

Exercice 1 : SQLITE

Le script sql est le fichier : "script.sql".

```
sqlite> .read script.sql
CREATE TABLE twitter_network (
    followed INTEGER NOT NULL,
    follower INTEGER NOT NULL
);
"nb total de relations friend/follower: 14855842"
"nb users qui ont au moins un follower: 456627"
"nb utilisateurs qui suivent au moins qqn: 370341"
"nb max de followers per utilisateur : 1259 -- exemple utilisateur avec nb max de followers : 13115"
"nb min de followers per utilisateur : 1 -- exemple utilisateur avec min de followers : 17"
```

Exercice 2 : SPARQL

1.a. Expliquez le résultat de la requête suivante

La requête SPARQL compte le nombre (21 dans notre cas) de triples qui ont la propriété rdf:type. Chaque fois qu'une instance est typée avec une classe différente, cela compte comme un triple distinct.

Ainsi, même si on compte 16 instances dans le fichier, certaines ont plus d'un type, augmentant le nombre total de triples rdf:type.

```
phuoc@phuoc:~/NoSQL/sujet3-fichiers/apache-jena-4.2.0/bin$ ./sparql --data ../human.ttl --query ../1-a.sparql
-----
| c |
=====
| 21 |
-----
```

1.b. Donnez une requete qui retourne le type de John.

```
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX humans: <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs#>
PREFIX instance: <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#>

SELECT ?type WHERE {
    instance:John rdf:type ?type .
}
```

```
phuoc@phuoc:~/NoSQL/sujet3-fichiers/apache-jena-4.2.0/bin$ ./sparql --data ../human.ttl --query ../1-b.sparql
-----
| type |
=====
| humans:Person |
-----
```

2. Expliquez le résultat de la requête suivante

La requête SPARQL et son résultat montrent les paires de ressources où une relation humans:hasSpouse (a un époux/une épouse) est établie.

La variable ?x représente un individu, et la variable ?y représente son époux ou son épouse.

```
phuoc@phuoc:~/NoSQL/sujet3-fichiers/apache-jena-4.2.0/bin$ ./sparql --data ../human.ttl --query ../2.sparql
```

x	y
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#William>	<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Laura>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Jennifer>	<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#John>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Karl>	<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Catherine>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Harry>	<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Sophie>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Flora>	<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Gaston>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Eve>	<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#David>

3. Donnez une requête qui retourne toutes les personnes qui ont plus de 20 ans.

```
PREFIX humans: <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>

SELECT ?person WHERE {
  ?person humans:age ?age .
  FILTER (xsd:integer(?age) > 20)
}
```

```
phuoc@phuoc:~/NoSQL/sujet3-fichiers/apache-jena-4.2.0/bin$ ./sparql --data ../human.ttl --query ../3.sparql
```

person
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Gaston>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Flora>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#John>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Karl>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Pierre>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#William>

4.a. On extrait juste les types de personnes et leurs pointures.

```
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX humans: <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs#>

SELECT ?person ?shoesize WHERE {
  ?person rdf:type humans:Person .
  ?person humans:shoesize ?shoesize .
}
```

```
phuoc@phuoc:~/NoSQL/sujet3-fichiers/apache-jena-4.2.0/bin$ ./sparql --data ../human.ttl --query ../4-a.sparql
```

person	shoesize
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Mark>	"8"
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#John>	"14"
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Karl>	"7"
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#William>	"10"

4.b.

```
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX humans: <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs#>

SELECT ?person ?shoesize WHERE {
  ?person rdf:type humans:Person .
  OPTIONAL { ?person humans:shoesize ?shoesize . }
}
```

```
phuoc@phuoc:~/NoSQL/sujet3-fichiers/apache-jena-4.2.0/bin$ ./sparql --data ../human.ttl --query ../4-b.sparql
```

person	shoesize
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Laura>	
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Mark>	"8"
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#John>	"14"
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Karl>	"7"
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#William>	"10"
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Eve>	
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#David>	

