



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE
ET POPULAIRE

UNIVERSITE SHEIKH AL-ARABI TEBESSI



FACULTE DES SCIENCES EXACTES DES SCIENCES NATURELLES ET DE
LA VIE

DEPARTEMENT DE MATHEMATIQUES ET D'INFORMATIQUE.

MEMOIRE

DE FIN D'ETUDES POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER EN
INFORMATIQUE.

SPECIALITE : SYSTÈME D'INFORMATION.

**CONSTRUCTION D'UNE ONTOLOGIE SÉMANTIQUE
POUR LE DOMAINE DES MÉDICAMENTS
GÉNÉRIQUES.**

PRÉSENTÉ PAR :

BOUGUETOF TAKWA

DEVANT LE JURY :

DR. SOULI YACINE

PRÉSIDENT

DR. SALOUA DIFFALLAH

EXAMINATEUR

DR. BOUROUGAA SALIMA

ENCADREUR

ANNÉE UNIVERSITAIRE 2023/ 2024

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

REMERCEMENTS :

Tout d'abord, ELHAMD Li « **Allah** » qui nous guidés sur le droit chemin tout au long du travail et nous a inspiré les bons pas et les justes reflexes. Sans sa miséricorde, ce travail n'aurait pas abouti.

L'encadrement scientifique de ce travail a été assuré par **Dr Bourougaa Salima**, maitre de conférences classe B à la faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la vie, Université Tébéssa Nous tenons vivement à lui exprimer nos profonde reconnaissances gratitude pour sa patience, sa compréhension, ses intérêts portés pour notre sujet de travail. Nous le remercions de nous avoir fait confiance et d'avoir été présent aussi souvent que possible. Son soutien permanent nous ont permis d'avancer plus loin dans notre travail.

Nos remerciements vont aussi aux membres de jury **Dr. SOULI YACINE & Dr. SALOUA DIFFALLAH**, d'avoir accepté d'examiner et critiquer ce mémoire et nous éclairer par ses précieux conseils.

A tous les enseignants de département math & informatique .A mes parents, mes chers, A tous mes amis.

DEDICACE :

Je dédie ce travail :

A Ma très chère mère

Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit. Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles.

A mon très chère père

Tu as toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager. Que ce travail traduit ma gratitude et mon affection.

A mes très chères frères **AYMEN** et **ABDE ENOUR** et mes belles sœurs **YAMINA** et **SELMA** Puisse Dieu vous donne santé, bonheur.

A ma famille.

A tous mes amies.

A tous ceux qui m'ont aidé dans mes études. A tous mes proches, et tous ceux qui m'aiment.

TAKWA

Sommaire

<i>introduction générale :</i> _____	
Introduction : _____	1
Problématique : _____	1
Objectif : _____	1
Plan de mémoire : _____	2
<i>Chapitre 1 : Les Ontologies</i> _____	
1. Introduction : _____	5
2. Notion d'ontologie : _____	5
3. Définitions : _____	5
4. Composantes d'une ontologie : _____	6
5. Différentes sortes d'ontologies : _____	7
5.1. Objet de conceptualisation : _____	7
5.2. Niveau de formalisme de représentation : _____	8
6. La Construction des ontologies : _____	8
6.1 Évaluation des besoins : _____	9
6.2 Conceptualisation : _____	9
6.3 Ontologisation : _____	9
6.4 Opérationnalisation : _____	10
7. Méthodologies de construction d'ontologies : _____	10
7.1. TOVE : _____	10
7.2. ENTERPRISE : _____	10
7.3. METHONTOLOGY : _____	11
8. Formalismes de représentation : _____	11
8.1 Frames : _____	12
8.2 Graphes conceptuels : _____	12
8.3 Logique de description LD : _____	13

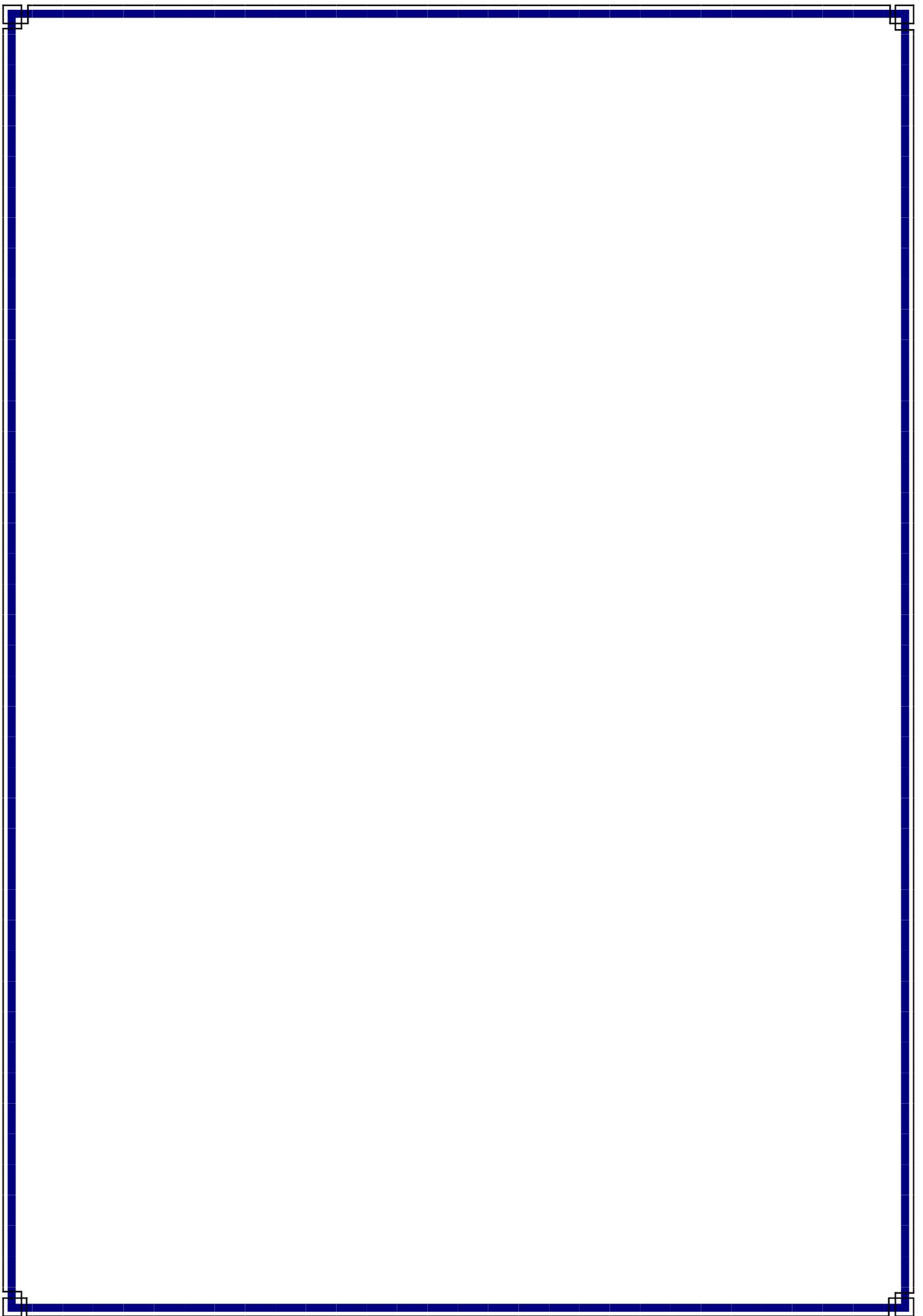
9. Les niveaux de description :	13
10. Outils de développement d'ontologies :	13
10.1 Langages de spécification d'ontologies :	13
10.2. Moteur d'inférence :	15
10.3. Éditeur d'ontologies :	16
11. Conclusion :	18
 Chapitre 2 : Travaux Connexes	
1. Introduction:	21
1. Motivation d'utilisation des ontologies pour le domaine des médicaments génériques :	21
2. Les travaux existant dans le domaine des ontologies des médicaments génériques :	22
3. Comparaison des travaux connexes :	25
4. L'importance de notre ontologie :	27
5. Conclusion :	28
 Chapitre 3 : Conception et Implémentation	
1. Introduction :	32
2. Construction d'une ontologie des médicaments génériques :	32
2.1 Spécification:	32
2.2 Conceptualisation :	34
3. Formalisation :	55
3.1. Construction de TBOX :	55
3.2. Construction d'ABOX :	58
4. Implémentation :	65
4.1. Définition De La Hiérarchie Des Classes :	65
4.2. Définition des propriétés :	65
4.3. Définition des restrictions (TBOX) :	67
6. Test de l'ontologie :	67
7. Conclusion :	69
Conclusion Générale :	70
Références :	71

Liste des tableaux :

Tableau 2.1: comparaison des travaux connexes.....	26
Tableau 3.1 : Glossaire des termes.....	47
Tableau 3.2 : Dictionnaire des concepts.....	53
Tableau 3.3 : Des relations binaires	54
Tableau 3.4 : Des Axiomes logiques	54
Tableau 3.5 : Construction de Tbox.....	58
Tableau 3.6 : Parties assertionnelle des relations	58
Tableau 3.7 : Parties assertionnelle des concepts	65

Liste des figures :

Figure 1.1 : Les différentes sortes d'ontologie	7
Figure 1.2 : Processus de construction L'ontologie	9
Figure 1.3 : La pyramide des langages du Web sémantique	12
Figure 1.4 : Exemple : Takwa et habite Tébessa.....	14
Figure 2.1: The OCRx model.....	22
Figure 2.2 : Extrait de l'ontologie.	23
Figure 2.3 : Vue globale d'ontologie.	24
Figure 2.4 : Représenter une partie d'ontologie des produits pharmaceutiques. 25	
Figure 3.1 : Un document RDF de spécification de l'ontologie.	33
Figure 3.2 : Diagramme de classification de concepts.	48
Figure 3.3: Diagramme de classification du antalgiques.....	49
Figure 3.4: Diagramme de classification de l'anti infectieux.	49
Figure 3.5: Diagramme de classification de l'antihypertenseur.....	50
Figure 3.6: Diagramme de classification de l'anti inflammatoire.....	51
Figure 3.7: Diagramme de classification de l'anti diabétique oral.	51
Figure 3.8: Diagramme de relation binaire.	52
Figure 3.9 : Création des concepts.....	65
Figure 3.10 : Création des relations.	66
Figure 3.11 : Création des attributs.	66
Figure 3.12: Création de Tbox.....	67
Figure 3.13 : Test de classification.	68



Résumé:

L'ontologie est considérée une représentation formelle et structurée des connaissances sur un domaine des médicaments, permettant de décrire les entités, les relations et les propriétés pertinentes pour ce domaine, et Les concepts, à la différence des termes, se caractérisent par des définitions formelles.

Le mémoire a pour objectif la conception et la réalisation d'une ontologie pour le domaine des médicaments génériques. Cette ontologie a pour objectif principale la représentation de tous les concepts liés à ce domaine ainsi que leurs définitions sémantiques, ce qui va aider les pharmaciens et les médecins, les patients à partager un même vocabulaire et signification sémantique.

Mot clé : ontologie, médicaments génériques, les pharmaciens.

Abstract:

Ontology is considered a formal and structured representation of knowledge on a drug domain, allowing describing entities, relationships and properties relevant to that domain, and Concepts, unlike terms, are characterized by formal definitions.

The aim of the thesis is the design and realization of ontology for the field of generic drugs. The main objective of this ontology is the representation of all concepts related to this field as well as their semantic definitions, which will help pharmacists and doctors, patients to share the same semantic vocabulary and meaning.

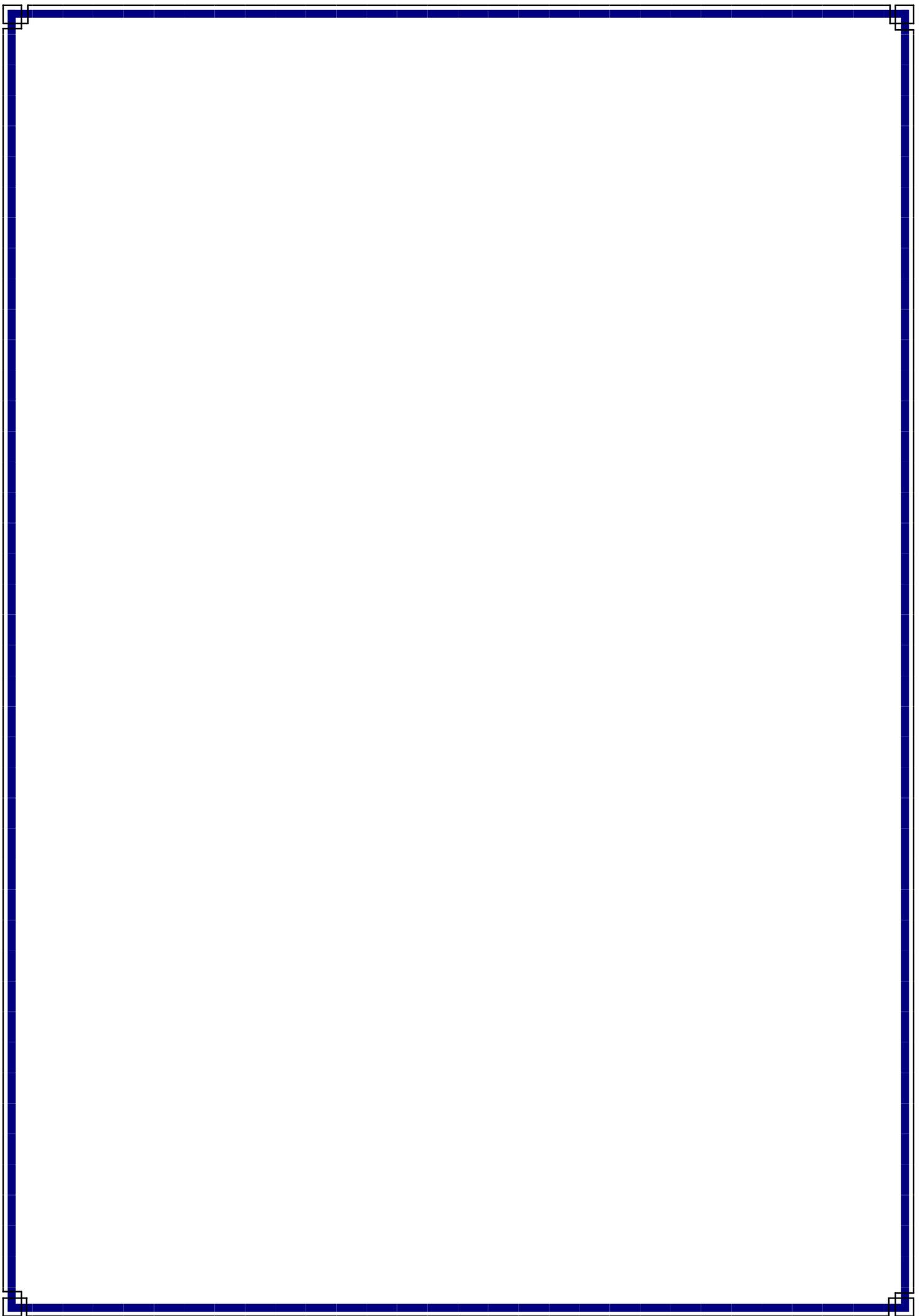
Keyword: Ontology, generic drugs, pharmacists.

الملخص:

يعتبر علم الانطولوجيا تمثيلاً رسمياً ومنظماً للمعرفة في مجال الدواء، مما يسمح بوصف الكيانات والعلاقات والخصائص ذات الصلة بهذا المجال. وتتميز المفاهيم، خلافاً للمصطلحات، بالتعريف الشكلية

الهدف من الأطروحة هو تصميم وتحقيق انطولوجيا لمجال الأدوية العامة. الهدف الرئيسي من هذا الانطولوجيا هو تمثيل جميع المفاهيم المتعلقة بهذا المجال بالإضافة إلى تعريفاتها الدلالية، والتي ستساعد الصيادلة والأطباء والمرضى على مشاركة نفس المفردات والمعنى الدلالي.

الكلمات الرئيسية: الانطولوجيا, الأدوية العامة, الصيادلة.



INTRODUCTION GENERALE :

Introduction :

Un médicament générique est un médicament qui contient le même principe actif que le médicament princeps et qui est bioéquivalent à celui-ci. Cela signifie que le médicament générique produit le même effet thérapeutique que le médicament princeps dans le corps humain. Ils sont difficiles à distinguer directement, en raison de la multiplicité des données qui leur sont liées.

