

# Web sémantique

## Document de synthèse

---

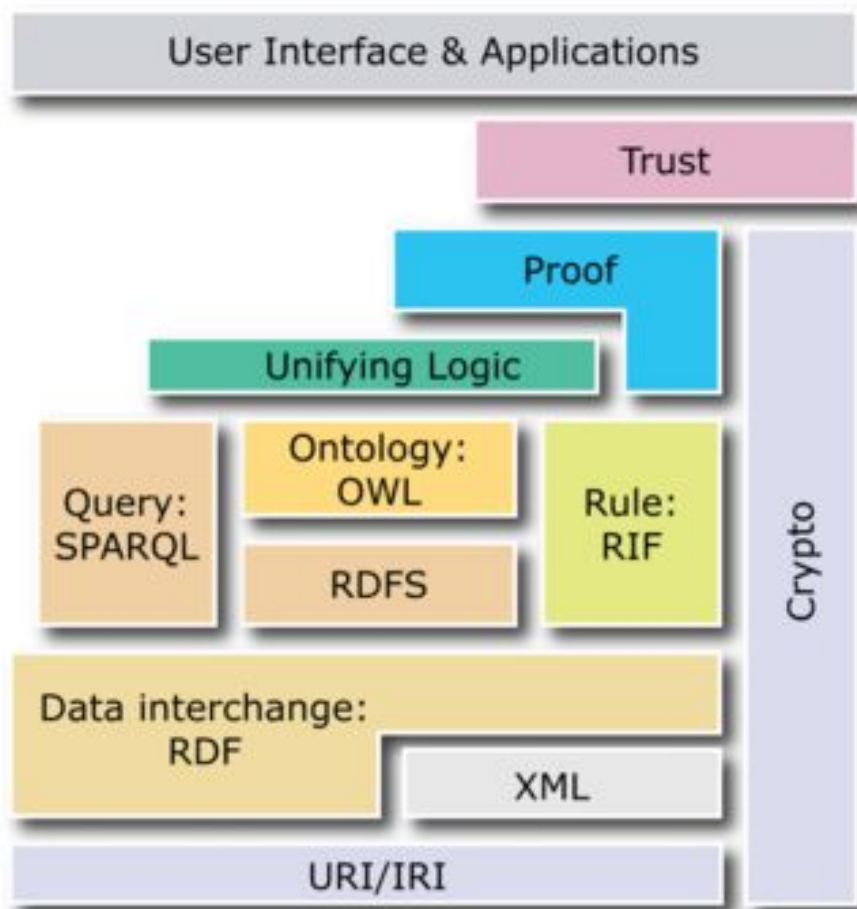
**Noms et Prénoms: DIOP Aminata, FAHMI Sofia**

**5ISS-A1**

**Supervisor: SEYDOUX Nicolas**

**Date: 26/01/2017**

---



# 1. Introduction

Ce document présente une synthèse des concepts et aspects du web sémantique vu dans le cour “Web sémantique et les objets connectés”. Nous avons effectué des travaux pratiques au cours desquels nous avons vu la notion d’ontologie, son développement, le fonctionnement d’un raisonneur ainsi que l’enrichissement d’une base de connaissance.

Nous allons nous baser sur ces manipulations effectuées en TPs pour rédiger les différentes parties du document.