4.c.

```
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX humans: <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>

SELECT ?person ?shoesize WHERE {
  ?person rdf:type humans:Person .
  OPTIONAL {
    ?person humans:shoesize ?shoesize .
    FILTER (xsd:integer(?shoesize) > 8)
  }
}
```

```
phuoc@phuoc:~/NoSQL/sujet3-fichiers/apache-jena-4.2.0/bin$ ./sparql --data ../human.ttl --query ../4-c.sparql
```

person	shoesize
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Laura>	
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Mark>	
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#John>	"14"
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Karl>	
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#William>	"10"
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Eve>	
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#David>	

4.d.

```
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX humans: <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>

SELECT ?person WHERE {
  ?person rdf:type humans:Person .
  { ?person humans:shoesize ?shoesize . FILTER (xsd:integer(?shoesize) > 8) }
  UNION
  { ?person humans:shirtsize ?shirtsize . FILTER (xsd:integer(?shirtsize) > 12) }
}
```

```
phuoc@phuoc:~/NoSQL/sujet3-fichiers/apache-jena-4.2.0/bin$ ./sparql --data ../human.ttl --query ../4-d.sparql
```

person
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#John>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#William>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#William>

5.a. Formulez une requête pour trouver toutes les propriétés de John.

```
PREFIX instance: <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#>

SELECT ?property ?value WHERE {
  instance:John ?property ?value .
}
```

```
phuoc@phuoc:~/NoSQL/sujet3-fichiers/apache-jena-4.2.0/bin$ ./sparql --data ../human.ttl --query ../5-a.sparql
```

property	value
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs#hasParent>	instance:Sophie
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs#shirtsize>	"12"
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs#age>	"37"
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type>	<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs#Person>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs#shoesize>	"14"
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs#trouserssize>	"44"
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs#name>	"John"

5.b. Demandez une description de John en utilisant la clause SPARQL prévue pour cela.

```
PREFIX instance: <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#>
DESCRIBE instance:John
```

```
phuoc@phuoc:~/NoSQL/sujet3-fichiers/apache-jena-4.2.0/bin$ ./sparql --data ../human.ttl --query ../5-b.sparql
@prefix humans: <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs#> .
@prefix instance: <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#> .
@prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> .
```

```
instance:John rdf:type      humans:Person ;
humans:age              "37" ;
humans:hasParent        instance:Sophie ;
humans:name             "John" ;
humans:shirtsize        "12" ;
humans:shoesize         "14" ;
humans:trouserssize     "44" .
```

6.a.

```
PREFIX humans: <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs#>
SELECT ?parent ?child WHERE {
  {?parent humans:hasChild ?child}
}
```

```
phuoc@phuoc:~/NoSQL/sujet3-fichiers/apache-jena-4.2.0/bin$ ./sparql --data ../human.ttl --query ../6-a.sparql
```

parent	child
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Harry>	<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#John>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Jack>	<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Harry>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Gaston>	<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Jack>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Flora>	<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Pierre>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Gaston>	<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Pierre>

6.b.

```
PREFIX humans: <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs#>
SELECT ?parent WHERE {
  {?parent humans:hasChild ?child}
}
```

```
phuoc@phuoc:~/NoSQL/sujet3-fichiers/apache-jena-4.2.0/bin$ ./sparql --data ../human.ttl --query ../6-b.sparql
-----
| parent |
=====
| <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Harry> |
| <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Jack> |
| <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Gaston> |
| <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Flora> |
| <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Gaston> |
-----
```

6.c.

```
PREFIX humans: <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs#>
SELECT DISTINCT ?parent WHERE {
  {?parent humans:hasChild ?child}
}
```

```
phuoc@phuoc:~/NoSQL/sujet3-fichiers/apache-jena-4.2.0/bin$ ./sparql --data ../human.ttl --query ../6-c.sparql
-----
| parent |
=====
| <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Harry> |
| <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Jack> |
| <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Gaston> |
| <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Flora> |
-----
```

6.d.

```
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX humans: <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs#>
SELECT ?man WHERE {
  ?man rdf:type humans:Man .
  FILTER NOT EXISTS {?man humans:hasChild ?child}
}
```

```
phuoc@phuoc:~/NoSQL/sujet3-fichiers/apache-jena-4.2.0/bin$ ./sparql --data ../human.ttl --query ../6-d.sparql
-----
| man |
=====
| <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Lucas> |
| <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Pierre> |
-----
```

