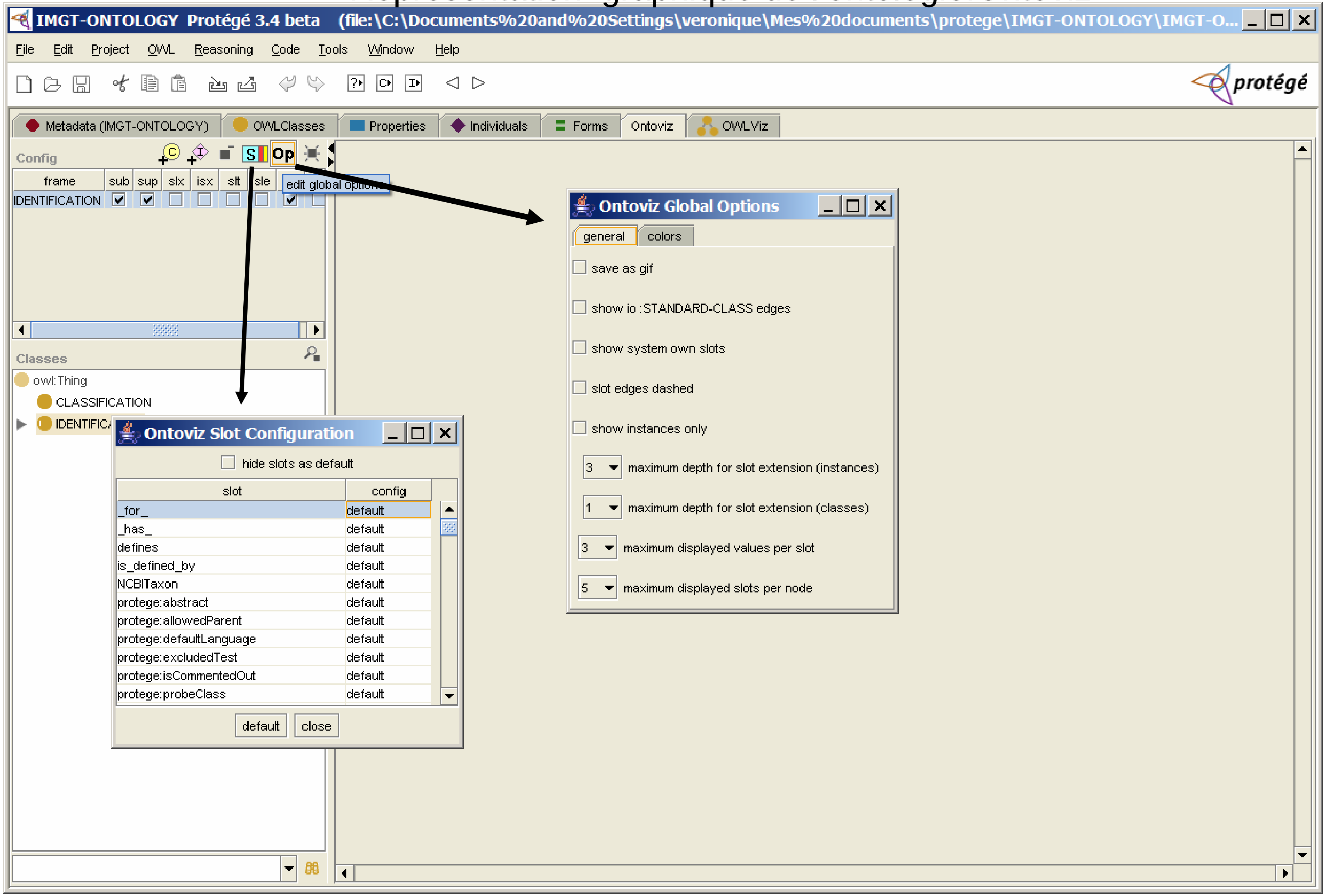
Représentation graphique de l'ontologie: OWLviz



Représentation graphique de l'ontologie:Ontoviz



Représentation graphique de l'ontologie:Ontoviz



IMGT-ONTOLOGY Protégé 3.4 beta   (file:\C:\Documents%20and%20Settings\veronique\Mes%20documents\protege\IMGT-ONTOLOGY\IMGT-O...

frame	sub	sup	slx	isx	slt	sle	
IDENTIFICATION	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☑

owl:Thing
- CLASSIFICATION
- IDENTIFICA

Ontoviz Slot Configuration

☐ hide slots as default

slot	config
for	default
has	default
defines	default
is_defined_by	default
NCBITaxon	default
protege:abstract	default
protege:allowedParent	default
protege:defaultLanguage	default
protege:excludedTest	default
protege:isCommentedOut	default
protege:probeClass	default

