

# NSENGOU: Une Amélioration de la réécriture des requêtes SPARQL pour les alignements complexes d'ontologies



## Séminaire départemental

Présenté par:

ONDO ANICET LEPETIT,

Sous la Direction de:

**Professeure Laurence Capus**-Université Laval (Québec-Canada)  
(Directrice de thèse)

**Professeur Mamadou Bousso**, *Iba Der Thiam University (Senegal)*  
(Co-Directeur de thèse)



# Plan



*Motivations et  
Objectifs*

1

Vue  
d'ensemble  
des concepts  
clés

2

*Approche  
Proposée*

3

*Discussion et  
Perspectives*

4

# Motivations et Objectifs

- *Motivations:*



## *Motivations et Objectifs*



### *Objectifs:*

- Faciliter l'interrogation des ontologies en langage naturel pour les utilisateurs non experts tout en contournant les diverses barrières que présente le langage SPARQL, notamment en raison de sa complexité pour des utilisateurs non experts.
- Concevoir une méthode robuste pour la réécriture automatique des requêtes SPARQL d'une ontologie source vers une ontologie cible, en intégrant les correspondances complexes de type (c : c).

## Vue d'ensemble des concepts clés

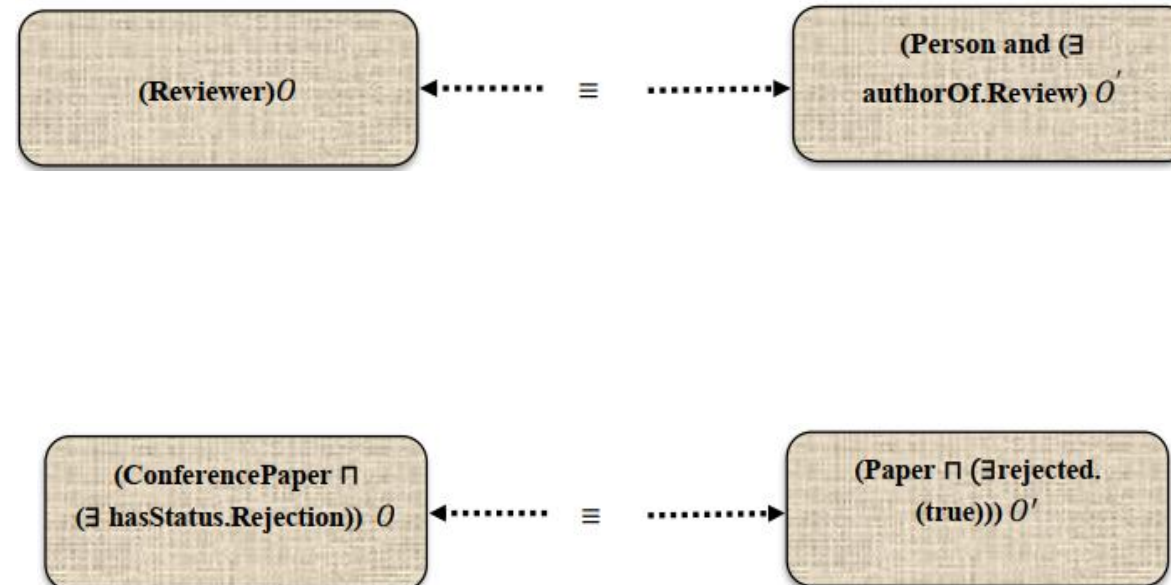
- Un alignement entre deux ontologies,  $O$  et  $O'$ , est défini par un ensemble de correspondances  $\langle e, e', r, n \rangle$ .

**Correspondances simples fondées sur l'équivalence:**



## Vue d'ensemble des concepts clés

- Correspondances complexes fondées sur l'équivalence:



## Vue d'ensemble des concepts clés

### Illustration simple d'une correspondance fondée sur la subsumption

Classe Ontologie source:

- personne

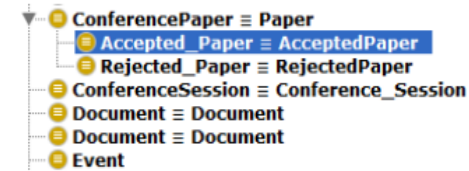


Employé et Étudiant héritent de la classe Personne.