Dans le cadre de notre travail, l'ontologie définit les termes et les relations de base du vocabulaire d'un domaine des médicaments. Le plus important objectif de cette ontologie représenté tous les concepts reliaient avec le domaine et leur définition sémantique se travail va aider les pharmaciens et les patients, les médecins pour avoir un répertoire commun et universel qui contiennent tous les termes (sémantiques et définition et vocabulaire) reliaient à ce domaine.

Problématique :

Notre problématique c'est la difficulté de partager le même sens des termes ou expressions entre les pharmaciens et les patients ainsi de la complexité remarquable et du domaine riche en données, ainsi que de la diversité des données et des concepts, les experts ont de plus en plus besoin de contextualiser leurs connaissances dans des modèles formels et complets.

Objectif :

Notre but général est de proposer une conception et la réalisation d'une ontologie sémantique pour le domaine des médicaments génériques.

Plan de mémoire :

Notre mémoire se compose de deux parties pour les créer, la première partie contient deux chapitres et la seconde contient un seul chapitre comme suit :

Partie 1 : État de l'art :

Chapitre 1 : les ontologies.

Chapitre 2 : les travaux connexes.

Partie 2 : contribution :

Chapitre 3 : conception et implémentation d'une ontologie pour le domaine des médicaments génériques.

Conclusion.

Référence.

Chapitre 1 Les Ontologies

CHAPITRE 01
LES ONTOLOGIES

Chapitre 1 Les Ontologies

1. Introduction :

Depuis 1990, le terme ontologie a acquis une application significative dans le domaine de la formation, en particulier dans les domaines influencés par de grands volumes de données, tels que les domaines médicaments génériques.

Dans ce chapitre, nous abordons l'introduction des ontologies et les diverses définitions qui leur ont été fixées. Nous allons aussi exposer Méthodologies de construction d'ontologies et Formalismes de représentation.

2. Notion d'ontologie :

L'ontologie est une étude philosophique visant à analyser de manière systématique et organisée l'individu. L'ontologie propose un vocabulaire spécifique au domaine de la connaissance, et en fonction de leur niveau de formalisation, elle définit le sens des concepts et la relation qui les lie. [1]

3. Définitions :

Les ontologies sont à l'origine une discipline philosophique qui se concentre sur la nature et l'organisation de la réalité. Elles sont comparées à la métaphysique qui se concentre sur l'être en tant qu'être, par opposition aux philosophies secondaires qui se concentrent sur l'étude des manifestations de l'être. La littérature informatique offre de nombreuses définitions du terme ontologie. Les différentes définitions, dans leur variété, proposent des perspectives à la fois divergentes et complémentaires. La définition dépend d'un domaine spécifique:

Définition1 :

« Une ontologie définit les termes et les relations de base du vocabulaire d'un domaine ainsi que les règles qui indiquent comment combiner les termes et les relations de façon à pouvoir étendre le vocabulaire » [2]

Définition2 :

Chapitre 1 Les Ontologies

« Une ontologie est une spécification explicite d'une conceptualisation » [2]

Définition de Gruber est utilisée largement dans la littérature. Elle a été modifiée par Borst.[3]

Définition3 :

« Une ontologie est une spécification explicite et formelle d'une conceptualisation partagée». [3]

Dans cette définition, une « spécification explicite » implique que les concepts de l'ontologie et les contraintes associées à leur utilisation sont définis de manière déclarative. Le mot « formelle » signifie que les ontologies peuvent être interprétées par la machine .selon, le mot « partagé » implique que l'ontologie capture la connaissance consensuelle. Finalement, une « conceptualisation » désigne une abstraction d'un phénomène du monde, obtenue en identifiant les concepts appropriés à ce phénomène. Cependant, cette définition ouvre la voie à de nombreuses interprétations.

Définition4 :

« Une ontologie est une description formelle d'entités et leurs propriétés, relations, contraintes, comportement ». [4]

On peut simplifier cette définition de Grüniger [5] en définissant une ontologie comme un ensemble de définitions de concepts et de leurs relations. À ne pas confondre avec un modèle qui regroupe des exemples de ces concepts.

4. Composantes d'une ontologie :

Les ontologies génèrent un vocabulaire commun d'un domaine et définissent de manière plus ou moins formelle, le sens des termes et leurs relations. Les informations contenues dans les ontologies sont structurées en utilisant cinq types d'éléments : concepts, relations, fonctions, axiomes et instances. [6]

- ❖ **Concept** : Les concepts ou les classes de l'ontologie sont les abstractions pertinentes d'un élément de la réalité sélectionnées en fonction des objectifs que l'on se fixe et de l'utilisation prévue de l'ontologie.

Chapitre 1 Les Ontologies

- ❖ **Relation** : Les relations représentent les associations (pertinentes) entre les concepts présents dans le segment analysé de la réalité.
- ❖ **Fonctions** : Il s'agit de cas spécial de relations. On détermine l'élément de relation (n) en se basant sur les éléments précédents (n-1).
- ❖ **Axiome** : énonce des affirmations, reconnues comme véridiques, concernant les abstractions du domaine traduit par l'ontologie.
- ❖ **Instances** : composantes de la définition extensionnelle de l'ontologie, ces objets transmettent les connaissances (statiques, factuelles) relatives au domaine du problème.

5. Différentes sortes d'ontologies :

Les ontologies peuvent être classées en fonction de différentes dimensions.

5.1. Objet de conceptualisation :

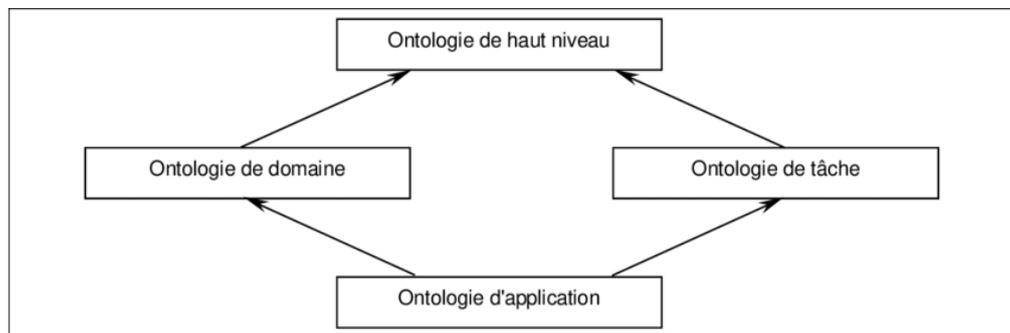


Figure 1.1 : Les différentes sortes d'ontologie [1]

- **Ontologie de haut niveau** : Ils définissent des notions très étendues telles que l'espace, le temps, les éléments, les objets, les événements, les actions, etc. Ces notions ne sont pas associées à un problème ou à un domaine particulier.
- **Ontologie de domaine** : L'ontologie de domaines est plus précise que l'ontologie avancée. Elle constitue un ensemble de connaissances propres à une zone spécifique. Elle expose le lexique lié aux domaines généraux (par exemple : l'enseignement, médecine).

Chapitre 1 Les Ontologies

- **Ontologie des tâches** : Cette forme d'ontologie est employée afin de concevoir les tâches spécifiques au système, comme les diagnostics, la planification, la conception, la configuration et le management.
- **Ontologie applicative** : La plus approfondie regroupe des concepts liés à des domaines et des tâches particuliers, généralement regroupés dans ces deux concepts ontologiques. Ces idées traduisent souvent les fonctions des entités du domaine lors de la réalisation d'une activité spécifique. [7]

5.2. Niveau de formalisme de représentation :

En fonction du niveau de formalisme de représentation :

- **Informelles** : Dans un langage naturel, les ontologies peuvent être utilisées.
- **Semi-informelles** : Utiliser un langage naturel organisé et restreint.
- **Semi-formelles** : Langue artificiel officiellement définie.
- **Formelles** : Utiliser un langage artificiel qui comprend une sémantique formelle, ainsi que des théorèmes et des preuves de caractéristiques telles que la solidité et l'exhaustivité. [8]

6. La Construction des ontologies :

Le développement des ontologies nécessite la collaboration d'ingénieurs de la connaissance, de spécialistes du domaine de la connaissance, voire de futurs utilisateurs de l'ontologie. Afin que cette collaboration soit fructueuse, il est primordial de définir clairement les objectifs du processus et les besoins qui en découlent. Comme le montre la figure suivante :

Chapitre 1 Les Ontologies

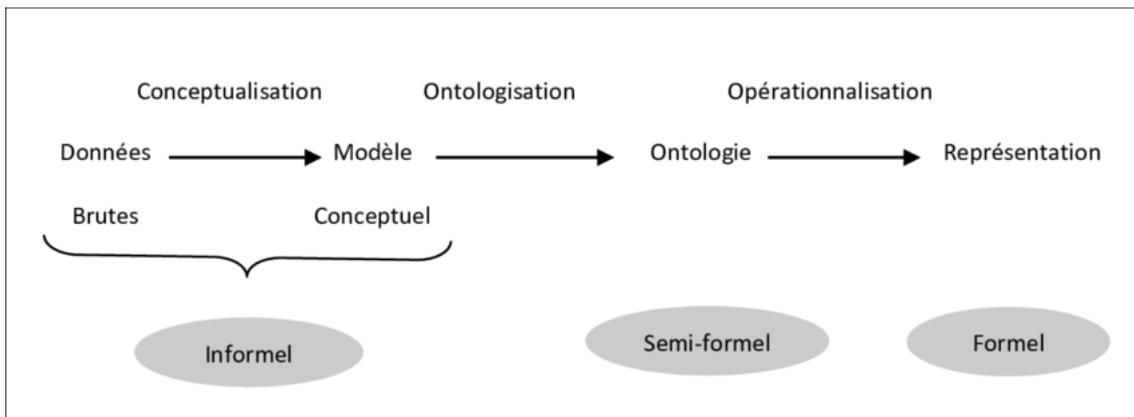


Figure 1.2 : Processus de construction L'ontologie [9]

6.1 Évaluation des besoins :

La création d'une ontologie vise à atteindre un objectif cible qui se divise en trois aspects :

- 1) **L'objectif opérationnel** : L'objectif opérationnel de cette ontologie doit être clairement défini, notamment à travers des domaines et des scénarios d'utilisation.
- 2) **Le domaine de connaissance** : Il est nécessaire de le délimiter de façon aussi précise que possible. Il est essentiel qu'il soit précis, délimité et concevable.
- 3) **Les utilisateurs** : Il est essentiel de les repérer autant que possible, ce qui facilite la sélection en accord avec l'objectif opérationnel.

6.2 Conceptualisation :

Ce processus entraîne l'émergence d'un modèle de langage ambigu, souvent naturel, qui permet d'identifier des concepts et des relations à partir de données brutes afin de décrire de manière informative des entités cognitives sur le terrain.

6.3 Ontologisation :

L'ontologie est une forme de formalisation partielle du modèle conceptuel obtenu sans perdre d'informations. Cela facilite la représentation ultérieure dans un vocabulaire à la fois formel et pratique.

Chapitre 1 Les Ontologies

6.4 Opérationnalisation :

Cette étape conduit à un modèle informel, qui est donc ambigu sur le plan sémantique et que l'on exprime généralement en langage naturel. À partir des données savages, on peut identifier les concepts et les liens entre ces concepts, ce qui permet de décrire informellement les entités cognitives du champ.

7. Méthodologies de construction d'ontologies :

Les méthodologies peuvent couvrir l'intégralité du processus et orienter l'ontologiste à toutes les étapes de la construction. Les méthodologies les plus connues sont :

7.1. TOVE :

TOVE est une entreprise virtuelle développée par l'université de Toronto. Cette approche s'appuie sur les expériences de croissance d'une entreprise. [11]

Elle s'appuie également, pour le développement d'une ontologie, sur les principales étapes suivantes :

- Repérer des situations motivantes.
- Préciser les termes utilisés dans l'ontologie.
- Vérifier la pertinence de l'ontologie.
- Poser des questions concernant les compétences informelles.

7.2. ENTERPRISE :

Pour le schéma d'une méthode basée sur l'expérience de construction d'ontologies dans le domaine de la gestion des entreprises. La méthode ENTERPRISE est basée sur les quatre étapes suivantes : [11]

- Évaluer l'ontologie.
- Déterminer le rôle et la portée de celle-ci.
- Déterminer les concepts et les relations essentiels, ainsi que des définitions provisoires.

Chapitre 1 Les Ontologies

- Réaliser une documentation et une trace des actions effectuées pendant les différentes étapes.

7.3. METHONTOLOGY :

La méthodologie de construction d'ontologies « METHONTOLOGY » se situe entre le GL (Génie Logiciel) et l'IC (Ingénierie des Connaissances). Elle identifie une séquence d'activités techniques à appliquer pour le développement de l'ontologie. L'approche METHONTOLOGY distingue les étapes suivantes :

7.3.1. Spécification :

La création d'une ontologie débute par la définition de son domaine et de sa portée. Ceci repose sur la résolution de certaines interrogations : Quel est le domaine que l'ontologie va explorer? Quelle sera l'utilité de cette ontologie? Qui va faire usage et gérer l'ontologie?.....Etc.

7.3.2 Conceptualisation :

C'est l'identification et la structuration des connaissances du domaine, à partir des sources d'information.

7.3.3. Implémentation :

Dans cette étape, il est nécessaire de formaliser le modèle conceptuel obtenu lors de l'étape précédente en utilisant un formalisme de représentation d'ontologie comme les logiques descriptions. Ensuite, l'ontologie doit être codée dans un langage d'ontologie formel.

7.3.4. Maintenance :

Il est possible que cela implique une maintenance corrective ou évolutive de l'ontologie (nouvelles exigences de l'utilisateur), ce qui facilite sa validation et son évolution.

8. Formalismes de représentation :

Représenter les connaissances propres à un domaine spécifique implique de décrire et de coder les entités de ce domaine de manière à ce qu'une machine puisse les utiliser pour

Chapitre 1 Les Ontologies

raisonner. En guise d'alternative à la logique classique, l'intelligence artificielle a élaboré différents formalismes de représentation, ceux qui ont été le plus utilisés pour représenter les ontologies sont :

8.1 Frames :

Le formalisme frames est introduit par M. Minsky. Dans ce formalisme, la structure de données enregistrement représente une situation et un objet. L'idée est de collecter toutes les informations nécessaires concernant une situation et de les mettre dans une place, appelée frame. [10]

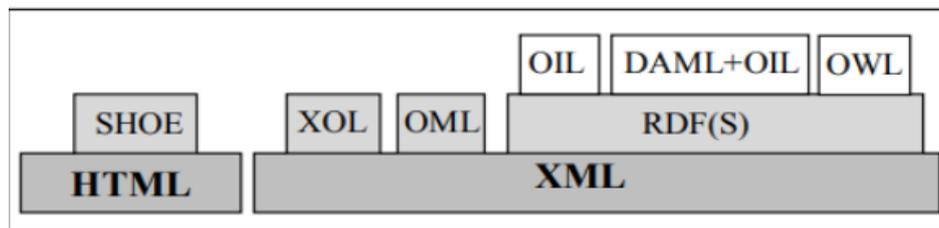


Figure 1.3 : La pyramide des langages du Web sémantique [1]

8.2 Graphes conceptuels :

Selon J. SOWA, le modèle des Graphes Conceptuels (GC) est un modèle opérationnel de représentation de connaissances, qui fait partie de la famille des réseaux sémantiques. On distingue deux catégories d'arcs : les arcs de propriété qui ont un impact sur les propriétés de concepts ou d'individus, et les arcs IS-A qui introduisent les relations hiérarchiques entre concepts ou individus.

Chapitre 1 Les Ontologies

8.3 Logique de description LD :

Le but principal des LDs est de pouvoir raisonner de manière efficace afin de réduire les temps de réponse. Ainsi, de nombreuses études ont été publiées par la communauté scientifique concernant l'analyse du rapport expressivité/performance des différentes LDs.

9. Les niveaux de description :

Les **LDs** permettent de modéliser les connaissances d'un domaine en deux niveaux. Le niveau terminologique, également appelé **TBox**, représente les connaissances générales d'un domaine, tandis que le niveau factuel, également appelé **ABox**, représente une configuration spécifique. La définition des concepts et des rôles est incluse dans une **TBox**, tandis qu'une **ABox** décrit les individus en les nommant et en spécifiant des assertions concernant ces individus nommés.