# 2. Contexte

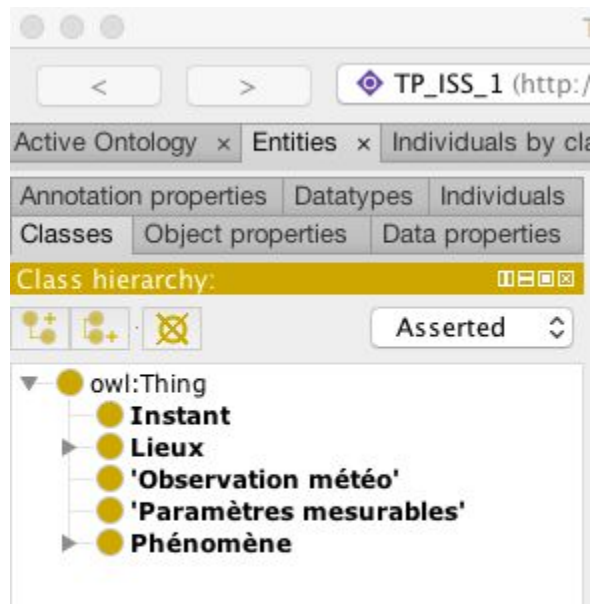
Nous souhaitons développer une application de météo intelligente. Pour cela nous avons utilisé le logiciel d’ontologie Protégé. Il nous a permis dans un premier temps de définir une ontologie simple pour la météo contenant une notion “ad-hoc” de capteur. Ensuite le raisonneur Hermit nous a permis de faire les tests sur les déductions logiques à partir de la représentation faite sur Protégé. Pour finir devrions re-utiliser cette ontologie pour annoter un dataset disponible en open data ouvert par la ville d’Aarhus au Danemark. Enfin, pour tester la véracité des mesures, nous avons utilisé la base de connaissance issue de ce processus.

# 3. Conception d'une ontologie et utilisation du raisonneur dans Protégé

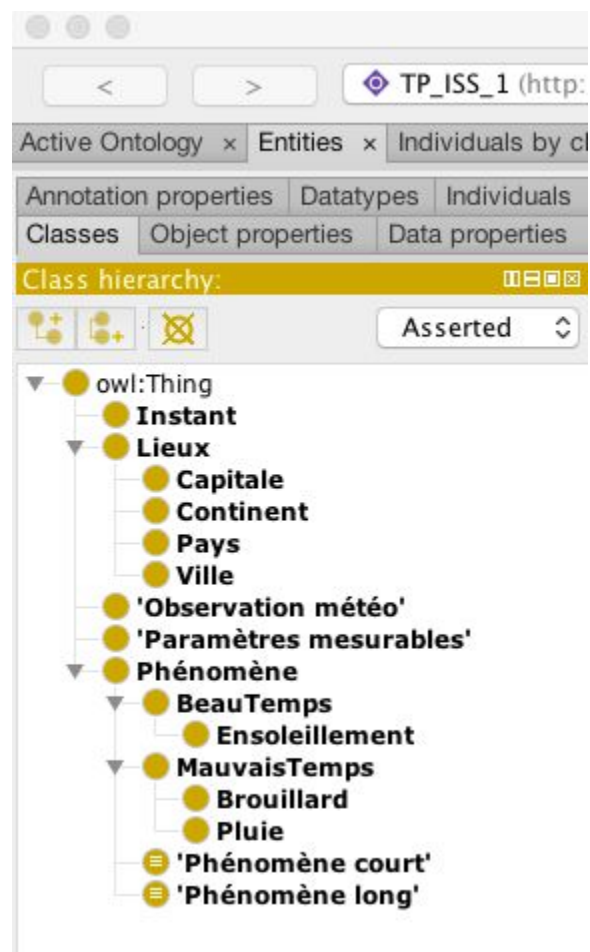
## 3.1. Ebauche de l’ontologie légère

### 3.1.1. Classe

Une classe définit un groupe d’individus qui sont réunis parce qu’ils ont des caractéristiques similaires. Dans notre cas, la classe “Lieux” définit à la fois “Continent”, “Pays”, “Ville”, “Capitale”.



### 3.1.2. Hiérarchie delasse



### 3.1.3. Propriétés

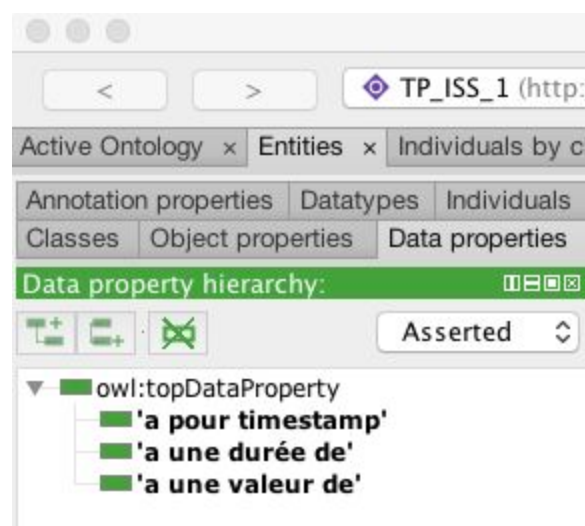
Les propriétés servent à exprimer des faits et relations au sujets des différentes classes ou instances que nous avons préalablement défini.

