

# Rapport du projet

## Système expert, des connaissances aux soins

---



### Groupe

Vincent FUJI TSANG

Aurélien CURTI

Jérémy FROMENT



---

## Table des matières

<b>Groupe</b>	<b>1</b>
<b>Table des matières</b>	<b>2</b>
<b>Introduction</b>	<b>3</b>
<b>Travail réalisé</b>	<b>4</b>
Les bases de données	4
Le modèle et ses concepts	4
Les instances	5
Les règles	6
<b>Conclusion</b>	<b>7</b>

---

## Introduction

Le **domaine médical** est un milieu de plus en plus complexe. En effet, les maladies et leurs symptômes sont innombrables. C'est pourquoi, de plus en plus d'experts tentent de mettre en avant le numérique, afin de **faciliter le traitement des données**, mais aussi leur compréhension.

Le web sémantique intervient depuis peu de temps dans ce domaine, afin d'apporter la sémantique qu'il propose, mais aussi et surtout les raisonnements qui en sont liés.

Le projet que nous avons choisi de réaliser se situe dans ce domaine. Le but est de représenter des concepts tels que **des patients, des maladies et des médicaments**. Par la suite, ces concepts vont nous permettre, à travers des inférences, d'en **déduire des raisonnements**, comme par exemple la **prise d'un médicament spécifique pour la maladie** dont souffre un patient. Grâce aux différentes informations qui nous seront données et des **règles que nous auront définies**, ces raisonnements se feront de manière "automatique".

L'**objectif que nous nous sommes fixé est donc d'arriver à déduire, comme le ferait un médecin, quel médicament correspondrait à un patient, en fonction des différents symptômes qu'il aurait.**

---

## Travail réalisé

### Les bases de données

Le premier objectif que nous nous sommes fixé est de relier les différentes bases de données que nous avons utilisé, et qui nous ont inspiré. Ces différentes bases, s'appuient chacune d'elles sur des **informations différentes du monde médical**. Par exemple, nous trouvons dans la première les **médicaments** avec la référence, le nom, le type de prise (orale, injectable, etc...), l'autorisation de commercialisation, la date de commercialisation et le nom du laboratoire qui la fabrique. Dans la seconde, nous trouvons les **médicaments génériques**, avec la référence, le nom (composé du poids) et le type de conditionnement (comprimé pelliculé, comprimé effervescent, etc...). Enfin, dans la troisième et la quatrième base de données, nous trouvons diverses informations concernant les types (gel, collyre, solution, comprimé, capsule, etc...) et les déclinaisons des quantités (nombre de comprimé, poids des comprimés, etc...).

Ces bases de données nous permettent de comprendre comment sont agrégées les données, et nous offre une base immense d'instance de médicaments, qui nous aideront par la suite à **tester notre ontologie et à créer nos instances**.

### Le modèle et ses concepts

Nous avons choisi de baser notre futur ontologie sur des **grands concepts**.

Pour commencer, nous sommes convenu qu'il fallait y intégrer un concept de **Patient**, afin que nous puissions tester différents scénarios médicaux. Enfant de ce concept, nous avons les deux sous-concepts **Homme** et **Femme** qui nous apporteront par la suite, des précisions sur les caractéristiques du patient.

Ensuite, nous avons le deuxième grand concept **Maladie**, qui va nous permettre de faire le lien entre les médicaments et le patient. Une série de sous-concepts viennent sous la maladie, à savoir : **MaladieCardiovasculaire**, **MaladieNeurologique**, **MaladieRespiratoire**, **MaladieTubeDigestif**, **MaladieOsseuse**, **MaladieVasculaire**, **MaladieMusculaire** et enfin **MaladieDermathologique** qui sont en réalité des catégories de maladies.

---

Afin de relier plus précisément ces maladies aux patients, nous avons choisi de créer un concept **Symptome** qui listera les symptômes d'une maladie. Ceci nous permettra de faire des déductions et des raisonnements plus précis sur la nature des maladies et sur les médicaments qui seront recommandés aux patients. Encore une fois, nous avons décidé de créer des sous-concepts tels que **SymptomeGeneral** et **SymptomeFonctionnel**, qui vont nous permettre de représenter des catégories de symptômes, afin d'apporter plus de précision à notre ontologie.

Enfin, le dernier grand concept, et non le moindre, **Medicament**. Ce dernier représentera tous les médicaments de notre ontologie, en passant par les catégories (sous-concepts) **Antibiotiques**, **AntiInflammatoire**, **AntiDepresseur**, **AntiCoagulant**, **Betabloquant**, **Laxatif**, **Vasoconstricteurs**, **Vasodilatateurs**, **Anesthesique**, **AntiTussif**, **AntiMetabolite** et **Antifongique**.