L'inférence est réalisée au niveau de la terminologie ou des assertions (factuelles) :

- Le domaine de l'inférence terminologique se divise en quatre problèmes majeurs : la satisfaction, la subsomption, l'équivalence et la fragmentation.
- Le domaine de l'inférence au niveau factuel englobe également quatre problèmes majeurs : la cohérence, la vérification d'instance, la vérification de rôle et le problème de mémorisation. [12]

10. Outils de développement d'ontologies :

Les ontologies elles a plusieurs langages et éditeurs.

10.1 Langages de spécification d'ontologies :

En ce qui concerne le Web sémantique, de nombreux langages d'ontologies ont été créés ces dernières années. Certaines sont fondées sur la syntaxe XML, comme XOL, SHOE, OML, RDF et RDF Schéma. Des groupes de travail du W3C ont développé les deux derniers. OIL,

Chapitre 1 Les Ontologies

DAML+OIL et OWL sont trois autres langages développés sur RDF(S) afin d'améliorer ses caractéristiques.

a) RDF

RDF est un langage pour la représentation de métadonnées à propos des ressources. [12] Le modèle RDF permet cette représentation par des assertions sous la forme d'un triplet (ressource, propriété, valeur), ou encore (sujet, prédicat, objet) :

- **Ressources** : Tous les objets décrits par RDF sont considérés comme des ressources. Ces ressources peuvent prendre la forme de pages Web ou de tout objet ou personne du monde réel. Leur URI (Uniform Resource Identifier) permet alors d'identifier les ressources.
- **Propriétés** : Il s'agit d'un attribut, d'un aspect, d'une caractéristique propre à une ressource. Il est possible que cela implique une connexion avec une autre ressource.
- **Valeurs** : Les valeurs à prendre en compte sont les valeurs spécifiques que prennent les caractéristiques. La valeur peut prendre la forme d'une autre ressource ou d'un mot.

b) RDF(s) :

Le langage RDFS [W3C04b] est utilisé pour élaborer des schémas de métadonnées. Il donne une définition du sens, des caractéristiques et des relations d'un ensemble de propriétés. La notion la plus nouvelle est la différence entre une classe (concept d'une ontologie) et une instance (individu d'une ontologie). Quelques concepts définis sont : (rdfs : classe), (rdfs : sous-classe de), (rdfs : domaine) et (rdfs : range). Comme le montre l'exemple suivant :

```
<rdf :RDF>
<rdf: Description about='Takwa'>
<rdf: Property about='Ville'>Tebessa</rdf: Property>
<rdf: Property about='age'> 22 </rdf: Property>
</rdf : Description>
```

Chapitre 1 Les Ontologies

```
</rdf:RDF>
```

Figure 1.4 : Exemple : Takwa et habite Tébessa.

OWL :

Le langage OWL [W3C04c] repose sur la syntaxe RDF/XML et est issu des recherches de DAML+OIL. OWL apporte l'aspect sémantique manquant chez RDF et offre, grâce à ses primitives plus riches, une capacité d'interprétation supérieure à celle de RDF et RDFS à la machine.

10.2. Moteur d'inférence :

La majorité de ces moteurs sont capables de prendre en charge des fichiers OWL et sont spécialement conçus pour analyser les logiques de description. Après la chargée de l'ontologie, ces moteurs effectuent les inférences sur la TBox et la ABox. Les principaux facteurs d'inférence des logiques de description sont les suivants : Racer, Pellet.

1) *Racer* :

Le moteur d'inférence Racer est le plus célèbre et l'un des plus couramment employés dans le domaine en raison de ses performances et de sa stabilité. En 2004, Volker Haarslev, Kay Hidde, Ralf Möller et Michael Wessel, anciens étudiants de l'université de Hambourg, le fondent. Racer se concentre sur les ontologies modélisées à l'aide de son langage, mais il peut également prendre en compte des ontologies décrites en RDF ou OWL. [13]

Racer possède quelques avantages :

- Racer permet l'ajout d'assertions et d'individus dans les ABox après le chargement de l'ontologie.
- Racer permet l'utilisation de règles SWRL.

Racer possède quelques points négatifs :

- Racer considère que toutes les propriétés des types de données sont fonctionnelles (il n'y a pas de valeurs multiples pour une propriété de type de données).

Chapitre 1 Les Ontologies

- Racer ne propose pas l'utilisation de types de définis par l'utilisateur, et il n'y a pas de version libre d'utilisation disponible. Toutefois, une licence peut être obtenue gratuitement dans le cadre de la recherche scientifique.

2) Pellet :

Le moteur Pellet est bien plus récent. Pellet fait partie des travaux du MINDSWAP Group, un groupe de recherche sur le web sémantique de l'université du Maryland. Il est accessible sous licence Open Source et propose des mises à jour régulières. Pellet s'occupe de l'analyse d'ontologies décrites en RDF ou OWL et autorise les requêtes avec RDQL et SPARQL sur les ABox et les TBox. [14]

Pellet possède quelques avantages :

- ✓ Pellet est open-source et développé en Java.
- ✓ Pellet est un raisonneur OWL DL complet.
- ✓ Pellet propose en cas d'incohérence dans l'ontologie des réparations possibles.

Pellet possède quelques points négatifs :

- Pellet possède une documentation pauvre en comparaison de celle de Racer. En effet racer est le plus utilisé et donc le plus documenté par des particuliers.
- Pellet n'offre pas de système de souscription à un concept.

10.3. Éditeur d'ontologies :

a) Protégé 2000 :

L'interface Protégé2000, créée au Stanford Médical Informatiques de l'Université de Stanford, offre la possibilité d'éditer, visualiser, contrôler (vérifier les contraintes) des ontologies, extraire des ontologies à partir de sources textuelles et fusionner semi-automatiquement des ontologies. Le modèle de savoirs de Protégé2000 est basé sur le modèle des cadres et comprend des classes (concepts), des slots (propriétés) et des facettes (valeurs

Chapitre 1 Les Ontologies

des propriétés et contraintes), ainsi que des instances des classes et des propriétés. Il existe une multitude de plug-ins disponibles ou qui peuvent être ajoutés par l'utilisateur. [1]

b) *OIL Ed* :

Expose un logiciel d'édition d'ontologies qui utilise le formalisme OIL. Son principal objectif est de créer de petites ontologies dont on peut ensuite vérifier la cohérence en utilisant FACT, un moteur d'inférences basé sur OIL. [15]

c) *Onto Edit* :

Onto Edit est un outil de création d'ontologies qui ne nécessite aucun formalisme. Cet environnement intègre les utilisations graphiques d'ontologies. ONTOEDIT ajoute un serveur qui permet à plusieurs utilisateurs d'éditer des ontologies. La cohérence de l'ontologie est vérifiée en gérant les ordres d'édition. [1]

Chapitre 1 Les Ontologies

11. Conclusion :

Ce chapitre a tenté de clarifier la notion d'ontologie en fournissant certaines définitions. Les méthodologies les plus caractéristiques de leur construction et quelques domaines de leur utilisation ont été identifiées. Les principaux formalismes de représentation des connaissances, tels que les frames, les graphes conceptuels et les logiques de description, ont été exposés après. Nous avons également exposé les instruments indispensables pour leur évolution, à savoir les langages de représentation.

CHAPITRE 2

TRAVAUX CONNEXES

[Chapitre 2 Travaux Connexes]

1. Introduction:

Dans la science contemporaine, la question de la représentation des connaissances est cruciale, en particulier lorsqu'il s'agit d'utiliser ces connaissances de manière efficace pour raisonner dans le cadre des systèmes d'aide à la décision. Le domaine des médicaments est marqué par une grande diversité d'expertises existantes, et presque chaque domaine d'expertise possède un nombre croissant de directives pertinentes et de connaissances qui s'influencent mutuellement. À long terme, l'objectif est de rendre ces connaissances accessibles à des systèmes d'aide à la prise de décision des médicaments.

1. Motivation d'utilisation des ontologies pour le domaine des médicaments génériques :

Dans le but d'illustrer tous les concepts liés au domaine médical ainsi que leurs définitions sémantiques, ce qui permettra aux médecins, aux patients et aux pharmaciens de partager un vocabulaire et une signification sémantique similaires, nous avons opté pour l'utilisation d'ontologies pour décrire les termes médicaux des médicaments génériques. Dans le but de créer une ontologie pour assurer l'interopérabilité et le partage des informations sur les médicaments génériques.

Nous avons opté pour l'utilisation de l'ontologie pour les motifs suivants : [1]

- L'ontologie est une méthode utilisée pour décrire les données sémantiques.
- L'ontologie facilite la diffusion des informations.
- Pratique pour d'autres applications et permet d'élargir la description initiale lorsque de nouveaux besoins se présentent.
- Les langages d'ontologie peuvent développer des modèles expressifs, évolutifs, réutilisables, partageables et inférés en utilisant le moteur d'inférence.
- Le Langage Owl permet de partager les données décrites de manière simple et efficace en utilisant le modèle de description XML, en ajoutant des axiomes pour décrire des relations spécifiques entre les informations.

[Chapitre 2 Travaux Connexes]

2. Les travaux existant dans le domaine des ontologies des médicaments génériques :

2.1 L'ontologie[OCRx : Canadian Drug Ontology] :

Cette ontologie a été proposée en 2021 et développée par le langage OWL-DL, et vise à améliorer la convivialité et l'interopérabilité des terminologies relatives aux médicaments afin d'assurer un accès non ambigu aux informations sur les médicaments disponibles dans les systèmes de dossiers de santé électroniques. Pour créer OCRx, a utilisé deux bases de données publiques : la Base de données sur les produits pharmaceutiques (DPD) de Santé Canada et l'Ensemble de données cliniques sur les médicaments au Canada (CCDD). Les métriques de cette ontologie ne sont pas disponibles. [16]

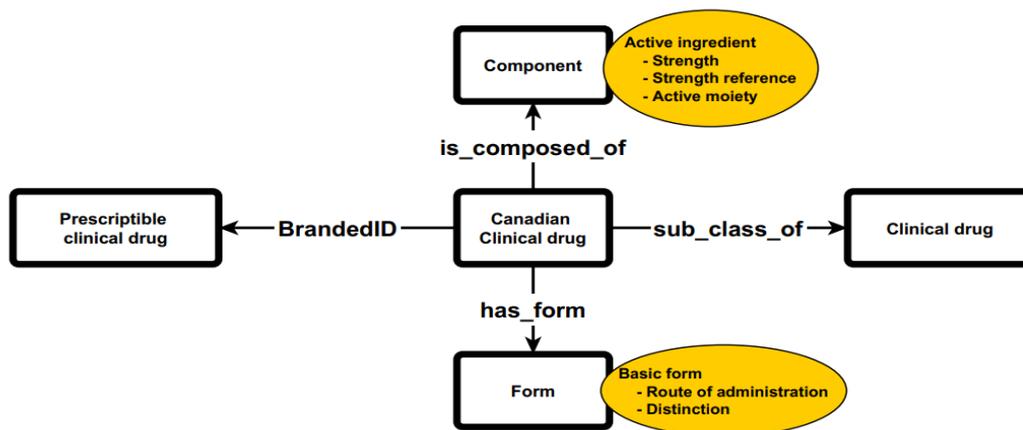


Figure 2.1: The OCRx model [16]

Figure 2.4 L'ontologie[Drug in France] :

Cette ontologie a été conçue en 2016 définissant des classes dérivées d'une ou plusieurs ontologies des médicaments et des relations entre les dites classes, développée par le langage OWL dans protégé qui est fondé sur une logique de description. Comme le montre la figure suivante. [17]

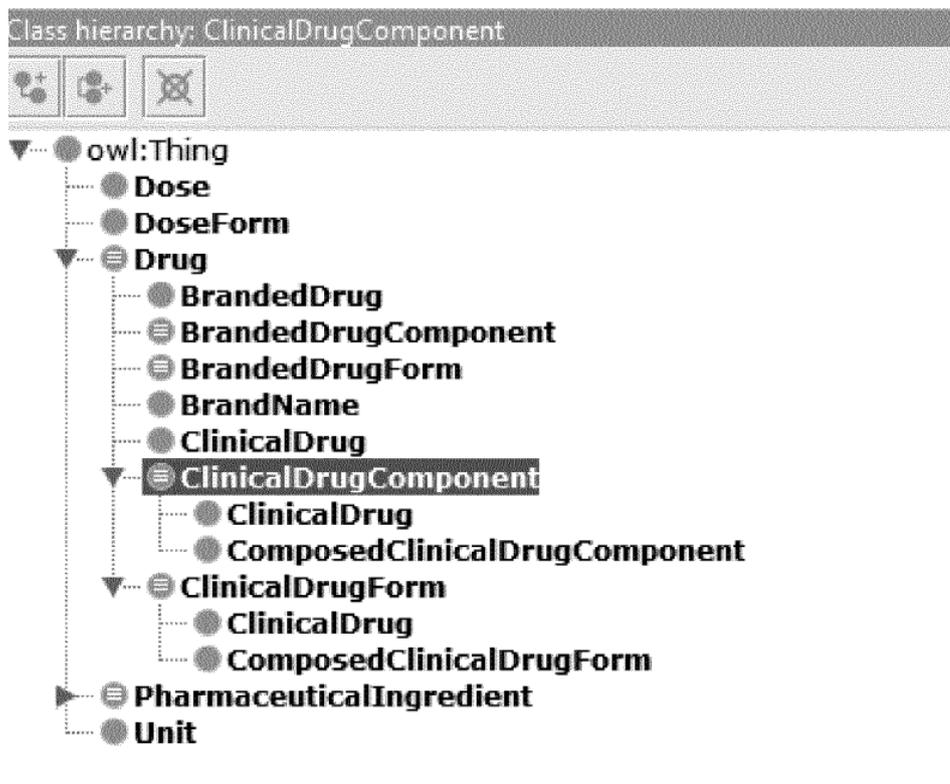


Figure 2.2 : Extrait de l'ontologie. [17]

3.3 Ontologie du Pharmaceutique avec application [Tlemcen] :

Cette ontologie a été développée en 2016. Son objectif est de construire une base de connaissances qui facilite la prise de décision dans la prescription de médicaments avec des effets indésirables minimales et représente la signification des concepts et les relations entre eux, et est développée par le langage OWL dans protégé. Une application a également été créée pour aider le médecin ou le pharmacien à donner le médicament adapté au patient. Les métriques de cette ontologie ne sont pas disponibles. [18]

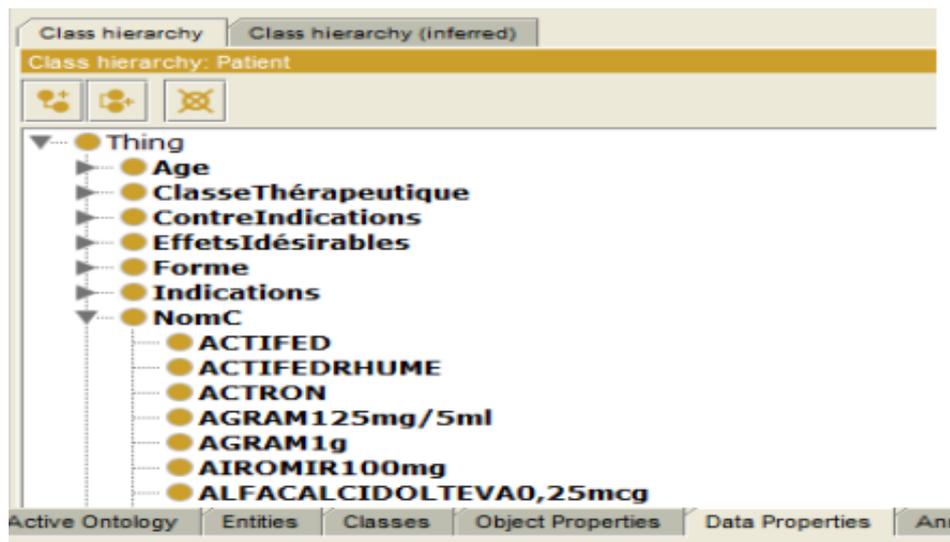


Figure 2.3 : Vue globale d'ontologie. [18]

3.4 Ontologie des produits pharmaceutiques [Jijel] :

Cette ontologie fait regrouper et classer les produits pharmaceutiques et produits dentaires dans des classes selon une vision sémantique des données reflétant les besoins des utilisateurs. Est conçue aussi pour présenter les informations et l'hierarchique (classe et sous classe) Comme le montre la figure suivante, ainsi que les relations entre propriété, développée en 2016 par le langage OWL dans protégé. [19]

[Chapitre 2 Travaux Connexes]

