

# M2 IDC - Web sémantique - TD noté (1h50)

- Pas de documents autorisés
- Pas de calculatrice
- Téléphone éteint et dans le sac
- Répondez aux questions sur une copie à part (et sur la feuille dédiée pour le début de l'exercice 5)
- Ne gardez sur vos tables que votre trousse, le sujet de TD, votre copie et éventuellement une feuille de brouillon

## Exercice 1      Questions de cours

1. Quelle est la formule de calcul de la F-mesure ?

Pour chaque question ci-dessous, dites si l'affirmation est vraie ou fausse. En cas de doute, ne répondez pas, car chaque mauvaise réponse entraîne des points négatifs.

2. À l'heure actuelle, les moteurs d'inférence OWL qui supportent SWRL implémentent seulement des règles SWRL DL-safe.
3. Le Web des données est composé de bases de connaissances qui sont libres d'accès et reliées entre elles par des liens d'équivalence.
4. Le Web des données est composé de bases de connaissances dont les données sont exactes mais incomplètes.
5. Un raisonnement sous l'hypothèse du monde clos revient en même qu'un raisonnement sous l'hypothèse du monde ouvert dans le cas de la définition OWL Manchester "hasColleague ONLY Man".

Pour chaque question ci-dessous, choisissez la bonne réponse (une seule réponse par question : si plusieurs affirmations vous semblent vraies, alors choisissez la dernière réponse : "plusieurs des réponses ci-dessus"). En cas de doute, ne répondez pas, car chaque mauvaise réponse entraîne des points négatifs.

6. Si pour tout  $a, b, c$ , on a :  $P(a, c)$  et  $P(b, c) \Rightarrow a = b$ , alors la propriété  $P$  est :
  - A. transitive
  - B. symétrique
  - C. fonctionnelle
  - D. inverse fonctionnelle
7. On peut exprimer la disjonction de classes en :
  - A. RDF

- B. RDFS
- C. OWL
- D. plusieurs des réponses ci-dessus

8. Il est possible :

- A. de faire une liste complète des entités nommées anglaises
- B. de désambiguïser l'ensemble des entités nommées de tout texte sans utiliser leur contexte
- C. d'exploiter des bases de connaissances pour faire de la reconnaissance d'entités nommées
- D. de faire plusieurs des réponses ci-dessus

9. Parmi les requêtes suivantes, laquelle n'est pas équivalente aux autres :

A.

```
SELECT ?x ?y
WHERE {
    ?x :predicate _:b1 .
    _:b1 :otherPredicate ?y .
}
```

B.

```
SELECT ?x ?y
WHERE {
    ?variable :otherPredicate ?y .
    ?x :predicate ?variable .
}
```

C.

```
SELECT ?x ?y
WHERE {
    ?x :predicate [ :otherPredicate+ ?y ] .
}
```

D.

```
SELECT ?x ?y
WHERE {
    ?x :predicate/:otherPredicate ?y .
}
```

## Exercice 2      Raisonnement

Soit une ontologie telle que :

- Les Animaux sont des Choses.
  - Les Végétariens sont des Choses qui ne mangent pas d'Animaux. Et réciproquement.
  - Les Vaches sont des Animaux ; ce sont aussi des Végétariens. Les Moutons aussi sont des Animaux et Végétariens.
  - Les Vaches folles sont des Vaches qui peuvent manger des Moutons.
1. Les Moutons sont-ils des Choses ? Justifiez votre réponse.
  2. Est-ce que cette ontologie est cohérente ? Justifiez votre réponse uniquement si elle ne l'est pas.

## Exercice 3      OWL Manchester et SWRL

Dans les questions suivantes, on vous donne des classes et des propriétés. Rédigez l'affirmation demandée en syntaxe OWL Manchester sous la forme d'une inclusion ( $\subseteq$ ) représentant "rdfs:subClassOf" :

nomDeClasse  $\subseteq$  définitionManchester

ou

définitionManchester  $\subseteq$  nomDeClasse

Puis, rédigez l'affirmation en SWRL, en suivant la syntaxe de SWRL Tab (uniquement les atomes standard et les built-ins, séparation des atomes par " $\wedge$ " et conclusion après " $\rightarrow$ ").

