

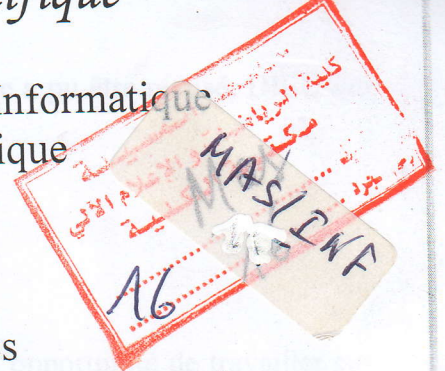


masling 16



Ministère de l'enseignement supérieur
et de la recherche scientifique

Université de M'sila
Faculté des Mathématiques et de l'Informatique
Département de l'informatique



Mémoire de fin d'études
Pour l'obtention de Diplôme de **Master** en Informatique

Domaine : Mathématiques et Informatique

Filière : Informatique

Spécialité : Système d'informations avancées.

Par : Ben Azi Rahma

Thème

Développement d'une ontologie avec PROTÉGÉ :
(Ontologie pour la branche Carburant de NAFTAL)

Soutenu publiquement le .../...../..... Devant le jury composé de :

Mhanni

Université de M'Sila

Président

Kamel

Université de M'Sila

Examineur

Bourahla Mustapha

Dr. Université de M'Sila

Rapporteur

2010 /2011

Table des matières

Introduction générale	1
Chapitre -I- : État de l'art	4
1. Introduction	4
2. Le web syntaxique	4
3. Le web à la recherche d'une sémantique	5
3.1. Définition.....	5
3.2. Principe.....	5
3.3. Propriété.....	6
3.4. Les langages pour le web sémantique.....	6
3.4.1. Les URI (Uniform Ressource Identifier).....	7
3.4.2. XML (eXtensible Marckup Language).....	7
3.4.3. RDF (Ressource Description Framework).....	8
3.4.4. RDFS.....	9
3.4.5. DAML+OIL.....	10
3.4.6. OWL (Ontology Web Language).....	10
4. Les ontologies	10
4.1. Définition.....	10
4.2. La recherche d'information guidée par les ontologies.....	12
4.3. Constituants d'une ontologie.....	13
4.3.1. Concepts.....	13
4.3.2. Relations.....	14
4.3.3. Fonction.....	14
4.3.4. Axiomes.....	14
4.3.5. Instances.....	15
4.4. Rôle des ontologies.....	15
4.4.1. La communication.....	15
4.4.2. L'aide à la spécification de systèmes.....	15
4.4.3. L'interopérabilité.....	15
4.4.4. L'indexation et la recherche d'information.....	15
4.5. Dimensions de classification d'ontologies.....	16
4.5.1. Dimension selon l'objet de conceptualisation.....	16
4.5.2. Dimension selon le niveau du formalisme.....	17
4.6. La réutilisation des ontologies.....	18
4.7. Processus de construction d'une ontologie.....	19
4.7.1. Conceptualisation.....	19
4.7.2. Ontologisation.....	20
4.7.3. Opérationnalisation.....	21
4.8. Formalismes de représentation des ontologies.....	21
4.8.1. Le Modèle des Graphes Conceptuels.....	21

4.8.2. Les frames (frame-based languages).....	22
4.8.3. Les logiques de descriptions	22
4.9. Quelques méthodologies de construction d'ontologies	23
4.9.1. La méthode ENTERPRISE.....	23
4.9.2. La méthode TOVE (Toronto Virtual Enterprise).....	24
4.9.3. La méthode METHONTOLOGY	25
4.10. Editeurs d'ontologies	25
4.10.1. PROTÉGÉ-OWL	26
4.10.2. OILED.....	26
4.10.3. OntoEdit.....	26
4.10.4. WebODE.....	27
5. <i>Conclusion</i>	28
Chapitre -II- : Processus de développement d'ontologie.....	29
1. Introduction	29
2. Pourquoi développer une ontologie?	29
3. Une simple méthodologie de génie cognitif	30
4. Processus de construction d'ontologie selon METHONTOLOGIE	31
4.1. Spécification.....	31
4.2. Conceptualisation.....	31
4.3. Formalisme.....	32
4.4. Implémentation	32
4.5. Tests et évolution	32
5. OWL (Ontology Web Langue)	33
5.1. Objectifs et motivation.....	33
5.2. Différentes déclinaisons d'OWL	34
5.3. Document OWL.....	35
5.3.1. Espaces de nommage d'OWL.....	35
5.3.2. Type MIME.....	35
5.3.3. Extension.....	35
5.4. Structure d'une ontologie OWL	36
5.4.1. Espace de nommage.....	36
5.4.2. En-têtes d'une ontologie	37
5.5. Eléments du langage	38
5.5.1. Les classes.....	38
5.5.1.1. Déclaration de classe.....	38
5.5.1.2. Héritage	39
5.5.2. Les instances de classe.....	40
5.5.2.1. Définition d'un individu	40
5.5.2.2. Affecter une propriété à un individu.....	41
5.5.3. Les propriétés.....	41
5.5.3.1. Définition d'une propriété	41
5.5.4. Caractéristiques des propriétés.....	43