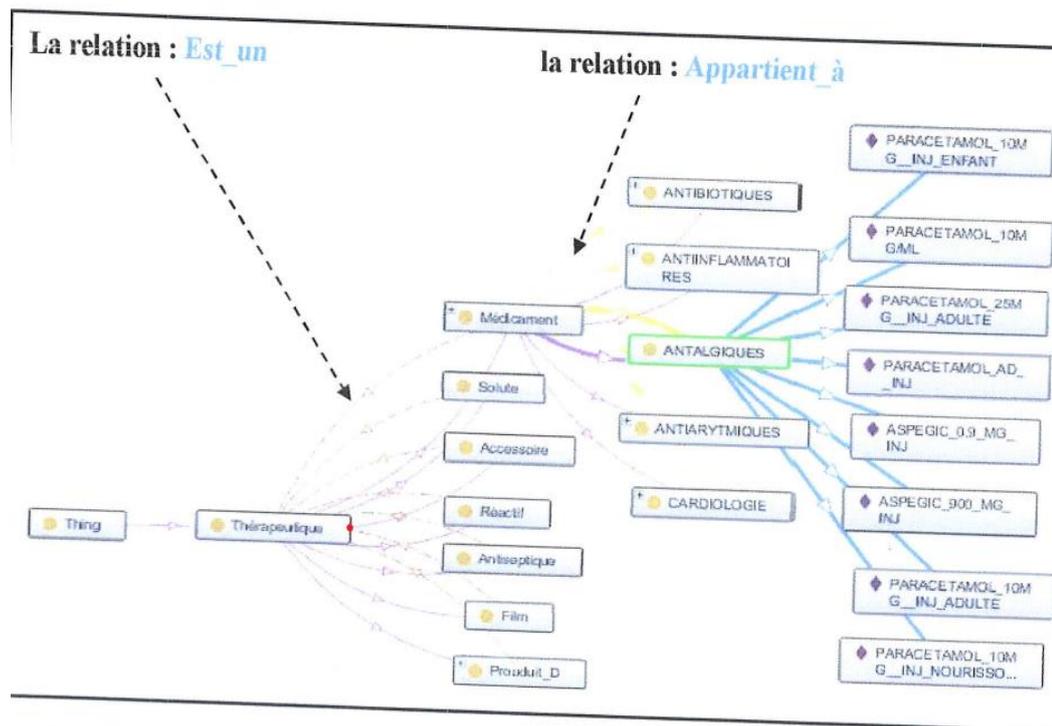


Figure 2.4 : Représenter une partie d'ontologie des produits pharmaceutiques. [19]

- En résumé, les ontologies que nous avons examinées présentent des lacunes en matière de terminologie, de sémantique et de qualité d'information nécessaires au domaine médicament.

3. Comparaison des travaux connexes :

Les ontologies que nous avons examinées se distinguent par divers critères, c'est pourquoi nous les comparons à travers le tableau ci-dessous :

[Chapitre 2 Travaux Connexes]

Travaux	ontologie [OCRx: Canadian Drug Ontology]	Ontologie [Drug in France]	Ontologie du Pharmaceutique avec application	Ontologie des produits pharmaceutiques
Critères				
Sémantique	Faible	Fort	Fort	Fort
Langage	owl-dl	Owl	Owl	Owl
Outils	Protégé	Protégé	Protégé	Protégé
Nombre des termes	10 132 concepts	1895 concepts	596 concepts
But de conception	pour améliorer la convivialité et l'interopérabilité des terminologies relatives aux médicaments.	pour définissant des classes dérivées d'une ou plusieurs ontologies des médicaments et des relations entre les classes.	pour faciliter la prescription de médicaments avec des effets indésirables minimales.	pour regrouper et classer les produits pharmaceutiques et produits dentaires dans des classes.
Richesse et qualité d'information	Riche	Riche	Pauvre	Riche
Incomplétude et ambiguïté	Complète	Non ambiguïté	Non ambiguïté	Complète
Pays	Canada	France	Algérie	Algérie
Domaine d'utilisation	Des médicaments	Des médicaments	produits pharmaceutique	produits pharmaceutiques et produits dentaires

Tableau 2.1: Comparaison des travaux connexes.

[Chapitre 2 Travaux Connexes]

4. L'importance de notre ontologie :

Notre ontologie représente une structure des idées. Il s'agit d'un caractère formel qui autorise la manipulation de l'information par la machine. Elle offre un vocabulaire commun et utilise des représentations et des concepts partagés pour faciliter l'interopérabilité des documents et faciliter l'élaboration de connaissances, afin d'éviter les inconvénients de la multiplicité des données. Par exemple, le terme Doliprane comprend plusieurs termes tels que le Paracétamol et le Dolyc, mais la différence entre eux réside uniquement dans leur vocabulaire, mais elles ont la même définition.

Notre ontologie regroupe plus de 200 concepts. Va fournir un ensemble de textes communs qui inclut des termes scientifiques liés aux médicaments génériques : synonymes, définitions et définitions sémantiques. En contraste avec les autres ontologies qui présentent une grande différence en ce qui concerne leur objectif, elles ne résolvent pas le problème de la multiplicité des données.

Notre ontologie présente une grande richesse dans le domaine de la modélisation axiomatique, avec plus de dix requêtes SWRL, contrairement aux autres ontologies qui manquent dans ce domaine de la modélisation axiomatique.

[Chapitre 2 Travaux Connexes]

5. Conclusion :

Ce chapitre présente les motivations pour l'utilisation des l'ontologie pour le domaine des médicaments génériques, on a aussi présenté un état de l'art complet sur les ontologies et approches similaires dans notre domaine

Dans le chapitre suivant, on va entamer notre contribution.

[Chapitre 2 Travaux Connexes]

[Chapitre 2 Travaux Connexes]

CHAPITRE 03

Conception Et

Implémentation

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

1. Introduction :

Ce chapitre présente qui est la conception et l'implémentation d'une ontologie pour le domaine des médicaments génériques. Nous sommes basés sur la méthode METHONTOLOGY. La logique de descriptions, est le formalisme adopté pour l'expression de l'ontologie semi formelle.

2. Construction d'une ontologie des médicaments génériques :

À cette étape, nous élaborons notre ontologie qui traite de la représentation de tous les concepts concernant les médicaments génériques. Pour ce faire, nous examinerons les différentes étapes du processus de création d'ontologie de la méthode METHONTOLOGY.

Ce processus est composé de cinq étapes :

1. Spécification des besoins.
2. Conceptualisation.
3. Formalisation.
4. Implémentation.
5. Test & évolution de l'ontologie.

2.1 Spécification:

La phase de spécification est la première étape du développement ontologique, qui implique la création d'un document de spécification des besoins. Dans cette publication, nous examinerons l'ontologie à élaborer en examinant les cinq aspects suivants :

- **Le domaine de connaissance** : Déterminer aussi précisément que possible le domaine que va couvrir l'ontologie pour le domaine des médicaments génériques .
- **L'objectif** : Le but de l'ontologie à créer pour le domaine des médicaments génériques.
- **Les utilisateurs** : Cet aspect présente tous les utilisateurs qui peuvent utiliser l'ontologie[Les pharmaciens, les patients et les médecins].

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

- **Les sources d'informations** : Identifier les sources d'information à partir desquelles les connaissances seront obtenues, telles que les experts du domaine, les documents techniques, etc.
- **La portée de l'ontologie** : Cette partie implique de définir à l'avance la liste des termes de l'ontologie (les plus importants), parmi lesquels on peut mentionner : médicaments, type, forme pharmaceutique, etc.

Cette étape est résumée dans un document **RDF** illustré dans la Figure [3.1] ci-dessous. Il peut également englober d'autres éléments tels que : la date de création de l'ontologie, ses auteurs, son degré de formalisme... etc.

```
1. <rdf:RDF>
2. <rdf:Description about='URI Of Ontology'>
3. <Domaine> gestion des termes dans le domaine les médicaments génériques
   </Domaine>
4. <Date> 18/3/2024</Date>
5. <Développé-par>
6. <rdf:Sequence>
7. <rdf:_1 B.Takwa, Université Chikh Larbi Tébessi de Tébessa>
8. <rdf:_2 B.Salima, Université Chikh Larbi Tébessi de Tébessa>
9. </rdf:Sequence>
10. </Développé-par>
11. <Objectif> l'objectif majeur de notre ontologie est la représentation sémantique
    Des Concepts liées au contexte des médicaments génériques. </Objectif>
12. <Niveau de formalité> formel </Niveau de formalité>
13. <Termes>
14. <rdf:Sequence>
15. <rdf:_1 médicaments ><rdf:_2 voie d'administration ><rdf:_3 forme
    pharmaceutique >
16. </rdf:Sequence>
17. </Termes>
18. <Sources>
19. <rdf:Sequence>
20. </rdf:Sequence>
21. </Sources>
22. </rdf:Description>
23. </rdf:RDF>
```

Figure 3.1 : Un document RDF de spécification de l'ontologie.

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

2.2 Conceptualisation :

Lorsque la plupart des connaissances sont acquises, il est nécessaire de les organiser et de les structurer en utilisant des représentations intermédiaires semi-formelles qui sont simples à comprendre et qui ne nécessitent pas de langage d'implémentation.

Cette phase comporte plusieurs étapes qui sont :

- Construction de glossaire de termes.
- Construction de diagramme de classification de concepts.
- Construction de diagramme de relations binaires.
- Dictionnaire de concepts.
- Tableaux des relations binaires.
- Tableaux des axiomes logiques.

2.2.1 Construction de glossaire de termes :

Le glossaire regroupe les concepts et leurs définitions dans le domaine (concepts, instances, attributs, relations) qui seront utilisés dans l'ontologie finale, comme dans notre travail sur les médicaments génériques par exemple. Ce tableau présente une liste des expressions employées dans l'ontologie.

N	Concept	Définition
1	Médicament	Un médicament désigne toute substance ou composition qui est prouvée avoir des propriétés curatives ou préventives contre les maladies humaines ou animales.
2	Autorisation de mise sur le marché	Est l'accord donné à un titulaire des droits d'exploitation d'un médicament fabriqué industriellement pour qu'il puisse le commercialiser Cette procédure existe tant en médecine humaine qu'en médecine vétérinaire.

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

3	Forme comprimé	est une forme pharmaceutique solide, destinée à la voie orale, équivalent à une dose (unité de prise) qui peut contenir une ou plusieurs substances actives.
4	Forme capsule	Est un à enveloppe dure, désigne une forme galénique de médicament, solide, que l'on avale par voie orale. Elle est constituée d'une enveloppe dure, creuse qui contient la substance active.
5	Forme sirop	Est une forme galénique liquide utilisée pour l'administration d'au moins un principe actif de médicament par voie orale.
6	Forme suppositoire	est une forme galénique solide de médicament destiné à une application par voie rectale.
7	Forme injectable	
8	Forme pommade	est une préparation semi-solide destinée à être appliquée le plus souvent sur la peau
9	Dosage	Est un Quantité précise de médicament généralement exprimée par le poids ou la mesure qui doit être administrée à un malade.
10	Voie d'administration des médicaments	Désigne tous les moyens de prendre le médicament
11	Transdermique	C'est une méthode d'administration du médicament à travers la peau.
12	Oraux	Est une voie d'administration de médicaments, qui consiste à les avaler par la bouche.
13	Nasale	Est une voie d'administration des médicaments au niveau du nez.
14	Rectal	Est une voie d'administration entérale de médicaments par l'anus.
15		est une voie d'administration de médicaments au niveau de l'œil.
16	Doliprane	est un médicament princeps indiqué chez l'adulte et l'enfant à partir de 50 kg(environ 15 ans) pour faire

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

		baisser la fièvre et/ou soulager les douleurs légères à modérées (par exemple : maux de tête, états grippaux, douleurs dentaires,)
17	Paracétamol	est l'antalgique le plus utilisé. Il permet de soulager de nombreuses manifestations douloureuses (maux de tête, douleurs dentaires ou articulaires, états grippaux, règles douloureuses, etc.)
18	Paracétamol physiopharm	est l'antalgique le plus utilisé. Il permet de soulager de nombreuses manifestations douloureuses (maux de tête, douleurs dentaires ou articulaires, états grippaux, règles douloureuses, etc.)
19	Paracétamol ival	Est l'antalgique le plus utilisé. Il permet de soulager de nombreuses manifestations douloureuses (maux de tête, douleurs dentaires ou articulaires, états grippaux, règles douloureuses, etc.)
20	Panadol	Ce médicament est utilisé pour faire baisser la fièvre et pour soulager la douleur.
21	Paradol	Utilisé pour soulager la douleur légère à modérée dans de nombreux cas : maux de tête, maux de dents, grippe, mal de gorge
22	Extra Paradol	Utilisé pour soulager la douleur légère à modérée dans de nombreux cas : [maux de tête, maux de dents, grippe, mal de gorge,.....]
23	Dolyc	Utilisé pour soulager la douleur légère à modérée dans de nombreux cas : - maux de tête, maux de dents, grippe, mal de gorge
24	Prix	Le prix d'un médicament générique est généralement de 30 à 50 % inférieur à celui du médicament princeps. Cela s'explique par le fait que le fabricant d'un médicament générique n'a pas à supporter les coûts de

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

		recherche et développement du médicament original
25	Co dolyc	Ce médicament est utilisé pour soulager la douleur légère à modérée dans de nombreux cas : - maux de tête, maux de dents, grippe, mal de gorge.....
26	Doli bien	Il permet de soulager de nombreuses manifestations douloureuses (maux de tête, douleurs dentaires ou articulaires, états grippaux, règles douloureuses, etc.)
27	Dolicrane	Il permet de soulager de nombreuses manifestations douloureuses (maux de tête, douleurs dentaires ou articulaires, états grippaux, règles douloureuses, etc.)
28	Dolymex	Il permet de soulager de nombreuses manifestations douloureuses (maux de tête, douleurs dentaires ou articulaires, états grippaux, règles douloureuses, etc.)
29	Expanadol	Ce médicament est utilisé pour soulager la douleur légère à modérée dans de nombreux cas : - maux de tête, maux de dents, grippe, mal de gorge.....
30	Co Expanadol	Ce médicament est utilisé pour soulager la douleur légère à modérée dans de nombreux cas : - maux de tête, maux de dents, grippe, mal de gorge.....
31	Paramol	Il permet de soulager de nombreuses manifestations douloureuses (maux de tête, douleurs dentaires ou articulaires, états grippaux, règles douloureuses, etc.)
32	Parol	Il permet de soulager de nombreuses manifestations douloureuses (maux de tête, douleurs dentaires ou articulaires, états grippaux, règles douloureuses, etc.)
33	Co-Paramol	Ce médicament est utilisé pour soulager la douleur légère à modérée dans de nombreux cas : - maux de tête, maux de dents, grippe, mal de gorge.....
34	Dialamol	Ce médicament est utilisé pour soulager la douleur légère à modérée dans de nombreux cas : - maux de tête, maux de dents, grippe, mal de gorge.....
35	Paralgan	Ce médicament est utilisé pour soulager la douleur

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

		légère à modérée dans de nombreux cas : - maux de tête, maux de dents, grippe, mal de gorge.....
36	Co Paralgan	Il permet de soulager de nombreuses manifestations douloureuses (maux de tête, douleurs dentaires ou articulaires, états grippaux, règles douloureuses, etc.)
37	Di dolex	Ce médicament est utilisé pour soulager la douleur légère à modérée dans de nombreux cas : - maux de tête, maux de dents, grippe, mal de gorge.....
38	Dofebril	Il permet de soulager de nombreuses manifestations douloureuses (maux de tête, douleurs dentaires ou articulaires, états grippaux, règles douloureuses, etc.)
39	Co Dofebril	Il permet de soulager de nombreuses manifestations douloureuses (maux de tête, douleurs dentaires ou articulaires, états grippaux, règles douloureuses, etc.)
40	Co doliprane	Il permet de soulager de nombreuses manifestations douloureuses (maux de tête, douleurs dentaires ou articulaires, états grippaux, règles douloureuses, etc.)
41	Dolpriv	Il permet de soulager de nombreuses manifestations douloureuses (maux de tête, douleurs dentaires ou articulaires, états grippaux, règles douloureuses, etc.)
42	Aspégic	Est un antiagrégant plaquettaire, indiqué en cardiologie.
43	Aspirine	est sans doute l'un des médicaments les plus connus au monde. Il s'en fabrique chaque année près de vingt-cinq milliards de comprimés. Même si elle est largement utilisée, ce n'est pas un médicament anodin : son usage sans avis médical ne peut être que ponctuel.
44	Aspirine biotique	contient comme principe actif l'acide acétylsalicylique. Soulage la douleur légère à modérée
45	Aspirine beker	Contient comme principe actif l'acide acétylsalicylique. Soulage la douleur légère à modérée