Classes de l'ontologie Cible:

- employé
- étudiant

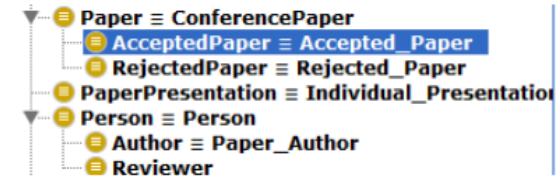
# Exemples de correspondances d'ontologies



Description: Accepted\_Paper

Equivalent To +

- ConferencePaper
- and (hasDecision some Acceptance)
- AcceptedPaper



Description: AcceptedPaper

Equivalent To +

- Accepted\_Paper
- Paper
- and (accepted value true)

Cas typiques de correspondances simples *ekaw.owl* et *edas.owl*

Cas typiques de correspondances complexes *ekaw.owl* et *edas.owl*



# Approche de réécriture des requêtes SPARQL



## • Structure générale des patrons correspondances identifiées

Types de correspondances	Structure globale des correspondances identifiées	Types de Patrons
Correspondances simples (s : s)	$\forall x, Cl_1(x) \equiv Cl'_1(x)$ (21)	Patrons de correspondance de classe
Correspondances complexes (s : c) ou (c : s)	$\forall x, Cl_1(x) \wedge (\exists y, OP(x, y) \wedge Cl_2(y)) \equiv Cl'_1(x)$ 1 $\forall x, Cl_1(x) \wedge (\forall y, OP(x, y) \wedge Cl_2(y)) \equiv Cl'_1(x)$ 2 $\forall x, Cl_1(x) \wedge (\leq   \geq n OP(x, y) \wedge Cl_2(y)) \equiv Cl'_1(x)$ 3 Avec n représentant le nombre associé à la cardinalité.	Patrons de correspondance CAT
	$\forall x, Cl_1(x) \equiv Cl'_1(x) \cap DP'(x, value)$ 4	Patrons de correspondance CAV
	$\forall x, Cl_1(x) \equiv Cl'_1(x) \vee Cl'_2(x) \vee, \dots, \vee Cl'_k(x)$ 5	Patrons de correspondance CU ou CI
	$\forall x, Cl_1(x) \equiv Cl'_1(x) \wedge Cl'_2(x) \wedge, \dots, \wedge Cl'_k(x)$ 6	
	<u>k</u> représente le nombre total de classes dans l'ontologie cible $O'$ qui sont équivalentes à la classe $Cl_1$ de l'ontologie source $O$ via une disjonction ou une conjonction logique.	
Correspondances complexes (c : c)	$F_1 \equiv F'_1$ 7 Les formules $F_1$ et $F'_1$ peuvent correspondre à des membres complexes d'une ontologie, définis comme des constructions d'entités et de connecteurs, identifiés dans ce tableau sous la catégorie des correspondances de type (c : s) ou (s : c).	Aucun type spécifique, la requête SPARQL est construite sur la base des correspondances complexes identifiées.

# Approche de réécriture des requêtes SPARQL



- Tapez une équation ici.

**Principe:** produire les ensembles  $V$  et  $T$ , représentant respectivement un ensemble de variables et un ensemble de triplets présents dans la requête SPARQL de l'ontologie  $O$  (source), puis à les transformer en les ensembles  $V'$  et  $T'$  correspondant à l'ontologie  $O'$  (cible). Il s'agit donc de transformer :