Ontoviz Global Options

☐ save as gif

☐ show io :STANDARD-CLASS edges

☐ show system own slots

☐ slot edges dashed

☐ show instances only

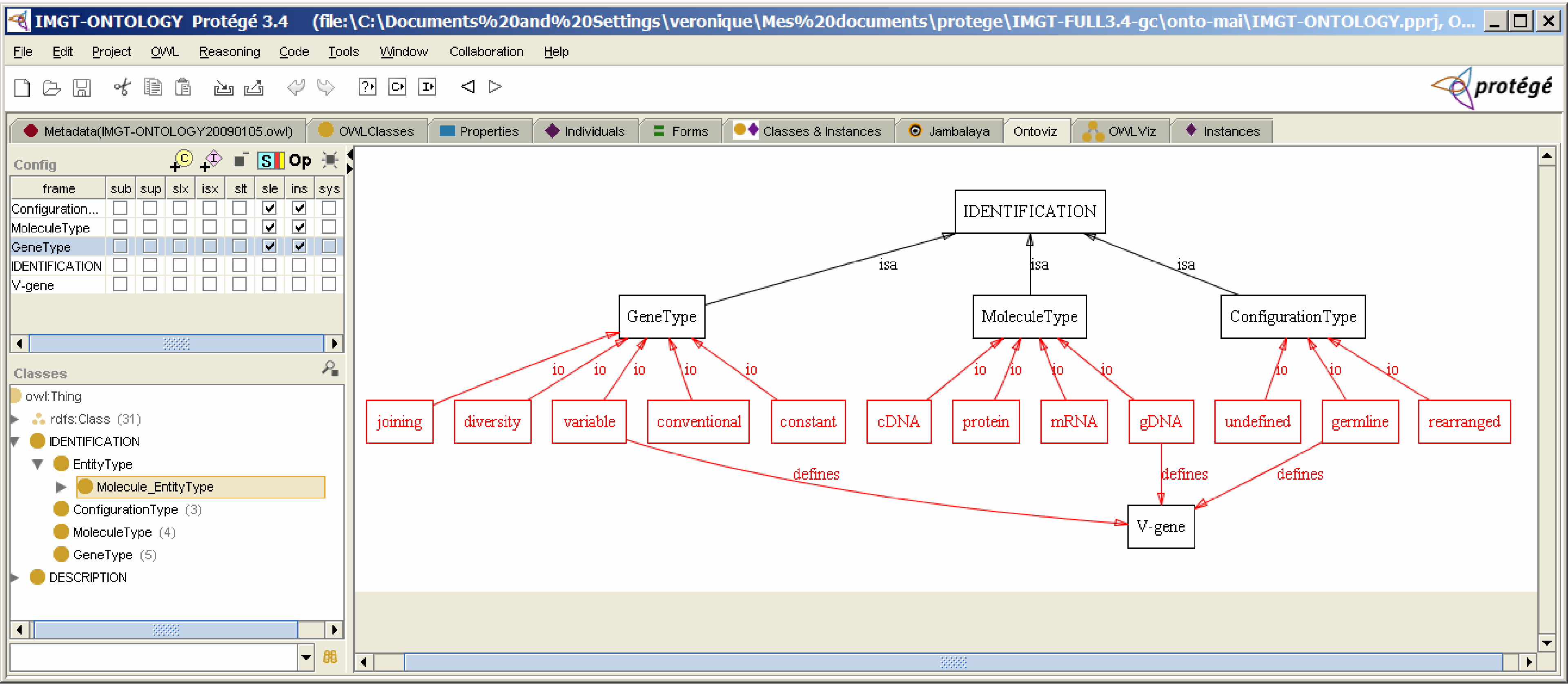
3 maximum depth for slot extension (instances)

1 maximum depth for slot extension (classes)