Pour finir, nous avons créé des propriétés qui vont nous permettre de simplifier les relations entre les concepts. Par exemple, nous avons choisi de créer la propriété **aLeSymptome**, afin de relier un patient à un symptôme, de même que pour la propriété **aLaMaladie** qui relie un patient à une maladie, ou alors **estProvoquePar** qui relie un symptôme à une maladie.

## Les instances

Les instances vont nous permettre de **tester notre ontologie**. Notamment grâce à l'utilisation de l'outil Corese, nous pourrons exécuter des requêtes SPARQL qui nous donneront des résultats (attendus ou non) et interpréterons les inférences que nous aurons définies.

Nous avons défini des instances des quatre grands concepts, à savoir des patients, des maladies, des symptômes et des médicaments. Nous avons évidemment utilisé pour cela les catégories citées précédemment, comme par exemple, l'instance **Vincent** de la catégorie **Homme (Patient)**, l'instance **Grippe** de la catégorie **MaladieRespiratoire (Maladie)**, l'instance **Vomissement** de la catégorie **SymptomeGeneral (Symptome)** et enfin l'instance **Aspirine** de la catégorie **AntiInflammatoire (Medicament)**.

Cette liste d'instance n'est évidemment pas exhaustive.

---

## Les règles

La dernière partie que nous avons abordé est celle concernant les règles (ou inférences). Grâce aux concepts et aux instances précédemment citées, nous avons pu **déduire certains scénarios** éventuels. Par scénario, nous entendons une **suite logique d'évènements**, représentant la **réalité de ce domaine**. Par exemple, le scénario le plus fréquent est celui d'un patient malade, arrivant avec une liste de symptômes et qui voudrait **connaître la maladie** qui le ronge. Nous nous sommes alors posé des questions sur le raisonnement que pourrait avoir notre ontologie pour **résoudre ce problème**. Nous avons décidé de créer une règle qui, par exemple, affecte une maladie à un patient dès lors que les symptômes définis dans notre règle sont présents (**intersection**). Cette réflexion marche aussi dans le **sens inverse**, grâce à une **symétrie**, qui nous permettrait de connaître les symptômes que provoque une maladie. Nous avons poursuivi cette réflexion au fil du scénario, en se demandant (désormais on connaît le(s) symptôme(s) et la maladie) quel médicament pourrait convenir au patient en fonction des critères qui lui sont donnés. Encore une fois, nous avons créé une règle permettant de **déduire** qu'un symptôme ou une maladie peut être guérie par ce médicament.

## Test de l'ontologie sur Corese

Tout d'abord on importe notre ontologie et nos règles :

```
>IProjetMaladie\Git\web_sem_project\instances.rdf
>IProjetMaladie\Git\web_sem_project\modele.rdf
>IProjetMaladie\Git\web_sem_project\regles.rul
```

### Requête n°1

Afficher tous les patients

```
prefix inst:<http://www.webofdata.fr/instances#>
prefix voc:<http://www.webofdata.fr/vocabulary#>
select * where {
  ?b a voc:Patient
}
```

---

?x	?a
<http://www.webofdata.fr/instances#Vincent>	rdf:type
<http://www.webofdata.fr/instances#Jean>	rdf:type
<http://www.webofdata.fr/vocabulary#aLeSymptome>	rdfs:domain
<http://www.webofdata.fr/vocabulary#aLaMaladie>	rdfs:domain
<http://www.webofdata.fr/vocabulary#Homme>	rdfs:subClassOf
<http://www.webofdata.fr/vocabulary#Femme>	rdfs:subClassOf

## Requête n°2

Quelle maladie est soignée par de l'aspirine ?

prefix inst:<http://www.webofdata.fr/instances#>

prefix voc:<http://www.webofdata.fr/vocabulary#>

select \* where {

  ?x voc:estSoignePar inst:Aspirine

}

?x
<http://www.webofdata.fr/instances#Migraine>
<http://www.webofdata.fr/instances#Fievre>

---

## Conclusion

Grâce à notre **modèle**, construit sur les **concepts** : patient, symptôme, maladie et médicament, et grâce aux **règles** que nous avons définies, nous avons pu **atteindre notre objectif** qui était de pouvoir **prescrire un médicament à un patient**. Nous sommes désormais capable d'effectuer des **raisonnements** à partir d'informations incomplètes (par exemple sur un patient qui n'a pas de maladie mais seulement des symptômes, ou l'inverse), qui vont par la suite être complétées par les **déductions** des règles.

Notre ontologie prouve que le **web sémantique** peut apporter beaucoup au domaine de la médecine, en **simplifiant la recherche d'informations** (si on part du principe qu'il y a une base de connaissance exhaustive) et surtout à la **déduction de ces informations de manière efficace**.