5.5.4.1. TransitiveProperty.....	43
5.5.4.2. SymmetricProperty	43
5.5.4.3. FunctionalProperty.....	43
5.5.4.4. InverseOf Property	44
5.5.4.5. InverseFunctionalProperty	44
5.5.5. Les contraintes de cardinalité.....	44
5.5.5.1. owl:maxCardinality.....	45
5.5.5.2. owl:minCardinality	45
5.5.5.3. owl:cardinality	45
5.5.6. Les classes disjointes	46
6. Editeur d'ontologies Protégé.....	47
6.1. Création d'un Projet Protégé.....	47
6.2. Définition des classes et des propriétés.....	49
6.3. Gestion des instances de classe et de leurs propriétés	49
6.4. Possibilité d'effectuer des requêtes	50
7.Conclusion	52
Chapitre –III- : Etude de cas : Application au domaine des hydrocarbures	53
1. Introduction.....	53
2. Conception détaillée de l'ontologie.....	53
2.1. Gestion du projet.....	54
2.2. Planification du projet.....	54
3. Construction de l'ontologie	55
3.1. Spécification.....	55
3.2. Conceptualisation.....	56
3.2.1. Construction d'un Glossaire de termes	57
3.2.2. Construction de la taxonomie de la branche carburant.....	58
3.2.3. Construction du diagramme de relation binaire.....	59
3.2.4. Construction de dictionnaire des concepts.....	60
3.2.5. Description des relations binaires en détail.....	61
3.2.6. Description des attributs des classes en détail	62
3.2.7. Tableau des instances.....	62
3.3. Formalisation	63
3.4. Implémentation	63
3.5. Test et évaluation	67
4. Conclusion.....	70
Conclusion générale	71

Bibliographie

L'an même domaine, elles ont pour but de saisir la connaissance de certains à une façon précise et de fournir une représentation communément acceptée qui pourra être utilisée et partagée par divers applications.

Notre travail se situe dans le domaine de l'ingénierie des connaissances, plus précisément dans la représentation et la construction d'une ontologie des hydrocarbures. Nous nous intéressons ensuite à l'apport des ontologies dans

Introduction générale

The beginning is the most important part of the work.

Plato

La quantité d'information disponible sur les supports de stockage et les différentes sources d'information à NAFTAL ne cesse de croître, posant un problème de précision et d'exhaustivité au niveau de la recherche d'information.

Les systèmes de recherche d'information actuels basés sur des mots-clés considèrent une requête comme une séquence de caractères. Ils ignorent les relations sémantiques entre les mots comme la synonymie et par conséquent manquent un ensemble conséquent de documents. De ce fait, les utilisateurs du système au sein de NAFTAL rencontrent des obstacles dans la recherche d'information. Comme ils utilisent un langage différent de celui des professionnels des hydrocarbures, la formulation de leur requête va mener à des résultats incomplets. La plupart des professionnels des hydrocarbures reconnaissent que les utilisateurs et les non-spécialistes ne sont pas familiers avec la terminologie des hydrocarbures. Ainsi, ils vont rechercher « séparation de résidu » au lieu de « des-asphaltage », et « pétrole de la mer de nord » au lieu de « brent ».

A travers cette entrée nous apercevons qu'il existe un besoin pour un système qui peut tenir compte non seulement du mot clé entré pour la recherche, mais également de la signification ou du concept que l'utilisateur cherche. Un tel système, devrait être capable de filtrer les documents qui ne sont pas directement liés au concept désiré par l'utilisateur et présenter seulement les résultats qui correspondent à son intérêt. Actuellement les systèmes de recherche d'information disponibles ne permettent pas de fournir cette distinction vitale au demandeur d'information.