3 maximum displayed values per slot

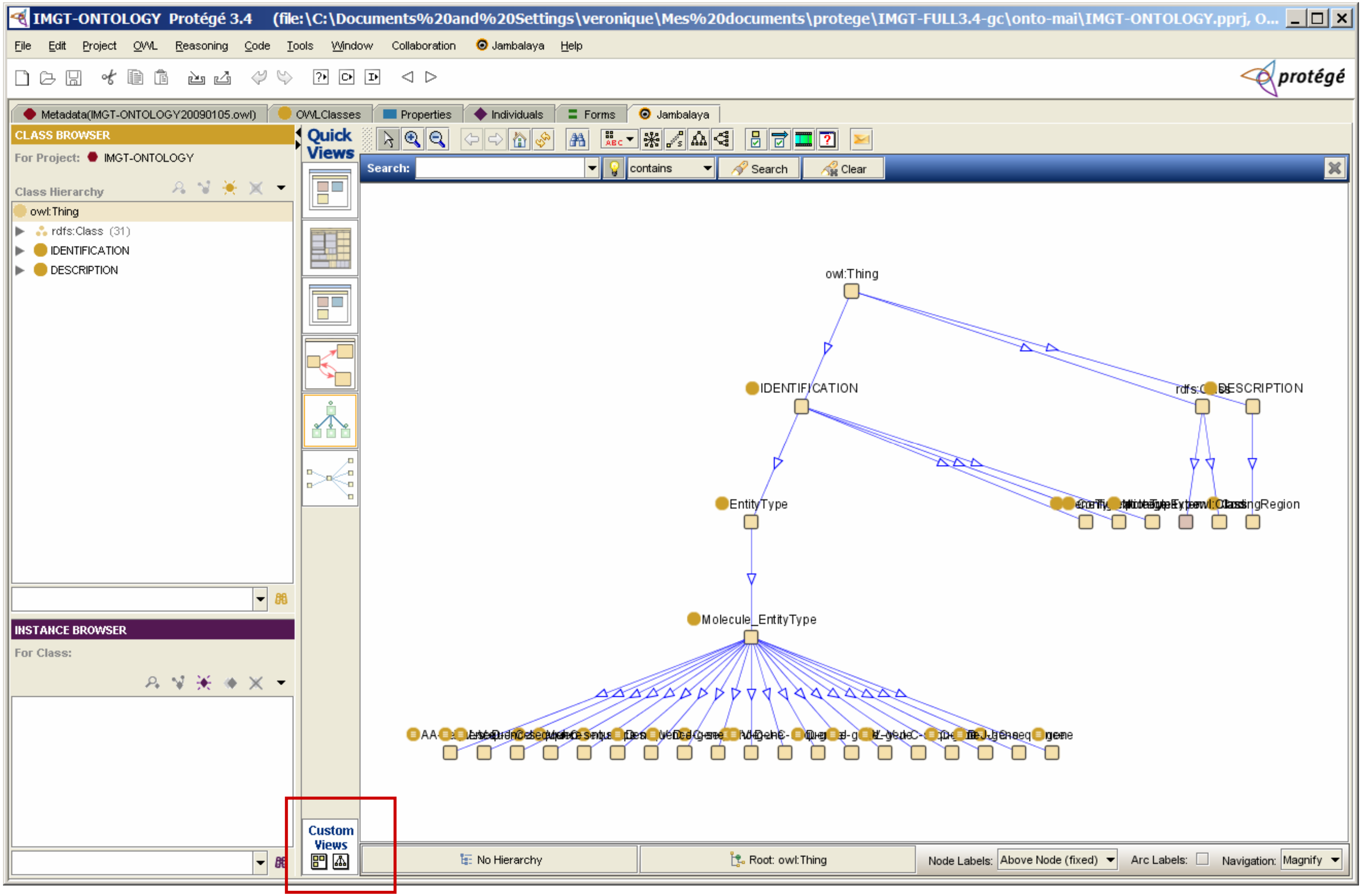
5 maximum displayed slots per node

Représentation graphique de l'ontologie:Ontoviz



frame	sub	sup	slx	isx	slt	sle	ins	sys
Configuration...	☐	☐	☐	☐	☐	☑	☑	☐
MoleculeType	☐	☐	☐	☐	☐	☑	☑	☐
GeneType	☐	☐	☐	☐	☐	☑	☑	☐
IDENTIFICATION	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
V-gene	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Représentation graphique de l’ontologie:Jambalaya



IMGT-ONTOLOGY Protégé 3.4 (file:\C:\Documents%20and%20Settings\veronique\Mes%20documents\protege\IMGT-FULL3.4-gc\onto-mai\IMGT-ONTOLOGY.pprj, O...

For Project: IMGT-ONTOLOGY

Search: contains

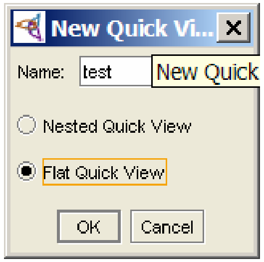
No Hierarchy

Root: owl:Thing

Node Labels: Above Node (fixed)

