



N° Réf :

Centre Universitaire
Abd elhafid boussouf Mila

Institut des sciences et de la technologie

Département de Mathématiques et Informatique

Mémoire préparé En vue de l'obtention du diplôme de Licence

En :- Filière : informatique

Thème

Conception et réalisation d'une ontologie pour le E -Learning

Préparé par : Guemri Asma
Guerdouh khaled

Encadrer par : HADJI ATMANE.

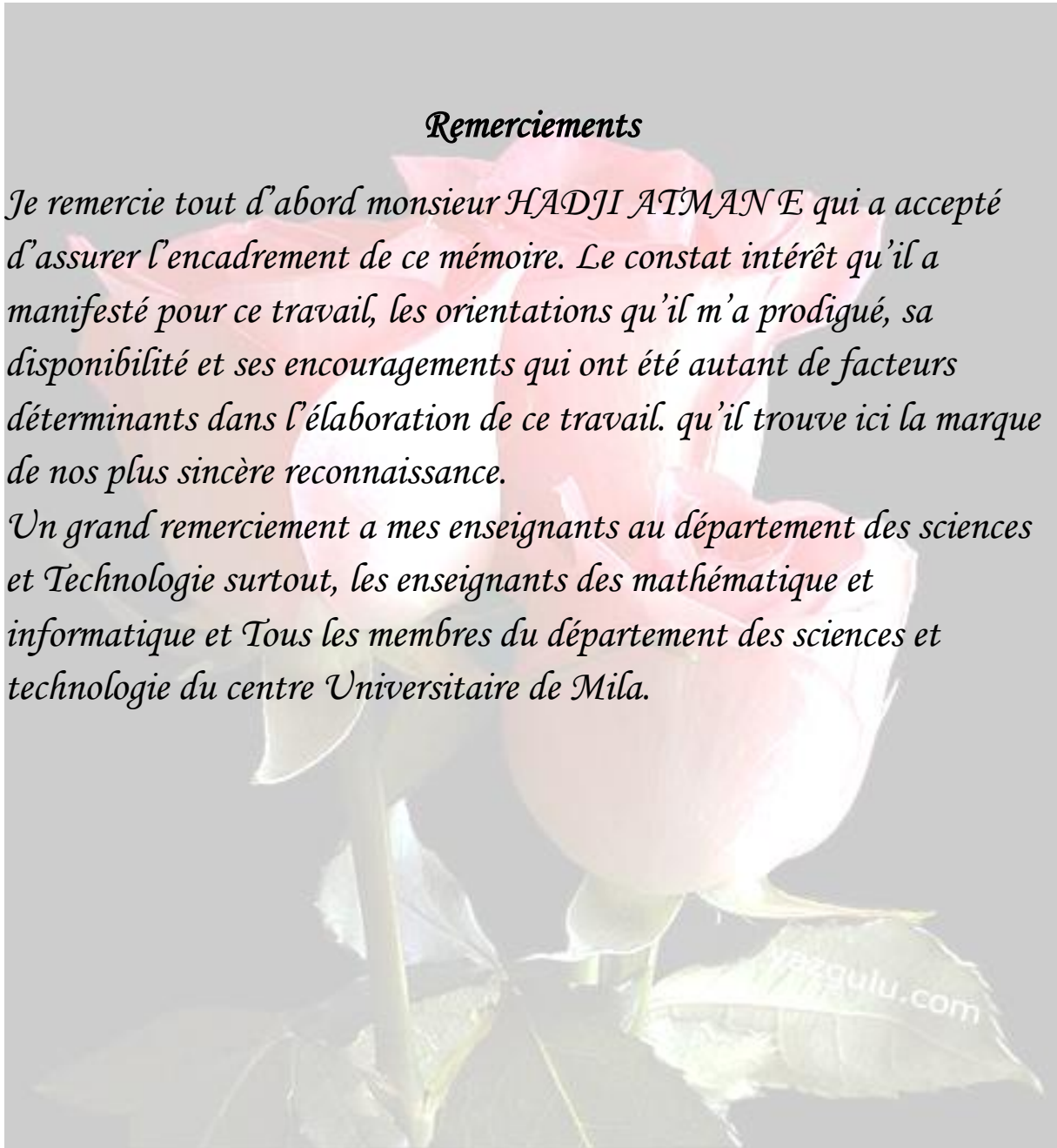
Année universitaire : 2014/2015.



Remerciements

Je remercie tout d'abord monsieur HADJI ATMAN'E qui a accepté d'assurer l'encadrement de ce mémoire. Le constat intérêt qu'il a manifesté pour ce travail, les orientations qu'il m'a prodigué, sa disponibilité et ses encouragements qui ont été autant de facteurs déterminants dans l'élaboration de ce travail. qu'il trouve ici la marque de nos plus sincère reconnaissance.

Un grand remerciement a mes enseignants au département des sciences et Technologie surtout, les enseignants des mathématique et informatique et Tous les membres du département des sciences et technologie du centre Universitaire de Mila.





Dédicace

Je remercie dieu qui a toujours été à mes côtés.

Je dédis ce travail à mes parents que dieu les garde pour moi : mon père farid qui est mon idole et exemple de la vie, ma mère horia qui m'a tout donné pour réussir.

A mes chères frères Mohamed et Yacer .

A mes belles sœurs Imen et Meriem .

A mes amis et mes collègues d'étude surtout qui ont étudié avec moi.

A tout qui me connaissent.

Asma

yazgulu.com



إهداء

إلى والدي الكريمين اللذين حرصا منذ طفولتي على

أن أكون من الناجحين

أهدي هذا العمل المتواضع

وأسأل الله لهما العافية وطول العمر.

خالد

Sommaire

Remerciement

Dédicace

Introduction général

Chapitre 01 : le E-Learning

1.1 Introduction.....	03
1.2 Définitions.....	03
1.3 Principe de fonctionnement de E-Learning.....	04
1.4 Les acteurs d'une plate forme de l'e-Learning.....	05
Apprenant.....	05
Présentateur.....	05
Présentateur.....	05
Concepteur.....	05
Formateur.....	05
Gestionnaire (administrateur).....	05
1.5 Les modes de diffusion du E-Learning	06
Asynchrone.....	06
Synchrone.....	06
Mixte.....	07
1.6 La structure de l'e-Learning.....	07
Les LMS (Learning Management System).....	08
Les LCMS (Learning Content Management System).....	09
1.7 Les caractéristiques.....	09
1.8 Les avantages et les inconvénients du E-Learning.....	09
Les avantages.....	09
Les inconvénients.....	11
1.9 Les critères de succès du E-Learning.....	11
Dans la mise en place.....	11
Pendant le fonctionnement.....	11
1.10 Conclusion.....	12

Chapitre 02 : les ontologies

2.1 Introduction	13
2.2 Historique.....	13
2.3 Définitions.....	13
2.4 Cycle de vie d'une ontologie	14
2.5 Composantes d'une ontologie.....	15
Les concepts.....	15
Les relations.....	15

Les fonctions.....	15
Les axiomes.....	16
Les instances.....	16
2.6 Classification des ontologies.....	16
Les ontologies terminologiques.....	16
Les ontologies d'information.....	16
Les ontologies qui modélisent de la connaissance.....	16
Les ontologies d'applications.....	16
Les ontologies de domaine.....	16
Les ontologies génériques.....	16
Les ontologies de représentation	16
Ontologie de haut niveau / supérieure	17
Ontologie de domaine.....	17
Ontologies de tâches	17
Ontologie d'Application.....	18
2.7 Les ontologies : différents besoins.....	18
Communication.....	19
Ingénierie des systèmes.....	19
Interopérabilité entre les systèmes.....	20
2.9 Les outils d'édition.....	20
DOE (Différentiel Ontologie Editor).....	20
PROTEGE 2000.....	20
Onto-lingua.....	20
2.10 Conclusion.....	21

