

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique
Université Ahmed Draia - Adrar
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département des Mathématiques et Informatique



Mémoire de fin d'étude, en vue de l'obtention du diplôme de Master en informatique

Option : Systèmes d'Information et de la Technologie Web (SITW)

Thème

Conception et réalisation d'un portail web (E-Learning) (cas:UFC tamanrasset)

Préparés par

✓ Abdelkrim Elhoussaoui et Abderrahmane Elalaoui

Encadré par

Mr. Demri Mohammed

Année Universitaire 2015 / 2016

Remerciements

Tout d'abord, nous tenons à remercier « ALLAH », qui nous a donné la force, la volonté et le courage pour terminer ce modeste travail; Nos premiers remerciements vont tout naturellement à M. Damri Mohammed, Qui a accepté d'être notre encadreur, qui nous a guidés, et surtout pour la confiance qu'il ne cesse de nous témoigner.

Aussi, ne pas oublier de remercier nos parents et frères et tous les amis qui m'ont aidé dans ce travail.

Merci...

SOMMAIRE

Remerciement.....	
Sommaire.....	
Liste des figures.....	
Liste des tableaux.....	
Introduction générale	1

Chapitre I : *Etat de l'art du E-learning*

I.1.Introduction	3
I.2. Le E_Learning	3
I.3. Histoire et évolution du E-Learning	4
I.4. Définition du E-Learning	5
I.5. Principe du E-Learning	7
I.6. Les modes de diffusion du E-Learning	10
I.7. Les différentes formules du E-Learning.....	12
I.8. Acteur du E-Learning.....	13
I.9. Développement rapide de E-Learning	14
I.10.Rôle des principaux utilisateurs.....	15
I.11.Les principaux bénéfices de E-Learning	16
I.12.Inconvénients du E-Learning	18

Chapitre II : *Les ontologies pour le E-learning*

II.1Introduction	20
II.2 Notion d'ontologie : Définitions et Principes	20
II.2.1 Origine des ontologies	20
II.2.2 Ontologies en Ingénierie de Connaissance	21

II.2.3 Composantes d'une ontologie	22
II.3 Typologie d'ontologies	24
II.4 Développement d'une ontologie.....	29
II.5 Les ontologies et le E_Learning	37
Conclusion	43

Chapitre III : Les plates-formes de la formation en ligne

III.1 Introduction	45
III.2 Les plates-formes pédagogiques	45
III.3 Les principaux critères que doivent vérifier les plates-formes.....	46
III.4 LMS (Learning Management Systems)	47
III.5 LCMS (Learning Content Management System).....	48
III.6 Les enjeux de la plateforme E-Learning	53
III.7 Caractéristiques des plateformes E-learning.....	53
III.8 Les plates-formes	54
III.9 Les points forts et les points faibles des plates-formes.....	65
Conclusion	67

Chapitre IV : Réalisation d'E_Learning

IV.1.Introduction	68
IV.2. Les outils soft/hard pour le développement de E_Learning.....	68
IV.2.1 la plate forme Dokeos.....	68
IV.2.2 Présentation de la plate forme Dokeos.....	69
IV.2.3 Le système d'exploitation debian.....	69
IV.2.4 Hard utilisé.....	70
IV.2.5 L'installation.....	70
IV.3 Présentation de l'entreprise UFC Tamanrasset.....	74
IV.4 Présentation de l'application.....	76
IV.4.1 l'interface d'accueil.....	76
IV.4.2 Inscription et accès utilisateur.....	76
IV.5. L'interface de la création les formation.....	77
IV.5.1 Description succinctes des outils principaux.....	78
IV.6. Les cours.....	81
IV.7 les Quiz(Test).....	83
IV.8 Conclusion	84
Conclusion générale	85
Bibliographie	89

Liste des figures

Figure 1 : Une topologie de la formation a distance	7
Figure 2 : Principe du E-Learning	8
Figure 3 : Les modes de diffusion du E-Learning	11
Figure 4: schéma de classification des ontologies	29
Figure 5: cycle de vie d'une ontologie	32
Figure 6: Le cycle de vie d'une ontologie	33
Figure 7 : Schéma résumant le cycle de vie	33
Figure 8 : les étapes de la conception d'une ontologie	33
Figure 9 : Fonctionnement des LCMS	50
Figure 10 : Le rôle du LMS et du LCMS dans la diffusion de contenus éducatifs pour le web	51
Figure 11 : Couvertures fonctionnelles des LMS et des LCM	52
Figure 12 : La plateforme E-Learning	54
Figure 13 : Installation d'apache2	71
Figure 14 : Installation de php5	71
Figure 15 : Installation de MySQL.....	72
Figure 16 : configuration de MySQL server	72
Figure 17 : Lancement de l'installation Dokeos.....	73
Figure 18 : fin d'installation Dokeos	74
Figure 19 : Interfaces d'accueil d'E-Learning	76
Figure 20 :Inscription d'utilisateur.....	77
Figure 21 :L'interface de la création une formation.....	77
Figure 22 :Interface d'accueil d'une formation.....	78
Figure 23 :Des Outils création du cours.....	82
Figure 24 :Des Outils création du Quiz.....	83
Figure 25 : exemple de test multiple choix.....	83

Liste des tableaux

Tableau1: Comparaison entre le E_Learning et l'apprentissage traditionnel.....	9
Tableau 2 : Comparaison entre LMS et LCMS	52
Tableau 3 : Etude comparative	64



Introduction générale

Introduction générale

L'introduction des nouvelles Technologies de l'Information et de la communication "TIC" dans la formation à distance (FAD) a fait apparaître un nouveau mode d'apprentissage appelé le e-Learning. Il s'agit d'une évolution rapide des technologies pour l'apprentissage, rendue possible par le développement planétaire de l'Internet. Ce mode d'apprentissage est basé sur l'accès des formations en ligne, interactives et parfois personnalisées, diffusées par l'intermédiaire d'un réseau -Internet ou Intranet- ou d'un autre média électronique. Cet accès permet de développer les compétences des apprenants, tout en rendant le processus d'apprentissage indépendant du temps et du lieu. Notre travail se rattache plus particulièrement à la formation à distance en mode synchrone. Dans cette situation, le formateur et les apprenants sont présents sur le réseau à distance et au même moment, afin que le formateur puisse apporter une aide aux apprenants de façon synchrone dans leur processus. En opposition, le mode asynchrone ne permet pas au formateur d'assister les apprenants en "juste à temps". Cette notion d'assistance en synchrone est parfois une nécessité liée aux activités d'apprentissage où un problème peut s'avérer totalement bloquant pour la suite du processus d'apprentissage.

L'objectif de notre étude est de mettre en place une plate-forme permettant d'assurer un suivi des activités d'apprentissage d'apprenants distants et de pouvoir intervenir auprès de ces derniers. De notre point de vue d'informaticiens, nous souhaitons mettre à la disposition du formateur des outils lui permettant d'assurer les différents rôles. Nous avons utilisé la plate-forme open source Dokeos.

Dokeos est une plate-forme d'apprentissage à distance (ou plate-forme d'E-learning). Dokeos est un programme conçu pour être utilisable sur tout ordinateur pourvu d'une connexion à internet. Aucune installation n'est requise. Grâce à Dokeos il est possible de mettre en place des groupes de travail. Ces


groupes de travail ont à leur disposition des outils de communication tels que: transfert de documents, diffusion de documents, mise en place et suivi des parcours de formation (forum, conférences...), agenda, glossaire...

Sur un plan pratique, on utilise une plate-forme passerelle entre étudiant et enseignant **UFC(Universalité de la Formation Contenu) Tamanrasset**, qui est un logiciel regroupant les outils nécessaires aux trois principaux types d'utilisateurs :

- ❖ **L'administrateur** installe et assure la maintenance du système.
- ❖ **Le formateur** peut mettre ses cours en ligne, incorporer des ressources pédagogiques multimédias et effectuer un suivi des activités avec ses apprenants.
- ❖ **L'apprenant** consulte en ligne ou télécharge les cours, a une vue de l'évolution de son travail, effectue des exercices. Il peut parfois communiquer avec un formateur ou d'autres apprenants via un forum.

Globalement, notre mémoire se compose de quatre chapitres :

- ❖ **Chapitre I** : *Etat de l'art de l'E_Learning* : présente les concepts d'E_Learning, ses avantages et ses inconvénients.
- ❖ **Chapitre II** : *Les ontologies pour le E_Learning*: nous avons présenté quelque Les ontologies pour le E_Learning.
- ❖ **Chapitre III** : *Les plates-formes de la formation en ligne*.
- ❖ **Chapitre IV** : *Réalisation d'E_Learning* : nous verrons l'implémentation en utilisant la plate-forme Dokeos pour réalisée interface UFC Tamanrasset.
- ❖ **Conclusion générale** : Nous terminerons ce mémoire par cette conclusion, Nous aborderons aussi les perspectives de notre travail.



Chapitre I : *Etat de l'art de l'E_Learning*

I.1. Introduction

Les modalités d'apprentissage évoluent. Cette évolution correspond à un besoin induit par la transformation de nos sociétés et à une attente nouvelle de nos concitoyens. Elle s'appuie, par ailleurs, sur de nouveaux outils d'apprentissage. Depuis plusieurs années, les technologies de l'information et de la communication (TIC) constituent non seulement un nouvel outil, un nouveau média, mais aussi un moyen d'ouverture sur des ressources du monde entier.

L'application des Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement (TICE) a donné naissance à une nouvelle forme d'apprentissage appelée E-Learning. Le E-Learning est la solution qui a permis actuellement l'admission des TIC dans la formation à distance. Il s'agit d'une transformation rapide des technologies pour l'apprentissage, rendue possible par le développement de l'Internet. L'introduction de ces TICE vise à améliorer la qualité de la formation en facilitant l'accès aux ressources et aux services du web d'une part; et la collaboration à distance d'autre part.

I.2. Le E-Learning

Avec l'avènement des TIC au domaine de la formation, une nouvelle réalité a été créée : il s'agit du l'E-Learning. Ainsi des changements remarquables sont apparus. On retrouve de plus en plus de cours destinés à un enseignement ouvert et en ligne, autrement dit, enseignement à distance ou encore le E-Learning.

Le E-Learning n'est pas uniquement de l'enseignement à distance par internet, c'est un mode de formation en ligne qui accompagne souvent une formation avec formateur. Son objectif est surtout de créer un environnement plus attractif et plus interactif.

I.3. Histoire et évolution du E-Learning :

Une longue histoire a précédé ce qu'on regroupe aujourd'hui sous la notion du "E-Learning". Il s'agit de la dernière forme de l'Enseignement à Distance (EAD). L'enseignement à distance ou l'apprentissage à distance se compose de

techniques et méthodes permettant l'accès aux programmes éducatifs pour les étudiants qui sont séparés par le temps et l'espace. Les systèmes de e-Learning souffrent du manque de la relation élève-enseignant (une à une).

Il existe plusieurs moyens pour assurer l'enseignement à distance: la correspondance sur papier, des cassettes vidéo éducatives, éducation par ordinateur (enseignement multimédia, utilisation d'Internet pour l'éducation sur le Web,...etc). Où trois phases de développement sont distinguées (qui sont tous des formes de développement de l'enseignement traditionnel) :

- ✓ **Première phase** : Connue sous le nom d'enseignement par correspondance; l'enseignement dans cette phase est basé sur la diffusion du contenu de cours élaborée par l'enseignant suivant sa propre logique qui s'impose à tous les apprenants. Le rythme de l'enseignement et lui aussi imposé par l'organisation de la formation.
- ✓ **Seconde phase** : Caractérisé par le développement de l'enseignement assisté par ordinateur, basée sur l'approche "behavioriste" ; qui a cherché à se dégager de cette programmation linéaire et uniforme en proposant des parcours différents pour les élèves en fonction des résultats de tests.
- ✓ **Troisième phase** : Fondé sur l'approche constructiviste (le savoir ou la connaissance est construite par l'apprenant). Cette phase se caractérise par l'introduction d'une plus grande variété de technologies dont notamment le développement d'Internet. C'est une mixture entre l'enseignement à distance et l'enseignement présentiel (traditionnelle) connue sous le nom « blended learning ». Il essaye de cumuler les avantages des deux formules. Avec le e-learning c'est différent, il y'a une personnalisation des parcours pédagogiques en fonction des résultats de tests et des conseils du tuteur.

I.4. Définition du E-Learning :

Aujourd'hui, il y'a beaucoup de termes utilisés pour désigner l'éducation basée sur le Web comme l'E-Learning, E-formation, l'enseignement en ligne, enseignement basé web (web-based learning), apprentissage basé web (web-based training),...etc.

A l'heure actuelle, la notion de E-Learning renferme des concepts et des technologies qui ne sont pas figés, sa définition reste alors assez approximative. Nous retenons la définition proposée par le Conseil Européen (2001), qui considère que le e-learning est : « un ensemble de concepts, de méthodes, et d'outils utilisant les nouvelles technologies multimédias et de l'Internet, pour améliorer la qualité de l'apprentissage en favorisant l'accès à des ressources et des services, ainsi que les échanges et la collaboration éventuellement à distance». [32]

Le e-learning est un mode d'apprentissage qui tire parti de 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.

L'utilisation d'Internet à des fins d'enseignement sous de multiples formes se développe actuellement dans tous les secteurs de l'éducation et particulièrement dans le monde universitaire.

Cette nouvelle modalité d'enseignement offre des avantages dont celui notamment de faciliter l'enseignement à distance. Le terme E-learning est utilisé pour désigner l'utilisation d'Internet dans le cadre d'une formation. [02]

Le e-learning est donc née pour permettre aux apprenants de se former sans se déplacer dans un lieu de formation, et sans s'inquiéter du temps de début ou de fin de formation puisque le formateur ne sera pas présent physiquement. Cependant, dans ce nouveau mode de transmission et d'acquisition du savoir,

concernant aussi bien des formations académiques que professionnelles, la relation directe enseignant/apprenant (face à face) est remplacée par une relation médiatisée par un support et un ensemble de techniques.

Abréviation de "electronic learning"; que l'on peut traduire par apprentissage ("learning") par des moyens électroniques ("E") [47]. Selon la définition de la Commission Européenne l'E-learning est : « L'utilisation des nouvelles technologies multimédia et de l'internet pour améliorer la qualité de l'apprentissage en facilitant l'accès à des ressources et des services, ainsi que les échanges et la collaboration à distance ».

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.

Le E-Learning résulte donc de l'association de contenus interactifs et multimédia (son, texte, animation), de supports de distribution (PC, internet, intranet, extranet), d'un ensemble d'outils logiciels qui permettent la gestion d'une formation en ligne et d'outils de création de formations interactives.

L'accès aux ressources est ainsi considérablement élargi de même que les possibilités de collaboration et d'interactivité. [47]

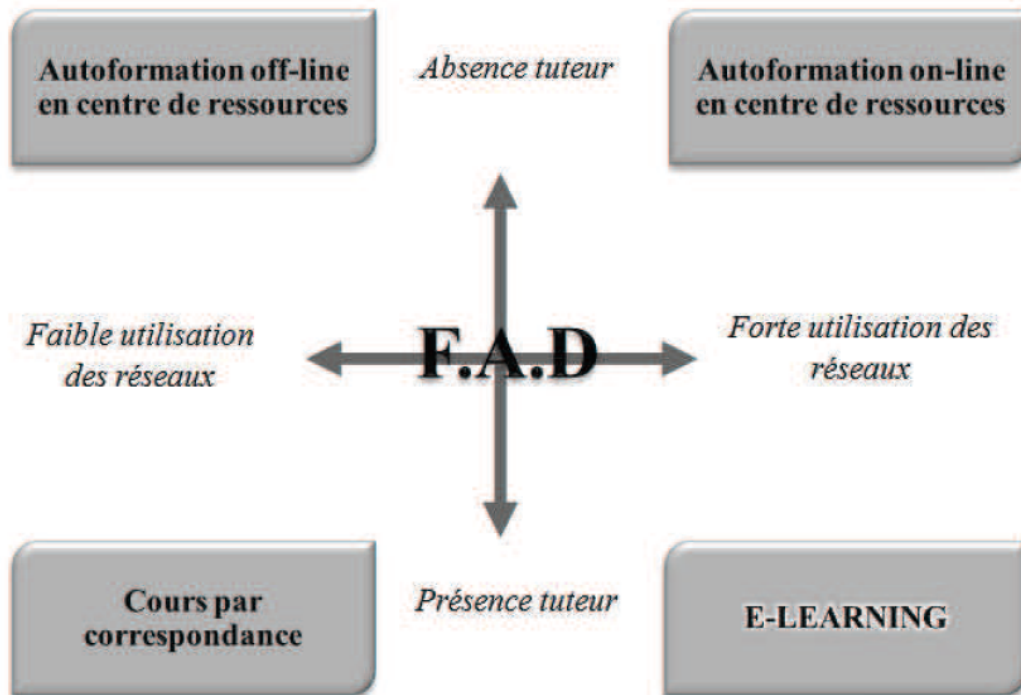


Figure 1 : Une topologie de la formation a distance

I.5. Principe du E-Learning

Le principe étant de pouvoir accéder à ses cours depuis un poste distant (chez soi, depuis son entreprise), 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. Il y a quelques années encore, il était très difficile de concilier des contenus de qualité avec un confort d'utilisation maximum, en effet, les contraintes liées au bas débit faisaient que les seuls contenus réellement exploitables étaient constitués de pages au format HTML ou de document texte.

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.