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

46	Geasperique	contient comme principe actif l'acide acétylsalicylique. Soulage la douleur légère à modérée
47	Acepral	contient comme principe actif l'acide acétylsalicylique. Soulage la douleur légère à modérée
48	Lysogic	contient comme principe actif l'acide acétylsalicylique. Soulage la douleur légère à modérée.
49	Aspigal	contient comme principe actif l'acide acétylsalicylique. Soulage la douleur légère à modérée.
50	Aspervasc	contient comme principe actif l'acide acétylsalicylique. Soulage la douleur légère à modérée
51	Salitin	contient comme principe actif l'acide acétylsalicylique. Soulage la douleur légère à modérée.
52	SECTRALE	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle.
53	Carditale	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
54	Sebutol	Ces médicaments sont utilisés pour diminuer la tension artérielle et traiter certaines maladies du cœur.
55	Cloxtan	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle.
56	Acebutolol sandoz	Ce médicament est utilisé : · pour diminuer la tension artérielle, · pour traiter certains troubles du rythme cardiaque.
57	Acebutolol ival	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle.
58	Zithromax	Ce médicament est un antibiotique de la famille des macrolides. On l'emploie pour traiter : les infections de la gorge, des bronches.
59	Azithral	Est un antibiotique principalement utilisé dans le traitement de certaines infections génitales.
60	Zitron	Il est utilisé dans le traitement : des infections de la gorge, des bronches, des gencives et des dents chez

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

		l'adulte ; des angines chez l'enfant.
61	Binozyt	Il est indiqué dans le traitement de certaines infections bactériennes.
62	Zotrix	Il est indiqué dans le traitement de certaines infections bactériennes.
63	Mycinad	Il est utilise dans le traitement de certaines infections pulmonaires.
64	Azithrom HUP	Il est utilise dans le traitement de certaines infections pulmonaires.
65	Azithromycine beker	Il est indiqué dans le traitement de certaines infections bactériennes à germes sensibles.
66	Azithrom NS	Il est indiqué dans le traitement de certaines infections bactériennes à germes sensibles.
67	Triatec	Il est utilisé pour traiter l'hypertension artérielle et l'insuffisance cardiaque
68	Renipril	Il est utilisé pour traiter l'hypertension artérielle et l'insuffisance cardiaque
69	Tanatril	est utilisé pour traiter une tension artérielle élevée (hypertension).
70	Tanatril +	est utilisé pour traiter une tension artérielle élevée (hypertension).
71	Ramipril ival	est utilisé pour traiter l'hypertension artérielle.
72	Ramipril beker	est utilisé pour traiter l'hypertension artérielle.
73	Ramitec	est utilisé pour traiter l'hypertension artérielle.
74	Triampex	est utilisé pour traiter l'hypertension artérielle.
75	Clamoxyl	est utilisé pour traiter des infections causées par des bactéries dans différentes parties du corps
76	Lamoxyl	est utilisé pour traiter des infections causées par des bactéries dans différentes parties du corps
77	Amoxal	est utilisé pour traiter des infections causées par des bactéries dans différentes parties du corps

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

78	Amoxyphen	est utilisé pour traiter des infections causées par des bactéries dans différentes parties du corps
79	Amodex –gé	Est utilisé pour traiter des infections causées par des bactéries dans différentes parties du corps
80	Amoxicilline eg	Est utilisé pour traiter des infections causées par des bactéries dans différentes parties du corps.
81	Amoximex	est utilisé pour traiter des infections causées par des bactéries dans différentes parties du corps.
82	Vibramycine	Il est indiqué dans le traitement des infections à germes sensibles.
83	Biomaycine	Il est indiqué dans le traitement des infections à germes sensibles.
84	Dotur	Il est indiqué dans le traitement des infections à germes sensibles.
85	Doxy NUP	Il est indiqué dans le traitement des infections à germes sensibles.
86	Doxyline	Il est indiqué dans le traitement des infections à germes sensibles.
87	Daonil	Il est utilisé pour traiter un diabète non insulino-dépendant.
88	Glibil	Il est utilisé pour traiter un diabète non insulino-dépendant.
89	Diabenil	Il est utilisé pour traiter un diabète non insulino-dépendant.
90	Amarel	Ce médicament est utilisé un antidiabétique oral.
91	Lavida	Ce médicament est utilisé un antidiabétique oral.
92	Gludosin	Ce médicament est utilisé un antidiabétique oral.
93	Amapiride HUP	Ce médicament est utilisé un antidiabétique oral.
94	Rosemide	Ce médicament est utilisé un antidiabétique oral.
95	Piramyl	Ce médicament est utilisé un antidiabétique oral.
96	Glodec	Ce médicament est utilisé un antidiabétique oral.

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

97	Glimicare	Ce médicament est utilisé un antidiabétique oral.
98	Irys	Ce médicament est utilisé un antidiabétique oral.
99	Glimepiride beker	Ce médicament est utilisé un antidiabétique oral.
100	Glimepiride ival	Ce médicament est utilisé un antidiabétique oral.
101	Glucophage	C'est un médicament utilisé pour traiter le diabète.
102	Novoformine	C'est un médicament utilisé pour traiter le diabète.
103	Metformine	C'est un médicament utilisé pour traiter le diabète.
104	Glucoformine	C'est un médicament utilisé pour traiter le diabète.
105	Glucomex	C'est un médicament utilisé pour traiter le diabète.
106	Physioformine	C'est un médicament utilisé pour traiter le diabète.
107	Diabamine bgl	C'est un médicament utilisé pour traiter le diabète.
108	Diagunad	C'est un médicament utilisé pour traiter le diabète.
109	Nexecor	C'est un médicament utilisé pour traiter le diabète.
110	Formentin	C'est un médicament utilisé pour traiter le diabète.
111	Flagyl	Il est utilisé dans le traitement de certaines maladies infectieuses.
112	Imuzol	Il est utilisé dans le traitement de certaines maladies infectieuses.
113	Medozol	Il est utilisé dans le traitement de certaines maladies infectieuses.
114	Metrogyl	Il est utilisé dans le traitement de certaines maladies infectieuses.
115	Supplin	Il est utilisé dans le traitement de certaines maladies infectieuses.
116	Ronidaz	Il est utilisé dans le traitement de certaines maladies infectieuses.
117	Celebrex	Il est utilisé dans le traitement de maladie inflammatoire de l'intestin.
118	Cirexa	utilisé dans le traitement de maladie inflammatoire de l'intestin.
119	Celecox	Ce médicament est un anti-inflammatoire non

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

		stéroïdien.
120	Arbrex	Ce médicament est un anti-inflammatoire non stéroïdien.
121	Notorex	Ce médicament est un anti-inflammatoire non stéroïdien.
122	Coxibrex	Ce médicament est un anti-inflammatoire non stéroïdien.
123	Celevex	Ce médicament est un anti-inflammatoire non stéroïdien.
124	Inicoxtoo	Ce médicament est un anti-inflammatoire non stéroïdien.
125	Celecoxibe beker	Ce médicament est un anti-inflammatoire non stéroïdien
126	Celecoxibe ldm	Ce médicament est un anti-inflammatoire non stéroïdien
127	Celecoxibe zentiva	Ce médicament est un anti-inflammatoire non stéroïdien
128	Celecoxibe novagenerics	Ce médicament est un anti-inflammatoire non stéroïdien
129	Rumabrex	Ce médicament est un anti-inflammatoire non stéroïdien
130	Amlor	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
131	Amlopine	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
132	Amlodipal	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
133	Amlodex	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
134	Lotenes	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

135	Lowvasc	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
136	Amloridal	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
137	Alodipine	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
138	Augmentin	Il est utilisé dans le traitement de certaines maladies infectieuses
139	Bioclav	Il est utilisé dans le traitement de certaines maladies infectieuses
140	Amoclav	Il est utilisé dans le traitement de certaines maladies infectieuses
141	Amoclan	Il est utilisé dans le traitement de certaines maladies infectieuses
142	Clamoclav	Il est utilisé dans le traitement de certaines maladies infectieuses
143	Clavamox	Il est utilisé dans le traitement de certaines maladies infectieuses
144	Clavodex	Il est utilisé dans le traitement de certaines maladies infectieuses
145	Clamentin	Il est utilisé dans le traitement de certaines maladies infectieuses
146	Clamoxypen	Il est utilisé dans le traitement de certaines maladies infectieuses
147	Voltarene	Ce médicament est un anti-inflammatoire non stéroïdien
148	Clofenal	Ce médicament est un anti-inflammatoire non stéroïdien
149	Biofenac	Ce médicament est un anti-inflammatoire non

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

		stéroïdien
150	Rapidus	Ce médicament est un anti-inflammatoire non stéroïdien
151	Voltum	Ce médicament est un anti-inflammatoire non stéroïdien
152	Diclofenac	Ce médicament est un anti-inflammatoire non stéroïdien
153	Diclamid	Ce médicament est un anti-inflammatoire non stéroïdien
154	Voltamex	Ce médicament est un anti-inflammatoire non stéroïdien
155	Geofenac	Ce médicament est un anti-inflammatoire non stéroïdien
156	Clogel	Ce médicament est un anti-inflammatoire non stéroïdien
157	Flovenac	Ce médicament est un anti-inflammatoire non stéroïdien
158	Xinac 50	Ce médicament est un anti-inflammatoire non stéroïdien
159	Olfen 50	Ce médicament est un anti-inflammatoire non stéroïdien
160	Diclofan	Ce médicament est un anti-inflammatoire non stéroïdien
161	Diclofenil	Ce médicament est un anti-inflammatoire non stéroïdien
162	Diclofal	Ce médicament est un anti-inflammatoire non stéroïdien
163	Phlogoren	Ce médicament est un anti-inflammatoire non stéroïdien
164	Fenaquene	Ce médicament est un anti-inflammatoire non stéroïdien

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

165	Detensiel	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
166	Biprotens	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
167	Prodol	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
168	Bonacor	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
169	Detenpress	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
170	Byzolex	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
171	Bisoprolol	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
172	Cirbesa	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
173	Lesla	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
174	Aprovel	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
175	Aprival	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
176	Aprosart	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
177	Aradex	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
178	Aravel	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
179	Irovel	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
180	Irbevel	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

		artérielle
181	Irbisart	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
182	Irbe 150	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
183	Irbek	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
184	Irbac	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
185	Cardiotens	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
186	Latensia	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
187	Zibrat	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
188	Hytacand	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
189	Canderax plus	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
190	Blopress	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
191	Cardaxel	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
192	Co atabek	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle
193	Co sarcand	Il est utilisé dans le traitement de l'hypertension artérielle

Tableau 3.1: Glossaires des termes.

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

2.2.2 Construction du diagramme de classification de concepts :

Dans cette étape, nous élaborons le schéma de classification des concepts. La hiérarchie de classification des concepts illustre l'organisation des concepts de l'ontologie dans un ordre hiérarchique qui reflète les relations entre is-a et sous-classe (subclass-of). Les graphiques ci-dessous illustrent les liens entre is-a et subclass-of.

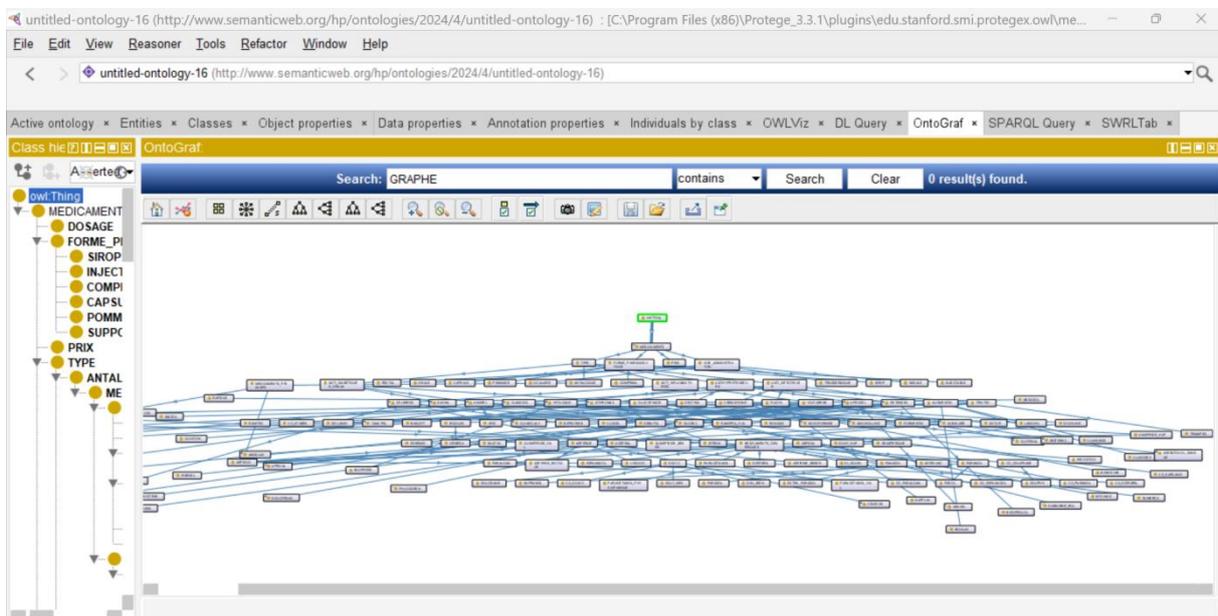


Figure 3.2 : Diagramme de classification de concepts.

2.2.3 Construction de diagramme de relations binaires :

À cette étape, nous élaborons le schéma de relations binaires, ce schéma permet de visualiser de manière graphique différentes relations qui existent entre les différents concepts. Les relations binaires sont employées afin de relier deux concepts entre eux

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

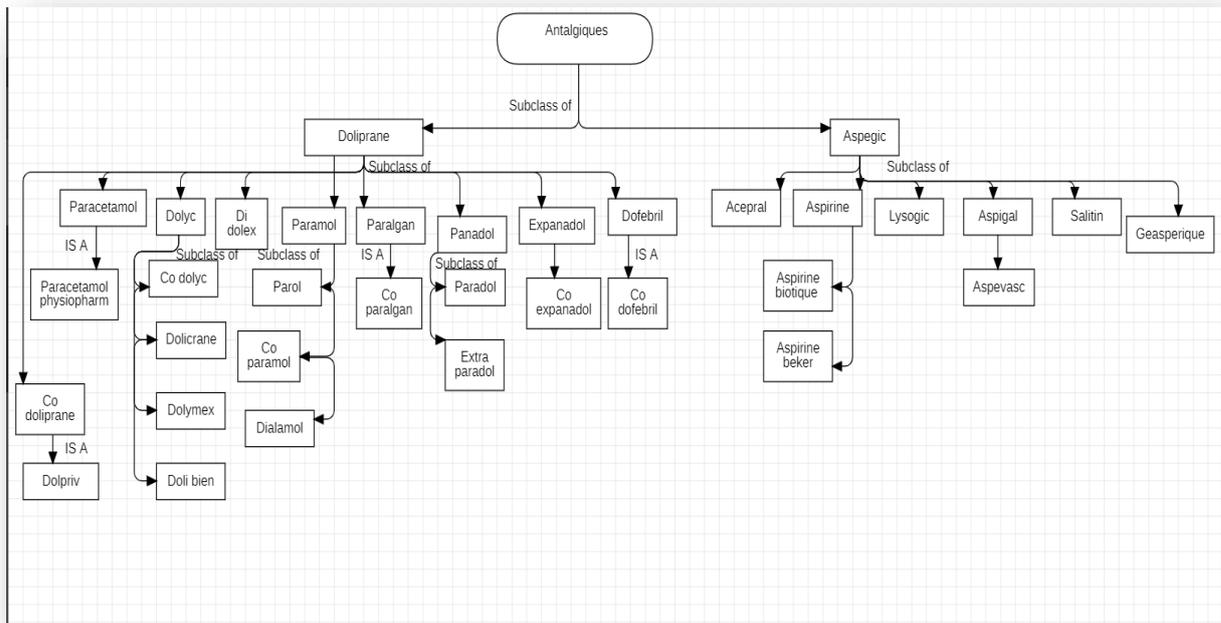


Figure 3.3: Diagramme de classification du antalgiques.