Chapitre 03 : Conception et réalisation D'ontologies

3.1 Introduction	22
3.2 Présentation de notre modèle	22
Les besoins E-Learning	22
3.3 Les composants de notre modèle	23
3.4 La réalisation de module	30
3.4.1 Présentation de protégé.....	30
3.4.2 Création d'ontologie avec protégé	30
Interface général de protégé	30
Création des classes	31
Création des propriétés.....	32
Création des instances	32
Représentation graphique de l'ontologie.....	33

Conclusion général

Figures

Figure 1.1 :	Principe du fonctionnement E- Learning.....	04
Figure 1.2 :	Fonctionnalité d'une plate-forme.....	05
Figure 1.3 :	les modes de diffusion du E-Learning.....	06
Figure 1.4 :	système d'e-Learning : répartition des rôles LMS/LCMS.....	08
Figure 2 .1 :	Cycle de vie d'une ontologie.....	15
Figure 2.2 :	Classification des ontologies.....	17
Figure 2.3 :	Les classifications d'ontologie.....	19
Figure 2.4 :	Domaines d'utilisation des Ontologies.....	19
Figure 3.1 :	la structure générale de notre modèle proposé	23
Figure 3.2 :	Schéma global du système.....	24
Figure 3.3 :	Diagramme de classes UML.....	29
Figure 3.4 :	Interface graphique de Protégé 4.3.....	30
Figure 3.5 :	Création d'une classe sous Protégé 4.3.....	31
Figure 3.6 :	Création d'une propriété sous Protégé 4.3.....	32
Figure 3.7 :	Création des instances sous Protégé 4.3.....	33
Figure 3.8:	Représentation graphique de l'ontologie.....	34
Figure 3.9:	L'affichage de l'ontologie.....	34
Figure 3.10:	Code OWL de l'ontologie.....	35

Tableaux

Tableau 3. 1 :	Tableau de déclaration des classes	27
Tableau 3. 2 :	Tableau de déclaration des attributs.....	27
Tableau 3. 3 :	Tableau de notre modèle.	28

Introduction Générale

L'application des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC) au domaine de la formation a conduit à la création de cette nouvelle réalité appelée e-Learning. Décrit comme la fusion du multimédia (son, image, texte) et de l'Internet (diffusion on ligne, interactivité) le e-Learning apparaît à beaucoup comme le second souffle du marché de ces technologies, il existe différentes définitions du e-Learning. Cependant, lorsque ces définitions sont considérées du point de vue plus large, on constate généralement qu'ils mettent l'accent sur les mêmes caractéristiques et fonctions. Dans le plan d'action européen de e-Learning, le concept est défini comme suit : " l'utilisation des nouvelles technologies multimédias et de l'Internet pour améliorer la qualité de l'apprentissage en facilitant l'accès aux ressources et aux services, ainsi que les échanges à distance et la collaboration". Dans cette définition, les technologies électroniques sont considérées comme des véhicules pour les services, les ressources de l'éducation, des conduits de la coopération et de la communication.

L'ontologie est une représentation structurée des connaissances d'un domaine sous la forme d'un réseau conceptuel. Les ontologies sont considérées comme un support indispensable à la communication entre agents logiciels. Après avoir défini le concept ontologie, ses constituants et outils de construction, nous nous intéressons dans cette section au rôle que peut jouer l'ontologie pour la représentation de la sémantique dans le domaine de e-Learning. Afin d'organiser cette ressource d'information nous avons consulté l'ontologie, la conception et le système de e-Learning à l'aide de schéma de conception reliant divers relation de notre système proposé. Notre projet contient les chapitres suivants :

Chapitre 1 :

Dans ce chapitre nous illustrons le domaine de l'e-Learning en présentant ses caractéristiques, ses avantages et inconvénients, etc.

Chapitre 2 :

Dans ce chapitre nous allons découvrir les ontologies et quelques domaines de leur utilisation. A la fin, nous présenterons les outils nécessaires de leur développement, à savoir les langages de représentation, les outils d'éditations, etc.

Chapitre 3 :

Dans ce chapitre, nous allons voir la conception et la réalisation de notre système à travers une description général du logiciel.

Chapitre 01 :

Le E-Learning

1.1 Introduction

Le e-Learning est un mode d'apprentissage qui utilise l'usage des technologies de l'information et de la communication à tous les niveaux de l'activité de formation. Il désigne plus particulièrement un dispositif de formation dont les principaux objectifs peuvent être définis comme l'autonomie d'apprentissage, la formation à distance, l'individualisation des parcours de formation et le développement des relations pédagogiques en ligne.

Ce chapitre est destiné à une présentation du domaine du e-Learning. Nous allons présenter quelques définitions de e-Learning pour bien expliquer l'environnement de notre sujet de recherche. La section suivante est consacrée à justifier l'utilisation des systèmes e-Learning et ses avantages par rapport à la formation traditionnelle. Les avantages et les limites de e-Learning sont présentés dans la section suivante. Ensuite, nous présentons une vue panoramique des différentes plateformes de E-Learning et un survol sur les documents pédagogiques.

1.2 Définitions

L'e-Learning peut être défini de plusieurs manières :

❖ L'e-Learning est l'utilisation d'internet dans la gestion et la diffusion de la formation. Il comprend l'ingénierie pédagogique, les contenus de formation et une plateforme technologique. Il permet aussi une formation « juste à temps » grâce à la gestion des Connaissances, et une gestion administrative via l'e-Learning management system (LMS). [2]

❖ L'e-Learning est une formation ouverte, flexible, individualisée, à distance et en réseau, Alliant travail en autoformation et accompagnement, communautés d'apprentissage sur le lieu de travail ou chez soi, avec des objectifs de formation identifiés et mesurables. [2]

❖ l'e-Learning : signifie « enseignement électronique » ; c'est une discipline où théorie d'enseignement et technologies des réseaux informatiques sont combinées pour permettre à des apprenants de réaliser leurs cursus par l'intermédiaire d'un réseau informatique (Internet ou Intranet). [3]

❖ Le e-Learning définit tout dispositif de formation qui utilise un réseau local, étendu ou L'internet pour diffuser, interagir ou communiquer, ce qui inclut l'enseignement à distance, en environnement distribué, l'accès à des sources par téléchargement ou en consultation sur le net. Il peut faire intervenir du synchrone ou de l'asynchrone, des systèmes tutorés, des systèmes à base d'autoformation. [1]

❖ Le e-Learning peut être considéré comme le moyen donné pour des apprenants géographiquement dispersés d'accéder à des matériaux pédagogiques, Des tuteurs, ainsi qu'à leur parcours de formation à l'endroit souhaité et à leur convenance. [4]

1.3 Principe de fonctionnement de E-Learning [1]

Le principe étant de pouvoir accéder à ses cours depuis un poste distant, les lieux nécessaires au suivi d'un cursus de formation (établissements, classes, bibliothèques) n'existent plus physiquement, ils sont remplacés par le Système de Gestion des Cours ou S.G.C (plate-forme). Le SGC est le cœur du système de formation à distance, c'est lui qui fait le lien entre les apprenants, les cursus, les tuteurs, les ressources et les contenus présents dans le système.

- ❖ L'apprenant, via cette plate-forme, se verra attribuer un certain nombre de modules de cours, d'exercices, d'évaluations qu'il devra effectuer en tenant compte d'une planification établie.

- ❖ Le tuteur (ou formateur) se charge de gérer les apprenants qu'il doit suivre. Ainsi il pourra leur affecter des ressources à consulter, des cours à étudier, des évaluations afin de se rendre compte de la bonne assimilation des contenus proposés.

- ❖ La communication entre tous ces acteurs se fait via internet. Le haut débit, accessible aujourd'hui à une très large population et à un prix dérisoire. Tous les formats de contenu peuvent être utilisés, même les plus lourds, tels que les formats audio et vidéo.