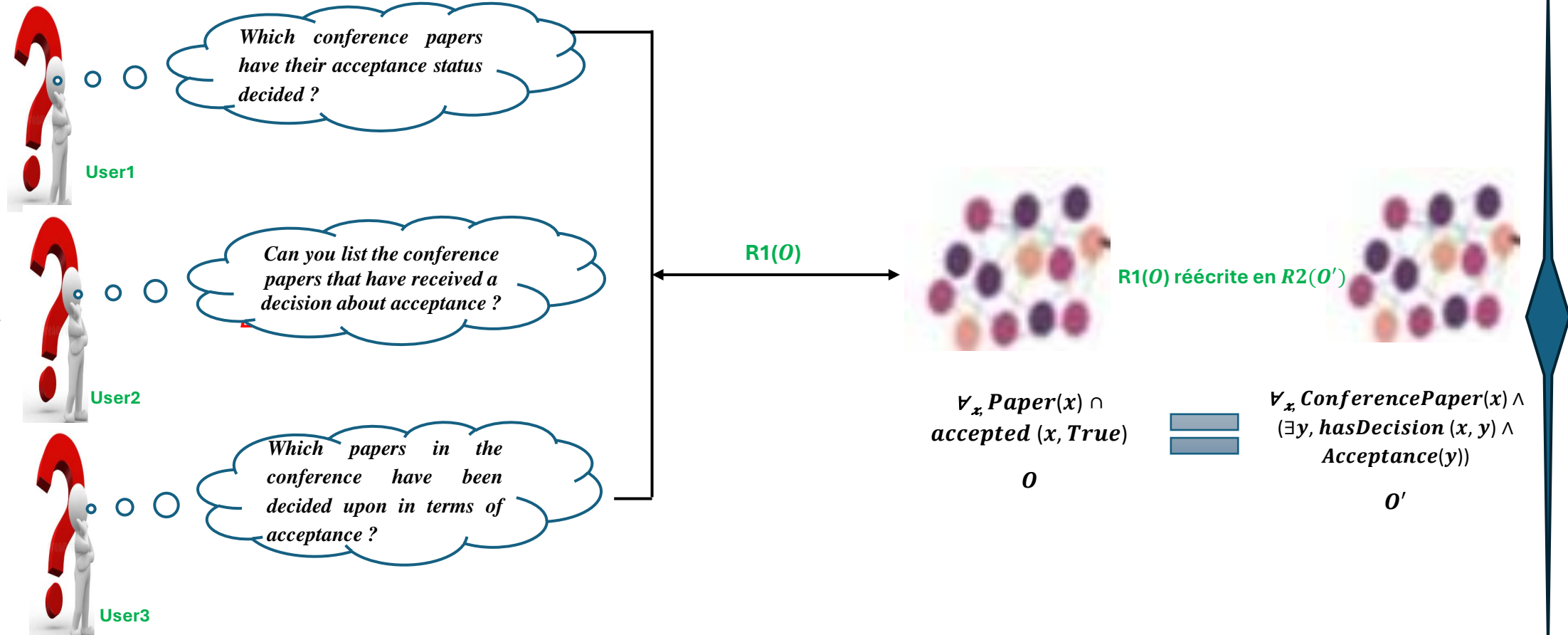
$$O : \pi_v \left( \delta_{condition} \left( T_1, T_2, \dots, T_n \right) \right)$$



$$O' : \pi_{v'} \left( \delta_{condition} \left( T'_1, T'_2, \dots, T'_n \right) \right)$$