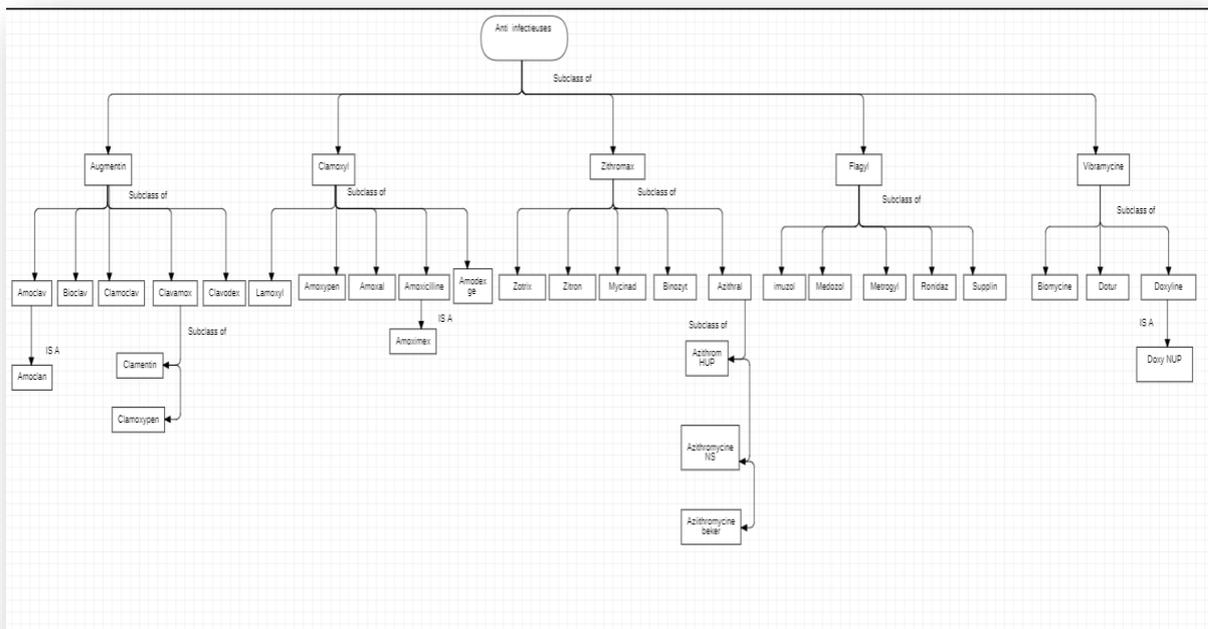


Figure 3.4: Diagramme de classification de l'anti infectieux.

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

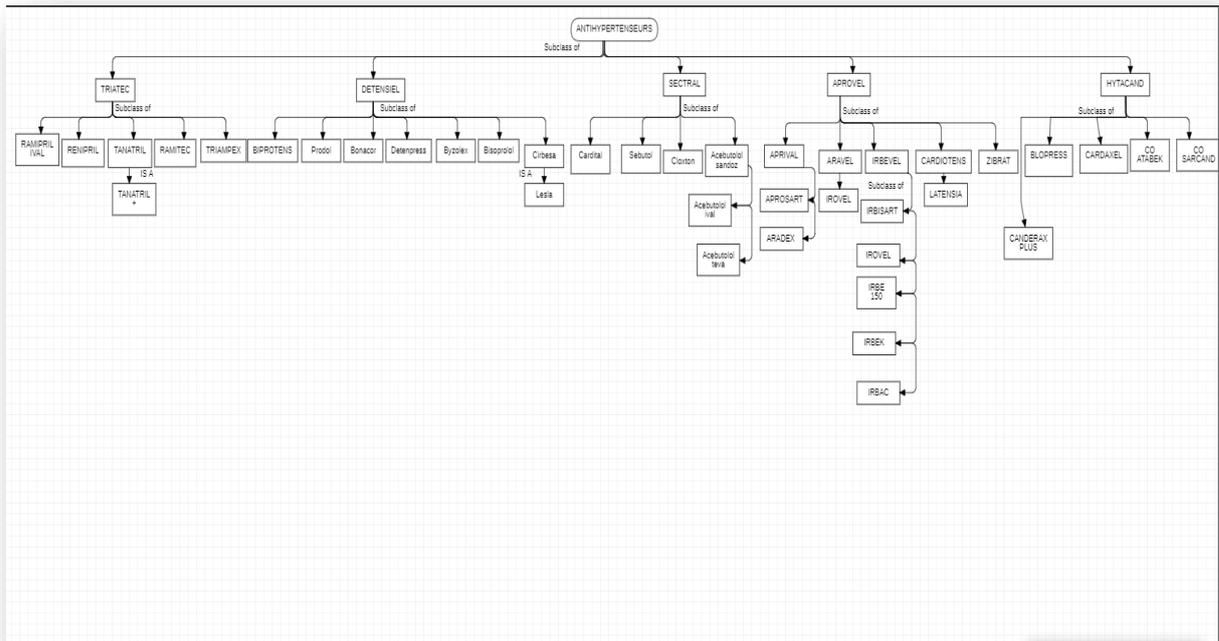


Figure 3.5: Diagramme de classification de l'antihypertenseur.

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

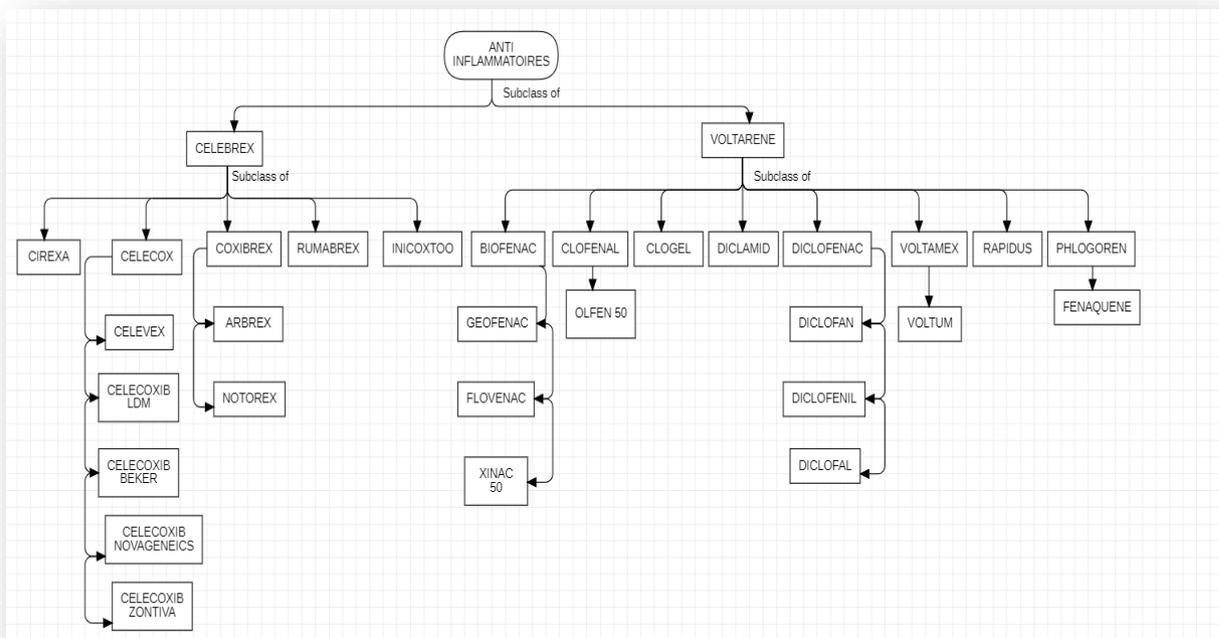


Figure 3.6: Diagramme de classification de l'anti inflammatoire.

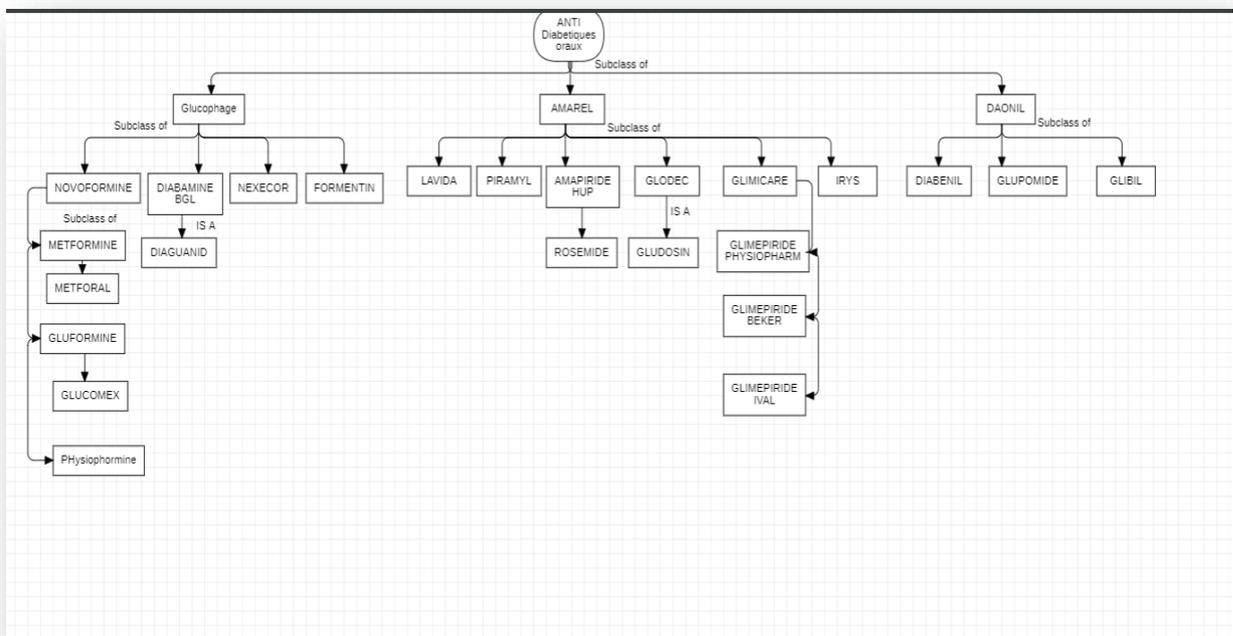


Figure 3.7: Diagramme de classification de l'anti diabétique oral.

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

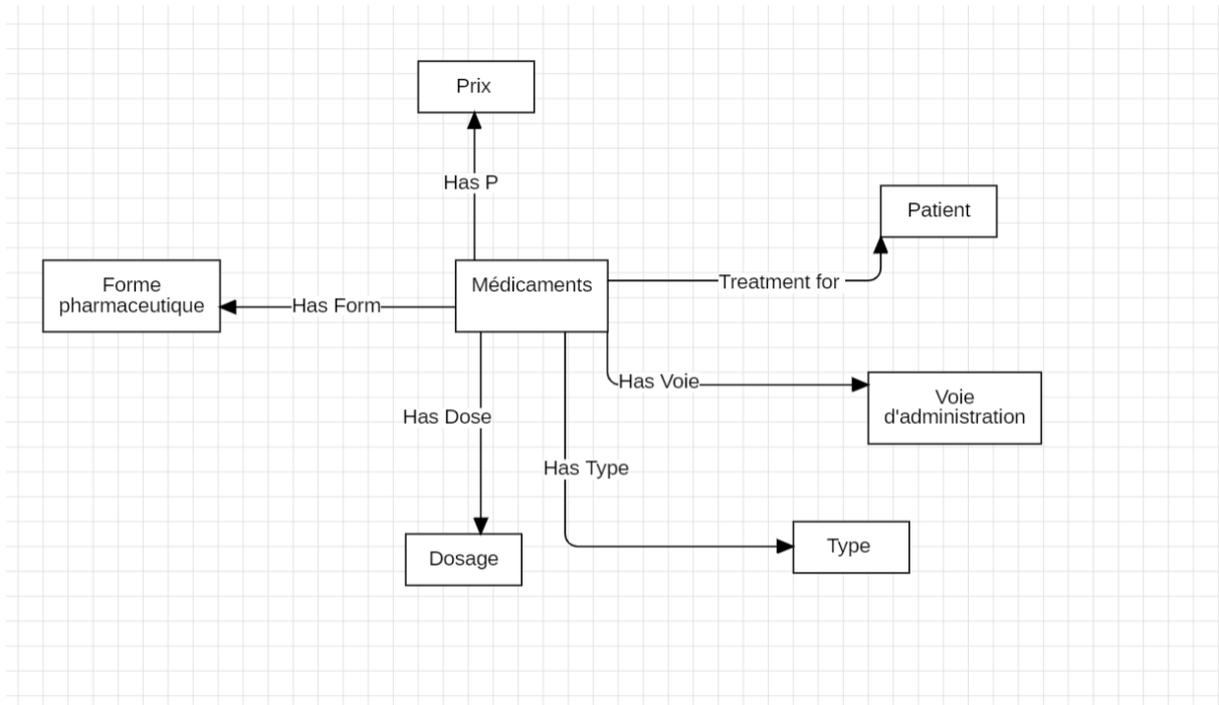


Figure 3.8: Diagramme de relation binaire.

2.2.4 Dictionnaire de concepts :

Dans ce tableau, on retrouve les concepts de domaine, avec leurs noms, les instances, les attributs et les relations (**voir tableau 3.2**).

Nom de concept	Instance	Attributs d'instance	Relation
Médicaments		-Id médicament -Autorisation médic -Substance active. -Gout. -Couleur.	Has type Has form Has voie Has dose Treatment for Has P

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

Forme pharmaceutiques		-Id -Nom	
Type		-Id -Nom	
Voie D'administration		Id Nom	
Dosage		Id	
Patient		Id Nom Prénom âge Adresse	
Prix		Id	

Tableau 3.2 : Dictionnaire des concepts.

2.2.5 Tableaux des relations binaires :

Chaque relation utilisée dans le diagramme de relations binaires est définie dans le tableau des relations binaires, avec le nom de relation et le concept source, la cardinalité et le concept cible (**voir tableau 3.3**) suivant :

Nom de relation	Concept source	Cardinalité source	Concept cible
Has Form	Médicaments	N	Forme pharmaceutique
Has Type	Médicaments	N	Type
Has Dose	Médicaments	N	Dosage
Has Voie	Médicaments	N	Voie d'administration

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

Treatment for	Médicaments	N	Patient
Has P	Médicaments	N	Prix

Tableau 3.3 des relations binaires.

2.2.6 Tableaux des axiomes logiques :

	Expression
1	$\text{MEDICAMENTS (?M) } \wedge \text{ FORME PHARMACEUTIQUE (? F) } \rightarrow \text{Has FORM (? M,?F)}$
2	$\text{MEDICAMENTS (? M) } \wedge \text{ TYPE (? T) } \rightarrow \text{Has Type (? M , ?T)}$
3	$\text{MEDICAMENTS(?M) } \wedge \text{ DOSAGE(?D) } \rightarrow \text{Has DOSE(?M, ?D)}$
4	$\text{MEDICAMENTS(?M) } \wedge \text{ TYPE(?D) } \rightarrow \text{MEDICAMENTS GENERIQUES (?M, ?D)}$
5	$\text{MEDICAMENTS(?M) } \wedge \text{ TYPE(?T) } \rightarrow \text{MEDICAMENTS PRINCEPS(?M, ?D)}$
6	$\text{MEDICAMENTS (? M) } \wedge \text{ VOIE ADMINISTRATION (? V) } \rightarrow \text{Has VOIE (? M, ?D)}$
7	$\text{TYPE (? T) } \wedge \text{ FORME PHARMACEUTIQUE (? F) } \wedge \text{ VOIE ADMINISTRATION(? V) } \rightarrow \text{MEDICAMENTS (? M)}$
8	$\text{TYPE (? Antalgique) } \wedge \text{ FORME PHARMACEUTIQUE (? Comprimé) } \wedge \text{ VOIE ADMINISTRATION(? Orale) } \rightarrow \text{MEDICAMENTS (? Doliprane)}$
9	$\text{MEDICAMENT GENERIQUE (? Dolicrane) } \wedge \text{ MEDICAMENT GENERIQUE (? Doli bien) } \rightarrow \text{MEDICAMENT PRINCEPS (? Dolyc)}$

Tableau 3.4 : Des Axiomes logiques.

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

3. Formalisation :

À cette étape, nous allons mettre en forme notre ontologie en utilisant la logique de description.