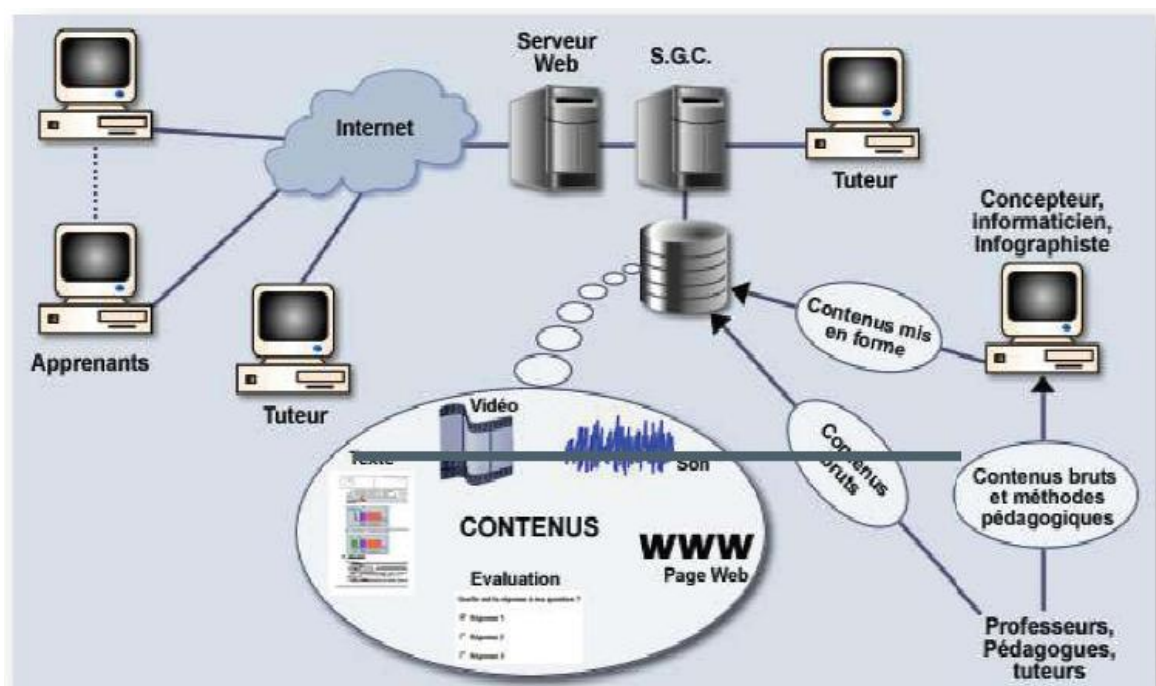


Figure 1.1 : Principe du fonctionnement E-Learning

1.4 Les acteurs d'une plate forme de l'e-Learning

Plusieurs acteurs interviennent dans le déroulement du processus d'apprentissage offert par les plates formes d'apprentissage.

Apprenant : il transforme les informations en connaissances, il exploite les ressources pédagogiques mises à disposition comme il communique et échange des informations avec les autres apprenants et formateur.

Présentateur : son rôle est de rendre les informations disponibles sous une forme présentable avec un contenu clair et d'analyser et évaluer le contenu des documents.

Concepteur : c'est lui qui développe les systèmes d'apprentissage et met en place les Différentes fonctionnalités.

Il modélise les connaissances à des fins pédagogiques et construit les scénarios pédagogiques.

Formateur : il facilite l'apprentissage sur le plan pédagogique en réalisant les diagnostics de l'apprentissage, il oriente et assiste les apprenants et évalue leurs travaux.

Gestionnaire (administrateur) : il gère les acteurs, les groupes et les événements, il planifie le déroulement des activités et dirige les opérations de diffusion des contenus et des ressources et administre les réseaux de communication. [2][5]

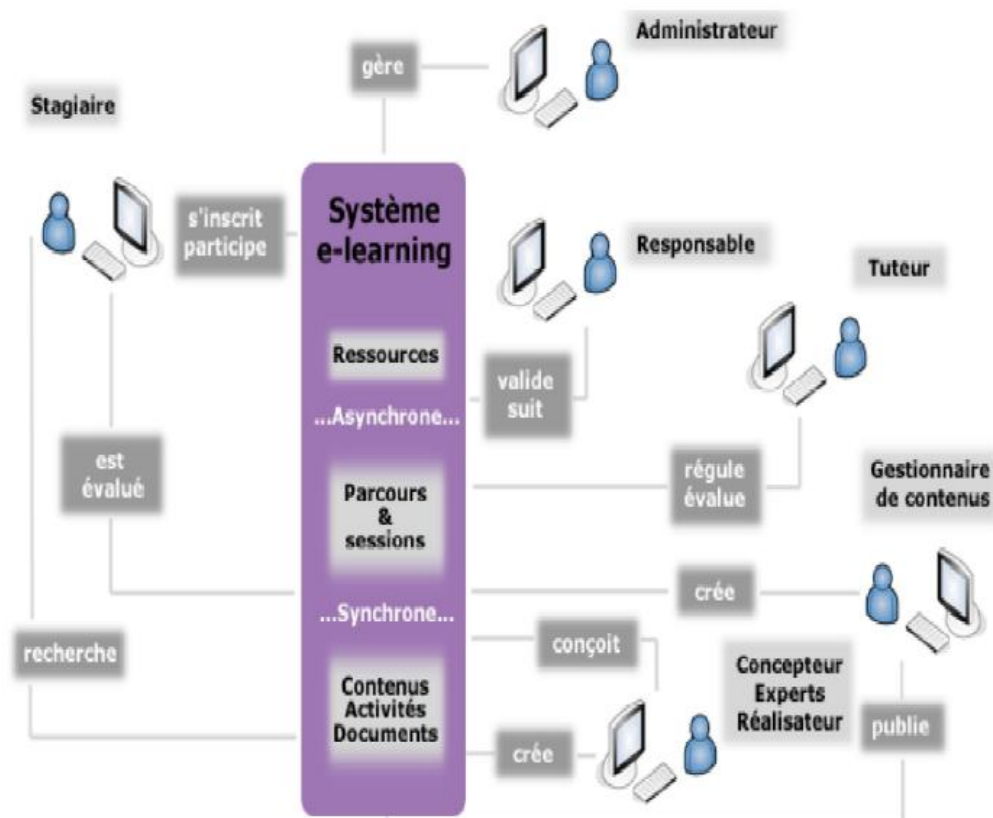


Figure 1.2 : Fonctionnalité d'une plate-forme.

1.5 Les modes de diffusion du E-Learning :

On distingue trois modes de diffusion du E-Learning :

❖ **Asynchrone** : c'est une méthode de formation en temps différé qui permet à l'apprenant d'accéder à la formation à sa guise et autant de fois qu'il le désire (contenus sous forme de textes, animations multimédias...). Le dialogue entre les formateurs et les apprenants peut se faire via e-mail, messagerie instantanée et forums de discussion, sms, partage de documents.

Les principaux avantages de la formation asynchrone :

- ✓ Les apprenants évoluent à leur propre rythme.
- ✓ Ils peuvent adapter l'ordre dans lequel ils appréhendent les éléments du cours.
- ✓ Ils peuvent revoir et approfondir certains aspects du cours à leur guise.

❖ **Synchrone** : c'est une méthode en temps réel basée sur la parole et l'écoute.

L'apprenant est en contact avec son formateur et les autres membres de sa classe virtuelle par partage d'application ou visioconférence. Les étudiants connectés posent leurs questions et reçoivent la réponse en temps réel, quelque soit la distance à condition bien sûr que la bande passante soit à la hauteur. Le dialogue entre les formateurs et les apprenants peut se faire via : Chat, Webcam, Micro, Partage d'applications, fonctionnalités de prise en main à distance, tableau blanc, téléphone.

Les principaux avantages de la formation synchrone :

- ✓ Les apprenants interagissent intensivement à l'écran avec les formateurs. Le langage oral et visuel est utilisé.
- ✓ Le modèle de la classe est familier.
- ✓ On peut rapidement créer du contenu prêt à diffuser.
- ✓ La dynamique de groupe s'installe plus rapidement.