Nous pouvons faire la distinction entre deux types de propriétés:

- **Les propriétés d'objet** permettent de relier des instances à d'autres instances.



- **Les propriétés de type de donnée** permettent de relier des individus à des valeurs de données.



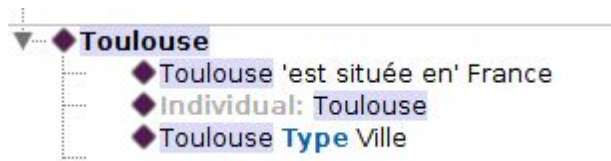
## 3.2. Peuplement de l'ontologie légère

Après avoir construit notre ontologie et défini les propriétés, nous procédons à son peuplement. Pour cela nous traduisons des faits suivants grâce aux propriétés précédentes.

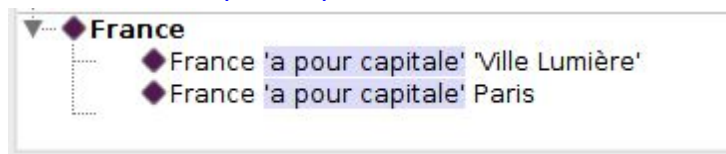
### 3.2.1. Peuplement

- Toulouse est située en France
- Toulouse est une ville

Ces 2 propriétés sont bien exprimées sur protégé par:



- France a pour capitale Paris



- Le 10/11/2015 à 10h00 est un instant que l'on appellera I1 (noté 2015-11-10T10:00:00Z)

Usage: I1

Show: ☒ this ☒ different

Found 4 uses of I1

```
graph TD
    I1[I1] -- "a pour timestamp" --> Timestamp["2015-11-10 10:00"]
    I1 -- "Individual:" --> I1
    I1 -- "Type" --> Instant[Instant]
    P1[P1] -- "est faite à" --> I1
```

Description: I1

Property assertions: I1

Types: **Instant**

Same Individual As: +

Object property assertions: +

Data property assertions: +

**'a pour timestamp'**  
"2015-11-10 10:00"

- P1 est une observation qui a comme mesure la valeur 3 mm de pluviométrie à Toulouse à l'instant I1 (pas besoin de représenter l'unité)

Usage: P1

Show: ☒ this ☒ different

P1

- P1 Type 'Observation météo'
- P1 'est faite à' I1
- P1 'est faite dans' Toulouse
- P1 SameAs Pluviométrie
- P1 'a une valeur de' "3 mm"
- Individual: P1

Description: P1

Property assertions: P1

Types +

'Observation météo'

Same Individual As +

Pluviométrie

Different Individuals +

Object property assertions +

'est faite à' I1

'est faite dans' Toulouse

Data property assertions +

'a une valeur de' "3 mm"