3.1. Construction de TBOX :

La création de TBOX vise à établir les concepts et les fonctions fournis par les logiques de description, comme le montre le tableau ci-dessous :

Concept	Définition	Relations de subsumption
Médicaments	$\equiv \mathcal{A}$ has type • Type \cap \mathcal{A} has form • Forme pharmaceutique \cap \mathcal{A} has voie • Voie d'administration \cap \mathcal{A} has dose • Dosage \cap \mathcal{A} has P • Prix \cap \mathcal{A} Treatment for • Patient	Médicaments \sqsubseteq Thing
Forme pharmaceutique	\equiv [Comprimé \cup Sirop \cup Capsules \cup Injectables \cup Pommades \cup Suppositoire \cup Inhalateur]	Forme pharmaceutique \sqsubseteq Médicaments
Voie d'administration	\equiv [Injections \cup Orales \cup Transdermique \cup Nasale \cup Rectal \cup Oculaire]	Voie d'administration \sqsubseteq Médicaments
Type	\equiv Antalgiques \cup Anti Diabétiques oraux \cup Anti infectieuses \cup Antihypertenseurs \cup Anti inflammatoires	Type \sqsubseteq Médicaments
Antalgiques	\equiv Doliprane \cup Aspégic	Antalgiques \sqsubseteq Type
Doliprane	\equiv Paracétamol \cup Dolyc \cup Expanadol \cup Paramol \cup Paralgan \cup Dofebril \cup panadol \cup Co doliprane \cup di dolex	Doliprane \sqsubseteq Antalgiques
Paracétamol	\equiv Paracétamol ival \cup Paracétamol physiopharm	Paracétamol \sqsubseteq Doliprane
Dolyc	\equiv Co Dolyc \cup Doli bien \cup Dolicrane \cup	Dolyc \sqsubseteq Doliprane

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

	Dolymex U	
Expanadol	≡Co Expanadol	Expanadol ⊆ Doliprane
Paramol	≡Co Paramol U Parol U Sapramol	Paramol ⊆ Doliprane
Paralgan	≡Co Paralgan	Paralgan ⊆ Doliprane
Panadol	≡Paradol U Co paradol	Panadol ⊆ Doliprane
Co doliprane	≡Dolpriv	Co doliprane ⊆ Doliprane
Dofebril	≡Co Dofebril	Dofebril ⊆ Doliprane
Aspégic	≡Acepral U Aspirine U Salitin U Geasperique U lysogic U Aspigal	Aspégic ⊆ Antalgiques
Aspirine	≡Aspirine biotique U Aspirine beker	Aspirine ⊆ Aspégic
Aspigal	≡Aspevasc	Aspigal ⊆ Aspégic
Anti Diabétiques oraux	≡Glucophage U Amarel U Daonil	Anti Diabétiques oraux ⊆ Type
Glucophage	≡Novoformine U Diabamine bgl U Nexecor U Formentin	Glucophage ⊆ Anti Diabétiques oraux
Diabamine bgl	≡Diaguanid	Diabamine bgl ⊆ Glucophage
Anti infectieuses	≡Augmentin U Clamoxyl U Zithromax U Flagyl U Vibramycine	Anti infectieuses ⊆ Type
Augmentin	≡Amoclav U Bioclav U Clamoclav U Clavamox U Clavodex	Augmentin ⊆ Anti infectieuses
Clamoxyl	≡Lamoxyl U Amoxyphen U Amoxal U Amoxicilline U Amodex gé	Clamoxyl ⊆ Anti infectieuses
Zithromax	≡Zotrix U Zitron U Mycinad U Binozyt U Azithral	Zithromax ⊆ Anti infectieuses
Flagyl	≡Imuzol U Medozol U Metrogyl U Ronidaz U	Flagyl ⊆ Anti infectieuses
Vibramycine	≡Biomycine U Dotur U Doxyline	Vibramycine ⊆ Anti infectieuses
Doxyline	≡Doxy Nup	Doxyline ⊆ Vibramycine
Amoclav	≡Amoclan	Amoclav ⊆ Augmentin
Clamoclav	≡Clamentin U Clamoxyphen	Clamoclav ⊆ Augmentin

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

Amoxicilline	≡Amoximex	Amoxicilline ≡ Clamoxyl
Azithral	≡Azithrom HUP U Azithromycine NS U Azithromycine beker	Azithral ≡ Zithromax
Antihypertenseurs	≡Triatec U Sectral U Detensiel U Aprovel U Hytacand	Antihypertenseurs ≡ Type
Triatec	≡Ranipril U Ramipril ival U Tanatril U Ramitec U Triampex	Triatec ≡ Antihypertenseurs
Tanatril	≡Tanatril +	Tanatril ≡ Triatec
Sectral	≡Cardital U Sebutol U Cloxton U Acebutolol sandoz	Sectral ≡ Antihypertenseurs
Acebutolol sandoz	≡Acebutolol ival U Acebutolol teva	Acebutolol sandoz ≡ Sectral
Detensiel	≡Biprotens U Prodol U Bonacor U Detenpress U Byzolex U Bisoprolol U Cirbesa	Detensiel ≡ Antihypertenseurs
Cirbesa	≡Lesla	Cirbesa ≡ Detensiel
Aprovel	≡Aprival U Aravel U Irbevel U Cardiotens U Zibrat	Aprovel ≡ Detensiel
Aprival	≡Aprosart U Aradex	Aprival ≡ Aprovel
Aravel	≡Irovel	Aravel ≡ Aprovel
Irbevel	≡Irbisart U Irbe 150 U Irbek U Irbac	Irbevel ≡ Aprovel
Cardiotens	≡Latensia	Cardiotens ≡ Aprovel
Hytacand	≡Canderax plus U Blopress U Cardaxel U Co Atabek U Co Sarcand	Hytacand ≡ Antihypertenseurs
Anti inflammatoires	≡Celebrex U Voltarene	Anti inflammatoires ≡ Type
Celebrex	≡ U Celecox U Coxibrex U Rumabrex U Inicoxtoo	Celebrex ≡Anti inflammatoires
Celecox	≡Celevex U Celecoxib Ldm U Celecoxib beker U Celecoxib ≡novagenerics U Celecoxib zentiva	Celecox≡ Celebrex
Coxibrex	≡Arbrex U Notorex	Coxibrex ≡ Celebrex

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

Voltarene	\equiv Biofenac U Clofenal U Clogel U Diclamid U Diclofenac U Voltamex U Rapidus U Phlogoren	Voltarene \sqsubseteq Anti inflammatoires
Biofenac	\equiv Geofenac U Flovenac U Xinac 50	Biofenac \sqsubseteq Voltarene
Clofenal	\equiv Olfen 50	Clofenal \sqsubseteq Voltarene
Diclofenac	\equiv Diclofan U Diclofenil U Diclofal	Diclofenac \sqsubseteq Voltarene
Voltamex	\equiv Voltum	Voltamex \sqsubseteq Voltarene
Phlogoren	\equiv Fenaquene	Phlogoren \sqsubseteq Voltarene

Tableau 3.5 : Construction de Tbox.

3.2. Construction d'ABOX :

Nous exposons les faits à l'aide du langage assertionnel, comme suit :

Relation	Définition
Has form	Has form (médicaments, Forme pharmaceutique)
Has type	Has type (médicaments, Type)
Has voie	Has voie (médicaments, Voie d'administration)
Has dose	Has dose (médicaments, Dosage)
Has P	Has prix (médicaments, Prix)
Treatment for	Treatment for (médicaments, Patient)

Tableau 3.6 : Parties assertionnelle des relations.

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

Concepts	Définition
<p>Médicaments princeps</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Médicaments princeps (Doliprane) -Médicaments princeps (Aspégic) -Médicaments princeps (Detensiel) -Médicaments princeps (Flagyl) -Médicaments princeps (Sectral) -Médicaments princeps (Vibramycine) -Médicaments princeps (Triatec) -Médicaments princeps (Zithromax) -Médicaments princeps (Voltarene) -Médicaments princeps (Celebrex) -Médicaments princeps (Amarel) -Médicaments princeps (Glucophage) - Médicaments princeps (Daonil) - Médicaments princeps (Augmentin) - Médicaments princeps (Clamoxyl) - Médicaments princeps (Aprovel) - Médicaments princeps (Hytacand)
<p>Médicaments Génériques</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Médicaments Génériques (Paracétamol) - Médicaments Génériques (Dolyc) - Médicaments Génériques (Expanadol) -Médicaments Génériques (Paramol) -Médicaments Génériques (Paralgan) -Médicaments Génériques (Dofebril) - Médicaments Génériques (Panadol) - Médicaments Génériques (Co doliprane) - Médicaments Génériques (Di dolex) - Médicaments Génériques (Acepral) - Médicaments Génériques (Aspirine) - Médicaments Génériques (Salitin) - Médicaments Génériques (Geasperique) -Médicaments Génériques (lysogic)

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

- Médicaments Génériques (Aspigel)
- Médicaments Génériques (Novoformine)
- Médicaments Génériques (Diabamine bgl)
- Médicaments Génériques (Nexecor)
- Médicaments Génériques (Formentin)
- Médicaments Génériques (Amoclav)
- Médicaments Génériques (Bioclav)
- Médicaments Génériques (Clamoclav)
- Médicaments Génériques (Clavamox)
- Médicaments Génériques (Clavodex)
- Médicaments Génériques (Lamoxyl)
- Médicaments Génériques (Amoxypen)
- Médicaments Génériques (Amoxal)
- Médicaments Génériques (Amoxicilline)
- Médicaments Génériques (Amodex gé)
- Médicaments Génériques (Zotrix)
- Médicaments Génériques (Zitron)
- Médicaments Génériques (Mycinad)
- Médicaments Génériques (Binozyt)
- Médicaments Génériques (Azithral)
- Médicaments Génériques (Imuzol)
- Médicaments Génériques (Medozol)
- Médicaments Génériques (Metrogyl)
- Médicaments Génériques (Ronidaz)
- Médicaments Génériques (Biomycine)
- Médicaments Génériques (Dotur)
- Médicaments Génériques (Doxyliné)
- Médicaments Génériques (Ranipril)
- Médicaments Génériques (Ramipril ival)
- Médicaments Génériques (Tanatril)
- Médicaments Génériques (Ramitec)
- Médicaments Génériques (Triampex)

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

- Médicaments Génériques (Cardital)
- Médicaments Génériques (Sebutol)
- Médicaments Génériques (Cloxton)
- Médicaments Génériques (Acebutolol sandoz)
- Médicaments Génériques (Biprotens)
- Médicaments Génériques (Prodol)
- Médicaments Génériques (Bonacor)
- Médicaments Génériques (Detenpress)
- Médicaments Génériques (Byzolex)
- Médicaments Génériques (Bisoprolol)
- Médicaments Génériques (Aprival)
- Médicaments Génériques (Aravel)
- Médicaments Génériques (Irbevel)
- Médicaments Génériques (Cardiotens)
- Médicaments Génériques (Zibrat)
- Médicaments Génériques (Canderax plus)
- Médicaments Génériques (Blopress)
- Médicaments Génériques (Cardaxel)
- Médicaments Génériques (Co Atabek)
- Médicaments Génériques (Co Sarcand)
- Médicaments Génériques (Celecox)
- Médicaments Génériques (Coxibrex)
- Médicaments Génériques (Rumabrex)
- Médicaments Génériques (Biofenac)
- Médicaments Génériques (Clofenal)
- Médicaments Génériques (Clogel)
- Médicaments Génériques (Diclamid)
- Médicaments Génériques (Diclofenac)
- Médicaments Génériques (Voltamex)
- Médicaments Génériques (Rapidus)
- Médicaments Génériques (Phlogoren)
- Médicaments Génériques (Inicoxtoo)

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

	- Médicaments Génériques (Cirbesa)
Forme pharmaceutique	- Forme pharmaceutique (Comprimé) - Forme pharmaceutique (Sirop) - Forme pharmaceutique(Capsule) - Forme pharmaceutique (Injectable) - Forme pharmaceutique (Pommade) - Forme pharmaceutique (Suppositoire) - Forme pharmaceutique (Inhalateur)
Voie d'administration	-Voie d'administration(Injection) - Voie d'administration(Orale) - Voie d'administration (Transdermique) -Voie d'administration (Nasale) -Voie d'administration Rectal -Voie d'administration Oculaire
Doliprane	- Doliprane (Paracétamol) - Doliprane (Dolyc) -Doliprane (Expanadol) -Doliprane (Paramol) -Doliprane (Paralgan) -Doliprane (Dofebril) -Doliprane (Panadol) -Doliprane (Co Doliprane) -Doliprane (Di Dolex)
Aspégic	-Aspégic (Acepral) -Aspégic (Aspirine) -Aspégic (Salitin) -Aspégic(Geasperique) -Aspégic(lysogic) -Aspégic (Aspignal)
Glucophage	-Glucophage (Novoformine) -Glucophage (Diabamine bgl) -Glucophage (Nexecor)

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

	-Glucophage (Formentin)
Augmentin	-Augmentin (Amoclav) - Augmentin (Bioclav) - Augmentin (Clamoclav) - Augmentin (Clavamox) - Augmentin (Clavodex)
Clamoxyl	- Clamoxyl(Lamoxyl) - Clamoxyl (Amoxypen) - Clamoxyl (Amoxal) - Clamoxyl (Amoxicilline) - Clamoxyl (Amodex gé)
Zithromax	-Zithromax (Zotrix) -Zithromax (Zitron) -Zithromax (Mycinad) -Zithromax (Binozyt) -Zithromax (Azithral)
Flagyl	-Flagyl (Imuzol) -Flagyl (Medozol) - Flagyl (Metrogyl) -Flagyl (Ronidaz)
Vibramycine	-Vibramycine (Biomycine) -Vibramycine (Dotur) -Vibramycine (Doxyline)
Triatec	-Triatec (Ranipril) -Triatec (Ramipril ival) -Triatec Tanatril - Triatec (Ramitec) - Triatec (Triampex)
Sectral	-Sectral(Cardital) -Sectral(Sebutol) -Sectral (Cloxton) -Sectral (Acebutolol sandoz)

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

Detensiel	<ul style="list-style-type: none"> -Detensiel (Biprotens) -Detensiel (Prodol) -Detensiel(Bonacor) -Detensiel(Detenpress) -Detensiel(Byzolex) -Detensiel (Bisoprolol) -Detensiel (Cirbesa)
Aprovel	<ul style="list-style-type: none"> -Aprovel (Aprival) -Aprovel(Aravel) -Aprovel(Irbevel) -Aprovel (Cardiotens) -Aprovel (Zibrat)
Hytacand	<ul style="list-style-type: none"> -Hytacand (Canderax plus) -Hytacand (Blopress) -Hytacand (Cardaxel) -Hytacand (Co Atabek) -Hytacand (Co Sarcand)
Celebrex	<ul style="list-style-type: none"> - Celebrex (Celecox) - Celebrex (Coxibrex) - Celebrex (Rumabrex) - Celebrex (Inicoxtoo)
Voltarene	<ul style="list-style-type: none"> -Voltarene (Biofenac) -Voltarene (Clofenal) -Voltarene(Clogel) -Voltarene(Diclamid) -Voltarene (Diclofenac) -Voltarene (Voltamex) -Voltarene (Rapidus) -Voltarene(Phlogoren)

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

Tableau 3.7 : Parties assertionnelle des concepts.

4. Implémentation :

Pour l'implémentation de notre ontologie, notre choix porte sur OWL qui représente un langage de codification utiliser pour implémenter l'ontologie en OWL.