Les ontologies sont apparues au début des années 90 dans le domaine de l'ingénierie des connaissances, ce sont des représentations formalisées des concepts utilisés au sein

d'un même domaine, elles ont pour but de saisir la connaissance de celui-ci d'une façon générale et de fournir une représentation communément acceptée qui pourra être re-utilisée et partagée par divers applications.

Notre travail se situe dans le domaine de l'ingénierie des connaissances, plus précisément dans la représentation des connaissances, cela veut dire la construction d'une ontologie des hydrocarbures. Nous nous intéressons ensuite à l'apport des ontologies dans le domaine de la recherche d'information et sa contribution dans la résolution du problème de la sémantique des requêtes.

❖ **Problématique**

Dans le contexte général de notre travail, nous avons parlé du problème de la sémantique des requêtes, dans le cas de l'entreprise NAFTAL qui exerce dans un domaine stratégique, celui des hydrocarbures.

Dans le domaine des hydrocarbures, l'importance de l'information est inestimable c'est la raison pour laquelle les responsables de l'entreprise NAFTAL ont mis en œuvre des systèmes d'information pour gérer l'ensemble des informations qui circulent dans l'entreprise mais l'importante quantité d'information qui concerne les hydrocarbures stockée dans leurs bases de données a donné naissance à un problème très délicat, celui de la pertinence des requêtes qui concernent le domaine des hydrocarbures, dans les systèmes de recherche d'information car les outils dont dispose actuellement l'entreprise NAFTAL donne un sur flux de réponse c'est-à-dire des informations qui ont pas de relation avec la requêtes.

Le problème posé c'est comment palier au problème de la pertinence des résultats de la recherches d'information ? Comment peut-on exploiter le potentiel sémantique des informations ? Et comment dénicher une bonne information résultante sur les hydrocarbures, afin de profiter pleinement de ses atouts adéquats. Aussi comment permettre à un utilisateur d'accéder à des documents par une ontologie (par le biais de définitions d'un dictionnaire sur les hydrocarbures assisté par des liens sémantiques et une arborescence sur tout le domaine des hydrocarbures).

❖ Objectifs

Dans l'intérêt de résoudre le problème antérieurement cité, nous comptons développer une ontologie de domaine des hydrocarbures qui servira d'une base sémantique qui va décrire de façon explicite la conceptualisation des connaissances représentées dans une base de connaissances sur les hydrocarbures.

Une ontologie qui va exprimer des conceptualisations spécifiques du domaine des hydrocarbures. Elle sera réutilisable pour plusieurs applications de ce domaine. Elle représentera l'ensemble des connaissances du domaine. Une ontologie très détaillée, possédant ainsi un vocabulaire très riche capable d'assurer une description détaillée des concepts pertinents du domaine.

❖ Organisation du mémoire

Pour présenter le travail, nous avons élaboré un mémoire qu'est organisé comme suit :

Dans le premier chapitre nous allons parler du web sémantique, surtout les technologies du web sémantique, parmi ces technologies les langages (XML, RDF). Et nous allons parler aussi sur les ontologies. Nous commençons par la définition de la notion d'ontologie en ingénierie des connaissances. Nous présentons ensuite les principaux formalismes de représentation de connaissances, à savoir, les frames, les graphes conceptuels et les logiques de descriptions. Nous découvrirons après les méthodologies les plus représentatives de leur construction. À la fin, nous présenterons les outils nécessaires de leur développement.

Dans le deuxième chapitre nous allons présenter la méthode METHONTOLOGY que nous allons utiliser pour la création de notre ontologie, le langage OWL et l'outil PROTÉGÉ-OWL.

Le troisième chapitre concerne la présentation en détail de notre travail, dans lequel nous avons utilisé le processus proposé pour arriver à la construction de l'ontologie des hydrocarbures.

Le mémoire s'achève par une conclusion générale récapitulant le contexte de recherche de notre étude, la démarche suivie, nos contributions et énonce un ensemble des perspectives.

❖ Perspectives

Dans notre travail nous avons réalisé une ontologie pour la branche carburant. Dans le

-
- Développer un système d'information à partir de cette ontologie.
 - Envisager une éventuelle intégration de l'ontologie Hydro-Onto dans un moteur d'inférence.
-

Conclusion générale

Le concept d'ontologie existe depuis très longtemps, notamment en philosophie. Il est aujourd'hui plus facilement associé à la définition d'un vocabulaire compréhensible par des machines. Ces vocabulaires/ontologies sont spécifiés avec assez de précision pour autoriser des relations précises entre des différents concepts. En effet, elles permettent de réunir un ensemble de termes, d'un domaine précis, utilisables pour la description (l'annotation) du contenu des sources d'informations accessibles sur le web.