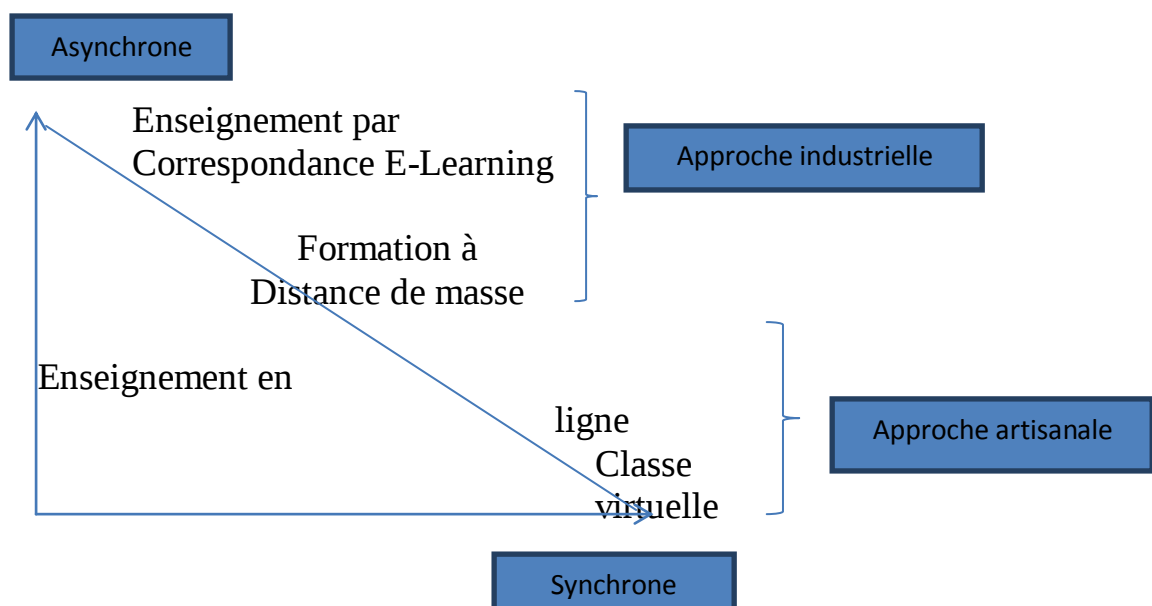


Figure 1.3 : les modes de diffusion du E-Learning

❖ **Mixte** : c'est une méthode qui combine les éléments asynchrones et synchrones. Il peut aussi être utilisé pour homogénéiser les savoirs avant une présentation, une conférence, une intervention ou une formation.

Les principaux avantages de la formation mixte :

- ✓ Des études en milieu universitaire ont démontré que les acquis de connaissances étaient meilleurs avec la formation mixte.
- ✓ Les classes virtuelles en temps réel permettent aux apprenants d'assister aux cours à partir de n'importe où.
- ✓ Lorsque le format permet d'enregistrer le déroulement et de sauvegarder les éléments échangés pendant le cours, les apprenants peuvent revoir à leur guise les aspects qu'ils souhaitent réviser.
- ✓ En combinant l'utilisation des logiciels de formation standardisés et prêts à l'emploi à un échange en classe, on peut adapter la formation générique à la situation particulière de son entreprise. Il s'agit d'une méthode peu coûteuse de personnalisation d'un programme de formation générique. [1]

1.6 La structure de l'e-Learning :

D'une façon générale, une plate forme de l'e-Learning est un logiciel qui comprend un ensemble d'outils spécialisés: (LMS : Learning Management System et LCMS : Learning content Management System) dont les fonctions principales permettent de : produire puis intégrer, gérer et administrer des contenus de formation et des ressources pédagogiques, diffuser et permettre l'accès à ces contenus et ressources, présenter des programmes de formation, permettre un positionnement puis un suivi d'apprenants, construire des parcours de formation individualisés, gérer ces parcours individualisés ou des parcours communs, encadrer des individus et animer des groupes, administrer financièrement ou du point de vue technique.

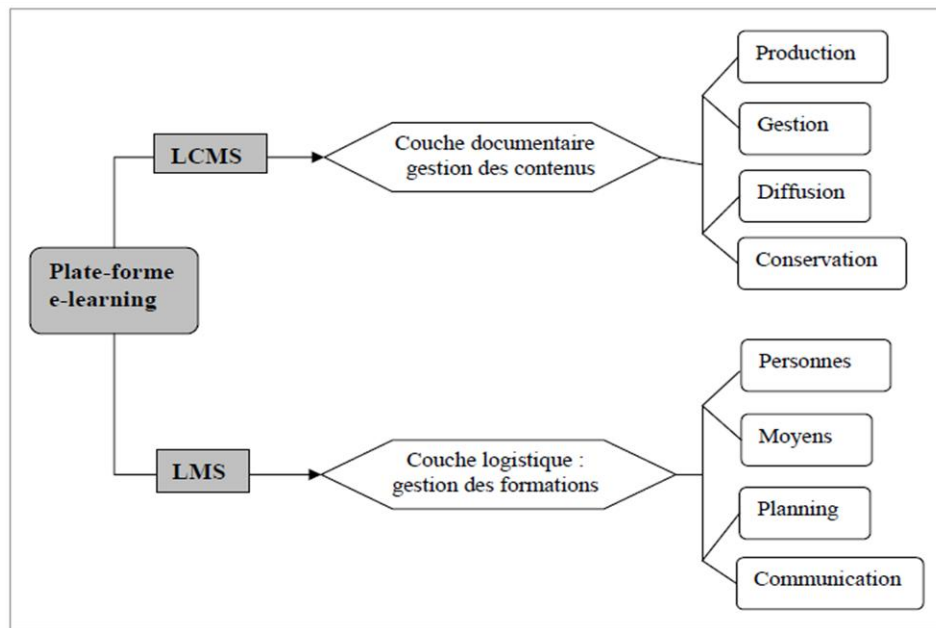


Figure 1.4 : système d'e-Learning : répartition des rôles LMS/LCMS

❖ Les LMS (Learning Management System):

Une plateforme LMS désigne une application logicielle utilisée comme outil d'aide à la gestion du déroulement des formations ainsi que leur administration, la gestion et le suivi des apprenants pour fournir des apprentissages individualisés.

En principe un LMS fournit les fonctionnalités suivantes :

- ✓ l'administration et l'identification des utilisateurs de la plateforme (formateurs, Concepteurs...), contrôle et la gestion des inscriptions des apprenants aux formations offertes ainsi que leurs affectation aux différents groupes en prenant en compte leurs profils, leurs pré requis et leurs rythmes d'avancement.

- ✓ le suivi et l'évaluation des apprenants par le tuteur en fonction des résultats des tests, la durée de la résolution des problèmes et le temps globale consacrés à la formation en utilisant les outils de « reporting ».

- ✓ intégration d'outils de communication permettant une interactivité entre les apprenants et entre apprenants et le tuteur de la formation. Ces outils peuvent être des outils synchrones (La messagerie, Le forum, Le Chat, Les documents pédagogiques...) ou asynchrones (tableau blanc, audio/vidéo conférence...)

- ✓ la conception des cours en assemblant les objets pédagogiques créés par les formateurs et les créateurs concepteurs de cours et la mise à disposition un ensemble d'outils qui facilitent la recherche des ressources pédagogiques.

❖ Les LCMS (Learning Content Management System):

Les LCMS ont été développés réellement à partir de 2001. Les fonctions principales d'un LCMS sont la création, le stockage et la diffusion personnalisée des contenus d'apprentissage pour faciliter la réutilisation des objets pédagogiques et minimiser la durée de leurs création ce qui réduit le coût du développement.