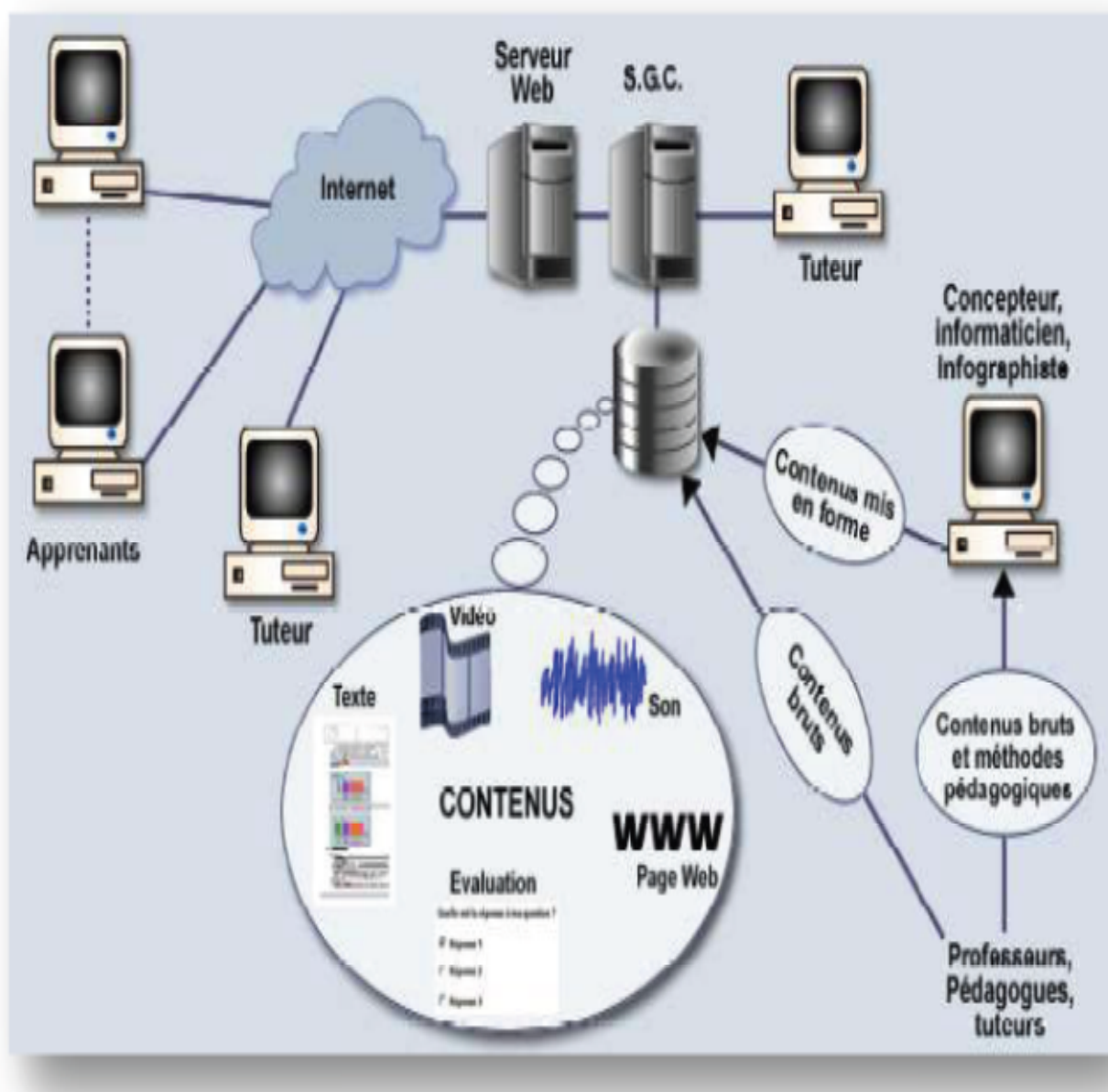


Figure 2 : Principe du E-Learning [47]

Le principe consiste alors à remplacer les anciennes méthodes « temps/place/contenu » de l'apprentissage par des processus d'apprentissage rapides/ouverts/personnalisés.

Voici quelques points de différences entre l'apprentissage traditionnelle dans les classes et se nouveau mode e-learning illustrés dans le **Tableau 1**.

Dimensions	Apprentissage traditionnel	E-Learning
Centré	Enseignant	Apprenant
Rôle de l'apprenant	Passif	Actif
Personnalisation	Enseignement de masse avec un contenu qui doit satisfaire les besoins de plusieurs apprenants	Personnalisation avec un contenu adapté au besoin de chacun
Processus d'apprentissage	Statique, fondé sur un contenu prédéfini	Dynamique, fondé sur les interactions entre les apprenants
Flexibilité	Peu de liberté dans l'organisation du travail	Autonomie importante de l'apprenant pour organiser son apprentissage
Espace	Espace circonscrit : salle de classe	Distribué, ouvert
Technologies utilisées	Tableau, écran mural, etc.	Technologie de l'information et de la communication (TIC)

Tableau1: Comparaison entre le E-Learning et l'apprentissage traditionnel [04]

Cependant, le domaine du e-learning est vu comme un processus d'apprentissage, où la pratique pédagogique se focalise davantage sur l'apprenant, en mettant à sa disposition des dispositifs de formation en ligne et

interactifs. La formation est adaptée aux besoins et au niveau de l'apprenant, en lui proposant un environnement où il peut progresser à son rythme et bénéficier d'un suivi personnalisé.

I.6. Les modes de diffusion du E-Learning

Suivre une formation en e-learning ne signifie pas être seul face à votre ordinateur, sans personne pour échanger sur les concepts abordés au cours de la formation ou pour vous apporter un support technique ou pédagogique.

En effet, il existe de nombreuses possibilités de communication en e-learning, différentes de celles que l'on utilise en formation en présentiel (chat, forum...).

De façon simplifiée, on distingue 3 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. [09]

- **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. [05]

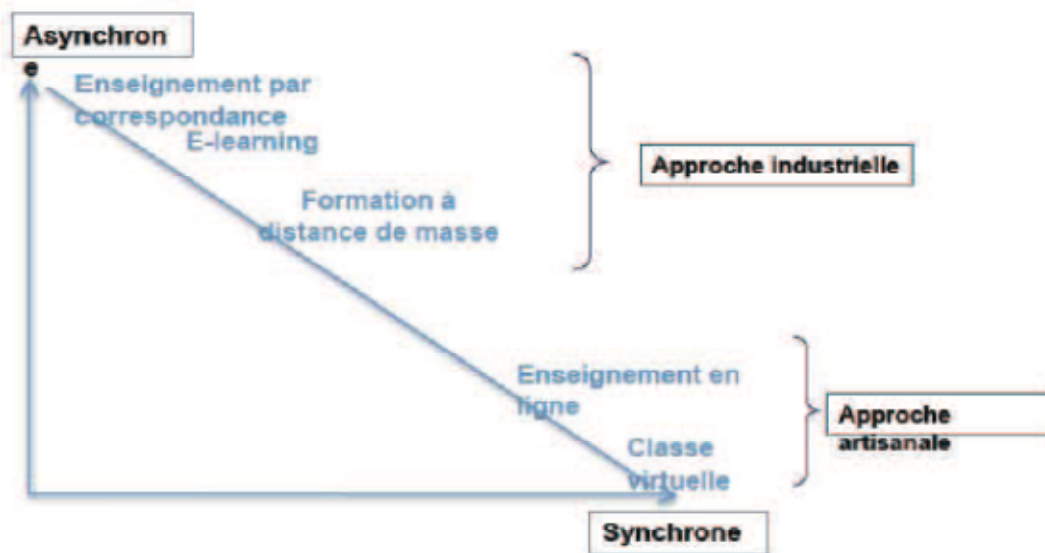


Figure 3 : Les modes de diffusion du E-Learning [40].

- **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. [05]

I.7. Les différentes formules du E-Learning

Lorsque les cours sont donnés grâce à un ordinateur, relié à un Intranet (les cours sont alors limités au personnel de l'entreprise) ou à un Extranet (l'accès est alors élargi à des personnes extérieures).

Trois situations peuvent alors se présenter : le cours magistral synchrone, l'assistance et l'autoformation connectée.

• Un cours magistral synchrone :

Un formateur est relié en mode audio-visuel à plusieurs stagiaires (en moyenne quatre à huit) situés dans des lieux géographiques qui peuvent être très différents. L'avantage du E-Learning est alors double.

Pour les stagiaires, il offre la possibilité de se former depuis leur lieu de travail, voir même depuis leur domicile. C'est confortable et cela permet aussi de gagner du temps. Pour l'employeur, l'avantage financier est considérable : pas de coûts liés au déplacement des stagiaires, pas de surcoûts liés au temps perdu.

• L'assistance :

Dans cette phase, vous allez travailler individuellement, mais vous disposez d'une assistance audio-visuelle en direct. Le formateur reste à votre disposition et peut, à distance, prendre le contrôle de votre poste de travail. Il peut ainsi partager les logiciels ou les documents et, le cas échéant, converser avec vous. L'assistance peut également se manifester de manière asynchrone, au moyen de messageries ou de forums informatiques.

• L'auto-formation connectée :

Les personnes en formation peuvent à partir des ressources pédagogiques ou des parcours de formation disponibles sur le serveur internet ou intranet, suivre

un cours magistral enregistré, en audio et en vidéo, sous forme par exemple, de séances de rattrapage.

Ce qui explique, aujourd'hui, le phénomène d'engouement pour le e-learning est la souplesse de cet outil pour l'utilisateur et son faible coût d'utilisation, une fois les investissements de départ réalisés. La personne en formation peut beaucoup plus facilement concilier formation et temps de travail et est pratiquement affranchie des contraintes de lieu et de temps. En outre, elle peut plus facilement apprendre à son rythme et en utilisant la ou les méthodes de son choix. Mais le problème est l'important coût d'investissement en amont pour mettre en place de tels supports. Difficile de les rentabiliser à court terme. [07]

I.8. Acteur du E-Learning

Les différents acteurs d'une formation en ligne peuvent être classés par catégories suivant les rôles qu'ils seront amenés à jouer. Toutefois, trois catégories principales sont recensées: les apprenants, les enseignants (ou tuteur) et les administrateurs.

L'apprenant : C'est une personne engagée et active dans un processus d'acquisition ou de perfectionnement des connaissances et de leur mise en œuvre. L'apprenant est l'acteur central pour lequel la formation est conçue. Il peut, consulter en ligne ou télécharger les contenus pédagogiques, participer à des activités d'apprentissage en ligne (activités individuelles ou collaboratives), échanger des données, effectuer des exercices, s'auto évaluer et transmettre des travaux à son tuteur pour les corriger ou bien poser des question qui est la tâche qui nous intéresse le plus parmi les activité qu'il fait.

Afin que l'apprenant accède à ses cours, il faudra d'abord qu'il s'inscrive, il fournira ensuite les informations concernant son profil. De cette manière, il pourra travailler en collaboration avec les membres de son groupe ainsi que son tuteur (formateur).

L'apprenant peut être un étudiant désirant suivre un certain cours, un employé d'entreprise ayant besoin d'une formation dans un certain domaine,

une personne désirant perfectionner ses connaissances dans une branche quelconque.

Le tuteur : aide à faire progresser les apprenants en mettant davantage au premier plan les fonctions d'évaluation, de suivi « Tracking » et d'accompagnement, pour atteindre un objectif d'apprentissage, plutôt que la capacité à transférer une expertise. Il communique et interagit avec eux, en jouant un rôle d'administrateur dans le cadre d'une activité collective. Ses rôles consistent alors à gérer les communications. Ainsi, il facilite l'apprentissage et gère les apprenants et les environnements. Donc son rôle est de suivre l'évolution du travail de l'apprenant et de l'assister.

La qualité du suivi d'un tuteur permet d'assurer au mieux l'encadrement d'un apprenant et ainsi maintenir sa motivation afin de réduire les risques d'abandon au cours de la formation.

L'administrateur : Chargé d'entretenir l'environnement technique, c'est-à-dire assure l'installation et la maintenance du système, gère les droits d'accès, crée des liens vers d'autres systèmes et ressources externes (dossiers administratifs, catalogues, ressources pédagogiques, etc.). [43]

I.9. Développement rapide de E-Learning

Le e-learning s'est bien développé ces dernières années et s'est imposé dans le domaine de l'enseignement public ou privée grâce à plusieurs facteurs :

- ❖ **Facteurs technologiques** : L'Internet est en plein développement ; il permet en effet aux utilisateurs d'avoir accès à l'information, en grande quantité, de traiter l'information, de l'organiser, de communiquer, d'apprendre, d'agir et de réagir... Plusieurs outils sont intégrés à l'ordinateur et à l'Internet : des outils de communication et d'échange (la messagerie électronique, les forums...), de gestion (agenda...), de production, de recherche ...

- ❖ **Facteurs psychopédagogiques :** Il s'agit des modèles et des théories d'enseignement et d'apprentissage comme le constructivisme, le cognitivisme en passant par les aspects sociaux de l'apprentissage...
- ❖ **Facteurs sociocognitifs :** C'est un besoin qui se fait sentir de plus en plus, surtout avec l'évolution dans le domaine des TIC : les compétences, le marché du travail doivent suivre l'évolution ; d'où la nécessité d'une mise à jour pour assurer une certaine compatibilité entre les outils, ses fonctions, les nouveaux besoins, l'usage en termes de compétences.
- ❖ **Facteurs socio économiques :** L'augmentation massive des besoins de formation, liée à la nécessité du développement de nouvelles compétences sur le marché du travail est à l'origine de l'apparition de plusieurs instituts, organismes qui se spécialisent dans le domaine et proposent leurs nouveaux services.

I.10. Rôle des principaux utilisateurs

Les dernières versions de plate-forme peuvent être décrites selon trois espaces de travail correspondant aux trois catégories d'acteurs identifiés : enseignant, administrateur et apprenant.

a) Espace enseignant

Dans la partie création, les enseignants auteurs peuvent créer leurs applications multimédias grâce au système auteur de la plateforme qui permet notamment de mettre en place le graphe des concepts enseignés et les différentes relations entre les concepts et les modules. Dans la partie gestion, accessible à tous les enseignants inscrits sur le serveur, suivant les droits attribués à chaque enseignant : tuteur, auteur ou correcteur, La plateforme met à la disposition de la personne connectée un ensemble de fonctionnalités qui lui permet :

- D'intégrer les modules réalisés par l'outil ou d'autres modules externes.
- De gérer les apprenants, les groupes d'apprenants ou les plans de formation.
- De créer les cursus personnalisés.

- De communiqué avec les autres utilisateurs de la plate-forme.

b) Espace administrateur

Cet espace est partagé en trois parties :

- ✓ **La première** permet de gérer toutes les informations récupérées par la plateforme une fois que l'apprenant a fini l'exécution de son cours ou ses évaluations. Les enseignants obtiennent ainsi des informations fines sur le déroulement de chaque session d'apprentissage.
- ✓ **La deuxième** permet de gérer la formation en ligne (gestion des groupes, des Intervenants, des plannings, gère les accès et les droits des uns et des autres etc.) via un poste connecté au réseau Internet.
- ✓ **La troisième** permet d'installe et assure la maintenance de la plate-forme, crée des liens avec les systèmes d'information externes (scolarité, catalogues, ressources pédagogiques, etc.).

c) Espace apprenant

Cet espace est accessible à tous les apprenants inscrits sur le serveur, la plateforme met à leur disposition des fonctionnalités pour suivre la formation, par exemple consultation du livret élève, exécution des modules de formation en ligne. [09]

I.11. Les principaux bénéfices de E-Learning

- 1) **Permet la formation «juste à temps»:** La formation virtuelle permet aux apprenants de se former et de se rafraîchir la mémoire en tout temps sur une foule de connaissances sans avoir à attendre la diffusion d'un cours donné à un moment bien précis.
- 2) **Offre une formation en toute souplesse :** Les modes de diffusion de l'apprentissage virtuel offrent une de large possibilités pour recevoir la formation: dans une salle de classe traditionnelle aménagée en conséquence, dans un bureau réservé spécifiquement à l'apprentissage individuel ou à des stations de travail aménagées un peu partout dans

l'entreprise pour les employés n'ayant pas accès à un ordinateur, et même à la maison.

- 3) **Contribue à réduire les coûts de formation :** L'apprentissage virtuel requiert un investissement initial important, mais son utilisation peut souvent engendrer des économies substantielles. Elles se réalisent principalement par la réduction des frais de déplacement des apprenants, des honoraires des formateurs, des pertes de temps de travail grâce à la diminution du temps requis pour l'apprentissage, des pertes de productivité en rendant accessible la formation sur les lieux de travail. Chaque projet de formation virtuelle aura une rentabilité différente d'après les critères de calculs énoncés précédemment.
- 4) **Uniformise et personnalise l'apprentissage :** L'apprentissage virtuel assure à la fois l'uniformité de la formation et rend accessible aux employés des cours et des parties de cours selon les besoins exprimés par chacun.
- 5) **Permet de diffuser l'apprentissage de manière simultanée à un large auditoire :** Que vous lanciez sur le marché un nouveau produit ou un nouveau service et que vous deviez former une multitude de personnes simultanément, à un moment précis, l'apprentissage virtuel est la stratégie toute désignée. En effet, vous pouvez joindre, au moment où vous choisissez, tous ceux qui ont accès à un ordinateur branché sur Internet ou sur votre intranet. Vous pouvez dès lors vous assurer que tous auront la même formation au même moment donné.

I.12 Inconvénients du E-Learning :

- 1) **La diffusion de cours e-learning nécessite des équipements multimédia** : L'équipement de l'entreprise doit permettre la diffusion des contenus des cours. Cela concerne notamment les postes utilisateurs (PC récents, logiciels installés compatibles, éventuellement réseau avec suffisamment de bande passante). Cet inconvénient tend à perdre de son importance au fil des années, étant donné l'évolution des technologies.
- 2) **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). Par ailleurs, le marché n'est pas encore consolidé et l'offre en matière de cours spécialisés reste limitée suivant les domaines.
- 3) **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. Ceci est un obstacle par exemple dans l'industrie.
- 4) **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. [46]



Chapitre II :

Les ontologies pour le

E_Learning

II.1 Introduction

La modélisation conceptuelle pour l'exploitation du Web aux fins du téléapprentissage est devenue une nécessité. Une telle modélisation peut être réalisée en se basant sur une approche spécifique, c'est celle de l'ingénierie ontologique (IO) [11].