6.e.

```
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX humans: <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs#>
SELECT ?woman ?spouse ?child WHERE {
  ?woman rdf:type humans:Woman .
  ?woman humans:hasSpouse ?spouse .
  OPTIONAL {?woman humans:hasChild ?child}
}
```

```
phuoc@phuoc:~/NoSQL/sujet3-fichiers/apache-jena-4.2.0/bin$ ./sparql --data ../human.ttl --query ../6-e.sparql
-----
| woman | spouse | child |
=====
| <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Jennifer> | <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#John> |
| <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Flora> | <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Gaston> | <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Pierre> |
-----
```

7. Donnez une requête qui retourne les paires de personnes différentes qui ont la même taille de chemise.

```
PREFIX humans: <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs#>
SELECT ?person1 ?person2 WHERE {
  ?person1 humans:shirtsize ?size .
  ?person2 humans:shirtsize ?size .
  FILTER (?person1 != ?person2)
}
```

```
phuoc@phuoc:~/NoSQL/sujet3-fichiers/apache-jena-4.2.0/bin$ ./sparql --data ../human.ttl --query ../7.sparql
=====
| person1 | person2 |
=====
| <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Mark> | <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Karl> |
| <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Mark> | <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Pierre> |
| <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Karl> | <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Mark> |
| <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Karl> | <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Pierre> |
| <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Pierre> | <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Mark> |
| <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Pierre> | <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Karl> |
| <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#John> | <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Gaston> |
| <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Gaston> | <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#John> |
=====
```

8.a. Construisez la clôture symétrique de la relation hasFriend.

```
PREFIX humans: <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs#>
CONSTRUCT {
  ?person1 humans:hasFriend ?person2 .
  ?person2 humans:hasFriend ?person1 .
} WHERE {
  ?person1 humans:hasFriend ?person2 .
}
```

```
phuoc@phuoc:~/NoSQL/sujet3-fichiers/apache-jena-4.2.0/bin$ ./sparql --data ../human.ttl --query ../8-a.sparql
@prefix humans: <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs#> .
@prefix instance: <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#> .
@prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> .

instance:Jack humans:hasFriend instance:Alice .
instance:Sophie humans:hasFriend instance:Karl .
instance:Eve humans:hasFriend instance:Alice .
instance:Karl humans:hasFriend instance:Sophie .
instance:John humans:hasFriend instance:Alice .
instance:David humans:hasFriend instance:Gaston .
instance:Gaston humans:hasFriend instance:David .
instance:Alice humans:hasFriend instance:John , instance:Eve , instance:Jack , instance:Laura .
instance:Laura humans:hasFriend instance:Alice .
```

8.b. Construisez la clôture transitive de la clôture symétrique de la relation hasFriend

```
PREFIX humans: <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs#>
SELECT ?person1 ?person2 WHERE {
  ?person1 humans:hasFriend+ ?person2 .
  FILTER (?person1 != ?person2)
}
```



```
phuoc@phuoc:~/NoSQL/sujet3-fichiers/apache-jena-4.2.0/bin$ ./sparql --data ../human.ttl --query ../8-b.sparql
```

person1	person2
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Laura>	<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Alice>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Laura>	<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#John>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Jack>	<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Alice>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Jack>	<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#John>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Eve>	<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Alice>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Eve>	<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#John>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Alice>	<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#John>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Karl>	<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Sophie>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#David>	<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Gaston>

9. Recherchez toutes les personnes qui ne sont pas des hommes (Man).

```
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX humans: <http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs#>
SELECT ?person WHERE {
  ?person rdf:type ?type .
  FILTER NOT EXISTS {
    ?person rdf:type humans:Man .
  }
}
```

```
phuoc@phuoc:~/NoSQL/sujet3-fichiers/apache-jena-4.2.0/bin$ ./sparql --data ../human.ttl --query ../9.sparql
```

person
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Jennifer>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Alice>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Catherine>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Flora>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Laura>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#David>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Laura>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Mark>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#John>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Karl>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#William>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Eve>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#David>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Laura>
<http://www.inria.fr/2007/09/11/humans.rdfs-instances#Eve>