Arc Labels: ☐

Navigation: Magnify



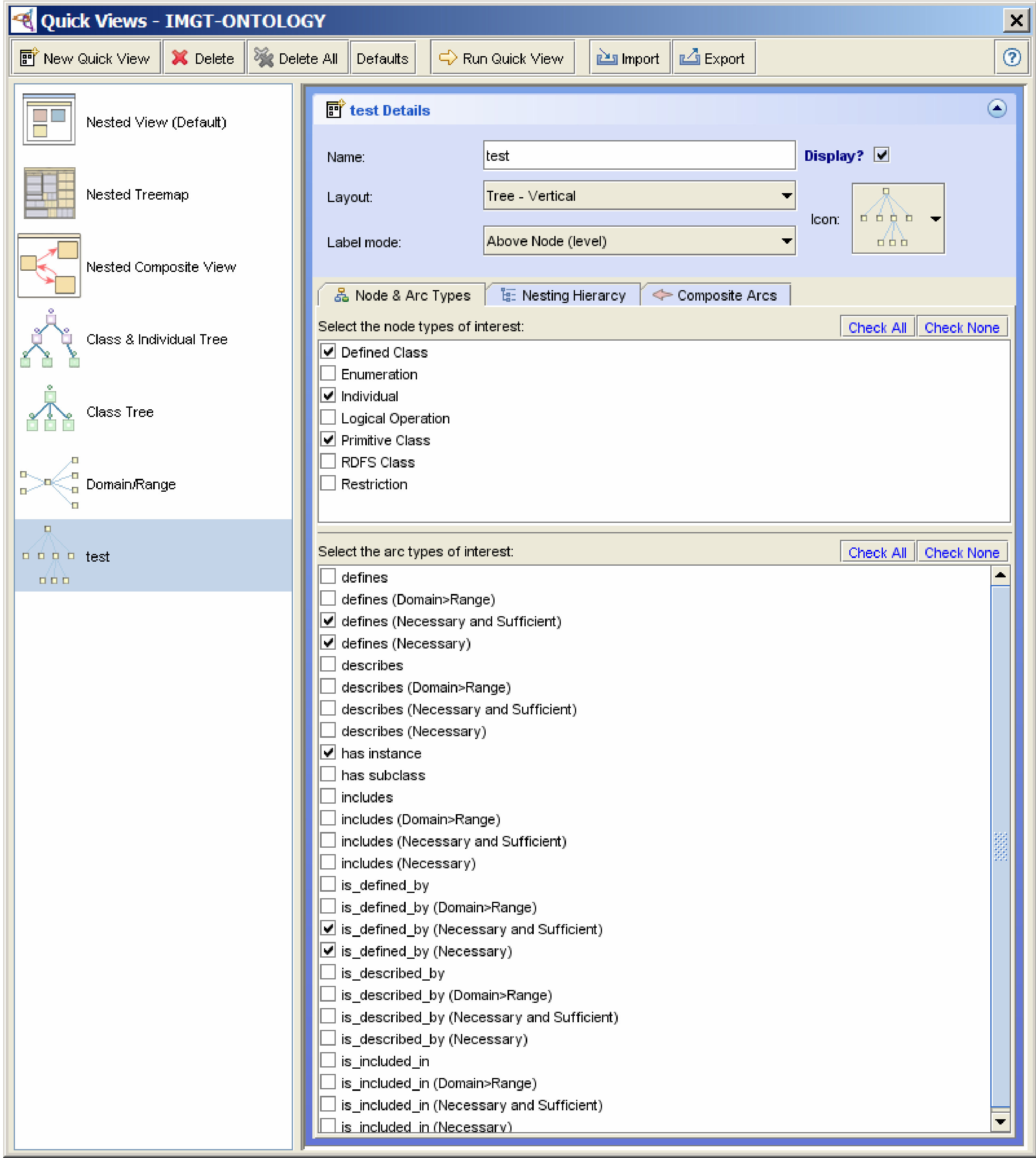
New Quick Vi...

Name: test

New Quick

○ Nested Quick View

● Flat Quick View



Quick Views - IMGT-ONTOLOGY

- Nested View (Default)
- Nested Treemap
- Nested Composite View
- Class & Individual Tree
- Class Tree
- Domain/Range
- test

test Details

Name: test

Display? ☑

Layout: Tree - Vertical

Label mode: Above Node (level)