- A1 a pour symptôme P1

Usage: A1

Show: ☒ this ☒ different

Found 3 uses of A1

A1

- Individual: A1
- A1 Type Phénomène
- A1 'a pour symptôme' P1

Description: A1

Property assertions: A1

Types +

Phénomène

Object property assertions +

'a pour symptôme' P1

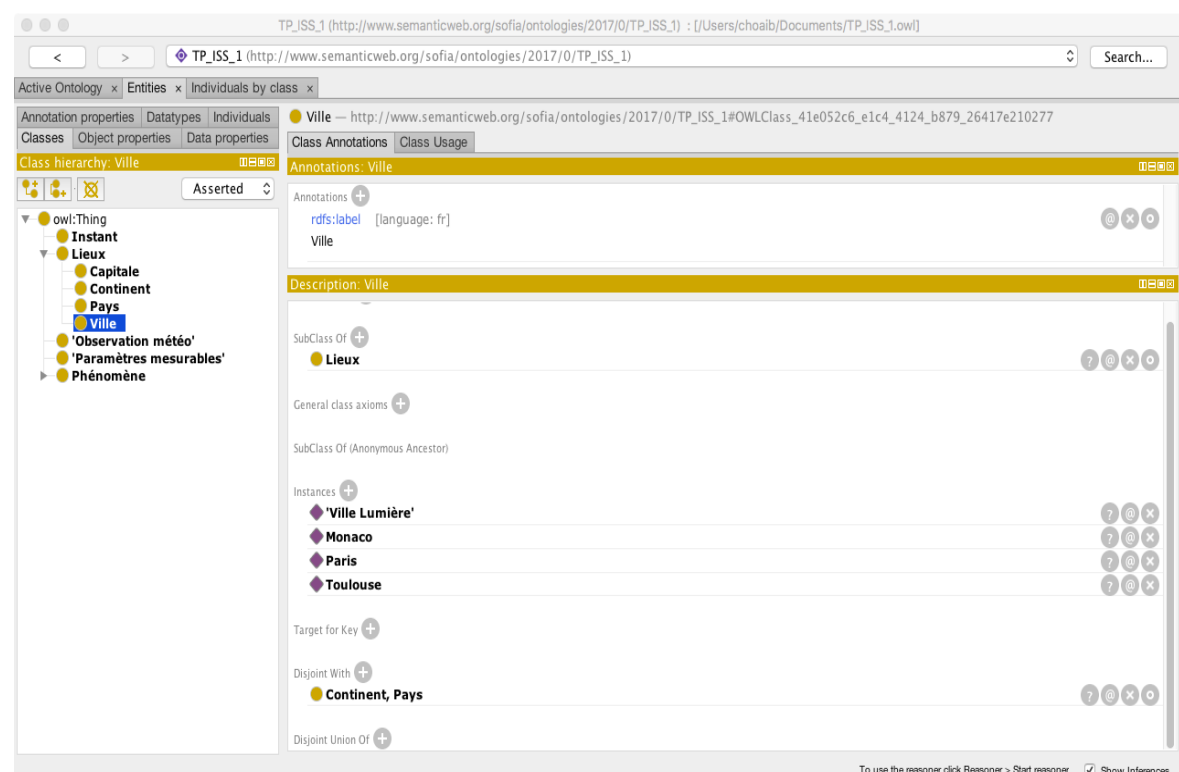
### 3.2.2. Le raisonneur HermiT

Pour tester le peuplement et les règles que nous avons défini, nous avons utilisé le raisonneur HermiT. Il fait des inférence et récupère automatiquement de la connaissance à partir de ce que l'on a créé. Il peut déterminer si notre ontologie est persistante ou non. Par exemple on peut voir sur les images précédentes que si une ville s'appelle Paris et qu'elle est située en France alors elle est la capitale de la France.

### 3.3. Ebauche de l'ontologie lourde

Une ontologie lourde est une ontologie qui est en plus d'être une ontologie légère contenant des relations hiérarchiques et taxonomiques, possède des axiomes logiques afin d'enrichir la logique descriptive de notre ontologie. Cependant, il existe différents types d'axiome dont les axiomes d'inclusion ou d'exclusion de classes ou relations ou les axiomes de typage des relations précisant les classes des entités pouvant être reliées par une relation donnée.

Pour pouvoir exprimer qu'une ville ne peut être un pays ou un continent, nous devons définir l'axiome qui dissocie "Ville" de "Pays" ou "Continent".



Pour dissocier un phénomène court et long et déterminer qu'un phénomène court est un phénomène dont la durée est de moins de 15 minutes nous procédant comme suit:

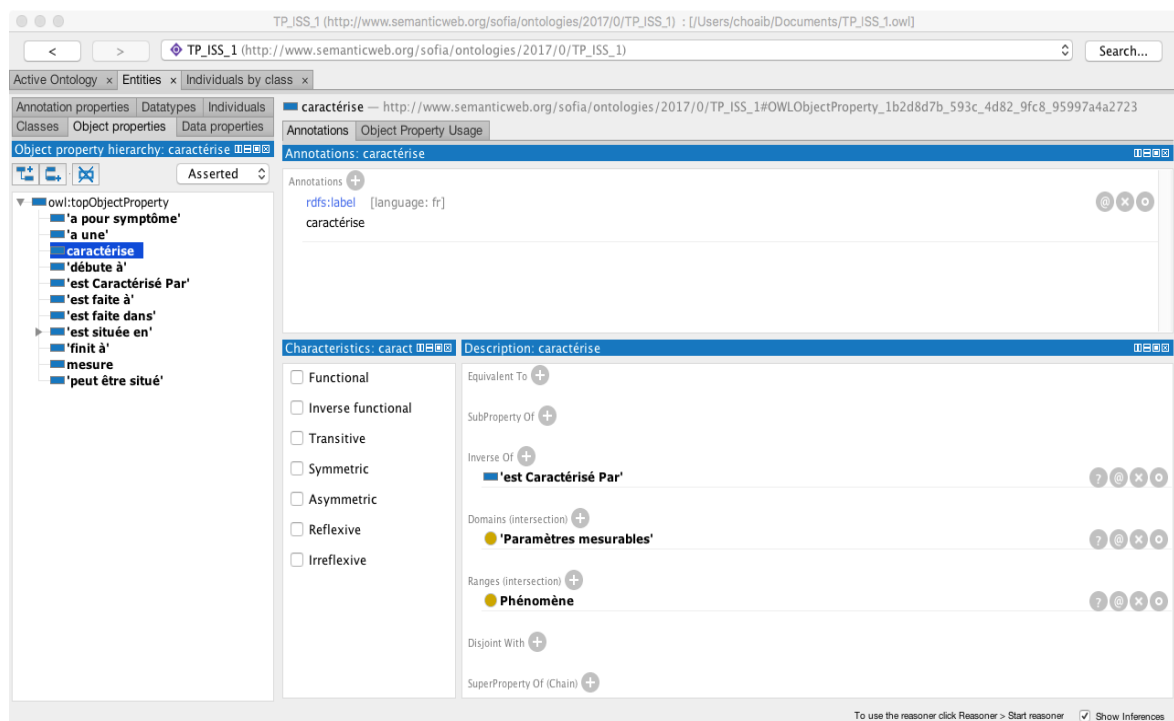
The screenshot shows the Protégé interface for the ontology 'TP\_ISS\_1'. The left pane displays the class hierarchy under 'owl:Thing', with 'Phénomène court' selected. The right pane shows the details for 'Phénomène court', including its annotations (rdf:type:owl:Class, language: fr) and its description: 'Phénomène court'. The description is defined as 'Equivalent To' a class expression: 'Phénomène and ('a une durée de' some xsd:int[<= "15"^^xsd:int])'. The 'Instances' section is empty.

De la même manière pour dire qu'un phénomène long est un phénomène dont la durée est au moins de 15 minutes:

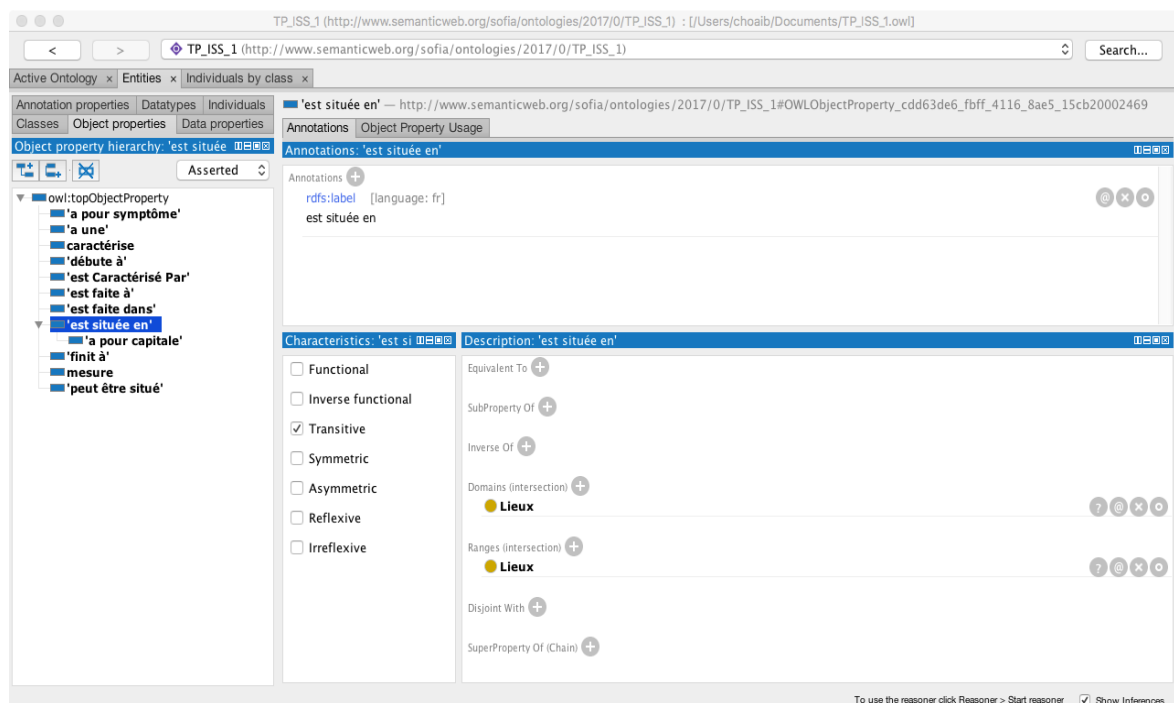
The screenshot shows the Protégé interface for the ontology 'TP\_ISS\_1'. The left pane displays the class hierarchy under 'owl:Thing', with 'Phénomène long' selected. The right pane shows the details for 'Phénomène long', including its annotations (rdf:type:owl:Class, language: fr) and its description: 'Phénomène long'. The description is defined as 'Equivalent To' a class expression: 'Phénomène and ('a une durée de' some xsd:int[>= "15"^^xsd:int])'. The 'Instances' section is empty.

Pour préciser que la propriété indiquant qu'un phénomène est caractérisé par des paramètres a pour propriété inverse la propriété représentant que des paramètres caractérisent un phénomène:



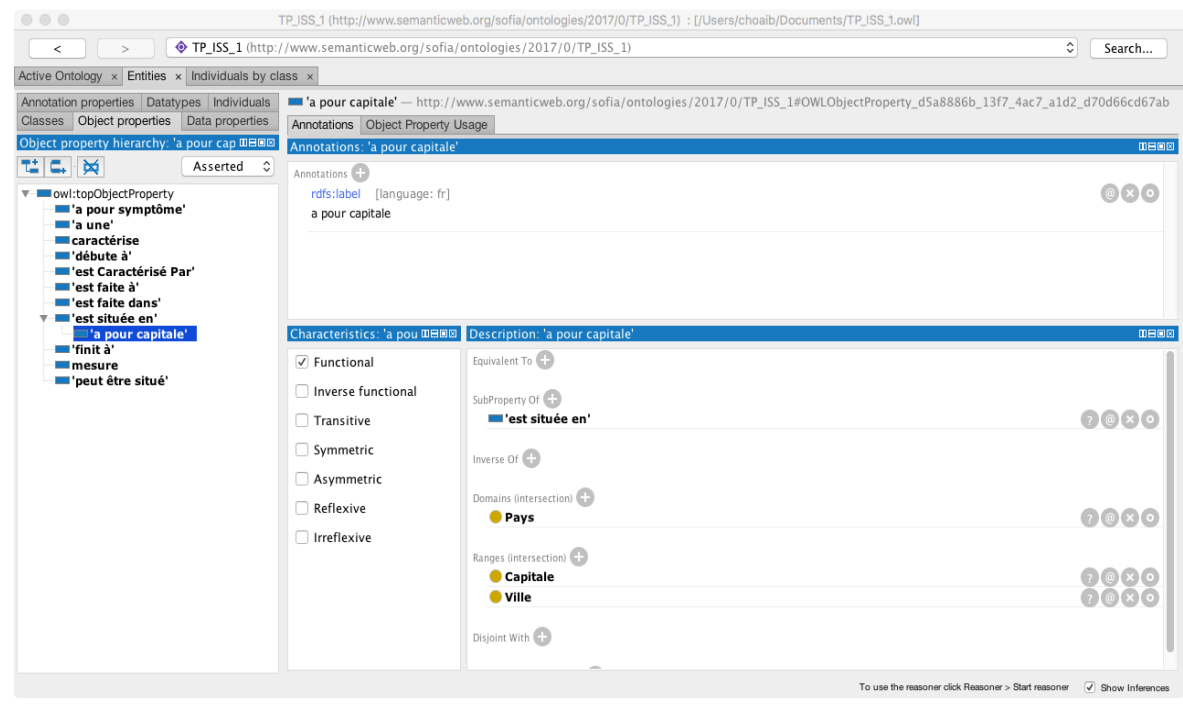


Pour préciser que si un lieu A est situé dans un lieu B et que ce lieu B est situé dans un lieu C, alors le lieu A est situé dans le lieu C nous devons indiquer que la propriété est **transitive**:



La caractéristique **functional** permet de préciser qu'à tout pays correspond **une et une seule** capitale:

On précise par la même occasion que “a pour capitale” est sous-propriété de “est située en”



### 3.4. Peuplement de l'ontologie lourde

- La France est située en Europe



- Paris est la capitale de la France
- La Ville Lumière est la capitale de la France

◆ Paris — [http://www.semanticweb.org/sofia/ontologies/2017/0/TP\\_ISS\\_1#OWLNamedIndividual\\_c4c](http://www.semanticweb.org/sofia/ontologies/2017/0/TP_ISS_1#OWLNamedIndividual_c4c)

Individual Annotations Individual Usage

Annotations: Paris

Annotations +

**rdfs:label** [language: fr]  
Paris

Description: Paris

Types +

- Capitale ? @ x o
- Ville ? @ x o

Same Individual As +

- ◆ 'Ville Lumière' ? @ x o

Property assertions: Paris

Object property assertions +

■ 'est la capitale de' France

Data property assertions +

Negative object property assertions +

- Monaco est une ville et un pays

◆ Monaco — <http://www.semanticweb.org/>

Individual Annotations Individual Usage

Annotations: Monaco

Annotations +

**rdfs:label** [language: fr]  
Monaco

Description: Monaco

Types +

- Pays ? @ x o
- Ville ? @ x o

### - Que sait le raisonneur de A1 ?

Le raisonneur sait que A1 est un phénomène qui a pour symptôme P1 qui est à son tour une observation météo faite à un instant I1 dans la ville de Toulouse et a une valeur de 3mm.



**- Constatez la réaction du raisonneur si Toulouse est déclarée comme la capitale de la France**

Après avoir déterminé qu'un Pays, "France" dans ce cas, ne peut avoir qu'une et une seule capitale en disant que l'object property "a pour capitale" ainsi que sa propriété inverse "est la capitale de" sont des Functional properties. Le raisonneur va déclarer un conflit.

### 3.5. Enrichissement de la base de connaissance avec SSN

Nous n'avons pas réalisé cette manip pendant le TP, mais nous allons expliquer en quelques mots en quoi inclure SSN nous serait utile.

SSN est une ontologie de capteur qui peut être intégrée à une autre ontologie pour enrichir sa base de connaissance par des déductions évidentes. Dans notre cas, utiliser SSN nous permettrait par exemple d'utiliser les données de sorties des capteurs de température ou de pluviométrie pour déterminer dans notre base quand il faut considérer qu'il fait "beau temps" ou "mauvais temps".

## 4. Utilisation du raisonneur en java/Détection de capteurs défectueux

Dans cette partie, il s'agissait d'utiliser SSN et un dataset open data pour vérifier l'état des capteurs et identifier les capteurs défectueux. Pour cela nous utilisons une version fonctionnelle de notre ontologie pour annoter le dataset et utiliser la base de connaissance résultant pour vérifier les mesures. L'annotation est codée en java et permet d'enrichir sémantiquement la base de connaissance du dataset.

Nous n'avons malheureusement pas pu arriver à effectuer cette partie avec des résultats concluants. En effet on a pris beaucoup de temps sur l'installation de l'environnement de codage au détriment des manip du TP.