Les acteurs d'un LCMS sont les auteurs concepteurs d'objets pédagogiques et les tuteurs utilisateurs de ces objets dans leurs cours. Chaque LCMS est caractérisé par :

- ✓ Un ensemble d'outils collaboratifs (créateurs) de créations et de diffusion personnalisée décours et des tests d'évaluation tout en gardant la séparation entre le contenu et la présentation.

- ✓ Un dispositif pour le stockage des contenus d'apprentissages associés à des spécifications de description (métadonnées) pour faciliter la recherche, ce dispositif peut être une base de données ou un entrepôt de données. [2]

1.7 Les caractéristiques :

Le terme de e-Learning recouvre en réalité trois types d'activités et donc d'offres sur le marché :

- ✓ une offre de contenus de formation mis en ligne,
- ✓ une offre de plates-formes (location de centres serveurs),
- ✓ une offre d'architecture (ingénierie de la formation en ligne dans un contexte particulier).

L'apprentissage s'effectue par l'utilisation par l'apprenant d'un ensemble de moyens informatiques connectés à Internet. Les configurations peuvent être différentes, du simple CD-Rom utilisable sur un ordinateur personnel à l'accès à des programmes dans une université virtuelle d'entreprise utilisant toutes les ressources multimédias.

La caractéristique commune de tous ces dispositifs est l'**interactivité** entre la machine et l'apprenant, qui réagit à des sollicitations ou à des situations prévues dans le système, ou qui interroge librement celui-ci sur les points qu'il souhaite Travailler particulièrement. Cette caractéristique permet de « classer » le Learning parmi les méthodes de formation interrogatives où l'apprenant est placé dans une situation active de recherches des réponses, bien que dans la réalité, l'e-Learning reste dominé par un objectif de transmission de contenu (méthodes de formation affirmatives). [4]

1.8 Les avantages et les inconvénients du E-Learning : [1]

❖ Les avantages :

E-Learning présente un intérêt considérable et offre des opportunités uniques pour les personnes qui pourraient avoir autrement accès limité à l'éducation et la formation. Il intègre des approches novatrices et créatives à l'instruction et fournit un accès sans précédent aux ressources et aux informations.

Certains des avantages sont résumés ci-après:

- ✓ La formation est ouverte à toute personne, quels qu'en soient son âge, son niveau d'instruction, etc.
- ✓ L'accès aux informations, aux savoirs et aux savoirs faire sans limites de distance.
- ✓ Favoriser la créativité et l'esprit de découverte.
- ✓ Le e-Learning permet l'accès à de nouvelles compétences qui sont plus que jamais indispensables aux exigences de la vie moderne. Chacun peut se familiariser avec les nouvelles technologies comme l'ordinateur, les systèmes multimédias et l'Internet.
- ✓ Formation sur place : pas de déplacements ce qui favorise un gain de temps, une économie en argent et des conditions optimales de formation (à la maison par exemple) sans oublier que cet avantage est très bénéfique pour les personnes handicapées.
- ✓ Un formateur peut s'adresser à un grand nombre d'apprenants tout en assurant une relation individualisée avec chacun d'eux.
- ✓ Une réduction des coûts : Les frais de transport ou d'hébergement des stagiaires qui grèvent Considérablement les budgets sont supprimés.
- ✓ Les frais liés à la prestation du formateur sont moindres ou lissés.
- ✓ Le temps d'apprentissage personnel est réduit.
- ✓ Le suivi de l'étudiant est personnalisé et non plus généralisé sur tout un groupe. Ceci assure une meilleure assimilation des connaissances par tous les apprenants en plus de l'adaptation de l'évolution de la formation au rythme et aux capacités de compréhension de chaque étudiant.
- ✓ Le e-Learning est basé sur des solutions multimédias interactives qui attirent l'attention de l'apprenant, stimulent ses capacités de compréhension et d'interprétation et l'incitent à se concentrer et à assimiler rapidement par le système de l'observation et du captage.
- ✓ Créer un sentiment de liberté et de confiance de l'apprenant en lui-même. L'apprenant étudie tout seul, face à son ordinateur et n'est pas observé des autres (excepté le cas de visioconférence).
- ✓ La qualité et la quantité de connaissances, d'informations et de savoirs faire progressent d'une manière très rapide.
- ✓ Les moyens actuels de formation traditionnelle ne permettent pas d'accéder à toutes ces informations surtout qu'elles sont réparties partout dans le monde, chose qui est plus accessible à travers la formation à distance.
- ✓ Les informations recueillies à travers la formation à distance sont constamment mises à jour du fait que les nouveautés sont rapidement détectées.

❖ Les inconvénients :

- ✓ **Les problèmes techniques afférents au fonctionnement des systèmes de formation** : Perturbation du réseau de communications, pannes des ordinateurs, terminaux ou serveurs, etc.
- ✓ **La mise en place de l'infrastructure technique et la création des contenus sont coûteuses** : Un investissement est nécessaire au lancement d'une politique du E-Learning. Cet investissement (coût fixe et risque important) remplace le paiement à la prestation de formation (coût variable et risque faible).
- ✓ **L'accès à l'outil informatique est nécessaire** : L'utilisation de l'outil informatique limite la diffusion du E-Learning auprès d'une partie des collaborateurs.
- ✓ **La diffusion de cours e-Learning nécessite des équipements multimédia** : Cela concerne notamment les postes utilisateurs (PC récents, logiciels installés compatibles, éventuellement réseau avec suffisamment de bande passante).
- ✓ **L'e-Learning limite les interactions entre les individus** : Certains mécanismes de communication ne peuvent pas être reproduits (langage du corps par exemple), alors qu'ils jouent un rôle important dans la diffusion du savoir.

1.9 Les critères de succès du E-Learning :

❖ Dans la mise en place

- ✓ **Spécifique au média Internet** : Il ne faut pas se contenter de mettre un cours traditionnel ou un livre en ligne. Les individus n'ont pas nécessairement la patience de lire des pages ou de suivre une vidéo sur un écran. Ils doivent également interagir avec le support.
- ✓ **Réutilisable** : Il est souvent possible de réutiliser du matériel développé dans le cadre d'une formation pour d'autres cours (questionnaires, chapitres,...).
- ✓ **Opérationnel** : Les modules de cours doivent être développés et améliorés afin d'être intuitifs et utilisables par tous les publics.
- ✓ **Adaptable** : Les modules de formation doivent pouvoir être modifiés ou corrigés facilement afin de s'adapter aux changements (de procédures, de métiers, etc.).

❖ Pendant le fonctionnement

- ✓ **Accessible et souple** : Les cours e-Learning doivent être accessibles à tout moment.
- ✓ **Feedback** : Les apprenants doivent pouvoir connaître leur niveau par rapport au cours (avant, pendant, après).

✓ **Personnalisable** : Le système d'apprentissage doit pouvoir s'adapter aux besoins de la plupart des utilisateurs.

✓ **Mesurable** : Il est indispensable de pouvoir mesurer la qualité de l'apprentissage par les individus. Cela permet de leur proposer une personnalisation plus poussée des formations.

✓ **Communautaire** : Il est important de créer une communauté autour du E-Learning afin de conserver la motivation des individus et de développer les compétences en continu. Le tuteur et la classe sont des éléments clés. [1]

1.10 Conclusion

L'e-Learning est un fait d'apprentissage à distance qui comprend le plus généralement des techniques de communication synchrones (chat, visioconférence...) entre apprenants ou entre l'apprenant et le tuteur, mais aussi des techniques de communication asynchrones (messagerie, instantanées, partage des documents...).

Dans ce chapitre, nous avons présenté une vue globale sur le E-Learning. Nous avons Commencé par décrire quelques concepts de base dans la littérature, ainsi que les avantages et les limites de E-Learning. Nous avons remarqué que le marché est plein d'outils, des technologies pour satisfaire les besoins d'évolution de e-Learning.

Dans le chapitre suivant nous parlerons pour une description complète et précise de l'ontologie.