Nous avons proposé un processus de construction d'une ontologie partant de connaissances brutes et arrivant à une ontologie opérationnelle représentée par le langage OWL. Ce processus est composé de cinq phases à savoir: spécification des besoins, conceptualisation, formalisation, implémentation, test & évolution de l'ontologie.

La finalité de notre travail a été de créer une ontologie pour le domaine des hydrocarbures, plus précisément la branche carburant, en utilisant les méthodes et outils de l'ingénierie ontologique. Cet objectif est partiellement réalisé vu les contraintes que nous avons eu durant la réalisation de ce travail qui se résume à l'indisponibilité des experts du domaine, le manque d'expérience dans ce domaine qui exige une parfaite maîtrise d'un certain nombre de méthodes abstraites. En contournant toutes ces difficultés citées précédemment nous avons pu réaliser une ontologie pour la branche carburant que nous avons baptisé HYDRO-ONTO. Cette ontologie répond parfaitement aux normes de création d'ontologie imposées par l'ingénierie ontologique.

Bibliographie

❖ Perspectives

Dans notre travail nous avons réalisé une ontologie pour la branche carburant. Dans le souci d'élargir et d'améliorer notre travail nous proposons les perspectives suivantes :

- Développer un système de recherche d'information basé sur cette ontologie.
- Envisager une éventuelle intégration de l'ontologie Hydro-Onto dans un moteur de recherche dédié au domaine des hydrocarbures.

Bibliographie

- [1] T. Berners-Lee. "*Semantic Web Road map*". October 1998.
[Http://www.w3.org/DesignIssues/Semantic.html](http://www.w3.org/DesignIssues/Semantic.html).
- [2] Berners-Lee, J. Hendler & O. Lassila. "*The Semantic Web*". In Scientific American. 2001.
- [3] Michel Gagnon. "*Introduction au web sémantique*". École polytechnique de Montréal.
- [4] HYVÖNEN Eero (ed). "*Semantic Web Kick-Off in Finland, Vision, Technologies, Research and Applications*". HIT Publications, 2002.
- [5] Lassila O. et Swick R. "*W3C Resource Description framework (RDF) Model and Syntax Specification*". 2001. <http://www.w3.org/TR/REC-rdf-syntax/>.
- [6] McBride B. "*RDF Vocabulary Description Language 1.0: RD Schema, W3C Recommendation*". <http://www.w3.org/TR/rdf-schema/>. 2004.
- [7] Van Harmelen F, Horrocks I., Peter F. "**A model theoretic semantics for DAML+OIL**". W3C Note, 18 December 2001.
<http://www.w3.org/TR/2001/NOTE-daml+oil-model-20011218>
- [8] Fensel D., Horrocks I., Van Harmelen F., Decker S., Erdmann M., et Klein M. "*Oil in a nutshell. In 12th International Conference on Knowledge Engineering and Knowledge Management EKAW2000*", Juan les-Pins, France. 2000.
- [9] Napoli, A. "*Une introduction aux logiques de descriptions*". Rapport de recherche INRIA n°3314. 1997.
- [10] Philippe Laublet¹, Chantal Reynaud², Jean Charlet³ . "*Sur quelques aspects du Web sémantique*".
- [11] Neches R., Fikes R.E., Finin T., Gruber T.R., Patil R., Senator T., et Swartout W. R. "*Enabling technology for knowledge sharing*". AI Magazine, 12(3), 16-36. 1991.
- [12] Gruber T. "*A translation approach to portable ontology specifications. Knowledge Acquisition*". 5(2):199-220, 1993.
- [13] Guarino N. and Giaretta P. "*Ontologies and knowledge bases: Towards a terminological clarification*". In Towards Very Large Knowledge Bases. N. J. Mars, Ed., IOS Press: 25-32. 1995.
- [14] Aussenac-Gilles N., Biébow B., Szulman N. "*Revisiting Ontology Design: a method based on corpus analysis*". Proc of EKAW'2000. Juan-Les-Pins (F). Lecture Notes in Artificial Intelligence Vol 1937. Springer Verlag. pp. 172-188. Oct 2000.