8

# Vue d'ensemble sur la réécriture des requêtes SPARQL

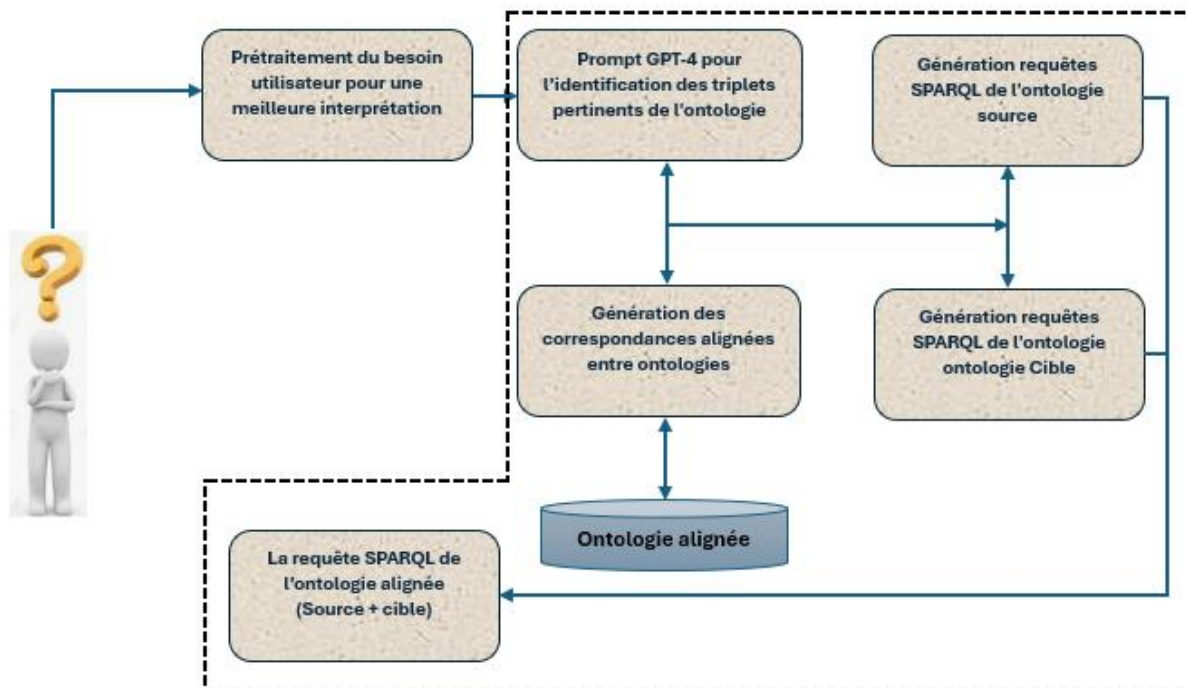


# Approche de réécriture des requêtes SPARQL



## Etapes de réécriture des requêtes SPARQL

Cette structure générale illustre l'architecture de notre approche, mettant en évidence les étapes clés du processus.



# Approche de réécriture des requêtes SPARQL: Résultats



## • Résultats: Correspondances simples (s : s)

Considérons ce type  
de correspondance :  $\forall x, Cl_1(x) \equiv Cl'_1(x)$

$$T_1(O) = \langle s_1, p_1, o_1 \rangle, \text{ Avec } \begin{cases} s_1 \in V \\ p_1 (rdf:type) \\ o_1 \in Cl \end{cases} \quad \text{9} \quad \begin{cases} s'_1 \in V' \\ p'_1 (rdf:type) \\ o'_1 \in Cl' \end{cases}$$

$$T'_1(O') = \langle s'_1, p'_1, o'_1 \rangle, \text{ Avec } \begin{cases} s'_1 \in V' \\ p'_1 (rdf:type) \\ o'_1 \in Cl' \end{cases}$$



The SPARQL query generated from an atomic formula or a formula of a source ontology. :

```
SELECT DISTINCT ?v1
WHERE {
  { ?v1 rdf:type onto_Source:Conference_Banquet }
}
```

The equivalent SPARQL query generated from an atomic formula or a formula of a target ontology:

```
SELECT DISTINCT ?V'1
WHERE {
  { ?V'1 rdf:type target_onto:ConferenceDinner }
}
```

Source: Ondo, A.L., Capus, L., & Bousso, M. (2025). Enhancing SPARQL Query Rewriting for Complex Ontology Alignments. *International journal of Web & Semantic Technology*, Vol. 16 (2). DOI : [10.5121/ijwest.2025.16201](https://doi.org/10.5121/ijwest.2025.16201)

# Approche de réécriture des requêtes SPARQL: Résultats



## • Résultats: Correspondances complexes (s : c)

considérons ce type de correspondance :  $\forall x, Cl_1(x) \equiv Cl'_1(x) \vee Cl'_2(x) \vee \dots \vee Cl'_k(x)$

$$T_1(O) = \langle s_1, p_1, o_1 \rangle, \text{ Avec } \begin{cases} s_1 \in V \\ p_1 (rdf:type) \\ o_1 \in Cl \end{cases}$$

10

$$T'_1(O') \vee T'_2(O') \vee \dots \vee T'_n(O') = \langle s'_1, p'_1, o'_1 \rangle \vee \langle s'_2, p'_2, o'_1 \rangle \vee \dots \vee \langle s'_n, p'_n, o'_n \rangle$$

$$\text{Avec } \begin{cases} s'_1, s'_2, \dots, s'_n \in V' \\ p'_1, p'_2, \dots, p'_n (rdf:type) \\ o'_1, o'_2, \dots, o'_n \in Cl' \end{cases}$$