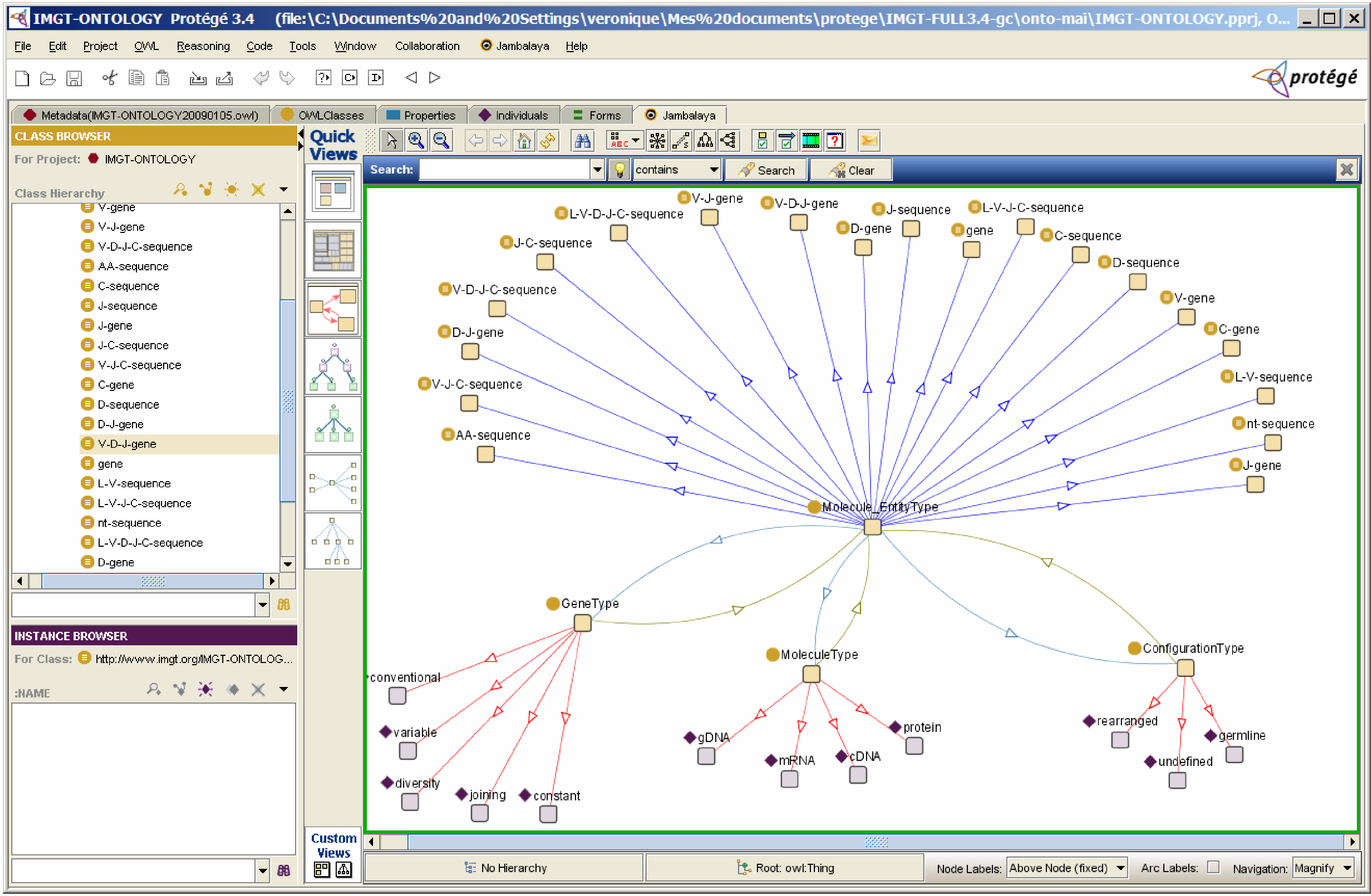
Icon:

Select the node types of interest:

☑ Defined Class
☐ Enumeration
☑ Individual
☐ Logical Operation
☑ Primitive Class
☐ RDFS Class
☐ Restriction

Select the arc types of interest:

☐ defines
☐ defines (Domain>Range)
☑ defines (Necessary and Sufficient)
☑ defines (Necessary)
☐ describes
☐ describes (Domain>Range)
☐ describes (Necessary and Sufficient)
☐ describes (Necessary)
☑ has instance
☐ has subclass
☐ includes
☐ includes (Domain>Range)
☐ includes (Necessary and Sufficient)
☐ includes (Necessary)
☐ is_defined_by
☐ is_defined_by (Domain>Range)
☑ is_defined_by (Necessary and Sufficient)
☑ is_defined_by (Necessary)
☐ is_described_by
☐ is_described_by (Domain>Range)
☐ is_described_by (Necessary and Sufficient)
☐ is_described_by (Necessary)
☐ is_included_in
☐ is_included_in (Domain>Range)
☐ is_included_in (Necessary and Sufficient)
☐ is_included_in (Necessary)


IMGT-ONTOLOGY Protégé 3.4 (file:\C:\Documents%20and%20Settings\veronique\Mes%20documents\protege\IMGT-FULL3.4-gc\onto-mai\IMGT-ONTOLOGY.pprj, O...

For Project: IMGT-ONTOLOGY

For Class: http://www.imgt.org/IMGT-ONTOLOG...