- [15] B. Bachimont. "*Engagement sémantique et engagement ontologique : conception et réalisation d'ontologies en ingénierie des connaissances*". Eyrolles, 2000.
- [16] A. Gomez-Pérez. "*Développements récents en matière de conception, de maintenance et d'utilisation des ontologies*". Actes du colloque de Nantes, pp 9-20. 1999.
- [17] M. Uschold & M. King. "*Towards a Methodology for Building Ontologies*". in Proceedings of the Workshop on Basic Ontological Issues in Knowledge Sharing, IJCAI'95. 1995.
- [18] F. Furst. "*L'ingénierie ontologique*". Rapport de recherche N°02-07. 2002.
- [19] S. Staab, A. Maedche. "*Axioms are objects too: Ontology engineering beyond the modeling of concepts and relations*". Research report 399, Institute AIFB, Karlsruhe, 2000.
- [20] Gomez Pérez A., Benjamins V.R. "*Overview of Knowledge Sharing and Reuse Components : Ontologies and problem-Solving Methods*". Proceeding of the IJCAI-99 workshop on Ontologies and problem-Solving Methods (KRR5), Stockholm (Suède), pp. 1.1-1.15. 1999.
- [21] M.Uschold & M.Grüniger, "*ONTOLOGIES: Principles, Methods and Applications*". Knowledge Engineering Review. 1996.
- [22] R. Studer, V. Benjamins & D. Fensel. "*Knowledge Engineering: Principles and Methods*". In Data and Knowledge Engineering. 25, 1998.
- [23] Charlet J., Bachimont B., Bouaud J. et Zweigenbaum P. "*Ontologie et réutilisabilité: expérience et discussion . Acquisition et ingénierie des connaissances*". Cépadués-Éditions, Toulouse, pp. 69-87. 1996.
- [24] Gomez-Perez A., Fernandez-Lopez M., et Corcho O. "*Ontological Engineering*". Springer Verlag. 2003.
- [25] M. Blazquez, M. Fernandez, J. Garcia-Pinar. & A. Gomez-Perez. "*Building Ontologies at the Knowledge Level using the Ontology Design Environment*". In Proceedings of the Banff Workshop on Knowledge Acquisition for Knowledge-based Systems, 1998.
- [26] Khaled KHELIF . "*Web sémantique et mémoire d'expériences pour l'analyse du transcriptome*". Thèse de doctorat. Université de Nice-Sophia Antipolis. 4 avril 2006.
- [27] HABIB-ELLAH GUERGOUR. "*Construction d'une ontologie d'application dans le cadre de l'EAI*". MÉMOIRE de magister. Université Mentouri de Constantine .16/06/2007.
- [28] Hernandez, N. "*Ontologies de domaine pour la modélisation du contexte en recherche d'information*". Thèse de doctorat, Université de Toulouse, 2005

- [29] GHERAIBIA Youcef ,CHIBI Hamza. "*Simulation a événement discret Orienté processus : de l'ontologie de domaine au code exécutable* ".Memoire diplôme d'ingénieur. Centre Universitaire Larbi Ben M'hidi -Oum El Bouaghi. 2007/2008.
- [30] MAHIDDINE Mehanna. MISSOUM Mehenna . "*Conception et réalisation d'une ontologie dans le domaine des hydrocarbures pour la recherche d'information* ". Mémoire du diplôme d'ingénieur.Institut National de formation en Informatique (I.N.I) Oued-Smar Alger. 2006/2007.
- [31] Deborah L. McGuinness et Frank van Harmelen. Traduction française : "*Vue d'ensemble du langage d'ontologie Web OWL* ".
<http://www.yoyodesign.org/doc/w3c/owl-features-20040210/>
- [32] Mike Dean, Guus Schreiber, Sean Bechhofer, Frank van Harmelen, Jim Hendler, Ian Horrocks, Deborah L. McGuinness, Peter F. Patel-Schneider et Lynn Andrea Stein. "*OWL Web Ontology Language – Reference*".
<http://www.w3.org/TR/2004/REC-owl-ref-20040210/> (en ligne au 16 juin 2005).
Traduction française : *La référence du langage d'ontologie Web OWL*,
<http://www.yoyodesign.org/doc/w3c/owl-ref-20040210/>.
- [33] J. François . "*Les langages du Web Sémantique* ". INRIA , Mars 2003.
- [34] Sowa, J.F. "*Conceptual structures: information processing in mind and machine*".
- [35] I. Horrocks . "*DAML+OIL : A Description Logic for the Semantic Web*".
IEEE Data Engineering Bulletin Num 1, vol.25, pp 4-9, 2002.
- [36] O. M. Drews. "*Raisonnement classificatoire dans une représentation à objets multipoints de vue*". Thèse de doctorat, Université Joseph Fourier, Grenoble. pp 30-51. Mars 1993.
- [37] T.R. Gruber. "*Toward principles for the design of ontologies used for Knowledge sharing*". International Journal of Human Computer Studies. 1995.
- [38] Raphaël Troncy, Antoine Isaac . "*DOE : une mise en oeuvre d'une méthode de structuration différentielle pour les ontologies* ".
- [39] M. Hemam, Z. Boufaïda. "*An Ontology Development Process for the Semantic Web*". EKA'04, 14th International Conference on Knowledge Engineering and Knowledge Management Whittlebury Hall, Northamptonshire, UK, 5-8 October 2004.
- [40] Brickley, D. and Guha, R.V. (1999). "*Resource Description Framework (RDF) Schema Specification*". Proposed Recommendation, World Wide Web Consortium: <http://www.w3.org/TR/PR-rdf-schema>.
- [41] Hendler, J. and McGuinness, D.L. "*The DARPA Agent Markup Language*".
Intelligent Systems 16(6): 67-73.2000.