Quand une expression est impossible, écrivez-le.

Par exemple :

Classes : Person, Man

Propriétés objet : hasSibling, hasBrother, hasParent

Affirmation : Un homme est une personne.

Solution :

Manchester :  $\text{Man} \subseteq \text{Person}$

SWRL :  $\text{Man}(?p) \rightarrow \text{Person}(?p)$

Affirmation : Une personne a deux parents.

Solution :

Manchester :  $\text{Person} \subseteq \text{hasParent exactly 2 owl:Thing}$

SWRL : impossible

Affirmation : Si une personne a pour frère ou sœur (sibling) un homme alors elle l'a pour frère.

Solution :

Manchester : impossible

SWRL :  $Person(?p) \wedge hasSibling(?p, ?s) \wedge Man(?s) \rightarrow hasBrother(?p, ?s)$

### Rappels de syntaxe

Inégalité de valeurs en OWL Manchester :

*datatypePropertyName SOME xsd:int[<= val]*

(remplacez '<=' par le signe de votre choix)

Quelques built-ins SWRL :

- $x = y$  : *swrlb:equal*( $?x, ?y$ )
- $x < y$  : *swrlb:lessThan*( $?x, ?y$ )
- $x > y$  : *swrlb:greaterThan*( $?x, ?y$ )
- $x \leq y$  : *swrlb:lessThanOrEqual*( $?x, ?y$ )
- $x \geq y$  : *swrlb:greaterThanOrEqual*( $?x, ?y$ )

1. Classes : Personne, Livre, auteurDeLivres  
Propriétés objet : estLAuteurDe  
Affirmation : Si une personne est l'auteur d'un livre alors elle est auteurDeLivres.
2. Classes : Végétarien, Poisson  
Propriétés objet : déteste  
Affirmation : Tous les végétariens détestent tous les poissons.
3. Classes : Mécontent, Avarié  
Propriétés objet : commande, contient  
Affirmation : Quelqu'un qui commande quelque chose qui contient quelque chose d'avarié est mécontent.
4. Classes : Plat  
Propriétés objet : commande  
Affirmation : Tout ce qui peut être commandé est un plat.
5. Classes : Majeur  
Propriétés des données : aPourAge  
Affirmation : Si on a 18 ans ou plus alors on est majeur.

## Exercice 4 SPARQL

Soit le schéma RDFS suivant :

```
<rdfs:Class rdf:ID="Cours"/>
<rdfs:Class rdf:ID="Etudiant"/>
<rdfs:Class rdf:ID="Enseignant"/>
<rdf:Property rdf:ID="enseigne_par">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Cours"/>
  <rdfs:range rdf:resource="#Enseignant"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:ID="inscrit_dans">
  <rdfs:range rdf:resource="#Cours"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Etudiant"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:ID="nom"/>
<rdf:Property rdf:ID="prerequis">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Cours"/>
  <rdfs:range rdf:resource="#Cours"/>
</rdf:Property>
```

On suppose qu'on a préfixé l'ontologie par ":" et que les préfixes rdf et rdfs sont connus. Pour chacune des requêtes suivantes, dites si la requête est syntaxiquement correcte. Si c'est le cas, dites ce qu'elle fait, sinon expliquez pourquoi elle est incorrecte.