En effet, l'utilisation des ontologies est une piste privilégiée pour l'analyse, la conception et le développement des applications E-learning sur le Web. Le présent chapitre décrit la notion d'ontologie, ainsi que l'utilité des ontologies et de l'ingénierie ontologique pour concevoir des applications E-learning.

Afin de bien argumenter cette utilité, nous commençons par définir les ontologies, et les typologies d'ontologie. Puis nous présentons les principes, les méthodologies, et les outils de développement d'une ontologie. Enfin, nous présentons différentes possibilités d'utilisation des ontologies pour des applications E-learning.

II.2 Notion d'ontologie : Définitions et Principes :

II.2.1 Origine des ontologies

Le terme Ontologie est un terme grec composé des mots : « ontos » et « logos » qui veulent dire respectivement l'essence de l'être à l'origine, l'Ontologie est une branche de la philosophie dans laquelle les philosophes ont tenté de rendre compte de l'existant de façon formelle [19]. Ce terme, qui hérité d'une tradition philosophique, est apparu dans le domaine informatique grâce au projet ARPA Knowledge Sharing Effort en 1991 [27].

En effet, la plupart des chercheurs sont d'accord pour considérer que la notion d'ontologie est dérivée de celle de la philosophie où on : « étudie l'être en tant qu'être », « Partie de la métaphysique qui s'applique à l'être en tant qu'être, indépendamment de ses déterminations particulières » [14]. On étudie l'être ou l'existence aussi bien que ses catégories de base en essayant de

découvrir quelles entités, quels types d'entités et quelles relations entre des entités existent.

Dans les écrits scientifiques contemporains, le terme ontologie recouvre deux usages dont le premier appartient à la philosophie classique et le second plus récent, aux autres sciences cognitives. De ce fait, la convention veut que la notation Ontologie (avec un O majuscule) soit attribuée au domaine issu de la philosophie et ontologie aux autres [11].

Pris dans son sens le plus large, le terme ontologie est plus ou moins synonyme de : théorie ou conception du réel [11].

En informatique, "ontologie" est un objet et non une science. C'est le résultat d'une tentative de formulation exhaustive et rigoureuse de la conceptualisation d'un domaine.

Les ontologies sont apparues au début des années 90 dans la communauté ingénierie des connaissances, dans le cadre des démarches d'acquisition des connaissances pour les systèmes à base de connaissances (SBC) [15]. Les ontologies sont étudiées aussi par les chercheurs travaillant en intelligence artificielle, sur la représentation de la connaissance, et maintenant, sur le Web sémantique.

II.2.2 Ontologies en Ingénierie de Connaissance

Avec l'émergence de l'ingénierie des connaissances et du web sémantique, le terme « Ontologie » a pris une toute autre tournure - par rapport aux sciences philosophiques - pour désigner la problématique de représentation et de manipulation des connaissances dans un système informatique [11].

L'ontologie est comprise comme un système de concepts fondamentaux qui sont représentés sous une forme compréhensible par un ordinateur. La première définition de l'ontologie dans le domaine de l'informatique (IA) est présentée par (Neches et al., 1991) : « Une ontologie définit les termes et les relations de base comportant le vocabulaire d'un domaine aussi bien que les règles pour

combiner des termes et les relations afin de définir des extensions du vocabulaire » [28].

La définition la plus citée, est celle de [17] : « Une ontologie est une spécification explicite et formelle d'une conceptualisation d'un domaine de connaissance ». Depuis cette définition et beaucoup d'autres définitions d'ontologie ont été proposées dans la littérature [18]: « D'après Gómez-Pérez [19], des auteurs ont également fourni une définition fondée sur la méthode qu'ils ont utilisée pour construire leur ontologie. Pour Swartout (Swartout B. et al., 1997), par exemple, « an ontology is a hierarchically structured set of terms for describing a domain that can be used as a skeletal foundation for a knowledge base ». Dans le même ordre d'idées, Bernaras (Bernaras A., Laresgoiti I. et Corera J.,1996) propose la définition suivante: « an ontology provides the means for describing explicitly the conceptualization behind the knowledge base ».

En mettant l'accent sur l'importance du partage et la réutilisation des connaissances, la définition de Gruber, a été reprise et modifiée par Studer :

«Une ontologie est une spécification formelle d'une conceptualisation partagée » [02].

Mizoguchi, définit une ontologie [13] en se focalisant sur le partage et la réutilisation de concept en utilisant la sémantique computationnelle, par « Une ontologie est un système conceptuel qui permet de partager et de réutiliser des concepts grâce à une sémantique computationnelle ».

II.2.3 Composantes d'une ontologie :

L'ontologie n'est en fin de compte qu'une modélisation du monde réel en concept et relation entre ces concepts se référant à un domaine. Ainsi, une ontologie peut être vue comme un treillis de concepts et de relations entre ces concepts destinés à représenter les objets du monde sous une forme compréhensible aussi bien par les hommes que par les machines. Si certaines divergences relatives à la structure (degré de la formalisation) de l'ontologie ont

été constatées, les composantes principales d'une ontologie sont : des concepts et des relations ainsi que des propriétés et des axiomes.

Les principales composantes qu'on peut distinguer sont donc les suivantes [18]:

- **Les concepts** : sont des notions (ou objets) permettant la description d'une tâche, d'une fonction, d'une action, d'une stratégie ou d'un processus de raisonnement, etc. Ils peuvent être abstraits ou concrets, élémentaires ou composés, réels ou fictifs. Habituellement, les concepts sont organisés en taxonomie. Une taxonomie est une hiérarchie de concepts (ou d'objets) reliés entre eux en fonction de critères sémantiques particuliers.
- **Les propriétés : (ou attributs)** sont des restrictions des concepts ou des relations.
- **Relations** : sont les liens organisant les concepts de façon à représenter un type d'interaction entre les concepts d'un domaine. Elles sont formellement définies comme tout sous-ensemble d'un produit de n ensembles, c'est-à-dire $R: C_1 \times C_2 \times \dots \times C_n$. Elles expriment les associations entre les différents concepts définis dans la taxonomie. Les différents types de relations qui peuvent exister sont : « Spécialisation/Généralisation », « Agrégation ou Composition », « associé à », « composé de », Etc. Des exemples de relations binaires sont : sous-concept-de, connecté-à, sorte-de, etc.
- **Fonctions** : Les fonctions sont des cas particuliers de relations dans lesquelles le n ème élément de la relation est unique pour les $n-1$ précédents. Formellement, les fonctions sont définies ainsi, $F: C_1 \times C_2 \times \dots \times C_{n-1} \rightarrow C_n$. Comme exemple de fonction binaire, nous avons la fonction (mère-de).
- **Axiomes** : Constituent des assertions considérées toujours comme vraies. Les axiomes de l'ontologie permettent de définir la sémantique des termes (classes. relations), leurs propriétés et toutes contraintes quant à leur

interprétation. Ils sont définis à l'aide de formules bien formées de la logique du premier ordre en utilisant les prédicats de l'ontologie.

- **Instances** : ce sont des exemples particuliers de concepts. Elles sont utilisées pour représenter des éléments.

II.3 Typologie d'ontologies :

Il existe de nombreuses sortes d'ontologies, destinées à des utilisations très variées. L'un des problèmes fréquemment rencontrés par les utilisateurs potentiels d'ontologies, en particulier dans le E-learning, est celui de la diversité des appellations de ces ontologies (et des finalités sous-jacentes).

Les ontologies peuvent être de nature très diverse. Afin de mieux s'y retrouver, un certain nombre de classifications ont été proposées. Le but de cette partie est d'avoir un état de l'art sur ces classifications. La plus courante des classifications d'ontologies est la classification selon l'objet de conceptualisation [11]. On peut ainsi distinguer sept catégories [34] :

- ❖ **Ontologie de représentation des connaissances** : ce type d'ontologies regroupe les concepts (primitives de représentation) impliqués dans la formalisation des connaissances. Un exemple est l'*ontologie de Frame* qui intègre les primitives de représentation des langages à base de *frames* : classes, instances, facettes, propriétés/*slots*, relations, restrictions, valeurs permises, etc.
- ❖ **Ontologie supérieure ou de Haut niveau (ou générale)** : Cette ontologie est une ontologie générale. Son sujet est l'étude des catégories des choses qui existent dans le monde, soient 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, de notion mathématiques etc [11]. Ces concepts ne dépendent pas d'un problème ou d'un domaine particulier, et doivent être, du moins en théorie, consensuels à de grandes communautés d'utilisateurs [29]. Plusieurs ontologies ont été développées pour décrire des concepts généraux ou des domaines

particuliers. Parmi les ontologies générales il y a i) Cvc développée avec le modèle logique, en utilisant le langage CycL. Cette ontologie a la possibilité de construire des applications pour l'extraction des connaissances, la recherche intelligente et la traduction, etc. ; et ii) KR Ontolog qui utilise le modèle de treillis et le FCA (Formal Concept Analysis) pour représenter l'ontologie. D'autres exemples d'ontologies de haut niveau sont « Dolce ou Sumo » [29].

- ❖ **Ontologie Générique** [33]: Cette ontologie aussi appelée, **méta-ontologies** ou *core-ontologies*, véhicule des connaissances génériques moins abstraites que celles véhiculées par l'ontologie de haut niveau, mais assez générales néanmoins pour être réutilisées à travers différents domaines. Elle peut adresser des connaissances factuelles (*Generic domain ontology*) ou encore des connaissances visant à résoudre des problèmes génériques (connaissances procédurales) appartenant à ou réutilisables à travers différents domaines (*Generic task ontology*). Deux exemples de ce type d'ontologies sont :

- ✓ L'ontologie métrologique contenant des relations,
- ✓ L'ontologie topologique contenant des relations, *Associé-à*.

- ❖ **Ontologie de Tâches** : une ontologie de tâche décrit le vocabulaire concernant une tâche générique (ex. : enseigner, diagnostiquer...), [22]. En effet, ce type d'ontologies est utilisé pour conceptualiser des tâches spécifiques dans les systèmes, telles que les tâches de diagnostic, de planification, de conception, de configuration, de tutorat, soit tout ce qui concerne la résolution de problèmes [11].

Elle régit un ensemble de vocabulaire et de concepts qui décrit une structure de résolution des problèmes inhérente aux tâches et indépendante du domaine.

Deux exemples d'utilisation de l'ontologie de tâche dans le domaine de l'éducation sont les suivants :

- 1) L'ontologie de formation par ordinateur -*Computer Based Training Ontology* - qui régit un ensemble de concepts spécifiques à un système d'apprentissage inhérent à des ontologies de tâche ;
- 2) L'ontologie des objectifs d'apprentissage - *Learning Goal Ontology* - qui décrit les rôles des apprenants et des agents dans le cadre d'un apprentissage collaboratif [11]. Certains auteurs emploient le nom « ontologie du domaine de la tâche » pour faire référence à ce type d'ontologie [31].

- ❖ **Ontologie du Domaine** : une ontologie de domaine décrit le vocabulaire ayant trait à un domaine générique (ex. : l'enseignement, la médecine...) [22]. En effet, cette ontologie régit un ensemble de vocabulaire 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. La plupart des ontologies existantes sont des ontologies du domaine. Dans le contexte de la formation à distance, un domaine serait par exemple : le téléapprentissage [18]. De nombreuses autres ontologies de domaine ont été développées dans le domaine de la modélisation de l'entreprise [27]. comme : Enterprise Ontolog et Tove, ou aussi dans le domaine médical comme : UMLS.
- ❖ **Les ontologies de tâches-domaine** : ce sont des ontologies de tâches spécifiques à un certain domaine. Un exemple d'une telle ontologie est celui d'une ontologie des termes liés à la planification chirurgicale [21].
- ❖ **Ontologies d'application** : ces ontologies sont les plus spécifiques. Les concepts correspondent souvent aux rôles joués par les entités du domaine

tout en exécutant une certaine activité. Elles peuvent contenir des extensions spécifiques telles les méthodes et tâches [27].

Elles contiennent toutes les définitions nécessaires pour décrire la connaissance requise pour une application particulière. Il s'agit donc ici de mettre en relation les concepts d'un domaine et les concepts liés à une tâche particulière, de manière à en décrire l'exécution [29].

D'autres classifications se présentent dans la littérature, chacune repose sur un critère différent des autres, on peut citer [34]:

- 1- Mizoguchi propose une classification des ontologies en les classant en ontologies «*lightweight*» (« poids-léger ») et ontologies «*heavyweight*» («poids-lourd»). Les ontologies *lightweight* contiennent typiquement une simple hiérarchie de concepts ainsi que des relations entre ces concepts. D'un autre côté, les ontologies *heavyweight* sont définies de manière plus précise, en déterminant des propriétés avancées sur ces concepts permettant des inférences.
- 2- Les ontologies peuvent être classées aussi selon leur niveau de granularité (fine ou large) [11]. Plus la granularité est fine, plus les concepts modélisés vont correspondre à des notions spécifiques. Typiquement, une ontologie de haut niveau propose un niveau de granularité très large.
- 3- Une autre propriété permettant de classer les ontologies est le niveau de complétude où on peut voir trois niveaux dans cette classification de la manière suivante : le niveau sémantique correspond à une ontologie dont les termes sont clairement distincts les uns des autres, le niveau référentiel, à des termes dont on connaît en plus l'extension, le niveau opérationnel correspond quant à lui, à des ontologies infirmables.

4- On peut aussi classer les ontologies selon le niveau de formalisme du langage que l'on utilise pour les modéliser. A ce niveau quatre types d'ontologies :

- ✓ Les ontologies informelles, exprimées en langage naturel.
- ✓ Les ontologies semi-informelles, écrites dans un langage naturel, mais sous une forme limitée et structurée, permettant d'augmenter la clarté et la lisibilité.
- ✓ Les ontologies semi-formelles, exprimées dans un langage artificiel défini de manière formelle.

Les ontologies strictement formelles, définies elles aussi dans un langage artificiel, mais avec des théorèmes et des preuves sur des propriétés de l'ontologie, telles que la robustesse ou la complétude.

On peut résumer les dimensions de classification d'une ontologie par la figure suivante :

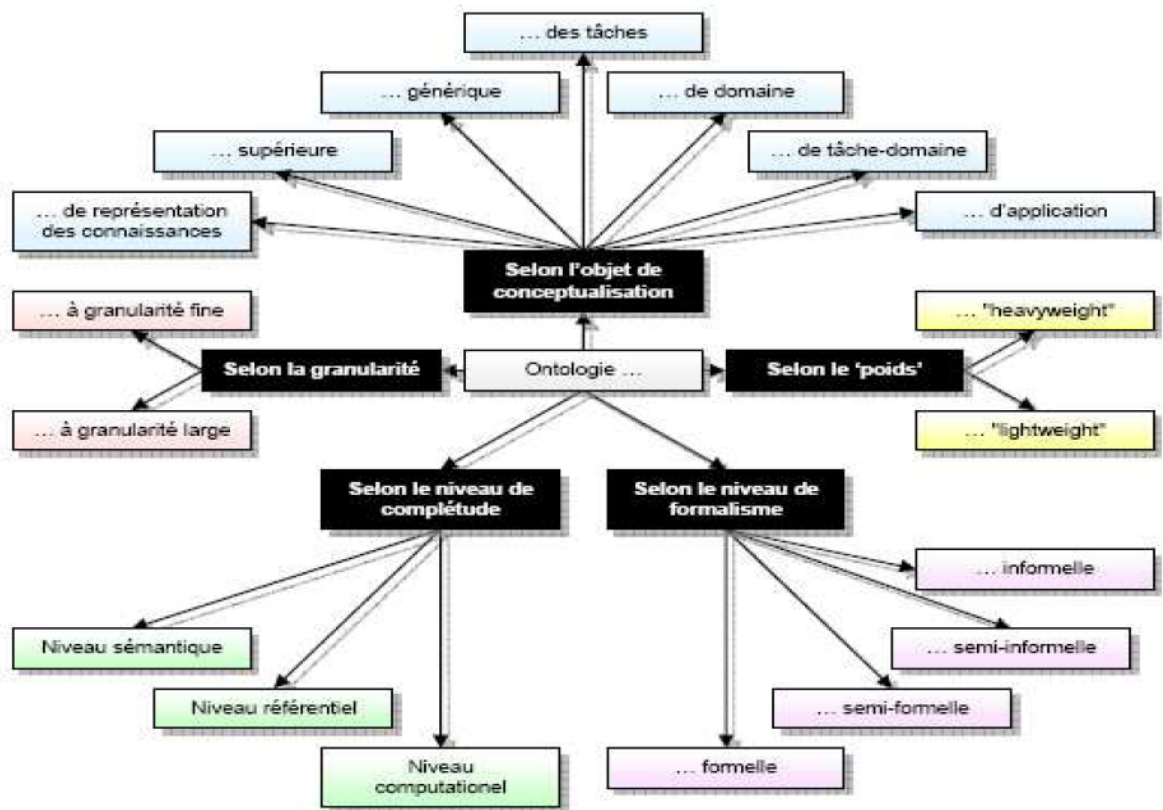


Figure4: schéma de classification des ontologies

II.4 Développement d'une ontologie :

Il existe trois méthodes possibles de création d'une ontologie [27] : une ontologie peut être construite d'une façon manuelle, automatique ou mixte. Dans le mode manuel, les experts réalisent l'ontologie en s'appuyant sur des techniques classiques de collecte et d'analyse des connaissances. La création d'une ontologie d'une manière automatique se base sur des méthodes formelles et des techniques d'extraction des connaissances en employant des outils linguistiques et statistiques. Enfin, dans le mode mixte, les ontologies sont construites par des techniques automatiques tout en intégrant des méthodes permettant d'étendre des ontologies ayant été construites manuellement. Quel que soit le mode choisi, l'élaboration de toute ontologie doit s'appuyer sur un certain nombre de règles qu'il est nécessaire de respecter et une méthodologie de construction d'ontologies.