Chapitre 02 :

Les ontologies

2.1 Introduction

Le monde actuel est confronté au problème de l'énorme volume d'informations, de la diversité, de la dispersion de l'information, de la multiplicité des langues et de la difficulté d'accès à ces informations.

La présentation dans la notion d'ontologie à travers les besoins auxquels elle répond dans le processus de représentation des connaissances et les différents méthodologies développées pour construire, évaluer et maintenir les ontologies ainsi que les principaux langages et outils correspondants.

Le but des ontologies est donc de définir quelles primitives avec leur sémantique associée sont nécessaires pour la représentation des connaissances dans un contexte donné. Dans ce chapitre nous avons écrit dans un premier temps un bref rappel sur les ontologies, et rappeler quelques définitions des ontologies, leurs Cycle de vie, etc.

2.2 Historique

Le mot Ontologie vient du mot grec onto pour être et de logos pour univers. C'est un terme philosophique introduit au XIXème siècle qui caractérise l'étude des êtres dans les milieux de l'intelligence artificielle, l'ontologie ait été abordée pour la première fois par John McCarthy qui reconnut le recoupement entre le travail fait en Ontologie philosophique et l'activité de construire des théories logiques de systèmes d'intelligence artificielle.

Avec l'émergence de l'ingénierie des connaissances, de la modélisation conceptuelle, et de la modélisation du domaine, la signification du terme a évolué Au début des années 1990, plusieurs définitions ont été proposées dans chacun des sous-domaines de l'intelligence artificielle. [2]

2.3 Définitions

✓ La définition de Neeches et ses collègues: "An ontology defines the basic terms and relations to define extensions to the vocabulary".

✓ En 1993, Gruber propose sa définition qui est la définition plus citée : "An ontology is an explicit spécification of a conceptualisation".

Dans le cadre du web sémantique une ontologie est une organisation hiérarchique des concepts d'un domaine particulier. Les ontologies sont l'un des modèles de représentation de connaissances les plus avancés. Elles servent pour le vocabulaire, la structuration et l'exploitation des métadonnées, comme représentation pivot pour l'intégration de sources de données hétérogènes et pour décrire les services Web.

❖ une ontologie est une spécification explicite et formelle d'une Conceptualisation partagée. [10]

❖ une ontologie est une description formelle d'entités et leurs Propriétés, relations, contraintes, comportement. Constituées de concepts liés par des relations, et souvent structurés hiérarchiquement, elles permettent d'organiser des connaissances en fonction du domaine considéré.

❖ 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. [10]

2.4 Cycle de vie d'une ontologie

Selon Fernandez, lorsqu'une ontologie devient importante le processus de création d'une ontologie doit être considéré comme un projet à part entière, en conséquence des méthodes de managements doivent être utilisées.

L'équipe ACACIA de l'INRIA a travaillé sur la création d'ontologies et propose de modéliser le processus d'évolution d'une ontologie par le diagramme ci-dessous. Ce diagramme représente la fusion du cycle de vie d'une mémoire corporative avec les propositions de Fernandez pour la création d'une ontologie.

Selon lui, les étapes clés du processus sont : la planification, la spécification, l'acquisition des connaissances, la conceptualisation, la formalisation, l'intégration, l'implémentation, l'évaluation et la maintenance.

Il est important de remarquer, qu'appliquée à un domaine en évolution une ontologie est appelée à évoluer. Ainsi la maintenance d'une ontologie est une tâche vitale car l'ontologie a pu être utilisée précédemment pour définir des briques de conceptualisation ou d'implémentation et un changement non averti pourrait rendre caduque tout travail effectué précédemment.

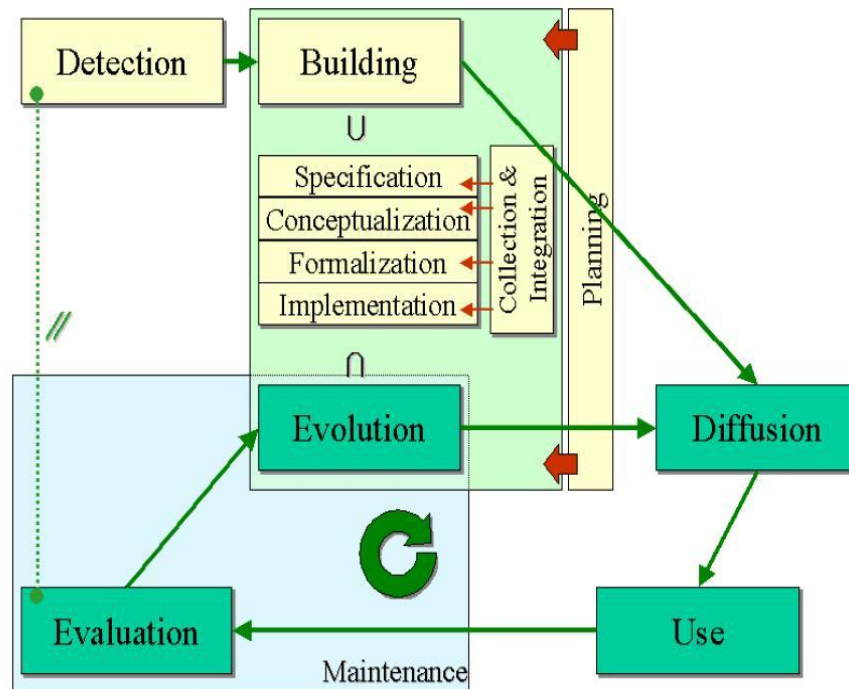


Figure 2.1 : Cycle de vie d'une ontologie.

2.5 Composantes d'une ontologie

Les connaissances traduites par une ontologie sont à véhiculer à l'aide des éléments suivants :

❖ **Les concepts** : aussi appelés termes ou classes de l'ontologie, correspondent aux abstractions pertinentes d'un segment de la réalité (le domaine du problème), retenues en fonction des objectifs qu'on se donne et de l'application envisagée pour l'ontologie. Ces concepts peuvent être classifiés selon plusieurs dimensions :

- Niveau d'abstraction (concret ou abstrait) ;
- Atomicité (élémentaire ou composée) ;
- Niveau de réalité (réel ou fictif).

❖ **Les relations** : traduisent les associations (pertinentes) existant entre les concepts présents dans le segment analysé de la réalité. Ces relations incluent les associations suivantes: Sous-classe-de (généralisation – spécialisation), Partie-de (agrégation ou composition), Associée-à, Instance de, etc. Ces relations nous permettent d'apercevoir la structuration et l'interrelation Des concepts, les uns par rapport aux autres.

❖ **Les fonctions** : constituent des cas particuliers de relations, dans laquelle un élément de la relation, le nième est défini en fonction des n-1 éléments précédents.

❖ **Les axiomes** : constituent des assertions, acceptées comme vraies, à propos des abstractions du domaine traduites par l'ontologie.

❖ **Les instances** : constituent la définition extensionnelle de l'ontologie ; ces objets véhiculent les connaissances (statiques, factuelles) à propos du domaine du problème. [2]

2.6 Classification des ontologies

Dans la littérature, il existe plusieurs classifications qui ont été proposées. Chaque classification se base sur des critères particuliers. L'ontologie est classifiée par deux types de critères.

La première classification se base sur les types et la richesse des structures utilisées dans l'ontologie. Donc, on peut distinguer trois catégories d'ontologies:

✓ **Les ontologies terminologiques** qui sont utilisées pour spécifier les termes du vocabulaire d'un domaine de connaissances.

✓ **Les ontologies d'information** qui spécifient la structure/le schéma d'une base de données pour permettre le stockage d'informations.

✓ **Les ontologies qui modélisent de la connaissance** qui proposent des structures internes plus riches et qui sont davantage définies en fonction de leurs utilisations comme par exemple le partage d'informations.

La deuxième classification est également la prise en compte des "objectifs" de la modélisation. Alors, on a quatre catégories selon ce critère:

✓ **Les ontologies d'applications:** qui spécifient les informations nécessaires à une ou plusieurs applications particulières.