1.

```
SELECT ?X ?N
WHERE {
  ?Z :nom ?X .
  ?Z a :Cours .
  OPTIONAL { ?Z :prerequis ?c . ?c :nom ?N }
}
```

2.

```
SELECT ?N
WHERE {
  ?z rdf:type :Cours .
}
```

3.

```
SELECT DISTINCT ?N
WHERE {
  ?B :enseigne_par ?Z .
  ?C :enseigne_par ?Z .
  ?Z :nom ?N .
  FILTER (?B != ?C)
}
```

4.

```
CONSTRUCT ?n
WHERE {
  ?n rdf:type :Cours .
}
```

5.

```
SELECT (COUNT (DISTINCT ?e) AS ?nb)
WHERE {
  ?e :inscrit_dans ?c.
}
```

Soit l'ontologie des destinations vue en TP, dont voici un extrait Turtle :

```
:Destination a owl:Class .
:Environment a owl:Class .
:Month a owl:Class .
:Weather a owl:Class .

:concernMonth a owl:ObjectProperty ,
               owl:FunctionalProperty ;
  rdfs:domain :Weather ;
  rdfs:range :Month .

:hasWeather a owl:ObjectProperty ;
  rdfs:domain :Destination ;
  rdfs:range :Weather .

:avgTemperatureC a owl:DatatypeProperty ,
                  owl:FunctionalProperty ;
  rdfs:domain :Weather ;
  rdfs:range xsd:double .

:longitude a owl:DatatypeProperty ,
             owl:FunctionalProperty ;
  rdfs:domain :Destination ;
  rdfs:range xsd:float .

:precipitationMm a owl:DatatypeProperty ,
                  owl:FunctionalProperty ;
  rdfs:domain :Weather ;
  rdfs:range xsd:double .

[...]
```

En supposant que l'ontologie est préfixée par ":" et qu'on a prédéfini les préfixes standard (rdf, rdfs, etc.), rédigez en SPARQL les requêtes suivantes :

6. Quelles sont les destinations pour lesquelles on ne connaît pas la longitude ?
7. Pour chaque destination, affichez la température moyenne à l'année et la précipitation moyenne à l'année (de la destination la moins pluvieuse à la plus pluvieuse). On suppose que chaque destination est liée à 12 instances de la classe Weather (une pour chaque mois de l'année).

## Exercice 5      Calculs de performance d'un système d'annotation

On s'intéresse à un système permettant d'annoter automatiquement des descriptions de destinations avec 3 annotations (Destination où l'on se baigne en hiver, Destination montagneuse, Destination avec vie nocturne), chaque destination pouvant être annotée par zéro, une ou plusieurs annotations.

Le gold standard suivant a été établi (les destinations devant être annotées sont représentées par une croix) :

Annotation	Dest. où l'on se baigne en hiver	Dest. montagneuse	Dest. avec vie nocturne
Amsterdam	-	-	X
Australia	-	X	X
Bali	-	X	X
Barcelona	-	-	X
Bodrum	-	X	X
Brazil	-	X	X
Calgary	-	X	X
Cambodia	-	-	-
Canary Islands	-	X	X
Gambia	X	-	X

Le système d'annotation automatique a permis d'obtenir les annotations suivantes :

Annotation	Dest. où l'on se baigne en hiver	Dest. montagnaise	Dest. avec vie nocturne
Amsterdam	-	-	X
Australia	-	X	X
Bali	X	X	-
Barcelona	-	-	X
Bodrum	-	X	X
Brazil	-	X	-
Calgary	-	-	X
Cambodia	-	X	-
Canary Islands	-	X	-
Gambia	X	X	X

Vous pouvez répondre aux 3 premières questions sur la feuille dédiée.

1. Pour chaque classe d'annotation et chaque destination, dites s'il s'agit d'un vrai positif, vrai négatif, faux positif ou faux négatif.
2. Pour chaque classe d'annotation, combien y a-t-il de vrais positifs, faux positifs, vrais négatifs, faux négatifs ?
3. Pour chaque classe d'annotation, calculez l'exactitude, la précision et le rappel. Si le calcul n'est pas évident, laissez le résultat sous forme fractionnaire irréductible.
4. Calculez l'exactitude moyenne. Si le calcul n'est pas évident, laissez le résultat sous forme fractionnaire irréductible.
5. Calculez la macro-moyenne de la précision et du rappel. Si le calcul n'est pas évident, laissez le résultat sous forme fractionnaire irréductible.
6. Calculez la micro-moyenne de la précision et du rappel. Si le calcul n'est pas évident, laissez le résultat sous forme fractionnaire irréductible.