II.4.1 Principes de développement d'une ontologie :

La construction d'une ontologie suppose certaines obligations qui découlent du choix d'utiliser certains concepts plutôt que d'autres pour représenter un phénomène [05]. En effet, il existe un ensemble de critères et de principes qui ont fait leurs preuves dans le développement des ontologies et qui peuvent être résumés en ce qui suit [10] :

- ❖ **Clarté** : les ambiguïtés doivent être réduites. Quand une définition peut être axiomatisée, elle doit l'être. Dans tous les cas, des définitions en langage naturel doivent être fournies [01].
- ❖ **Cohérence** : une ontologie doit être cohérente. Les axiomes doivent être consistants. La cohérence des définitions en langage naturel doit être vérifiée autant que faire se peut.
- ❖ **Extensibilité** : l'ontologie doit être construite de telle manière que l'on puisse l'étendre facilement, sans remettre en cause ce qui a déjà été fait [17].

- ❖ **Biais d'encodage minimal** : l'ontologie doit être conceptualisée indépendamment de tout langage d'implémentation. Le but est de permettre le partage des connaissances (de l'ontologie) entre différentes applications utilisant des langages de représentation différents.
- ❖ **Engagement ontologique minimal** : une ontologie doit faire un minimum d'hypothèses sur le monde : elle doit contenir un vocabulaire partagé mais ne doit pas être une base de connaissances comportant des connaissances supplémentaires sur le monde à modéliser. D'autres chercheurs proposent d'autres principes [11] :
 - ✓ **Principe de distinction ontologique** : les classes dans une ontologie devraient être disjointes. Le critère utilisé pour isoler le noyau de propriétés considérées comme invariables pour une instance d'une classe est appelé le critère d'*Identité*.
 - ✓ **Modularité** : ce principe vise à minimiser les couplages entre les modules.
 - ✓ **Diversification des hiérarchies** : ce principe est adopté pour augmenter la puissance fournie par les mécanismes d'héritage multiple. Si suffisamment de connaissances sont représentées dans l'ontologie et que suffisamment de différentes classifications de critères sont utilisées, il est plus facile d'ajouter de nouveaux concepts (puisqu'ils peuvent être facilement spécifiés à partir des concepts et des classifications de critères pré-existants) et de les faire hériter de propriétés de différents points de vue.
 - ✓ **Normaliser les noms** : ce principe indique qu'il est préférable de normaliser les noms aussi autant que possible.

II.4.2 Cycle de vie d'une ontologie :

Étant donné que les ontologies seront utilisées comme composantes de systèmes logiciels, leur développement doit s'appuyer sur les mêmes principes que ceux utilisés en génie logiciel. En particulier, elles doivent être considérées comme des objets techniques évolutifs et posséder un cycle de vie spécifique [25]. La construction d'une ontologie doit passer par différentes phases, à commencer par l'analyse des besoins, jusqu'à la validation et l'évaluation, et ce, comme le montre la figure suivante :

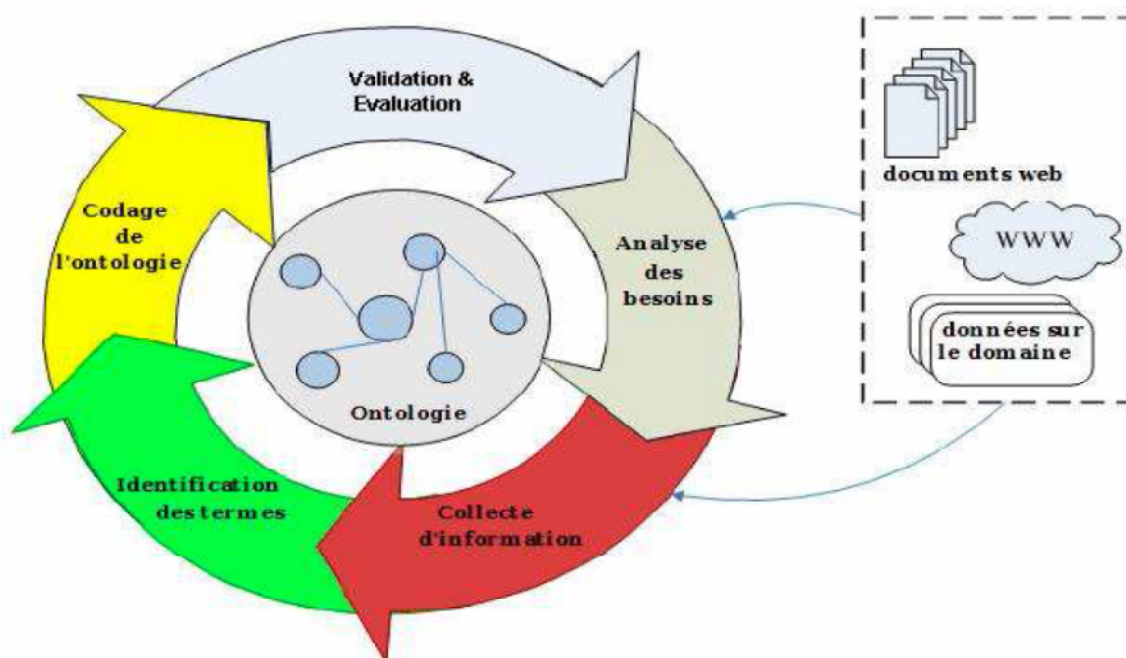


Figure 5: cycle de vie d'une ontologie [35].

La Figure5 représente les différentes activités présentées par Fernandez *et al.* (1997) qui expliquent que le cycle de vie préconisé est un cycle par prototypes : "la vie d'une ontologie passe par les états suivants : spécification, conceptualisation, formalisation, intégration, implantation, et maintenance. Le cycle de vie par évolution de prototypes permet à l'ontologiste de retourner de n'importe quel état à n'importe quel autre si une certaine définition manque

ou est erronée. Ainsi, ce cycle de vie permet l'inclusion, le déplacement ou la modification de définitions n'importe quand durant le cycle de vie de l'ontologie. L'acquisition, la documentation et l'évaluation de connaissances sont des activités de support qui sont effectuées pendant la majorité de ces états." [25].

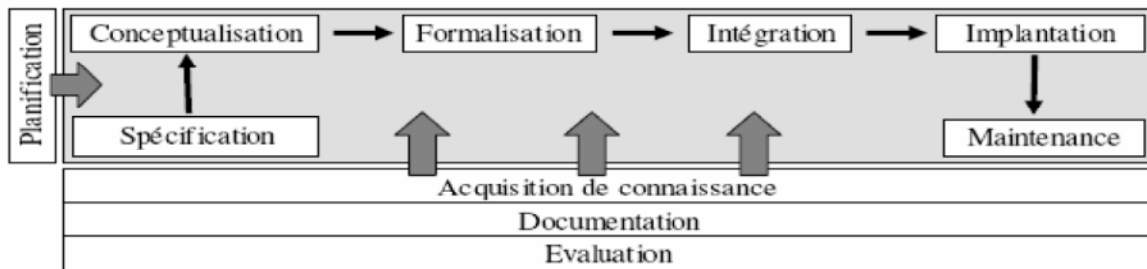


Figure 6: Le cycle de vie d'une ontologie [03]

Fernandez insiste sur le fait que les activités de documentation et d'évaluation sont nécessaires à l'étape du processus de construction d'ontologie, l'évaluation précoce permettant de limiter la propagation d'erreurs. La Figure 5 donne un schéma résumant le cycle de vie complet d'une ontologie choisi dans le document de [22] ; il rassemble sept activités :

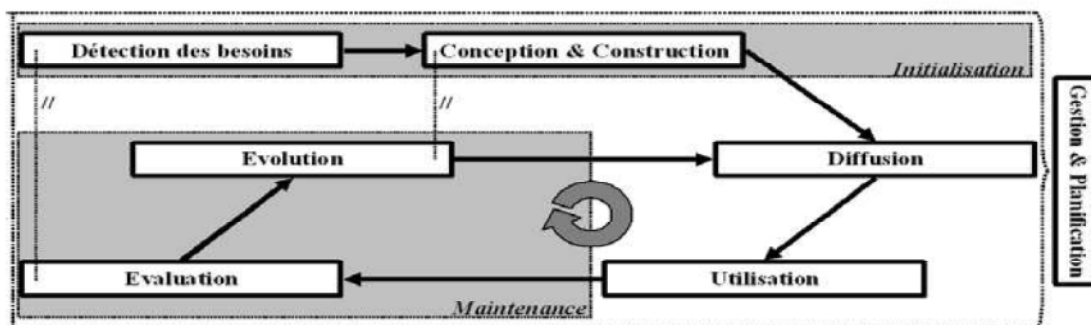


Figure 7: Schéma résumant le cycle de vie

- L'activité de *Détection* des besoins lors de la conception et l'activité d'*Evaluation* lors du cycle de vie ont en commun un certain nombre de tâches et de méthodologies de recueil (entretiens, questionnaires,

sondages) et d'identification/analyse (ex :modélisation par scénarii). En complément la phase de détection des besoins demande un état des lieux initial approfondi car elle ne peut reposer sur des études précédente sou des retours d'utilisation comme c'est le cas pour l'évaluation.

- La phase de *Conception initiale* et la phase d'*Evolution* lors du cycle de vie ont en commun un certain nombre d'activités : spécification des solutions ; acquisition des connaissances nécessaires; conceptualisation/modélisation; formalisation; intégration de ressources existantes ; implantation.
- La phase de *Diffusion* s'intéresse au déploiement et mise en place de l'ontologie particulièrement dans le cas de solutions distribuées mais aussi du point de vue de l'information des utilisateurs sur la mise à disposition ou mise à jour de l'ontologie.
- La phase d'*Utilisation* regroupe toutes les activités reposant plus ou moins directement sur la disponibilité de l'ontologie, par exemple : l'annotation, la résolution de requête, l'application d'inférences, etc.
- L'activité permanente de *Gestion & Planification* souligne qu'il est important d'avoir un travail de suivi et une politique globale pour détecter ou déclencher, préparer et évaluer les itérations du cycle et s'assurer du maintien du consensus.

II.4.3 Méthodologies de conception d'ontologie :

La construction d'une ontologie n'est pas une activité aisée, d'autant plus qu'il n'existe pas une méthodologie communément admise, comme c'est le cas dans le domaine des bases de données par exemple, avec la démarche Entité/Association. En effet, le processus de construction d'une ontologie est un processus complexe, impliquant plusieurs intervenants dans les différentes phases du processus. La gestion de cette complexité exige la mise en place de processus de gestion, afin de contrôler les coûts et le risque, et d'assurer la

qualité tout au long du processus de construction, et aussi l'intégration souvent d'un expert du domaine.

Une méthodologie étant considérée comme ensemble de principes de construction systématiquement reliés, appliqués avec succès par un auteur dans la construction d'ontologies. Les méthodes de conception d'ontologie permettent de donner un cadre à la spécification et au développement de l'ontologie. On trouve un grand nombre de méthodes [19], permettant soit de créer les ontologies à partir de zéro (collaborativement ou non), soit de créer une ontologie à partir d'ontologies existantes (par réingénierie ou fusion) [11].

Les travaux sur la construction des ontologies ont débuté dans les années 1990 : « (Gruber, 1995)(Uschold et King, 1995) (Fernandez, 1997)(Guarino, 1998)(Corcho et al., 2003)(Jarrar et Meersman, 2002)(Aussenac-Gilles et al., 2000) », plusieurs méthodologie sont proposée : (Les méthodes METHONTOLOGY élaborée en 1998 par [Gomez-Pérez, 1998], la méthode de Bachimont (Bachimont, 2000), la méthode de (Staab et al., 2001), La méthode OntoSpec [29] , ...) ; Malgré le nombre important de ces méthodes et de démarches proposées, aucune n'a pu vraiment s'imposer. Pour une description plus détaillée des méthodes et outils de la construction d'ontologies, nous renvoyons le lecteur à l'état de l'art donné dans [Benayache 05] et [Diallon 06] [Psyché 07]. Nous présentons ici une de ces méthodes : la méthode OntoSpec [08]. Cette méthode est basée sur deux étapes :

_ Une première phase d'**ontologisation**, qui correspond à « l'acquisition et la modélisation des connaissances ontologiques ». Dans cette phase, on part d'un ensemble de sources (documents, interviews d'experts ...) et on définit en langage naturel chaque concept mis en place dans l'ontologie. Cette étape aboutit à une *ontologie conceptuelle*, indépendante de l'implémentation machine, pour laquelle la définition de chaque concept contient les éléments suivants [34].

_ Les propriétés essentielles, qui sont les conditions nécessaires pour qu'une entité appartienne à une classe donnée.

_ Les propriétés incidentes, qui sont les propriétés qui, bien que s'appliquant aux membres de la classe, n'en définissent pas les éléments

_ Une deuxième phase d'**opérationnalisation**, permettant de passer de l'ontologie conceptuelle à l'*ontologie computationnelle*. Cette étape correspond aux choix de représentation, ainsi qu'à la transposition des affirmations réalisées dans l'ontologie conceptuelle vers le formalisme informatique.

La figure suivante montre ces deux étapes :

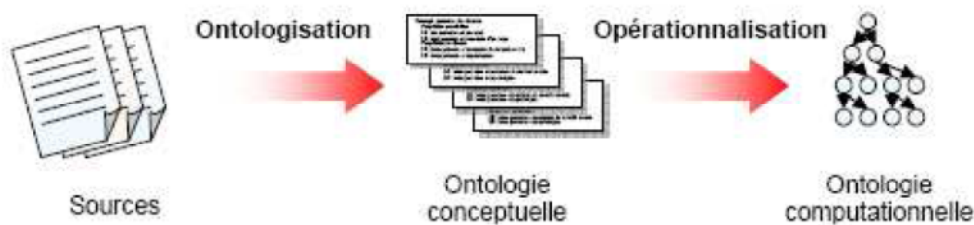


Figure8: les étapes de la conception d'une ontologie

II.4.4 Environnement et outils de modélisation des ontologies :

Un ensemble d'environnements d'ingénierie ontologique a été développé afin de systématiser l'ingénierie des ontologies. Les plus connus sont : Ontolingua, Ontosaurus, ODE, Protégé 2000 et enfin, Tadzebao et WebOnto, HOZO, KAON (anciennement connu sous le nom de OntoEdit), et OIEd [11] :

- **Ontolingua** de l'Université Stanford; le serveur Ontolingua est le plus connu des environnements de construction d'ontologies en langage Ontolingua. Il consiste en un ensemble d'outils et de services qui supportent la construction en coopération d'ontologies, entre des groupes séparés géographiquement [33].
- **OIEd** de l'*Information Management Group* de l'Université de Manchester se veut un éditeur freeware d'ontologies, destiné à supporter le développement d'ontologies de petite et moyenne tailles, basées sur le standard DAML+OIL.

OILEd n'est pas un environnement de développement d'ontologies offrant des fonctionnalités supportant le cycle complet de conceptualisation et opérationnalisation [11].

– **Protégé -2000** du département d'Informatique Médicale de l'Université Stanford; Protégé - 2000 successeur de ProtégéWin, Protégé est une plate-forme *Open Source* autonome, qui fournit un environnement graphique d'édition ontologique, ainsi qu'une architecture extensible pour la construction d'outils personnalisés, à base de connaissances. Son architecture modulaire permet aux concepteurs de logiciels d'y ajouter une nouvelle fonctionnalité en créant le plug-in approprié. Protégé fournit également des traducteurs en FLogic, OIL, Ontolingua et RDF(S), et peut entreposer des ontologies dans n'importe quelle base de données relationnelle compatible avec JDBC [33]. Protégé 2000 est un outil, une plateforme et une librairie d'ontologies, qui permettent :

de construire une ontologie du domaine, de personnaliser des formulaires d'acquisition de connaissances et de transférer la connaissance du domaine [11].

– **Tadzebao et WebOnto** du *Knowledge Media Institute* de l'*Open University*; *WebOnto* permet la navigation, la création et l'édition d'ontologies de façon collective. Les ontologies sont représentées dans le langage de modélisation *OCML*. Les fonctionnalités principales de *WebOnto* sont la gestion d'ontologies en utilisant une interface graphique, l'aide pour la modélisation, l'inspection d'éléments, la prise en compte de l'héritage des propriétés et la vérification de la cohérence, une interface complète ; « dire et demander » (pour les requêtes) et une aide au travail collectif. Une bibliothèque avec plus de 100 ontologies est accessible par l'intermédiaire de *WebOnto* [33]. *WebOnto* et *Tadzebao* sont des outils complémentaires. *Tadzebao* permet aux ingénieurs des connaissances de tenir des discussions sur les ontologies, en mode synchrone et asynchrone, *WebOnto* supporte la navigation collaborative, la création et l'édition d'ontologies sur le Web [11].

– ODE du laboratoire d'Intelligence Artificielle de l'Université de Madrid. Les principaux avantages de ODE (*Ontology Design Environment*) sont le module de conceptualisation pour construire des ontologies et le module pour construire des modèles conceptuels *ad hoc* [23].

– KAON (Karlsruhe Ontology and Semantic Web) est un environnement open source modulaire, basé dans Java, destiné à la conception, au développement et à la gestion d'ontologies.

L'environnement intègre les modules suivants : API, Query, Serveurs (d'ontologie et d'application), Générateur de portails web (basés sur les ontologies), Éditeur d'ontologie (construction et maintenance) [23].