Search: contains

No Hierarchy

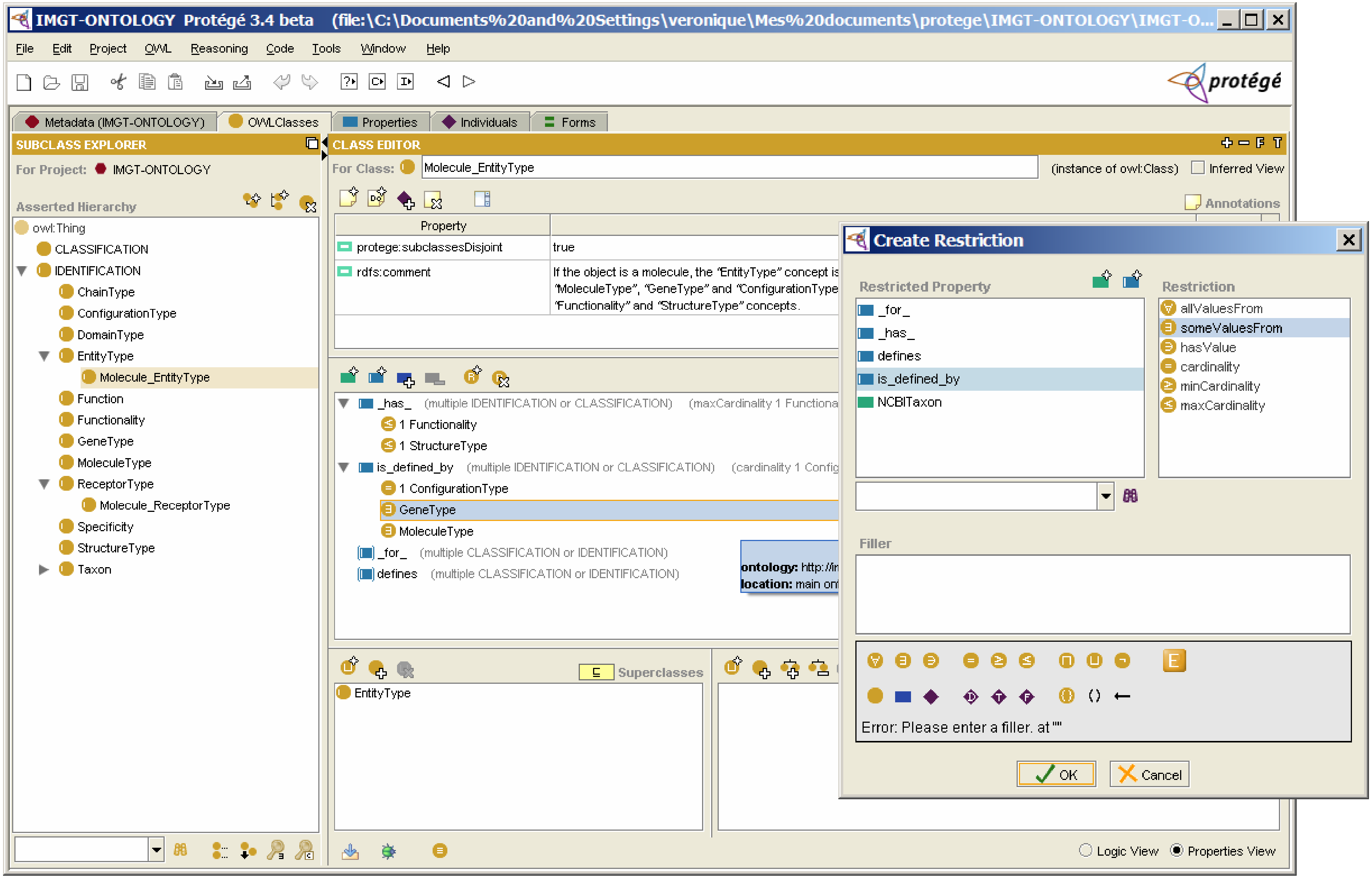
Root: owl:Thing

Node Labels: Above Node (fixed)

Arc Labels: ☐

Navigation: Magnify

Restriction sur les cardinalités Properties View



Property	
protege:subclassesDisjoint	true
rdfs:comment	If the object is a molecule, the "EntityType" concept is "MoleculeType", "GeneType" and "ConfigurationType "Functionality" and "StructureType" concepts.

has (multiple IDENTIFICATION or CLASSIFICATION) (maxCardinality 1 Functiona
- 1 Functionality
- 1 StructureType

is_defined_by (multiple IDENTIFICATION or CLASSIFICATION) (cardinality 1 Config
- 1 ConfigurationType
- GeneType
- MoleculeType