The SPARQL query generated from an atomic formula or a formula of a source ontology. :

```
SELECT DISTINCT ?v1
WHERE {
  { ?v1 rdf:type onto_Source:Event }
}
```

The equivalent SPARQL query generated from an atomic formula or a formula of a target ontology:

```
SELECT DISTINCT ?v'1
WHERE {
  { ?v'1 rdf:type target_onto:Conference }
  UNION
  { ?v'1 rdf:type target_onto:ConferenceEvent }
  UNION
  { ?v'1 rdf:type target_onto:ConferenceSession }
}
```

Source: Ondo, A.L., Capus, L., & Bousso, M. (2025). Enhancing SPARQL Query Rewriting for Complex Ontology Alignments. *International journal of Web & Semantic Technology*, Vol.16 (2). DOI : [10.5121/ijwest.2025.16201](https://doi.org/10.5121/ijwest.2025.16201)

# Approche de réécriture des requêtes SPARQL: Résultats



## • Résultats: Correspondances complexes (c : c)

considérons ce type de correspondance :  $\forall x, Cl_1(x) \wedge (\exists y, OP(x, y) \wedge Cl_2(y)) \equiv Cl_1'(x) \cap DP'(x, value)$

$$\begin{array}{l}
 T_1(O), T_2(O) = \langle s_1, p_1, o_1 \rangle, \langle s_2, p_2, o_2 \rangle, \text{ Avec } \begin{cases} s_1, s_2, o_2 \in V \\ p_1 (rdf:type) \\ o_1 \in Cl \text{ et } p_2 \in OP \end{cases} \\
 \rightarrow T'_1(O'), T'_2(O') = \langle s'_1, p'_1, o'_1 \rangle, \langle s'_2, p'_2, o'_2 \rangle, \text{ Avec } \begin{cases} s'_1, s'_2 \in V' \\ p'_1 (rdf:type) \text{ et } p'_2 \in DP' \\ o'_1 \in Cl' \text{ et } o'_2 \text{ un literal} \end{cases}
 \end{array}$$

11



```

+ Code + Texte
17 s
The SPARQL query generated from an atomic formula or a formula of a source ontology. :

SELECT DISTINCT ?v1 ?v2
WHERE {
  {
    ?v1 rdf:type onto_Source:Conference_Paper.
    ?v1 onto_Source:HasDecision ?v2(Acceptance) .
  }
}

The equivalent SPARQL query generated from an atomic formula or a formula of a target ontology :

SELECT DISTINCT ?v1' ?v2'
WHERE {

  ?v1' rdf:type target_onto:Paper.
  ?v1' target_onto:Accepted True ?v2'
}

```

Source: Ondo, A.L., Capus, L., & Bousso, M. (2025). Enhancing SPARQL Query Rewriting for Complex Ontology Alignments. *International journal of Web & Semantic Technology*, Vol. 16 (2). DOI : [10.5121/ijwest.2025.16201](https://doi.org/10.5121/ijwest.2025.16201)

## Discussion et Perspectives



- Cette approche permet d'identifier avec précision tous les types de correspondances au sein d'ontologies alignées, tout en offrant une meilleure adaptabilité face aux variations syntaxiques et sémantiques d'un même besoin utilisateur
- Nos recherches futures visent à étendre cette approche au-delà des relations d'équivalence entre entités en intégrant des mécanismes permettant également de prendre en compte les besoins liés aux relations de subsumption.

Source: Ondo, A.L., Capus, L., & Bousso, M. (2025). Enhancing SPARQL Query Rewriting for Complex Ontology Alignments. *International journal of Web & Semantic Technology*, Vol. 16 (2). DOI : [10.5121/ijwest.2025.16201](https://doi.org/10.5121/ijwest.2025.16201)



**FIN**

Je vous remercie de votre attention.

Source: Ondo, A.L., Capus, L., & Bousso, M. (2025). Enhancing SPARQL Query Rewriting for Complex Ontology Alignments. *International journal of Web & Semantic Technology*, Vol. 16 (2). DOI : [10.5121/ijwest.2025.16201](https://doi.org/10.5121/ijwest.2025.16201)