– HOZO du MizLab de l'Université d'Osaka; Hozo est un environnement composé d'un éditeur et d'un serveur d'ontologies. L'éditeur est développé en applets Java afin de pouvoir fonctionner comme un client via l'Internet. Hozo gère les ontologies et ses instances pour chaque programmeur. Chacun peut lire et copier toutes les ontologies et les instances présentes dans Hozo, mais ne peut pas modifier celles développées par d'autres. La vérification de la consistance d'une instance se fait en utilisant les axiomes définis dans l'ontologie. Hozo gère l'exportation des ontologies et modèles en format XML, RDF, DAML+OIL [11].

II.5 Les ontologies et le E-learning :

Le E-learning est basé sur des outils informatiques qui visent la diffusion des savoirs et leurs acquisitions par des apprenants. Ainsi, la motivation d'explicitation, de partage et de réutilisation de ses savoirs (connaissances) est centrale pour l'E-learning. Dans ce contexte, les ontologies ont un rôle principal à tenir en tant qu'amplificateur d'intelligence pour le partage et la réutilisation de connaissances. Ceci grâce à la médiation faite par l'ordinateur pour la dissémination des connaissances entre les différents acteurs [19]. En effet, l'apport des ontologies pour augmenter l'intelligence dans les environnements

de formation à distance ainsi que dans la conception de ces environnements a largement été démontré [11].

II.5.1 Les besoins pour les environnements de formation à distance :

Parmi les besoins identifiés pour augmenter l'intelligence dans les environnements de e-learning ou formation à distance, il est possible d'identifier les quatre besoins suivants qui induisent le recours à l'ontologie [11]:

- **Besoin d'une représentation formelle** : une caractéristique de la formation à distance est d'exiger un design pédagogique complet, et complètement explicite.
- **Besoin de partager la connaissance** : la question du partage se pose de façon particulière en FAD. Les acteurs (apprenants, concepteurs, tuteurs, gestionnaires) qui interagissent tant avec les environnements de conception qu'avec les environnements d'apprentissage se trouvent face au besoin ou au défi de partager des *choses* du monde dans lequel ils évoluent ensemble : idées, vision, activités, objets, outils.
- **Besoin d'une assistance pour la conception de cours** : une étude sur les systèmes de formation a montré que les systèmes d'assistance à la conception de cours auraient tout à gagner à se doter des fonctionnalités suivantes :
 - a) Fournir aux concepteurs des primitives conviviales afin qu'ils puissent décrire leurs propres idées.
 - b) Donner des conseils pertinents, basés sur les principes de l'ingénierie pédagogique.
 - c) Montrer le comportement dynamique des systèmes de formation à un niveau conceptuel afin qu'ils puissent examiner leur validité.

Pour répondre aux besoins des concepteurs, une assistance intelligente basée sur l'ontologie serait la clé. Des efforts de nombreux chercheurs (Bordeau, Mizogochi, ...) ont été orientés vers la conception d'outils répondant à ces exigences (a, b, c).

II.5.2 E_Learning et apports des ontologies

L'utilisation d'ontologies pour développer des systèmes éducatifs n'est pas récente. Aujourd'hui le recours à une modélisation, partagée par au moins l'ensemble des acteurs d'un système, est quasi incontournable. Le partage entre plusieurs applications reste problématique [24]. Dans la majorité des cas, l'ontologie sert à expliciter les buts pédagogiques poursuivis. Il existe des tentatives pour définir des ontologies du e-learning, mais un des problèmes est de savoir ce que le ou les ontologies doivent décrire.

Stojanovic [32] propose une ontologie de "cours" qui se décompose en 3 sous parties décrivant le contenu, le contexte et la structure. Le contenu est communément appelé l'ontologie du domaine. Les deux autres parties sont liées à l'aspect pédagogique (structuration en chapitres, nature des parties, etc.).

D'une façon générale, l'apport spécifique de l'ingénierie ontologique (IO) pour le e-learning serait la représentation formelle de connaissances déclaratives, couplée à un mécanisme d'inférence exploitable par les environnements de e-learning. D'un autre côté, dans le cadre du e-learning plusieurs aspects peuvent bénéficier de l'introduction d'ontologies [24] :

- Le e-Learning implique des échanges de connaissances.
- Le e-Learning implique la conception et la maintenance de mémoires : indexation du matériel pédagogique, requêtes sur le matériel, etc.
- Le e-Learning implique une connaissance du monde de l'enseignement : descriptions des acteurs et de leurs rôles, des situations, des processus, des flots de documents, etc.

II.5.3 Rôles des ontologies pour les applications e-learning :

Même si le besoin de développer une ontologie est très varié et dépend du domaine d'application, nous pouvons énumérer un certain nombre d'utilités.

Dans le cas d'un usage e-learning, l'utilisation d'ontologies peut intervenir pour [25] :

-La connaissance du domaine e-learning : l'utilisation des ontologies permet d'améliorer le processus d'acquisition de connaissances lors de la construction d'une formation e-learning. Cela se traduit par une meilleure organisation des objets pédagogiques et des connaissances du domaine.

-Modularité et réutilisabilité des connaissances : Les ontologies sont surtout utilisées pour la représentation de connaissance et l'application de raisonnements sur ces connaissances.

Cependant une ontologie possède des caractéristiques qui, au-delà de cette représentation, favorise la réutilisation et le partage de données. Les ontologies ont le rôle de favoriser la modularité et la réutilisabilité dans les systèmes informatiques. En effet, les ontologies permettent l'étude de conceptualisations, indépendamment du formalisme choisi pour les représenter ainsi que du langage utilisé pour la programmation des applications, de la plate-forme utilisée et des protocoles de communication (protocoles réseaux) [05].

La représentation explicite des connaissances dans un domaine donné sous forme d'une ontologie, permet à son tour une plus grande réutilisation, un partage plus large et une interopérabilité plus étendue.

-La communication : les ontologies assurent une communication fiable et hétérogène entre personnes et machines (entre les différents acteurs de la formation, entre les systèmes et entre les acteurs et les systèmes) du fait qu'elle permet de mettre en place un langage ou un vocabulaire conceptuel commun.

-Le partage et la réutilisation des informations pédagogiques : l'utilisation des ontologies permet la mise en correspondance des contenus sémantiques des objets pédagogiques utilisés dans différents systèmes. Elle facilite la réutilisation des objets pédagogiques par d'autres systèmes, au moyen d'une traduction automatique.

-L'indexation et la recherche d'information : les ontologies peuvent être utilisées comme méta-descripteur pour décrire le contenu sémantique associé aux objets [25].

En effet, dans le web sémantique, d'une façon générale, les ontologies sont utilisées pour indexer et décrire les ressources utilisées. Notons que l'apport des ontologies dans les systèmes informatiques basés sur la technologie web sémantique est très considérable et consiste surtout en la réutilisation et le partage des connaissances [05].

-Le partage et la réutilisation des informations pédagogiques : l'utilisation des ontologies permet la mise en correspondance des contenus sémantiques des objets pédagogiques utilisés dans différents systèmes. Elle facilite la réutilisation des objets pédagogiques par d'autres systèmes, au moyen d'une traduction automatique.

-L'interopérabilité (communication entre systèmes) : elle permet de soutenir la conception des systèmes de formation e-learning. Le degré de formalité requis doit être rigoureusement formel.

-Mise à jour des informations pédagogiques : les ontologies peuvent contribuer à rendre le processus de mise à jour des objets pédagogiques qu'elles décrivent, plus facile et plus efficace.

-La spécification de notions : les ontologies peuvent être utilisées comme moyen de spécification des notions à appréhender et des relations entre notions d'une formation donnée.

Pour synthétiser, on peut dire que si le rôle principal d'une ontologie est de favoriser le partage et la réutilisation de la connaissance, il faut cependant distinguer plusieurs types d'utilisation qui entraînent des besoins différents [24].

- Une ontologie peut être utilisée comme un répertoire dans lequel on stocke et organise des connaissances et des informations. Elle peut concerner des données simples, standardisées dans un domaine particulier ou bien des données distribuées ;

- En acquisition de connaissance, les ontologies rassemblent les définitions des termes d'un domaine ce qui permet à plusieurs acteurs de communiquer sans ambiguïté ;

- Enfin, une ontologie peut être utilisée comme la base d'un langage de représentation des connaissances.

II.5.4 Travaux existants des ontologies pour le E-Learning

L'ingénierie ontologique est devenue un thème grandissant et d'actualité au sein des travaux de recherche menés dans l'EIAH [11]. Il y a de plus en plus de projets mettant en oeuvre des ontologies traitant différents aspects de la formation à distance via le web. Par exemple: les ontologies sont utilisées pour la recherche et l'indexation des différentes ressources pédagogiques sur le web.

Dans [25] est présentée une approche basée sur les ontologies pour la construction d'une mémoire de formation. Les ontologies ont également servi de base de navigation offrant des formes d'acquisition autres que celles proposées dans les cursus des apprentissages classiques qui sont en général du type linéaire. Dans le cadre d'une approche pédagogique basée sur l'écriture collaborative pour la structuration des d'hyper livres, les ontologies sont utilisées pour supporter diverses inférences. D'autres travaux ont utilisés les ontologies pour la description et la composition des contenus des documents pédagogiques.

II.5 Conclusion :


Dans ce chapitre, nous nous sommes intéressés aux ontologies et à leurs exploitations dans le domaine de formation e-learning. Conçues pour répondre aux problèmes posés par l'intégration des connaissances au sein des systèmes informatiques, les ontologies apparaissent désormais comme une clé pour la manipulation automatique de l'information au niveau sémantique.

Les résultats d'exploitation des ontologies au sein des applications et environnement e-learning, affichent un potentiel riche et multiple [25].

Cela laisse à penser que leur place au sein des systèmes e-learning ne peut que croître. Si l'ensemble des projets utilisant des ontologies vise, dans les premiers moments, la gestion des informations et connaissances pédagogiques, l'application des ontologies à terme pourrait permettre le développement de systèmes e-learning capables non seulement de gérer les données mais aussi de raisonner sur ces données.

On a présenté dans ce chapitre les concepts liés aux ontologies, concepts qui sont en relation avec le e-learning et le Web sémantique, ce dernier qui à plus long terme devraient certainement bénéficier des travaux sur les ontologies spécialement dédiées au e-learning, car les ontologies constituent l'une des bases les plus importantes de l'approche Web sémantique pour le e-Learning.

En effet, dans la perspective du Web sémantique, qui est en voie de devenir une assise pour les environnements de formation à distance, les concepts liés aux ontologies offrent de façon spécifique une *sémantique riche*, mieux que toute autre méthode de représentation des connaissances connue [11].



Chapitre III : *Les plates-formes de la
formation en ligne*

III.1 Introduction

Ces dernières années ont vu Internet prendre de plus en plus d'importance et finalement devenir la plate-forme universelle de diffusion d'informations, avec un essor de la communication, de la collaboration et de l'enseignement à distance. La vue sur l'enseignement prend un nouveau visage, nous assistons à un nouveau besoin, de l'enseignement traditionnel dispensé dans des salles de cours, nous migrons vers une demande en temps réel de l'information [33].

Dans le domaine de e-learning, il est fait usage de plateformes appelées des LMS et des LCMS (Learning Management System et Learning Content Management System).

Ces outils fonctionnent en relation étroite avec un réseau assurant la dimension spatiale étendue du principe d'enseignement ; concrètement il s'agit du Web mais tout LAN pourrait convenir. [34]

Avec l'évolution des techniques, des infrastructures de réseau et des normes, le nombre des plates-formes et environnements de formation ont augmenté de manière significative.

III.2 Les plates-formes pédagogiques

Une plate-forme pédagogique est un logiciel qui assiste la conduite des formations présentielles et à distance. Elle est basée sur des techniques de travail collaboratif et regroupe les outils nécessaires aux trois principaux acteurs de la formation : apprenant, formateur, administrateur. Elle fournit à chaque acteur un dispositif qui a pour première finalité l'accès à distance au contenu pédagogique, l'auto apprentissage, l'autoévaluation et la télé tutorat via l'utilisation des moyens de travail et de communication à plusieurs : visioconférence, e-mail, forums, chats, annotations, etc. Le but est donc de combler la perte de cohésion et de stimulation de la salle que peut sentir l'apprenant devant sa machine.

III.3 Les principaux critères que doivent vérifier les plates-formes

Ils existent plusieurs critères que doivent vérifier les plates-formes et les principaux ci-dessous :

- ✓ Le coût total de la mise en place de la plate-forme (gratuite ou non). Dans le cas d'une plate-forme payante, vérifier les prestations fournies.
- ✓ Les besoins de maintenance de la plate-forme d'un point de vue strictement informatique, tout ce qui devra être géré par les administrateurs.
- ✓ La sécurité de la plate-forme d'un point de vue purement informatique (filtrer les IPs qui auront accès aux cours) et au niveau des cours (login, mot de passe).
- ✓ Le nombre d'utilisateurs maximum que pourra supporter la plate-forme.
- ✓ La possibilité de mettre en place des QCM (Questions à Choix Multiples) sur la plateforme, s'il est possible d'insérer une image, si le système de questions est interactif (avec animations), s'il y a possibilité de faire un tirage aléatoire des questions.
- ✓ Un forum de discussion (dont l'accès sera étroitement lié à la sécurité interne de la plateforme).
- ✓ La technologie utilisée, du point de vue du langage pour pouvoir éventuellement faire évoluer le système et sa capacité d'accueil (XML, MySQL, PHP...).
- ✓ Un système de gestion de mails, pour qu'un professeur puisse éventuellement envoyer des mails à l'une de ses classes, également lui permettre de gérer des groupes.
- ✓ La façon de poster un cours (à partir de documents PowerPoint, enregistrer au format HTML, différents formats).
- ✓ Les moyens requis pour consulter la plate-forme (browser, OS).
- ✓ La possibilité de diffuser les cours par de la vidéo soit en temps réel, soit en différé. [35]

III.4 LMS (Learning Management Systems)**III.4.1 Définition**

LMS (Learning Management System) ou MLE (Managed Learning Environment) ou VLE (Virtual Learning Environment) ou LSS (Learning Support System) [47] est une plateforme(serveur) e-learning utile à la gestion des apprenants, des contenus pédagogiques et des formations au sens large (e.g. organisation de l'offre, inscriptions, définition de parcours individualisés, suivi, etc.). [16]

La qualité première de la plate-forme LMS comparée aux autres plates-formes d'enseignement est la simplicité d'usage.

III.4.2 Fonctionnalités

LMS a des fonctionnalités qui assurent le succès des formations en ligne, ces fonctionnalités sont :

- Gestion des apprenants (définition des différents types de profils avec les droits associés)
- Outils simples de conception des cours
- Suivi du cursus de formation
- Suivi et bilan de la formation
- Classes virtuelles : interaction entre les tuteurs et les apprenants en mode synchrone ou asynchrone (audio/vidéo conférence, dialogue, tableau blanc, etc.).

III.4.3 Objectifs de la plate-forme LMS

La plateforme LMS permet la mise à disposition de ressources pédagogiques (Textes, Exercices, Tests, Evaluations, etc.) et permet la communication entre les formateurs et les apprenants (forum, chat, dépôts de fichiers). Elle permet de faire la gestion administrative des formations (inscriptions, annuaires, bulletins de notes, etc.).

C'est une plate-forme simple d'utilisation tant du point de vue «enseignant créateur de cours» que du point de vue « apprenant » ou du point de vue «administrateur» de la formation.

Le seul effort demandé est le découpage des modules en différentes briques (concepts, ressources, exercices, tests) afin de permettre aux étudiants d'aborder par morceaux les travaux à effectuer pour chaque module. [36]

La plateforme LMS permet de mettre à disposition tout type de contenus de cours. Il y a une grande liberté dans les formats des fichiers de cours. Cette liberté est appréciée des enseignants qui veulent chacun avoir leur propre type de support (Slides PowerPoint, documents Word, html, pdf, etc.).[26]

III.4.4 Les éditeurs de plates-formes LMS

Il existe un grand nombre d'éditeurs de plates-formes LMS à travers le monde (certains sites portails en recensent plus de 200). Une partie d'entre eux propose leur solution en mode open source. D'autres offrent la possibilité de louer leur plate-forme(mode ASP – Application Service Provider).

Ces éditeurs proviennent de différents secteurs d'activité :

- Informatique traditionnelle : IBM, SUN, ...etc.
- Editeurs de logiciels : Oracle, Saba, Macromedia, Centra, SumTotal (fusion de Click2Learn et de Docent), BlackBoard, MindCooker ...etc.
- Acteurs spécialisés : CybEOsphere, iProgress, MindOnSite, e-teach...etc.
- Les universités : UCLA, Université de Cologne, University of Massasuchetts, Cornel University...etc. [17]

III.5 LCMS (Learning Content Management System)

III.5.1 Définition

Est un système (le plus souvent basé sur les technologies Web) qui permet à des experts d'un domaine, à des développeurs, de coopérer (via le Web) pour créer, valider, publier et gérer des contenus d'apprentissage aussi réutilisables que possible.

Le LCMS s'appuie sur le modèle des LO (Learning Objects) ou objets d'apprentissage. Un Learning Object est composé d'objectif de formation, d'évaluations et de contenu.

Le LCMS permet de créer des bibliothèques de LO, grains de contenu indépendants, qui peuvent être réutilisés et associés indifféremment les uns des autres. Une logique de d'individualisation au niveau des LO sera appliquée lors de la publication, sur la base des metadata.

III.5.2 Fonctionnalités

LCMS a des fonctionnalités qui assurent le succès des formations en ligne, ces fonctionnalités sont :

- Stockage de contenu
- Gestion administrative : Configuration technique, ergonomique, gestion des droits et des sites.
- Gestion des cours et des parcours : la plateforme permet au(x) formateur(s) d'intégrer les cours, d'attribuer différents parcours aux apprenants et de suivre leurs progressions en récupérant les scores.
- Gestion de classe virtuelle : une classe virtuelle permet d'organiser les différents groupes d'apprenants pour planifier et animer les formations. Il s'agit souvent d'une option sur une plateforme de formation LMS.
- Gestion d'outils de communication :
 - ✓ Forum : Organisation de discussions entre apprenants et formateurs.
 - ✓ Bibliothèque : Mise en ligne de ressources par les formateurs, accessibles pour les apprenants.
 - ✓ Espace collaboratif : Mise en ligne et révision de ressources par les formateurs et les apprenants.
 - ✓ Courriel : Envoi de courrier électronique
 - ✓ Agenda : Organisation de l'agenda de formation.