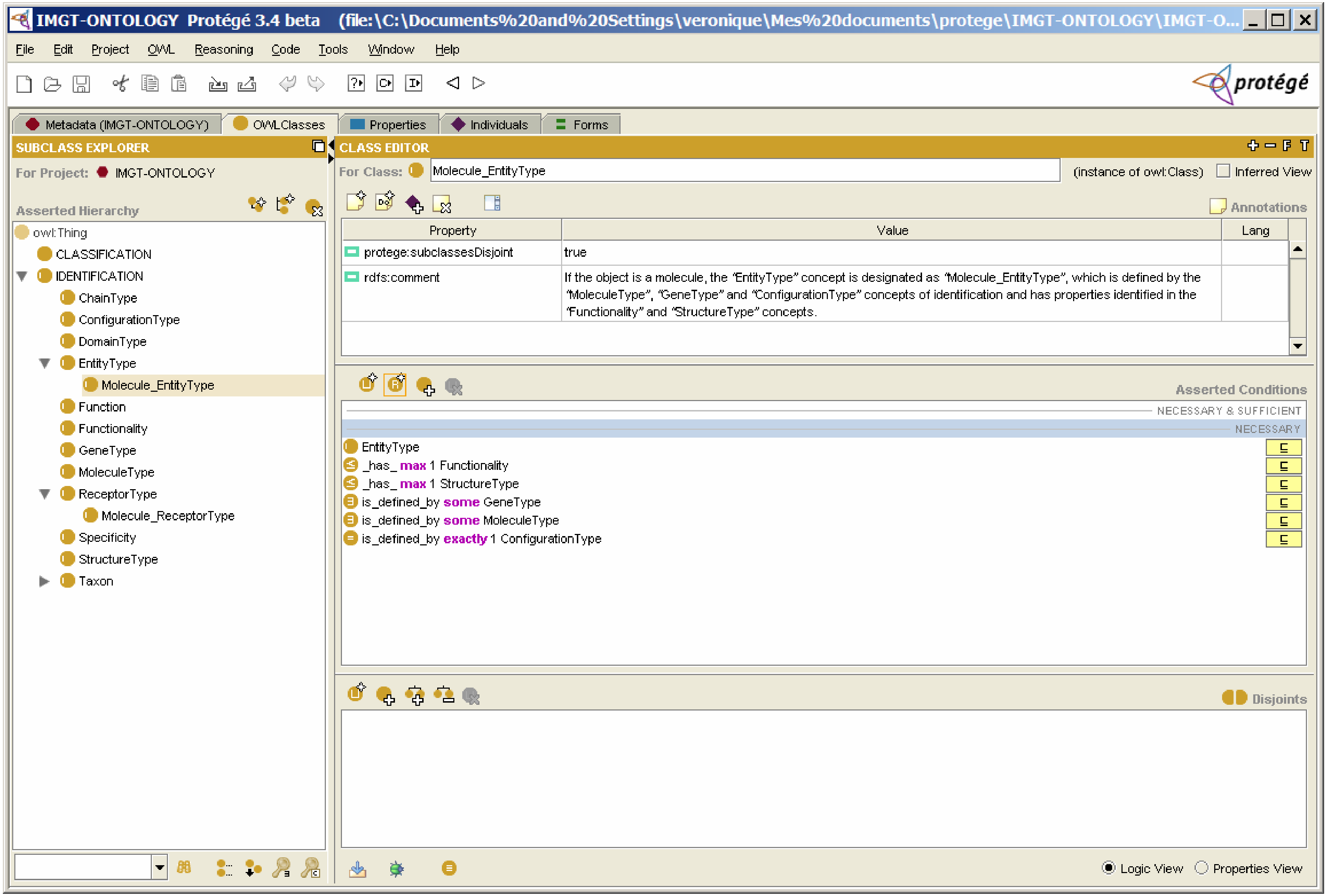
for (multiple CLASSIFICATION or IDENTIFICATION)

defines (multiple CLASSIFICATION or IDENTIFICATION)

ontology: http://im
location: main ont

Error: Please enter a filler. at ""

Restriction sur les cardinalités Logic View



For Class: Molecule_EntityType (instance of owl:Class) ☐ Inferred View

Property	Value	Lang
protege:subclassesDisjoint	true	
rdfs:comment	If the object is a molecule, the "EntityType" concept is designated as "Molecule_EntityType", which is defined by the "MoleculeType", "GeneType" and "ConfigurationType" concepts of identification and has properties identified in the "Functionality" and "StructureType" concepts.	