Elles contiennent toutes les définitions nécessaires pour modéliser la connaissance requise pour une application particulière. Les ontologies d'application étendent et spécialisent souvent le vocabulaire des ontologies de domaine et de tâche pour une application donnée.

✓ **Les ontologies de domaine** qui expriment la conceptualisation des connaissances d'un domaine particulier.

✓ **Les ontologies génériques** qui sont utilisées pour représenter la connaissance commune (consensuelle) réutilisable dans les domaines. Ces ontologies incluent le vocabulaire lié aux choses, aux événements, au temps, à l'espace, à la causalité, au comportement, à la fonction, à la métrologie, etc.

✓ **Les ontologies de représentation** qui visent à expliciter les conceptualisations sous-jacentes aux formalismes de représentation des connaissances. Elles représentent les entités du monde réel sans a priori, de façon "neutre". Ces concepts des ontologies de représentation peuvent être utilisés dans les ontologies génériques ou les ontologies de domaine. Le schéma suivant illustre cette classification : [8]

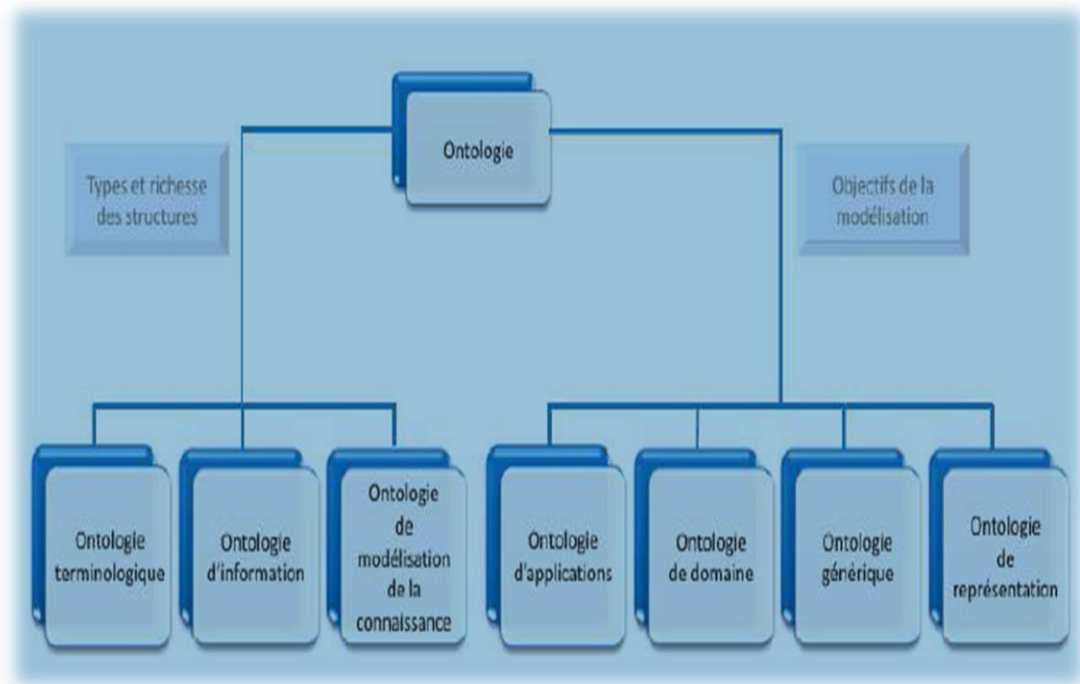


Figure 2.2 : Classification des ontologies.

Les ontologies sont classifiées en quatre catégories. Cette classification se base sur le degré de généralité ou du niveau de dépendance d'une tâche :

✓ **Ontologie de haut niveau / supérieure** Cette ontologie est une ontologie générale. Son sujet est l'étude des catégories des choses qui existent dans le monde, soit les concepts de haute abstraction tels que: les entités, les événements, les états, les processus, les actions, le temps, l'espace, les relations, les propriétés.

L'ontologie de haut de niveau est fondée sur : la théorie de l'identité, la métrologie (theory of whole and parts rôle) et la théorie de la dépendance.

✓ **Ontologie de domaine** Cette ontologie régit un ensemble de vocabulaires et de concepts qui décrit un domaine d'application ou monde cible. Elle permet de créer des modèles d'objets du monde cible.

L'ontologie du domaine est une méta-description d'une représentation des connaissances, c'est-à-dire une sorte de méta-modèle de connaissance dont les concepts et propriétés sont de type déclaratif. [9]

✓ **Les ontologies de tâches** L'ontologie de tâche décrit les connaissances portant sur tâches et/ou des activités particulières.

Ces ontologies fournissent un ensemble de termes au moyen desquels on peut décrire au niveau générique comment résoudre un type de problème.

Elles incluent des noms génériques (objectif, contrainte...), des verbes génériques (classer, sélectionner,...), des adjectifs génériques (assigné,..) et autres dans les descriptions de tâches. D'autre part, Les ontologies peuvent être distinguées en fonction

du degré de formalisme utilisé pour les exprimer. proposent une classification contenant les quatre catégories : Très informelles ; Semi-informelles ; Semi formelles et Rigoureusement formelles.

- **Très informelle** : elle est exprimée en langue naturelle (sémantique ouverte).
- **Semi-informelle** : l'ontologie est exprimé sous une forme restreinte et structurée de langage naturel pour augmenter la clarté et pour réduire l'ambiguïté.
- **Semi-formelle** : elle est exprimée dans un langage artificiel défini formellement.
- **Rigoureuse formelle** : l'ontologie est défini avec une sémantique formelle, permettant le théorème et la preuve.

L'ontologie de tâches fournit un vocabulaire systématisé des termes employés pour résoudre des problèmes liés aux tâches qui peuvent être ou non du même domaine.

Elle fournit un ensemble de termes au moyen desquelles nous pouvons décrire généralement comment résoudre un type de problèmes. Elle inclut des noms, des verbes et des adjectifs génériques dans les descriptions de tâches. [6]

✓ **Ontologie d'Application** : Cette ontologie est la plus spécifique Les concepts dans l'ontologie d'application correspondent souvent aux rôles joués par les entités du domaine tout en exécutant une certaine activité.

Aussi appelée ontologie de domaine-tâche, Ce sont les ontologies les plus spécifiques, elles contiennent les connaissances requises pour une application particulière permettant ainsi de modéliser une activité spécifique dans un domaine donné. [9]



Figure 2.3: La classification d'ontologies.

2.7 Les ontologies : différents besoins :

Dans cette section, nous allons voir pourquoi a-t-on besoin des ontologies.

Les ontologies sont utilisées dans plusieurs domaines, les plus répandus sont :

- ❖ Communication.

- ❖ Interopérabilité entre les systèmes.
- ❖ Ingénierie des systèmes.

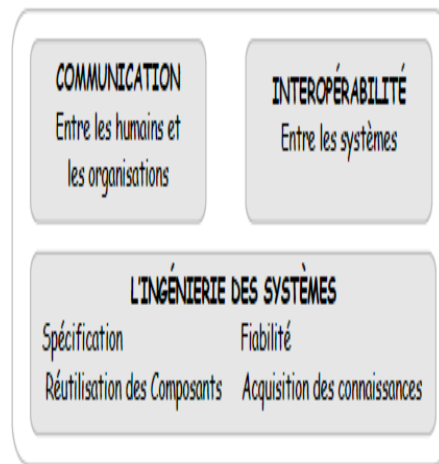


Figure 2.4 : Domaines d'utilisation des Ontologies.