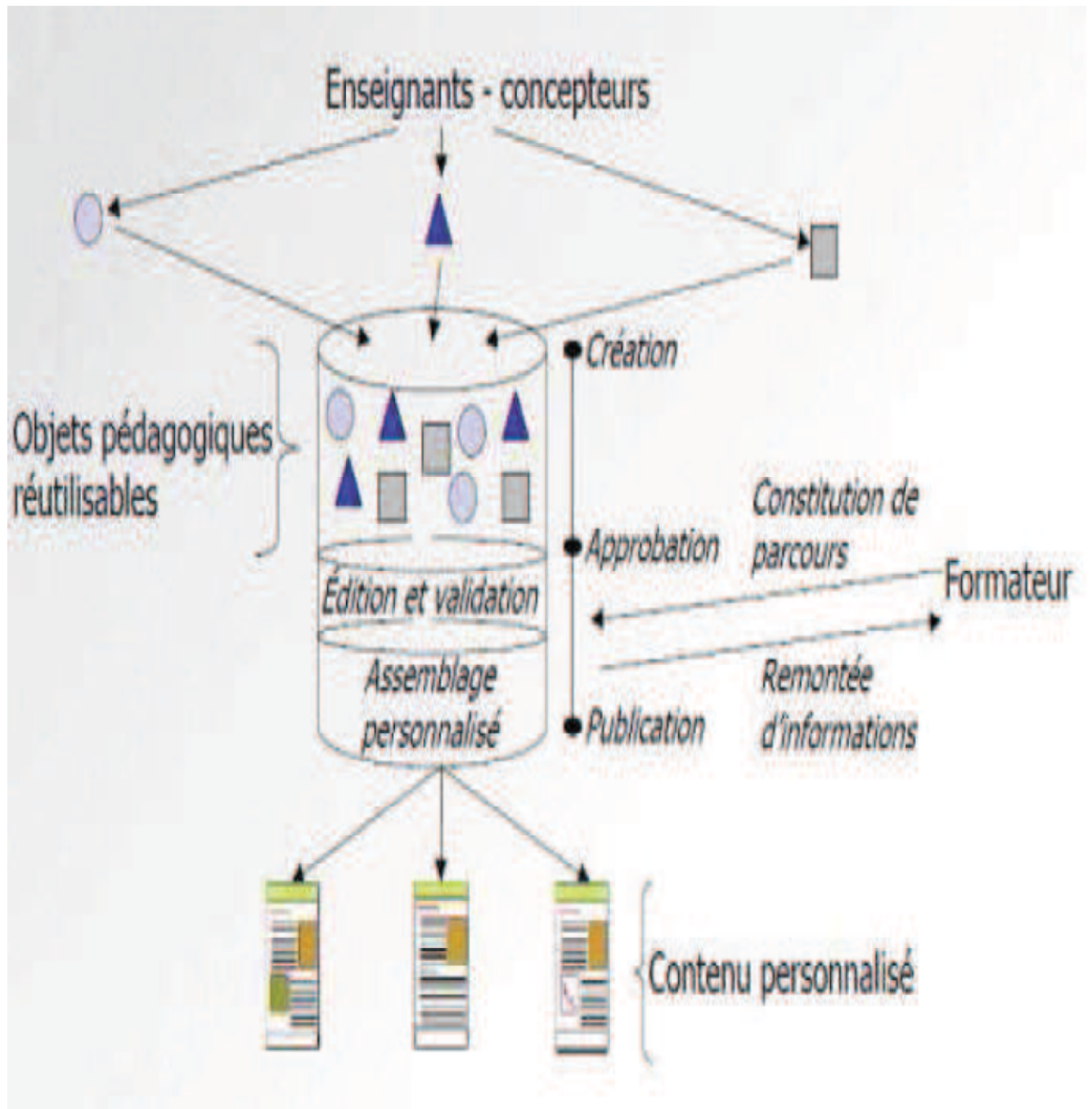


Figure 9 : Fonctionnement des LCMS

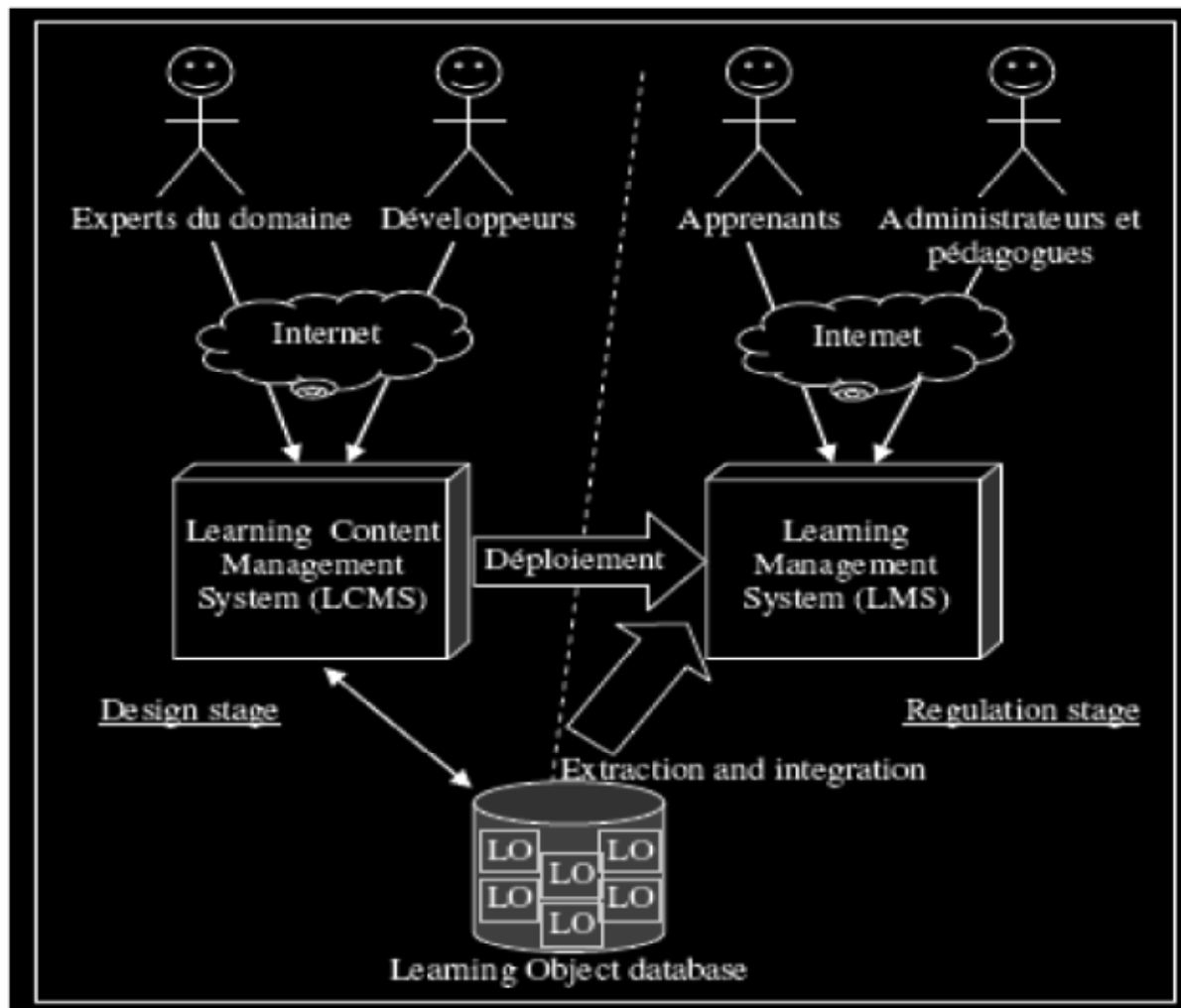


Figure 10 : Le rôle du LMS et du LCMS dans la diffusion de contenus éducatifs pour le Web

III.5.3 Comparaison entre LMS et LCMS

Les fonctionnalités des LMS et des LCMS sont complémentaires bien qu'elles se recoupent sur certains points :

- les LMS permettent de créer du contenu, mais de façon souvent limitée.
- les LCMS permettent en théorie de diffuser des contenus de façon plus complète que les LMS (personnalisation dynamique), mais cette fonctionnalité n'est pas toujours applicable.

	LMS	LCMS
Objectif principales	Optimisation de la gestion des apprenants	Optimisation de la création et de la diffusion des cours
Cibles principales	Responsables de formation, formateur, administrateur	Développeur de contenu
Principales fonctionnalités		
Création de contenu	En partie	OUI
Travail collaboratif	En partie	OUI
Gestion des catalogues et des agendas	OUI	NON
Gestion des profils utilisateurs	OUI	NON
Personnalisation dynamique de la diffusion	Limitée	OUI en théorie
Suivi des utilisateurs	OUI	OUI en théorie
Reporting sur les résultats de formation	OUI	En partie

Tableau 2 : Comparaison entre LMS et LCMS



Figure 11 : Couvertures fonctionnelles des LMS et des LCM

III.6 Les enjeux de la plateforme E-Learning

- ❖ Rendre plus efficaces, plus solides, plus adaptés les processus d'apprentissage et l'accès à la connaissance.
- ❖ Gestion des contraintes de lieu et de temps (atteindre rapidement une population géographiquement dispersée).
- ❖ Compression du temps de formation.
- ❖ Parcours pédagogique ciblé et personnalisé qui permet d'apprendre à son rythme.
- ❖ Apprendre à mieux maîtriser l'outil informatique et Internet.
- ❖ Accès à de nombreux contenus pédagogiques.
- ❖ Mise à jour régulière des contenus pédagogiques et des informations.
- ❖ Accès à des informations supplémentaires et complémentaires aux sessions de formation en face à face pédagogique.
- ❖ Optimisation des coûts.
- ❖ Suivi et évaluation des apprenants performants

III.7 Caractéristiques des plateformes e-learning

Des études sur les différentes plates-formes démontrent que la majeure partie d'entre elles peuvent fonctionner sans exiger sur le poste de l'étudiant un logiciel autre que des navigateurs universels (Netscape et Internet Explorer).

Cependant, plusieurs plates-formes proposent des extensions sous forme de plug-ins, des modules externes, des outils associés, etc., et exploitent alors des fonctionnalités particulières.

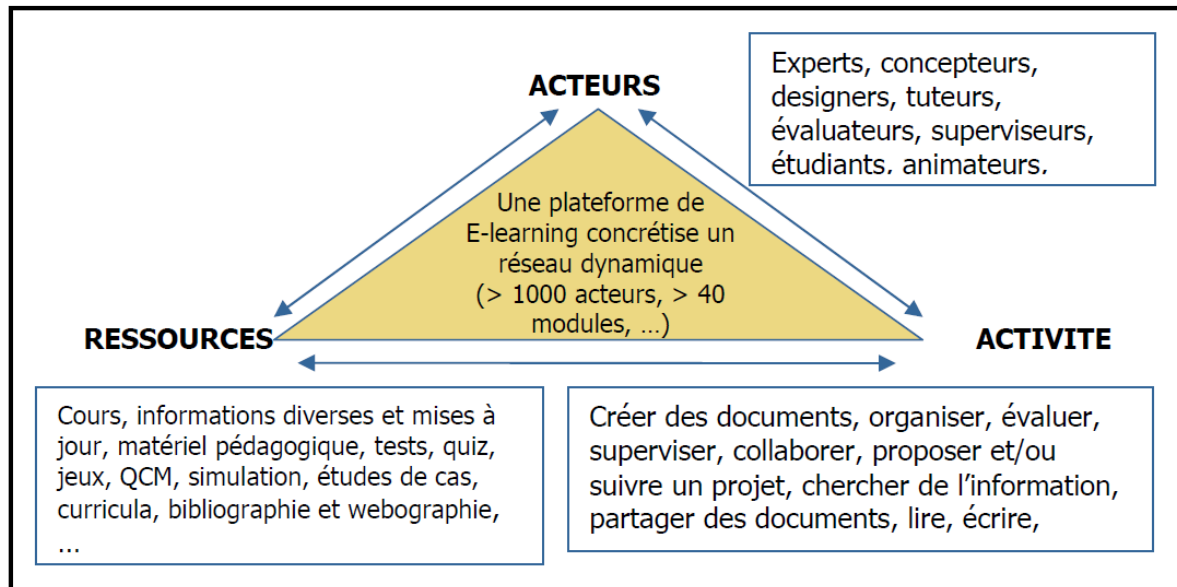


Figure 12 : La plateforme E-Learning

III.8 Les plates-formes

III.8.1 Les acteurs d'une plateforme

On distingue trois profils d'utilisateurs d'une plateforme : l'apprenant, le formateur, et L'administrateur.

• Le formateur

- _ Crée des parcours pédagogiques types et individualisés de son enseignement.
- _ Incorpore des ressources pédagogiques multimédias.
- _ Suit les activités des apprenants.

• L'apprenant

- _ Consulte en ligne ou télécharge les contenus pédagogiques qui lui sont recommandés,
- _ Organise et a une vue de l'évolution de son travail,
- _ Effectue des exercices, s'auto évalue et transmet des travaux à corriger,
- _ Formateurs et apprenants communiquent individuellement ou en groupe, créent des thèmes de discussion et peuvent dans certains cas collaborer à des documents communs.

• L'administrateur

L'administrateur, de son côté, assure l'installation et la maintenance du système, gère les droits d'accès, crée des liens vers d'autres systèmes et ressources externes.

Ainsi, une plateforme peut comporter des fonctionnalités relatives à la gestion des compétences, à la gestion des ressources pédagogiques, à la gestion de la qualité de la formation, etc. [40]

III.8.2 Intérêt pédagogique à utiliser une plate-forme

L'utilisation d'une plate-forme e-learning pour mettre à la disposition des étudiants ses ressources d'enseignement dépasse l'intérêt de l'utilisation d'un espace sur un réseau auquel on peut accéder à distance.

Dans un premier temps, il arrive que les professeurs utilisent leur espace de cours de la même façon qu'un réseau (mise à disposition de documents uniquement) mais cette option va rapidement être dépassée dès que la maîtrise de la plate-forme e-learning augmente.

En effet, l'optique adoptée doit être celle du cours enrichi en mettant à disposition des ressources de cours telles que :

- liens vers des sites Internet (expertise, newsgroups, achats de livres pertinents en ligne, etc.).
- articles de journaux scannés ou articles en ligne
- quiz, exercices complémentaires
- travaux d'étudiants en groupe
- forum d'échanges d'idées ou d'informations
- illustrations de concepts difficiles à acquérir
- ressources multimédias (vidéos, sons, etc.)

La problématique à résoudre (améliorer la compréhension des concepts, augmenter le travail en groupe, répondre aux questions des étudiants de manière globale etc.) doit dicter l'usage que vous allez faire de la plate-forme.

III.8.3 Points clés pour choisir une plate-forme

Pour choisir une plate-forme, nous citons quelques points clés ci-dessous :

- Respect des normes d'e-learning
- Gestion multi sites
- Gestion de groupes d'apprenants
- Solutions de messagerie : forum, chat, liste de diffusion, FAQ, etc.
- Statistiques des activités de l'apprenant (parcours, temps, etc.)
- Références existantes
- Support du système, notamment la présence de clubs d'utilisateurs
- Compatibilité avec votre environnement technologique
- Si possible :
 - ✓ Intégration des apprenants par LDAP (openldap ou AD)
 - ✓ Gestion multi-langue
 - ✓ Favorisez les systèmes basés sur des logiciels libres, car plus compatibles avec le reste du monde (atutor, Moodle, Dokeos, etc.). [37]

III.9. Quelques plates-formes E-Learning

Il existe plus de 200 plates-formes pédagogiques disponibles à l'heure actuelle. Plus 30 sont libres. Il n'est pas toujours aisé de faire un choix correspondant à ses besoins. De plus, un tel choix représente un engagement dans le temps, et un retour en arrière impossible dans certains cas. Dans un souci d'interopérabilité, des normes ont été mises en place dans ce domaine. Ils existent deux types de logiciel open source et logiciel payant :

• **Open source :**

Les logiciels open source sont des logiciels gratuits, que chacun peut modifier à sa guise. Cela est particulièrement utile pour les grandes organisations qui gagnent en autonomie et en interopérabilité tout en conservant, si elles le souhaitent, des garanties sur le résultat moyennant un contrat (payant) de support. [38]

• Payant :

C'est un logiciel que l'on peut utiliser en libre essai durant une période ou un nombre d'utilisations donnés. Si son utilisateur souhaite utiliser définitivement le logiciel, il a l'obligation de rétribuer l'auteur du logiciel.

III.9.1 Moodle

Le terme « Moodle » était à l'origine un acronyme pour "*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*". Toute personne utilisant Moodle est un "moodleur".

Moodle est une plate-forme e-learning Open Source, suivant la licence GPL (*General Public Licence*), existant en plus de 60 langues et largement utilisée dans les Hautes Ecoles européennes. [43]

Moodle a été développée en Australie. Elle résulte de l'effort de développement d'un ancien de WebCT, Martin Dougiamas, qui insatisfait par sa structure de fonctionnement a décidé de produire une plate-forme reproduisant les fonctionnalités de WebCT tout en les améliorant. Le développement en code source libre permettait, par ailleurs, une plus grande flexibilité d'adaptation et la possibilité de collaboration. Moodle a été un succès puisque la communauté des utilisateurs est importante [44], représentant plus de 31 798 019 utilisateurs parlant plus de 78 langues et provenant de 206 pays. On compte plus de 110 000 téléchargements du logiciel Moodle par mois en 2009.