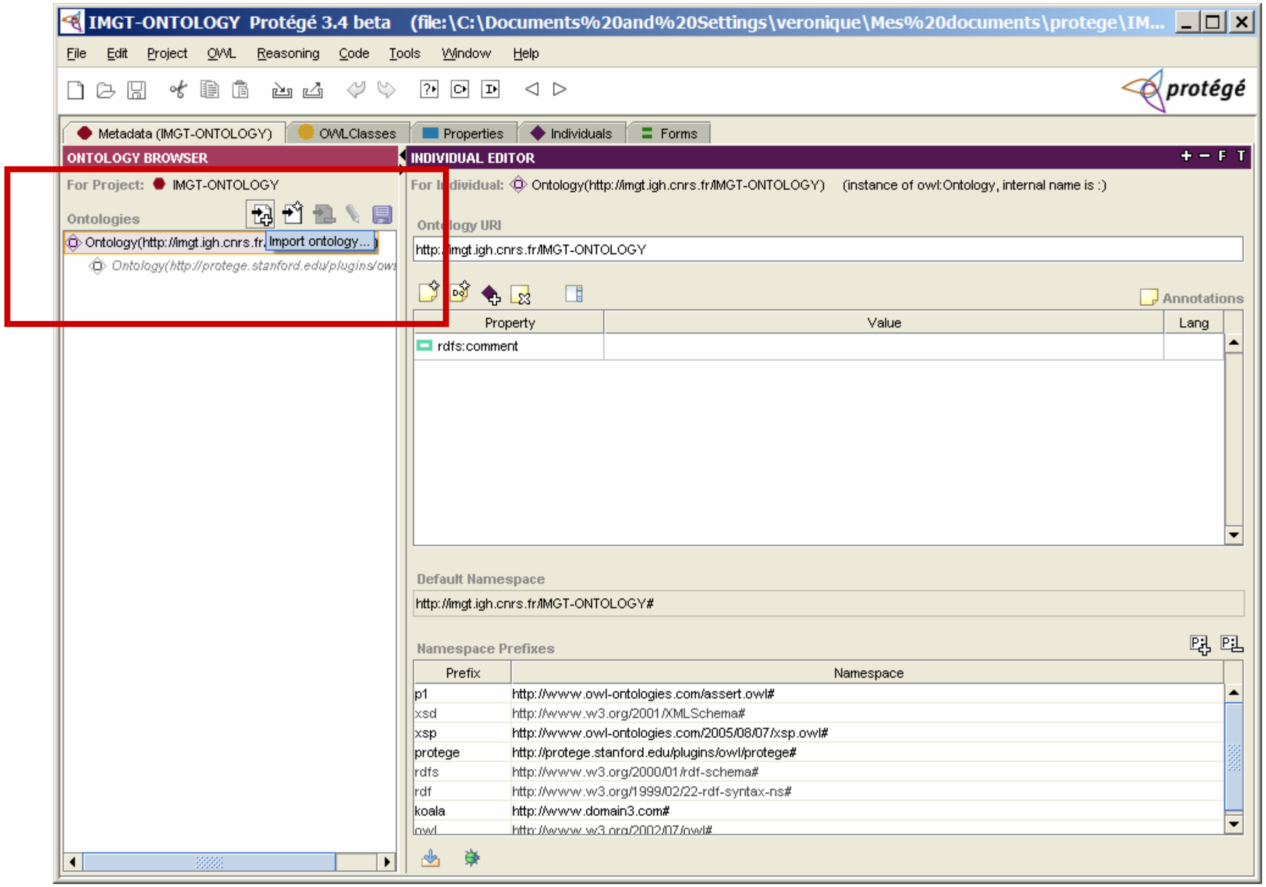
NECESSARY

- EntityType
- _has_ **max** 1 Functionality
- _has_ **max** 1 StructureType
- is_defined_by **some** GeneType
- is_defined_by **some** MoleculeType
- is_defined_by **exactly** 1 ConfigurationType

Importation d’ontologies

Il est possible d’utiliser les classes les propriétés et les instances de L’ontologie importée, d’en étendre la description

⇒ Attention, la référence aux classes, propriétés et individus d’une autre Ontologie en utilisant l’espace de nom est différent de l’importation complète D’ontologies.



For Individual: Ontology(http://imgt.igh.cnrs.fr/IMGT-ONTOLOGY) (instance of owl:Ontology, internal name is :)

Ontologies:
- Ontology(http://imgt.igh.cnrs.fr/
  - Ontology(http://protege.stanford.edu/plugins/ow

Ontology URI: http://imgt.igh.cnrs.fr/IMGT-ONTOLOGY

Property	Value	Lang
rdfs:comment		

Default Namespace: http://imgt.igh.cnrs.fr/IMGT-ONTOLOGY#

Namespace Prefixes

Prefix	Namespace
p1	http://www.owl-ontologies.com/assert.owl#
xsd	http://www.w3.org/2001/XMLSchema#
xsp	http://www.owl-ontologies.com/2005/08/07/xsp.owl#
protege	http://protege.stanford.edu/plugins/owl/protege#
rdfs	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#
rdf	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#
koala	http://www.domain3.com#
owl	http://www.w3.org/2002/07/owl#