❖ **Communication** : Les humains peuvent communiquer efficacement s'ils ont des connaissances ou des points de vue partagés. Ces connaissances partagées peuvent être obtenues si le domaine est explicitement décrit sans confusion terminologique ou conceptuelle pour être compris de la même façon par tout le monde. Une ontologie facilite la communication en fournissant une spécification explicite d'un domaine qui représente un modèle normatif. De plus, les ontologies permettent d'assurer la consistance et d'enlever l'ambiguïté dans les descriptions des connaissances concernant un domaine spécifique. Finalement, les ontologies peuvent intégrer différentes perspectives des utilisateurs.

❖ **Ingénierie des systèmes** : Le développement des systèmes basé sur les ontologies a donné un profit à l'ingénierie de systèmes qui peut être résumé comme suit:

✓ **Réutilisabilité** : l'ontologie encode les informations relatives à un domaine (y compris les composants logiciels) de sorte que le partage et la réutilisation sont possibles.

✓ **Acquisition des connaissances** : l'ontologie guide l'acquisition des connaissances.

✓ **Sûreté** : l'ontologie rend possible l'automatisation du processus de vérification de consistance.

✓ **Spécification** : l'ontologie aide le processus d'identification des besoins et la définition des spécifications des systèmes.

❖ **Interopérabilité entre les systèmes** : L'interopérabilité implique la possibilité de pouvoir demander et recevoir des services entre des systèmes interopérables. Deux systèmes sont considérés interopérables s'ils vérifient les deux conditions suivantes :

- ✓ Ils opèrent comme une unité afin de réaliser une tâche commune.
- ✓ Ils peuvent échanger des messages et des requêtes.

Les ontologies permettent de faciliter l'interopérabilité en intégrant les connaissances concernant différents domaines dont l'objectif est de décrire un domaine unifié ou accomplir une tâche commune.

Elles permettent aussi d'intégrer les différents vocabulaires concernant certains domaines. Pour ce faire, les ontologies de ces domaines doivent être intégrées par les méthodes d'intégration d'ontologies afin de partager un même vocabulaire.

2.9 Les outils d'édition

De nombreux outils de construction d'ontologies (édition et visualisation) utilisent des formalismes variés et offrent différentes fonctionnalités. Tous ces outils offrent des supports pour le processus de création d'ontologies, mais peu offrent une aide à la conceptualisation. Parmi ces outils, nous citons les trois suivants :

❖ **DOE (Différentiel Ontologie Editor)** offre la possibilité de construire les hiérarchies de concepts et relations en utilisant les principes différentiels énoncés par B. Bachimont, puis en ajoutant les concepts référentiels. La sémantique des relations est ensuite précisée par des contraintes. Ce n'est qu'une fois l'ontologie ainsi structurée qu'elle est formalisée en utilisant la syntaxe XML.

❖ **PROTEGE 2000** est une interface modulaire permettant l'édition, la visualisation, le contrôle (vérification des contraintes) d'ontologies, et la fusion semi-automatique d'ontologies. Le modèle de connaissances sous-jacent à PROTEGE-2000 est issu du modèle de frames et contient des classes (concepts), des slots (propriétés) et des facettes (valeurs des propriétés et contraintes), ainsi que des instances de classes et des propriétés, il autorise la définition de méta-classes, dont les instances sont des classes, ce qui permet de créer son propre modèle de connaissances avant de bâtir une ontologie.

❖ **Onto-lingua** est un serveur localisé à l'Université de Stanford qui permet à un utilisateur, ou groupe d'utilisateurs, de visualiser des ontologies existantes et de construire coopérativement de nouvelles ontologies. L'accès au serveur s'effectue au moyen d'un browser Web standard. Plusieurs fonctionnalités sont offertes : la réutilisation (par fusion et/ou extension) d'ontologies existantes dans différents domaines, stockées dans une bibliothèque, une aide au travail coopératif permettant à un groupe géographiquement distribué de construire collaborativement une ontologie, l'exportation d'ontologies dans différents formats pour utilisation dans des applications [3].

2.10 Conclusion

Dans ce chapitre, à travers les concepts et les définitions de l'ontologie, nous pouvons déduire que l'ontologie comprend de nombreux domaines et facilite le partage de l'information et des données.

Les ontologies est l'un des moyens qui facilitent la compréhension des informations échangées entre les systèmes d'exploitation qui incluent des concepts et des relations, et nous nous concentrons dans cette section sur le rôle de l'ontologie pour représenter la sémantique dans le système de l'interopérabilité.

Chapitre 03 :

Conception et réalisation D'ontologies

Conclusion Générale

Dans ce mémoire nous avons proposé un modèle conceptuel pour gérer un système de e-Learning basé sur les ontologies.

Le premier chapitre présente une définition de e-Learning et sa structure et ses composants. Nous avons remarqué que le marché est plein d'outils, des technologies pour satisfaire les besoins d'évolution de e-Learning. C'est pour cela qu'on peut trouver plusieurs plates-formes d'apprentissage, des différents standards et normes.

Dans le deuxième chapitre nous avons commencé par la définition de la notion d'"ontologie". Nous avons par la suite découvert quelques langages de leur implémentation et enfin certains outils servant leur exploitation. La construction de cette ontologie doit se baser sur un modèle concernant toutes les propriétés structurelles et comportementales d'une application, ainsi que des propriétés sur le domaine de son activité.

Le dernier chapitre montre que le système éducatif nécessite beaucoup d'organisation et l'évolution du niveau de connaissance est devenue une réalité. L'intérêt de ce formalisme est qu'il est d'une part suffisamment simple pour que des non spécialistes puissent l'utiliser et, d'autre part, qu'il est plus expressif que les graphes conceptuels basés sur cette formalisation. Nous avons choisi le langage OWL pour créer l'ontologie formelle, et utiliser l'éditeur graphique PROTÉGÉ-OWL, afin de guider l'implémentation et de produire un document OWL. Finalement nous construirons une application pour faciliter l'accès aux informations de notre ontologie.

Bibliographie

- [1] Diplôme d'ingénieur d'état en Informatique : Bouamra Amel, Mankour Syhem «utilisation de la plate-forme dokeos pour une solution E-Learning Industrielle », Université Kasdi Merbah – Ouargla, Année 2010. P 7 - 9-15.
- [2] Mémoire de Magister : ADDOUR Drifa «Développement d'une plate forme pour la découverte de services web», Université M'hamede Bougara –Boumerdes , Année 2012/2013. P 10 - 13 - 41.
- [3] Doctorat :Bouarab ,Dahmani Farida «Modélisation basée ontologies pour l'apprentissage interactif- Application à l'évaluation des connaissances de l'apprenant»,Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou ,Année 2010. P 6 - 30.
- [4] GOTTRAND Séverine, QUEANT Vanessa : «Le e-learning comme innovation en Ressources Humaines» Université de Lille, Année 2002 / 2003. P 7- 9.
- [5] Mémoire de licence : Bennoui Sarra, Boulayoune Selma, Frahta Hizia «Conception et réalisation d'un site web dynamique pour le e-Learning» Centre Université de Mila, Année 2013/2014. P 9.
- [6] Mémoire de Master : Bouhennache Nouredine , Fekraoui Abdenmour «Raisonnement sur une ontologie hybride pour la recherche d'informations médicales» Centre Université de Mila, Année 2012/ 2013. P 18.
- [7] Doctorat : Bourekkache Samir «Un environnement sémantique a base d'agents pour la formation à distance (E-learning) » Université de Mohamed Khider de Biskra. P 40- 44- 47.
- [8] Mémoire de Magistère : Khalida Farida Khelili «Modélisation a base d'ontologie d'une plate-forme de E-learning » Université Kasdi Merbah d'Ouargla (ALGERIE), Année 2009.P 42– 44- 53-57.
- [9] Mémoire de Magister : Habib Ellah Guergour «Construction d'une ontologie d'application dans le cadre de l'EAI » Université Mentouri de Constantine, Année 2007. P 26- 31.
- [10] Mémoire de Magister : Fakhr-eddine Hachemi «Description sémantique des objets d'apprentissage à base de modèles de contenu» Université Abou Bekr Belkaid –Tlemcen, Année 2008 /2009 .P 43.