Cette plate-forme permet la mise en place de cours en ligne et de sites web. C'est un projet bénéficiant d'un développement actif et conçu pour favoriser un cadre de formation socioconstructiviste.[39]

Moodle est mis à disposition gratuitement en tant que logiciel libre, cela signifie que Moodle bénéficie d'un copyright, mais que les administrateurs du produit disposent d'un certain nombre de libertés : copier, utiliser, modifier Moodle pour autant que le code source des modifications effectuées soit mis à disposition des autres utilisateurs Moodle.

Moodle présente de nombreuses caractéristiques : multilinguisme, forums, gestionnaire de ressources, tests et 9 modules clé en main (Devoirs, Chat, Sondage, Glossaires, Journal, Etiquettes, Leçons, Wiki). Des filtres permettent également d'utiliser facilement des fichiers multimédia ou des expressions mathématiques au sein de ses pages. Elle permet de créer, par l'intermédiaire du réseau (web), des interactions entre des enseignants, des apprenants, et des ressources pédagogiques.

Moodle est une plate-forme gratuite, modifiable, stable et robuste mais simple d'utilisation pour un professeur novice en e-learning.

III.9.2 Dokeos

Dokeos est une plate-forme d'apprentissage à distance (ou plate-forme d'e-learning) libre, sous licence GPL, dont le code source est accessible et peut être modifié ou adapté pour des besoins plus spécifiques. Il est édité par la société belge du même nom, il est basé sur le projet Claroline, en effet son architecture est multilingue (34 langues). Il a été écrit en PHP utilise le SGBDR MySQL. [41]

Il est destiné principalement à la mise en ligne de cours. Via l'interface de gestion vous pouvez créer de nouveaux cours et y ajouter des textes (grâce à un cadre de type WYSIWYG), des documents, des liens, un agenda, une description du parcours pédagogique, etc.

L'administrateur pourra ajouter de nouveaux utilisateurs : formateurs et enseignants (publier des ressources, d'organiser et de superviser des interactions avec les apprenants), utilisateurs (qui pourront les consulter si vous les y avez inscrits) ou autres (listes et accès configurables) [42].

Dokeos est aussi un système de gestion des connaissances qui permet aux responsables d'équipes dispersées de gérer la collaboration. Le logiciel est librement téléchargeable et peut être installé sur tout type de serveur.

III.9.3 Etude comparative

Notre étude comparative a été faite entre les deux plates formes : dokeos et moodle.

Les critères de comparaisons ont été regroupés autour de 8 thèmes qui sont : Le produit, La manipulation pour l'apprenant, la manipulation pour le formateur, la gestion administrative de la plate forme, la technicité de la plate forme, la communication entre les acteurs, les références et les évolutions, et autres critères.

	DOKEOS	MOODLE
Produit		
Fabricant	Dokeos (privé)	L'université de Lille 3
Origine du produit	Belgique Europe	France, Europe
Prix d'achat	Gratuit, licence GNU – Open sources	Gratuit, licence GNU – Open sources
travail collaboratif possible	oui	Oui
Difficulté d'installation	Facile	Moyenne
Multilinguisme	version de la langue déterminée à l'installation, plus de 34 langues possibles	les concepteurs de cours ont la possibilité d'imposer une langue ou de laisser le choix aux utilisateurs, plus de 60 langues possibles
Manipulation pour l'apprenant		
Prise en main	Simple et facile, intuitive.	Simple mais contrasté, souvent 2 h de formation pour débiter. Il existe 2 vues générales, une dite simple et une autre dite évoluée.
Accueil, clarté	Page d'accueil avec la liste des cours. Pour chaque cours une vue synthétique des	Page d'accueil avec sa liste de cours, avec les dernières nouvelles sous forme d'annonces

	éléments qui composent le cours.	
Ergonomie	Bonne ergonomie, très clair. Vue synthétique. visualisation rapide des nouveautés des cours	Ergonomie moyenne. Parfois trop d'informations sur une page, visualisation rapide des nouveautés des cours.
Documentation, aide en ligne	Documentation en anglais et français de bonne qualité, documentation spécifique pour l'initiation et la prise en main. forum	Documentation en anglais et français de bonne qualité, manque parfois des aides en ligne, forum
Dépôt de documents	Tout type courant de documents, destiné au formateur ou à destination de tous les apprenants d'un cours dans les fonctions.	Tout type courant de documents à destination du formateur ou d'apprenants ou de groupe d'apprenants dans les fonctions
Visibilité des parcours pédagogiques	Il existe une fonction Parcours qui permet de proposer un scénario Pédagogique à l'apprenant qu'il visualise sous forme d'un sommaire	Il existe plusieurs présentations des cours et des modules qui favorisent la présentation des parcours pédagogiques avec la possibilité de définir des phases avec dates de début et de fin
Tests/quizz	Tests avec QCM, QCU, Vrai/Faux, correspondance, remplissage de blancs. Ces tests peuvent être constitués à partir de banque de questions	Tests avec QCM, QCU, Vrai/faux, réponse courte, question numérique, appariement, description, question aléatoire, réponses incluses. Il existe des listes de questions organisées en catégories à partir desquelles sont constitués les questionnaires.
Les outils disponibles	Documents, liens, forum, chat, agenda, annonces, tests, travaux, partage de fichiers, glossaire parcours pédagogiques, conférences.	Atelier, chat, devoirs, forum, glossaire, Ressource, Sondage, Tests, Etiquette, Wiki.

Manipulation pour le formateur		
Prise en main	Simple et facile, intuitive	Simple mais contrasté, souvent au moins 2 h de formation pour débiter
Ergonomie	Bonne ergonomie, très clair. vue synthétique, possibilité d'avoir la vue apprenant et formateur pour le créateur de cours.	Présentation claire mais pas toujours facile de retrouver un cheminement
Production de documents	Importation de la plupart des types de documents (textes, son image, vidéo, animations flash) + éditeur de pages web. Création de tests.	Importation de la plupart des types de documents. Il existe un accès FTP. Un éditeur de pages html. Feuilles de style pour des thèmes ou des pages. Création de tests
Suivi des apprenants	Suivi par les statistiques individuelles ou de groupe et la visualisation des rendus	Suivi par les statistiques individuelles ou de groupe et la visualisation des rendus. Il existe en plus un état d'avancement dans les parties de cours.
Evaluation des apprenants	Tests/quizz notés et l'outil Travaux qui permet des rendus de devoirs. Visualisation rapide des travaux rendus	Tests/quizz notés. Rendus de travaux. Activité d'évaluation par les autres apprenants (c'est l'outil atelier) Il permet à chaque étudiant d'évaluer les travaux des autres étudiants ou d'évaluer des exemples de travaux fournis par l'formateur. On peut noter des travaux et commenter la note. On peut créer des rapports d'évaluation.
Sessions et dates	On peut planifier des dates de disponibilité des cours.	On peut planifier des dates de disponibilité des cours.
Parcours pédagogiques	parcours pédagogique définit pour un groupe mais le parcours est individuel. Il peut être définit des pré-requis. On peut modifier les	Les parcours sont individuels. Il existe trois formats de cours qui correspondent à des parcours différents.

	scénarios en réordonnant les modules et les étapes du parcours. La composition des parcours pédagogiques se fait en insérant des ressources disponibles sur la plate forme ou avec de nouvelles ressources.	
Passage vue formateur/ vue apprenant	Très facile	Pas facile
Gestion administrative de la plate forme		
Personnalisation de la plate forme	Paramétrage d'un bandeau.	Possibilité d'intégrer une charte graphique avec certaines personnalisations
Type d'utilisateur	Administrateur, formateur, apprenant	Administrateur, Formateur, étudiant
Ajout d'utilisateurs	L'administrateur de la plate forme ou l'formateur peuvent ajouter un utilisateur ou plusieurs par importation de fichier xml ou csv. Inscription en ligne possible par l'apprenant	L'administrateur de la plate forme peut inscrire des groupes d'apprenants par extraction d'un annuaire LDAP, Inscription en ligne de l'apprenant.
Groupes d'utilisateurs et sous groupes	C'est l'administrateur qui gère les groupes qui sont en fait des sous groupes de l'ensemble des membres d'un cours les membres d'un cours peuvent être réunis dans un groupe spécifique : la classe	C'est l'administrateur ou l'formateur qui gère les groupes. La notion est facultative. Les groupes s'appliquent au niveau des cours ou des activités. Pas d'intersection entre les groupes. Il s'agit en fait de sous groupes d'une communauté et il peut y avoir visibilité ou pas entre les groupes.
Technicité de la plate forme		
Système d'exploitation du	Unix/linux et Windows	Unix/linux et Windows

serveur (OS)		
Poste client	IE5, Mozilla.	IE4, Mozilla.
Interfaces avec les SI	Interfaces à développer	Interconnexion LDAP étendue, de sorte que LDAP peut maintenant contrôler la création des cours, les participations aux groupes, la synchronisation des utilisateurs. avec les annuaires LDAP.
Normes acceptées (import/export de ressources)	Compatible SCORM 1.2 en import et export	Compatible SCORM 1.2 et AICC en import
La communication entre les acteurs		
Messagerie	Messagerie interne à la plate forme, et on peut envoyer des messages dans les boites aux lettres externes.	Pas de messagerie interne à la plate forme, on peut envoyer des messages dans les boites aux lettres externes.
Actualités, annonces	Création d'annonces pour chaque cours avec des dates de validité, possibilité d'envoyer l'annonce par courriel	Création d'annonces pour chaque cours avec des dates de validité.
Agenda	Un agenda pour le cours et visualisation des nouveautés. Agenda personnel et commun	Visualisation des nouveautés. Prévision d'événements pour tout type d'utilisateur, les travaux à rendre apparaissent automatiquement dans l'agenda.
Forums	Un forum général et un par groupe. On peut joindre une pièce attachée à un message envoyé. Il existe des actualités des forums pour connaître les nouveaux messages.	Un forum général et un par groupe. On peut joindre une pièce attachée à un message envoyé. Il existe des actualités des forums pour connaître les nouveaux messages
Chats	Possibilité d'avoir un chat par groupe. Le chat est sauvegardé	On peut choisir entre plusieurs chats dans un cours, possibilité d'avoir

	automatiquement et l'formateur peut effacer les messages et accéder aux archives	un chat par groupe. Le chat est sauvegardé automatiquement et l'formateur peut effacer les messages et accéder aux archives.
Mode conférence	Il existe un mode conférence du formateur avec ses apprenants ou est associée un chat et une présentation type ppt ou pdf.	Non
Références, évolution		
Nombre d'utilisateur	Plus de 1200 sites répertoriés.	Moodle est téléchargé plus de 1000 fois par jour. Plus de 3200 sites enregistrés dans 115 pays.
Communauté des utilisateurs	Près de 6000 participants aux forums pour plus de 16 000 messages échangés	Près de 6000 participants aux forums. Organisation régulière de rencontres et d'échanges des utilisateurs. Il existe une communauté internationale, nombreuse et active.
Communauté des développeurs	Il existe une communauté internationale assez nombreuse et active	Il existe une communauté internationale, nombreuse et active
Evolution	Clone du logiciel Claroline, Dokeos semble évoluer rapidement autour de son créateur qui a reconstitué une équipe de développements et avec les développements de plusieurs groupes d'utilisateurs.	L'architecture modulaire permet le développement d'ajouts assez facilement. Le logiciel a évolué très rapidement depuis sa création avec les nombreuses contributions des développeurs internationaux qui entourent la plate forme
Autres critère		
Glossaire	oui	Oui

Tableau 3 : Etude comparative

III.10 Les points forts et les points faibles des plates-formes:**III.10.1.Dokeos****Points forts:**

- _ Sa prise en main facile et intuitive pour l'apprenant que pour le formateur.
Pour l'administrateur, elle sera assez simple en configuration et en installation sur un serveur.
- _ Elle permet des styles pédagogiques diversifiés dont le travail collaboratif entre apprenant.
- _ Elle est développée en Europe.
- _ L'interface s'affiche en langue française mais aussi dans de nombreuses autres langues
- _ Elle est libre de droit (licence GNU) donc elle ne nécessite pas de coût à l'achat.
- _ Sa gestion administrative est optimale : Notre responsable informatique sera capable de l'installer et d'assurer la maintenance dans le temps. Il faut néanmoins prévoir un hébergement extérieur et un nom de domaine pour installer et accéder à la plate forme.
- _ Elle est compatible avec tous les systèmes d'exploitation personnels du marché.
- _ Elle dispose d'un grand nombre d'outils performants permettant de suivre, d'évaluer et d'accompagner l'apprenant dans son apprentissage y compris du coaching d'apprenants.
- _ Il est très facile d'accéder au mode de visualisation de la plate forme côté apprenant lorsqu'on est dans le mode formateur/ administration/conception de parcours.
- _ Elle est la plus performante en manipulation pour l'apprenant et très bien placée en manipulation pour le formateur.
- _ Elle a un glossaire performant.

Points faibles

- _ Elle est développée par une entreprise privée.
- _ Il n'y a pas assez d'aides contextuelles dans l'interface.

III.10.2 Moodle**Points forts**

- _ Elle ne nécessite qu'une formation courte à la prise en main de seulement 2 heures aussi bien pour l'apprenant que pour le formateur.
- _ Elle permet des styles pédagogiques diversifiés dont le travail collaboratif entre apprenant.
- _ Elle est développée par l'université de Lille en France.
- _ L'interface s'affiche en langue française mais aussi dans plus de 60 langues.
- _ Elle est libre de droit (licence GNU) donc elle ne nécessite pas de coût à l'achat.
- _ Sa gestion administrative est optimale : Notre responsable informatique sera capable de l'installer et d'en assurer la maintenance dans le temps. Il faut néanmoins prévoir un hébergement extérieur et un nom de domaine pour installer et accéder à la plate forme.
- _ Elle dispose d'un grand nombre d'outils performants permettant de suivre, d'évaluer et d'accompagner l'apprenant dans son apprentissage.
- _ Elle est un glossaire performant.

Points faibles

- _ Son ergonomie est assez moyenne.
- _ Elle n'est pas compatible avec un environnement mac.
- _ Elle n'a pas de messagerie interne.
- _ Il n'y a pas assez d'aides contextuelles dans l'interface.
- _ Il est difficile d'accéder au mode de visualisation de la plate forme côté apprenant lorsqu'on est dans le mode formateur/ administration/conception de parcours.
- _ Il n'y a pas un mode de conférence.

III.11 Conclusion

On a terminer notre chapitre par une comparaison qui à été fait entre les plates-formes suivantes: Dokeos, Moodle, on déduit par cette dernière que la plate forme doit donc être simple d'utilisation, avec une prise en main facile et intuitive, sinon les formateurs éprouvent des difficultés à la manipuler et la délaissent. Elle doit permettre aussi de composer des parcours pédagogiques relativement complets, ce qui répond aux demandes des formateurs les plus familiarisés et qui donne aux autres la possibilité d'évoluer.



Chapitre IV : *Réalisation d'E_Learning*

IV.1. Introduction

Dans ce chapitre, nous allons traduire notre conception par la gestion d'une formation en ligne E_Learning pour l'UFC de Tamanrasset, contiennent des cours, des tests et des documents avec le suivi des apprenants...etc.

Pour la réalisation d'E- Learning nous avons utilisé une plate-forme open source nommé Dokeos3.0, installé dans un serveur doté d'un système d'exploitation Debian .

Le choix de ce dernier car les gens de Dokeos développent cette plate-forme sous Debian, il est distribuée en tant que logiciel open-source libre sous licence GNU et a cause de sa stabilité.

IV.2 Les outils soft/hard pour le développement de E_Learning**IV.2.1 La plate-forme Dokeos**

Dokeos est une plate-forme d'apprentissage à distance (ou plate-forme d'e-Learning). D'une grande simplicité de mise en œuvre et très intuitive pour ses utilisateurs (professeurs, formateurs, élèves, auditeurs de la formation continue, etc...). Dokeos distingue trois rôles principaux : administrateur (gère le site Web), auteur (enseignant responsable du ou des cours) et étudiant (ou participant). Chaque statut possède des droits et des privilèges différents au sein de Dokeos. Veuillez trouver ci-dessous les fonctions que propose Dokeos :

- Rédiger en ligne une Description de cours,
- Publier des Documents dans tous les formats (Word, PDF, HTML, Video...),
- Administrer des Forums de discussion publics ou privés,
- Gérer une liste de Liens,
- Créer des Groupes de participants,
- Composer des Exercices (QCM),
- Structurer un Agenda avec des tâches et des échéances,
- Publier des Annonces (aussi par courriel),
- Permettre aux participants de soumettre des Travaux,
- Consulter des Statistiques de fréquentation et de réussite aux exercices

IV.2.2 Présentation de la plate-forme Dokeos

Dokeos propose de nombreux outils destinés à organiser les apprentissages et laisse toute latitude à votre créativité pour élaborer des cours réellement attractifs, interactifs et multimédias. Outre cette simplicité d'utilisation, Dokeos présente l'avantage non négligeable d'être un logiciel libre, dont le code source est accessible et peut être modifié ou adapté pour des besoins plus spécifiques.

Cette plate-forme de gestion de la formation repose sur quatre outils :

- Un outil auteur en ligne pour produire cours, tests et contenus multimédias,
- Un Learning management system (LMS) pour créer les cours,
- La vidéoconférence pour partager le savoir,
- Un système de reforming pour suivre l'évolution des apprenants. [48]

IV.2.3 Le système d'exploitation Debian

Debian GNU / Linux ou tout simplement Debian est une des plus anciennes et dans le temps de le plus largement utilisé les systèmes d'exploitation dans le monde. Cette popularité est due en grande partie au fait que Debian est distribuée en tant que logiciel open-source libre sous licence GNU.