5.1 Définition De La Hiérarchie Des Classes :

Cette étape pour la création des concepts spécifiés dans l'étape de conceptualisation :

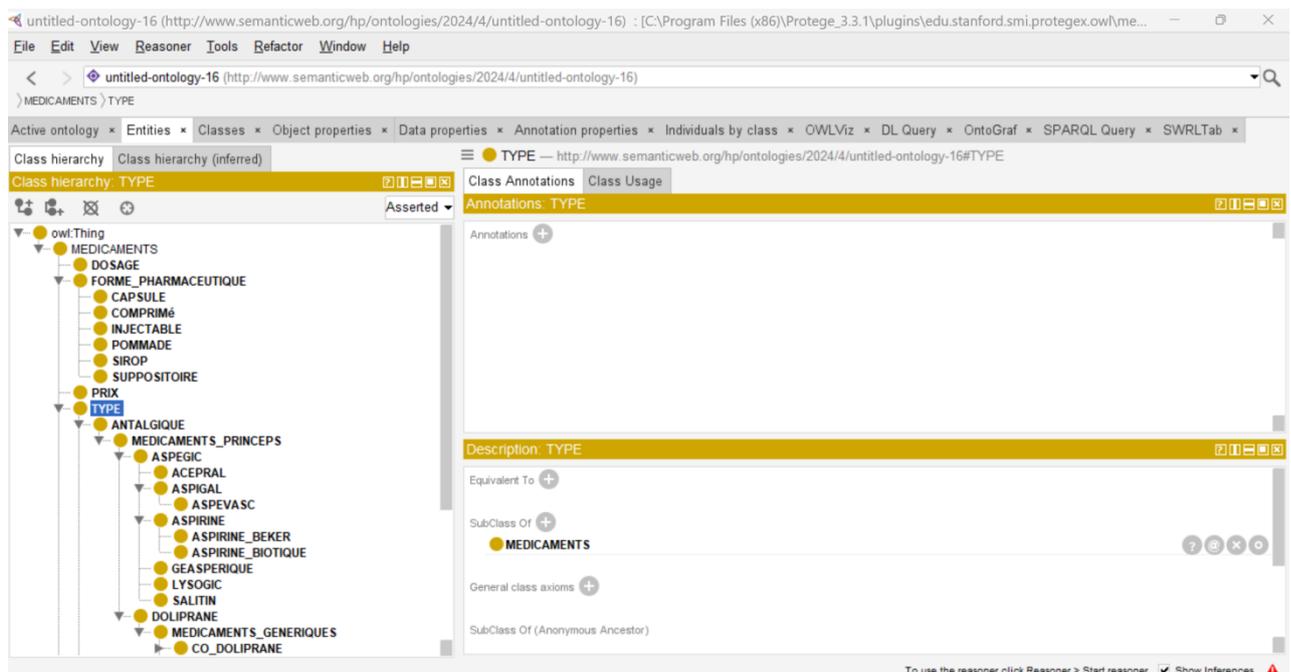


Figure 3.9 : Création des concepts.

4.2. Définition des propriétés :

Maintenant Nous allons créer les propriétés pour chaque concepts, les attributs vont être créés par [datatype Property] et les relations par [objectProperty].

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

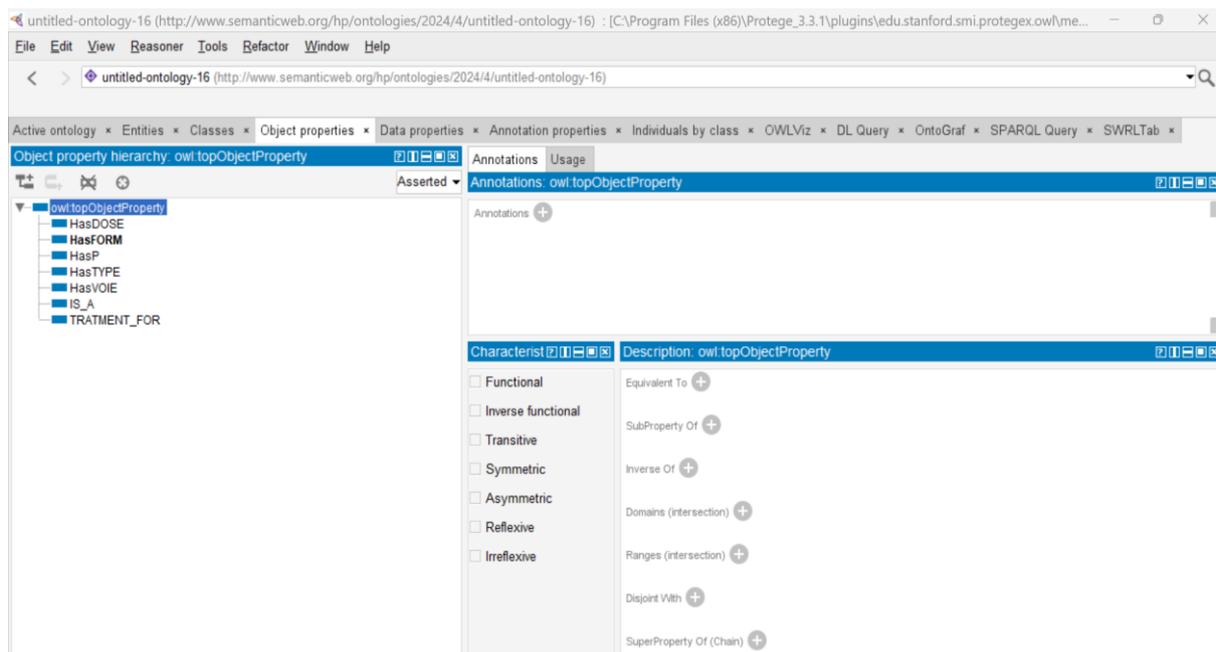


Figure 3.10 : Création des relations.

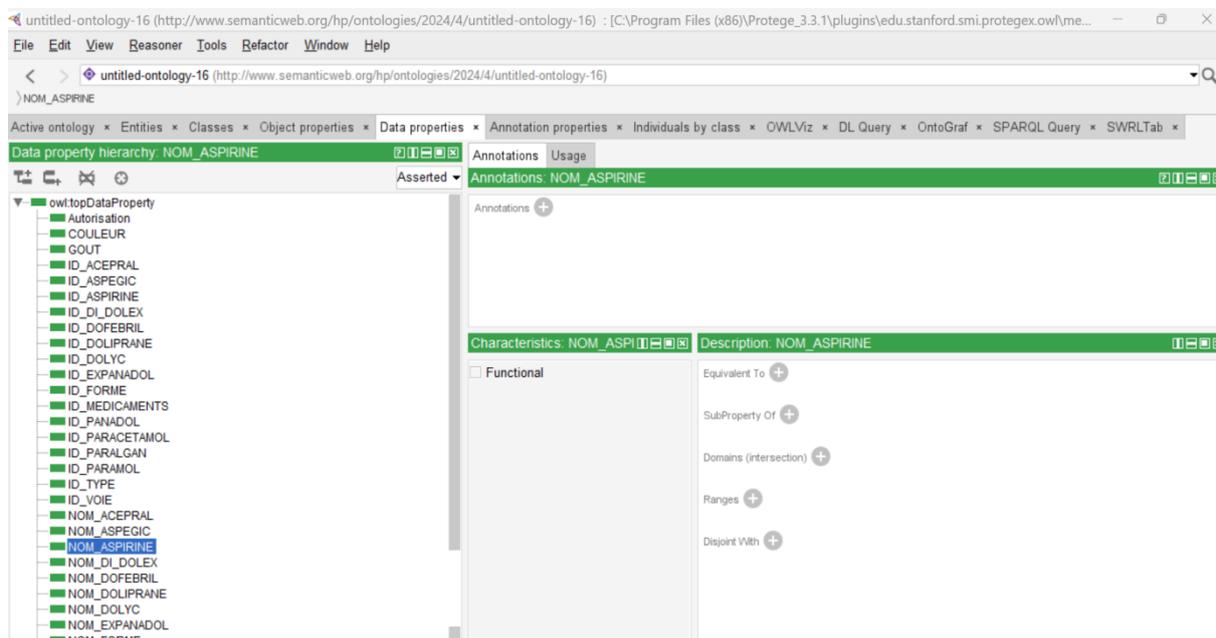


Figure 3.11 : Création des attributs.

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

4.3. Définition des restrictions (TBOX) :

PROTEGE nous offre un moyen pour créer des restrictions sur les classes (TBox) et les propriétés, comme suit :

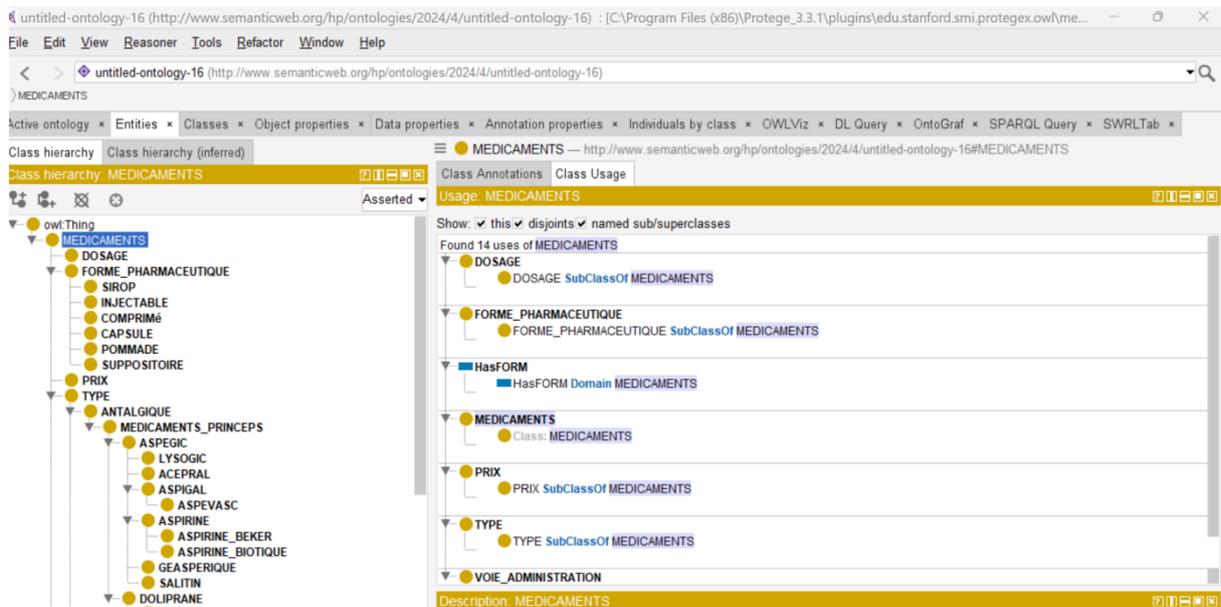


Figure 3.12: Création de Tbox.

6. Test de l'ontologie :

Nous utilisons le moteur d'inférence Racer pour tester notre ontologie. Il est conçu pour raisonner sur les logiques de descriptions et accepte en entrée un fichier OWL. Les principaux services offerts par RACER sont : le test de consistance (satisfiabilité, cohérence) et le test de classification (subsomption).

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

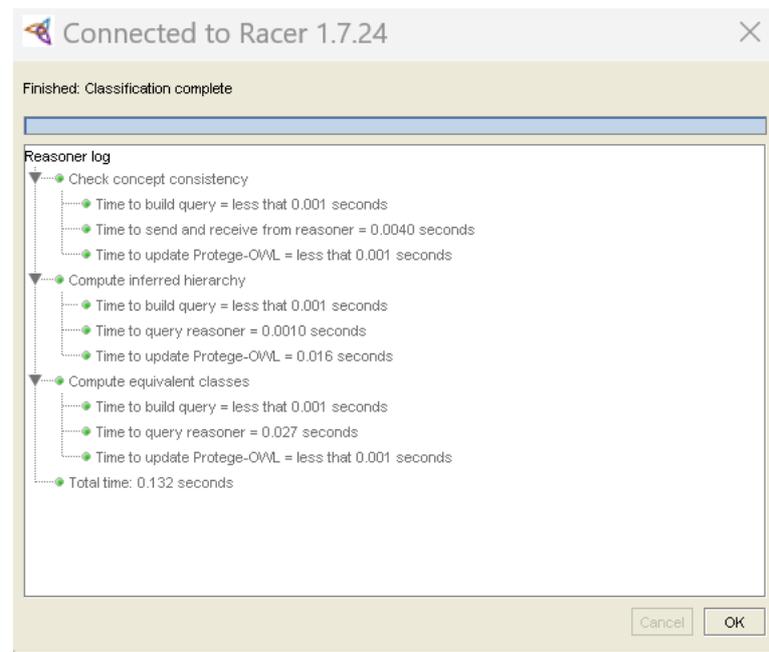


Figure 3.13 : Test de classification.

[Chapitre 3 Conception et Implémentation]

7. Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons développé une ontologie pour les concepts liés pour le domaine médicaments génériques ainsi que leurs définitions sémantiques, on utilise l'éditeur graphique PROTEGE OWL version 5.6.3, et nous avons basés sur la formalisation avec les logiques de description, et nous avons choisi le langage OWL pour codifier l'ontologie formelle.

[Conclusion Générale]

Conclusion :

L'objectif que nous sommes fixés au début de ce mémoire étant de représenter tous les concepts liés au domaine des médicaments génériques. Nous avons développé une méthode basée sur l'utilisation d'ontologies qui partagent le même vocabulaire et la même signification sémantique. J'utilise la méthode METHONTOLOGY pour la construction de l'ontologie.

L'ontologie nous permet de manipuler automatiquement l'information au niveau sémantique et nous permet d'utiliser les requêtes SWRL, qui enrichit le domaine de la modélisation axiomatique et relationnelle et la sémantique de l'ontologie.

Nous utilisons l'éditeur Protégè2000, Pour éditer notre ontologie. Pour permettre le raisonnement sur notre ontologie, nous utilisons aussi un moteur de raisonnement très puissant RACER. Nous utilisons la logique de description pour le niveau formel, SWRL et les restrictions TBOX.

Références:

- [1] Bourougaa-Tria Salima « Ontologie et Web Sémantique » (2019)
- [2] T. Gruber, “A translation approach to portable ontology specification”, 1993.
- [3] W. N. Borst, “Construction of engineering ontology”. University of Twente, Enscheda, Centre for Telemetric and Information Technology, 1997.
- [4] M. Gruninger and M.S. Fox, “Methodology for the Design and Evaluation of Ontology”. In: Proceedings of the Workshop on Basic Ontological Issues in Knowledge Sharing, IJCAI-95, Montreal, 1995
- [5] N. Guarino, “Understanding, building, and using ontology”. International Journal of Human Computer Studies, 46: 293-310. 1997.
- [6] Gomez Pérez A. Benjamins V.R., «Overview of Knowledge Sharing and Reuse Components: Ontology and problem-Solving Methods» Proceeding of the IJCAI-99 workshop on Ontology and problem-Solving Methods (KRR5), Stockholm (Suede), pp. 1.1-1.15, 1999.
- [7] N. Guarino, “Formal Ontology and Information Systems”. Formal Ontology in Information Systems. IOS Press, 1998
- [8] Gomez Perez A. Benjamins V.R. “Overview of Knowledge Sharing and Reuse Components: Ontology and problem-Solving Methods”. Proceeding of the IJCAI-99 workshop on Ontology and problem-Solving Methods (KRR5), Stockholm (Suede), pp. 1.1-1.15, 1999.
- [9] M. Hemam Thèse pour l’obtention du diplôme de magister en informatique « Un processus de développement d’ontologies dans le cadre du Web sémantique ». Université Mentouri Constantine, Algérie 2005
- [10] T.R. Gruber, “Toward principles for the design of ontology used for knowledge sharing”. International Journal of Human Computer Studies. 1995.

- [11] M. Uschold and M. Gruninger, “ONTOLOGIES: Principles, Methods and Applications” Knowledge Engineering Review, 1996.
- [12] F. Baader, et W.Nutt , “Basic description logic”. Dans Baader, F., Calvanese, D., McGuinness, D. Nardi, D. et Patel-Schneider, P. (éditeurs), “The Description Logic Handbook : Theory, Implémentation and Applications”. Cambridge University Press, pp. 47100. 2003
- [13] V. Haarslev, R. Möller, «Racer user’s guide and reference manual version 1.6” » Technica , report, University of Hamburg, Computer Science Department,, 2003.
- [14] E. Sirin, B. Parsia, B. C. Grau, A. Kalyanpur, and Y. Katz, «Pellet» Submitted for publication to Journal of Web Semantics,, 2006.
- [15] S. Staab and A. Maedche. Ontology engineering beyond the modeling of concepts and relations. In Proc. of the ECAI’2000 Workshop on Application of Ontology and Problem-Solving Methods, 2000.
- [16] Canadian Clinical Drug Data Set,
<https://infocentral.infowayinforoute.ca/en/standards/canadian/ccdd>
- [17] Université De Bordeaux Eta- Blissement Public — Fr, Centre Hospitalier Uni- Versitaire De Bordeaux - Fr Et Institut National De La Sante Et De La Recherche Médicale - Inserm Etablissement public - FR. Ontologie [Drug in France].
- [18] Université Aboubakr Belkaïd– Tlemcen – La création d’une ontologie pharmaceutique pour la recherche d'information (2016).
- [19] Université Mohamed seddik ben yahya -Jijel département d’informatique réaliser par Boumalit Asma et Salhi roufia en 2016.
- [20] Construction automatique d’ontologie à partir de bases de données relationnelles : application au médicament dans le domaine de la pharmacovigilance en 2009. Laboratoire d’informatique médicale & Bioinformatique, Université Paris 13 UFR de Santé Médecine et Biologie humaine.
- [21] W. E. Grosso et al. Knowledge Modeling at the Millennium (The Design and Evolution of Protégé-2000). In Proc. Of KAW99, 1999.