- [42] Natalya F. Noy et Deborah L. McGuinness . "*Développement d'une ontologie 101: Guide pour la création de votre première ontologie*". Université de Stanford, CA, 94305 noy@smi.stanford.edu et dlm@ksl.stanford.edu.
- [43] Noy, Natalya, F.; and McGuinness, Deborah, L. "*Ontology Development 101:A Guide to Creating Your First Ontology*". Stanford Knowledge Systems Laboratory Technical Report KSL-01-05 and Stanford Medical Informatics Technical Report SMI-2001-0880, March
- [44] "*OWL et la description de ressources pédagogiques*". WorkShop AS-WebLearn - Montpellier, 22-23 mars 2004.
- [45] Deborah L. McGuinness et Frank van Harmelen. "*OWL Web Ontology Language - Overview*". <http://www.w3.org/TR/2004/REC-owl-features-20040210/> (en ligne au 16 juin 2005). Traduction française : Vue d'ensemble du langage d'ontologie Web OWL, <http://www.yoyodesign.org/doc/w3c/owl-features-20040210/>
- [46] Mike Dean, Guus Schreiber, Sean Bechhofer, Frank van Harmelen, Jim Hendler, Ian Horrocks, Deborah L. McGuinness, Peter F. Patel-Schneider et Lynn Andrea Stein. "*OWL Web Ontology Language - Reference*". <http://www.w3.org/TR/2004/REC-owl-ref-20040210/> (en ligne au 16 juin 2005). Traduction française : *La référence du langage d'ontologie Web OWL*, <http://www.yoyodesign.org/doc/w3c/owl-ref-20040210/>.
- [47] Xavier Lacot . "*Introduction à OWL, un langage XML d'ontologies Web*". Juin 2005.

ملخص

الأنطولوجيا هي كائن النتائج المتحصلة من نمذجة حاسوبية لتخصص معين والتي تهدف لمعالجة مشكلة محددة.

الغرض الأساسي من هذا العمل هو بناء أنطولوجيا في مجال النفط والغاز لمؤسسة *NAFTAL*.

❖ الكلمات الدالة : الواب الدلالي، الأنطولوجيا، *METHONTOLOGY*، *OWL*، *PROTÉGÉ*

RESUME

L'ontologie est un objet informatique qui résulte d'une modélisation des connaissances d'un domaine particulier et qui a pour objectif de répondre à un problème spécifique.

L'objectif essentiel de ce travail est de construire une ontologie dans le domaine des hydrocarbures pour *NAFTAL*.

❖ Mots clés : Web Sémantique, Ontologie, *METHONTOLOGY*, *OWL*, *PROTÉGÉ*.

ABSTRACT

Ontology is an object that results from computer modeling of knowledge for a particular domain and which aims to address a specific problem.

In this work we build an ontology in the field of hydrocarbon for *NAFTAL*.

❖ Key words: Semantic Web, Ontology ,*METHONTOLOGY*, *OWL* , *PROTÉGÉ*.