Il ya, toutefois, d'autres avantages clés qui ont fait un premier choix pour les OS des millions d'utilisateurs dans le monde entier. Debian est basé sur Unix et peut être aussi bien utilisé comme un ordinateur de bureau et d'un système d'exploitation serveur, qui en fait une solution multi usagé pour votre machine, peu importe si vous êtes un administrateur du serveur ou tout simplement un utilisateur régulier.

Il existe trois versions de Debian activement maintenues :

- Une version officielle stable, nommée Lenny, numérotée 5.0 ;
- Une version testing, nommée Squeeze qui est en fait la future version stable ;
- Une version unstable, appelée Sid, pour still in development (encore en développement), destinée à tester les nouveaux paquets. [49]

IV.2.4 Hard utilisé

- **L'environnement de la production :** Pour la production d'E-Learning nous avons utilisé un serveur qui contient les caractéristiques suivantes :
 - ✓ RAM : 1Gbyte.
 - ✓ HDD : 250 Gbyte.
 - ✓ CPU : Core 2 due 2.4 GHz.
 - ✓ NIC : 10BaseT
- **L'environnement d'exploitation :** L'utilisation de la plate-forme se fait via un ordinateur qui contient les caractéristiques suivantes :
 - ✓ Nouveau système d'exploitation (Windows XP, Linux...).
 - ✓ Nouveau navigateur (IE5, Mozilla...).
 - ✓ Carte graphique 800*600 Pixel.

IV.2.5 L'installation

IV.2.5.1 Installation des paquets

- **Installation de LAMP :**

LAMP désigne une solution de serveurs Web sous Linux. La plupart des applications que vous utilisez sur le net ont besoin pour fonctionner d'un certain nombre de logiciels de base:

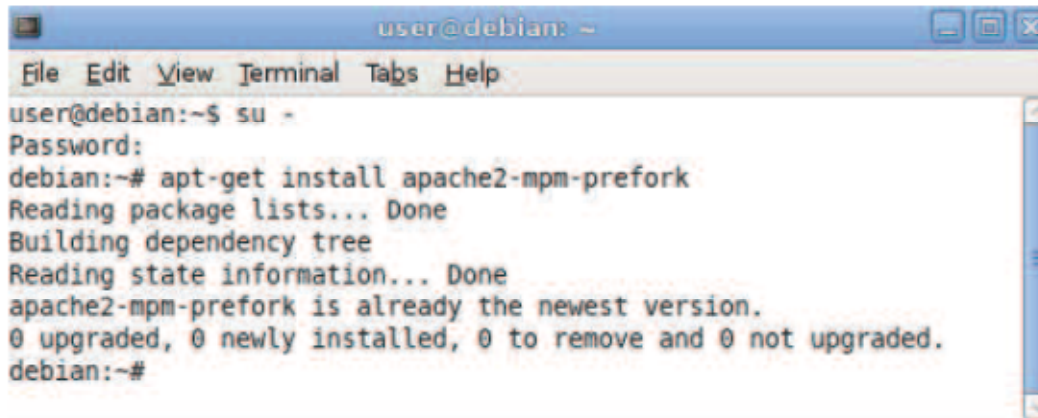
- _ Un SE évidemment ;
- _ Un gestionnaire de base de données ;
- _ Un serveur web ;
- _ Un langage.

Dans le cas d'un serveur LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP) les composants se découpent ainsi:

- _ Linux comme SE (Debian GNU/Linux);
- _ Apache comme serveur web ;
- _ MySQL comme gestionnaire de base de données ;
- _ Php comme langage, ce langage sera exécuté par Apache.

- Installation d'Apache2

```
# apt-get install apache2-mpm-prefork
```

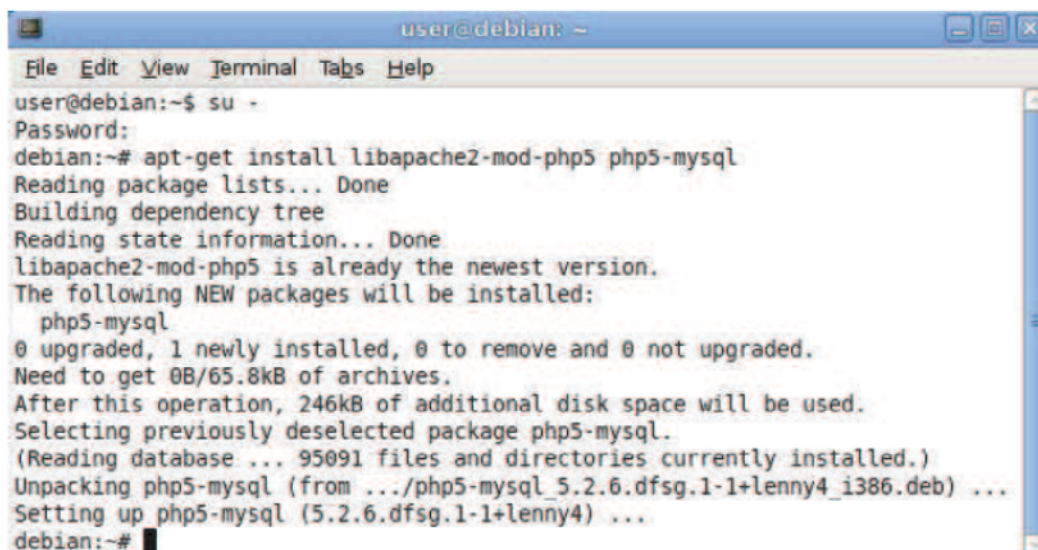


```
user@debian: ~  
File Edit View Terminal Tabs Help  
user@debian:~$ su -  
Password:  
debian:~# apt-get install apache2-mpm-prefork  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree  
Reading state information... Done  
apache2-mpm-prefork is already the newest version.  
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.  
debian:~#
```

Figure 13 : Installation d'apache2

- Installation de PHP5

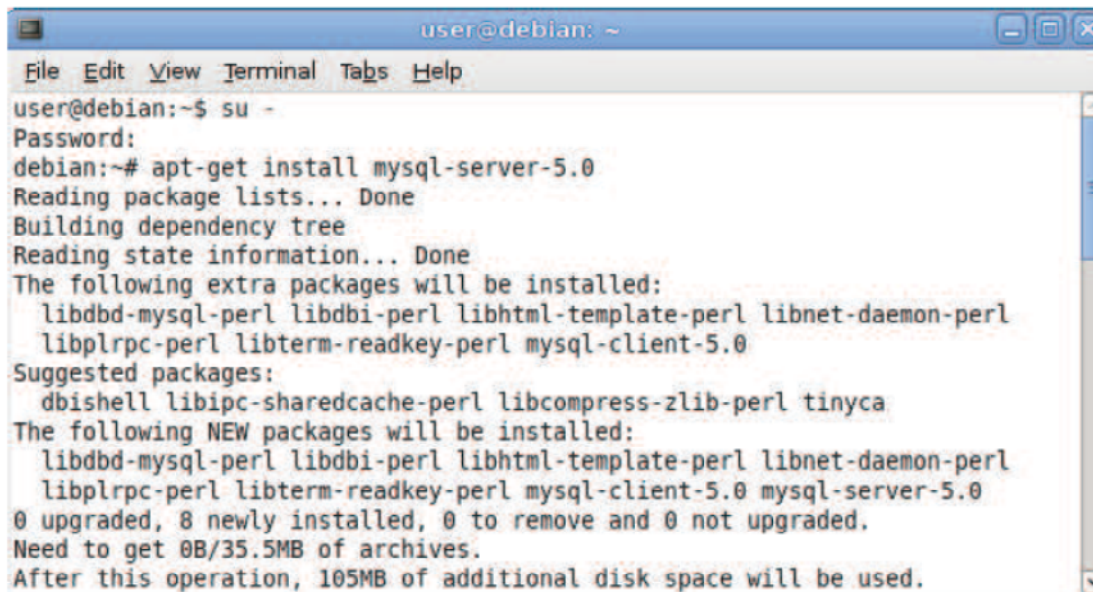
```
# apt-get install libapache2-mod-php5 php5-mysql
```



```
user@debian: ~  
File Edit View Terminal Tabs Help  
user@debian:~$ su -  
Password:  
debian:~# apt-get install libapache2-mod-php5 php5-mysql  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree  
Reading state information... Done  
libapache2-mod-php5 is already the newest version.  
The following NEW packages will be installed:  
  php5-mysql  
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.  
Need to get 0B/65.8kB of archives.  
After this operation, 246kB of additional disk space will be used.  
Selecting previously deselected package php5-mysql.  
(Reading database ... 95091 files and directories currently installed.)  
Unpacking php5-mysql (from ../php5-mysql_5.2.6.dfsg.1-1+lenny4_i386.deb) ...  
Setting up php5-mysql (5.2.6.dfsg.1-1+lenny4) ...  
debian:~#
```

Figure 14 : Installation de php5

- **Installation de MySQL**
apt-get install mysql-server-5.0



```
user@debian: ~  
File Edit View Terminal Tabs Help  
user@debian:~$ su -  
Password:  
debian:~# apt-get install mysql-server-5.0  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree  
Reading state information... Done  
The following extra packages will be installed:  
  libdbd-mysql-perl libdbi-perl libhtml-template-perl libnet-daemon-perl  
  liblprpc-perl libterm-readkey-perl mysql-client-5.0  
Suggested packages:  
  dbshell libipc-sharedcache-perl libcompress-zlib-perl tinyca  
The following NEW packages will be installed:  
  libdbd-mysql-perl libdbi-perl libhtml-template-perl libnet-daemon-perl  
  liblprpc-perl libterm-readkey-perl mysql-client-5.0 mysql-server-5.0  
0 upgraded, 8 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.  
Need to get 0B/35.5MB of archives.  
After this operation, 105MB of additional disk space will be used.
```

Figure 15 : Installation de MySQL

Puis il faut saisir le mot de passe pour garantir la sécurité de la base MySQL :

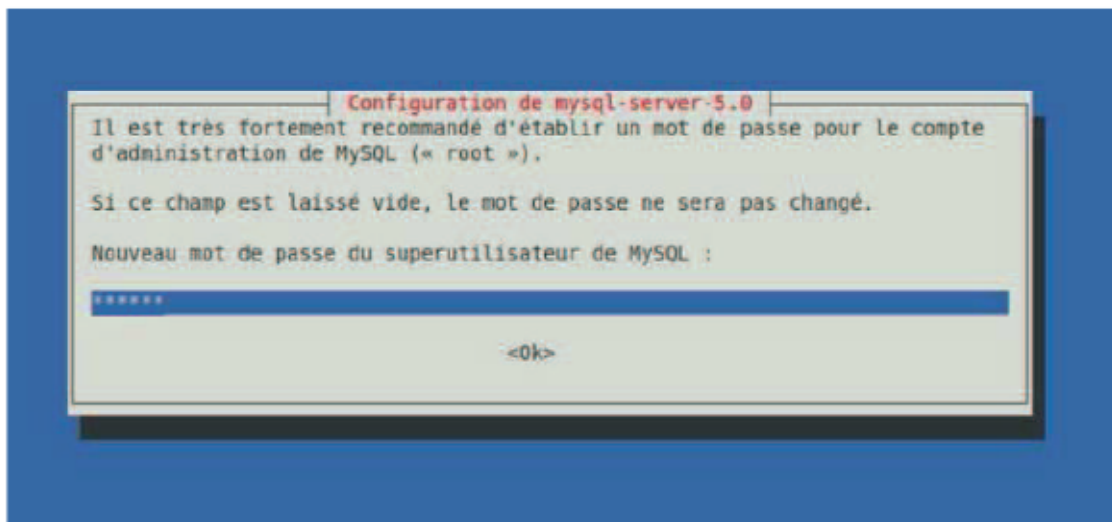


Figure 16 : Configuration de MySQL Server

- **Installation de PHP extra**
apt-get install php-pear php5-gd php5-xsl php5-mcrypt

IV.2.5.2 Installation de Dokeos3.0

1. Il faut déplacer le dossier dokeos-3.0 vers le répertoire `/var/www` avec la commande suivante : **mv /répertoire destinateur /répertoire destinataire.**
2. Il faut changer les permissions d'accès par la commande **chmod** (abréviation de *change mode*) ; **-R** les modes de tous les fichiers dans les sous-répertoires de manière récursive :
chmod -R 777 /var/www/dokeos3.0/
3. Renommez le répertoire dokeos3.0 par la commande suivante :
mv /var/www/dokeos3.0 / var/www/dokeos
4. Pour installer Dokeos démarrez votre navigateur et tapez l'adresse suivante: <http://localhost/dokeos>

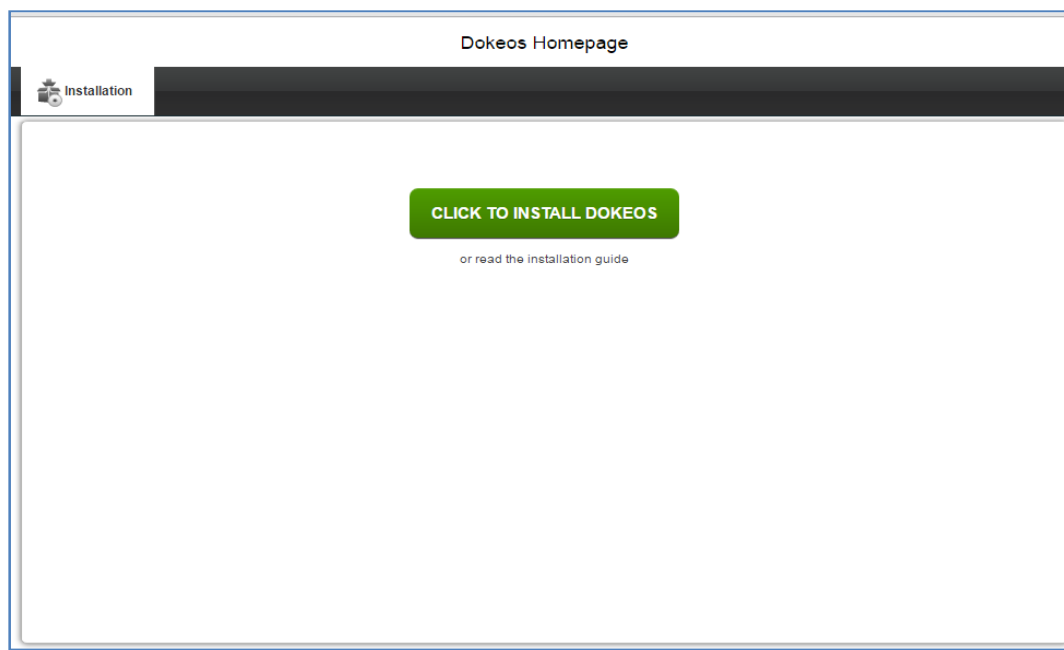


Figure 17 : Lancement de l'installation Dokeos

Et voilà, votre nouvelle installation Dokeos est prête à être testée.



Figure 18 : Fin d' l'installation Dokeos

IV.3 Présentation d'Université de la Formation Continue (UFC)

L'Université de la formation continue UFC est une entreprise publique à caractère administratif EPA sous Tutelle du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, elle est dotée de la personnalité morale et de l'autonomie financière, elle a été créée conformément au décret exécutif No 90.149 en date du 26 Mai 1990 selon les termes de son décret de création.

Ses missions fondamentales:

- de permettre à tout citoyen remplissant les conditions requises, d'accéder à une formation supérieurs;
- de développer en liaison avec les établissements et le secteur utilisateurs, la formation continue;

- d'organiser des cycles de perfectionnement et de recyclage pour et à la demande des secteurs utilisateurs;
- de mettre en œuvre toute méthodes et formes jugées adéquates notamment l'enseignement à distance et la communication audiovisuelle;
- Une plateforme d'enseignement à distance performante.
- Au service de la formation continue, nous dispensons également des formations qualifiantes dans les domaines de compétences de l'université. des formations qui sont sanctionnées par des diplômes universitaires répondant à la demande du marché du travail. Elle est encadrée par des enseignants permanents et des maîtres-assistants. La formation académique dans cette université dure 3 ans.

L'UFC par la qualité et spécificité des ses formations autant qu'outil de recherche et de formation pour le monde de travail, offre la possibilité d'acquérir une formation adaptée aux besoins des nouvelles données économiques, dans le but de s'adapter pleinement aux perpétuels changements des éléments de la mondialisation.

L'UFC s'implique pleinement à l'usage de la généralisation de l'utilisation des nouvelles technologies , en mettant les technologie de l'information et la communication de l'éducation au service d'un nouveau mobile de la formation qu'est l'enseignement à distance qui conviendrait parfaitement aux travailleurs , et à une frange de la population que ne peut se déplacer facilement .

L'UFC est la seau université qui est déployée sur l'ensemble du territoire national algérien, et ce, de part son réseau de centre de formation continue (CFC) qui sont en nombre de 53 , à raison d'un CFC par wilaya (département) , comme son nom l'indique , elle est dédiée entièrement à la formation continue des adultes et à pour mission de pallier les insuffisances d'une formation initiales, d'ou résulte la notion de deuxième chance offerte à ceux qui désirent

reprendre leurs études , d'accompagner le citoyen à viser l'insertion ou le maintien sur la marché du travail , la reconversion vers une autre activité professionnelle ou tout simplement la promotion sociale.

IV.4. Présentation de l'application

IV.4.1 L'interface d'accueil

Nous allons illustrés ci-dessous :



Figure19 : L'interface d'accueil d'E_Learning

IV.4.2. Inscription et accès utilisateur

En cliquant sur le lien « **Inscription** », Un formulaire simple et apparu du login et du mot de passe personnel qui servira à vous connecter sur *Dokeos* lors de votre prochaine visite.

The screenshot shows the 'E_Learning - UFC' application interface. At the top, there is a navigation bar with a home icon and the text 'Accueil'. Below this, the registration form is displayed with the following fields and options:

- Prénom:
- Nom:
- Courriel:
- Login:
- Mot de passe:
- Confirmation:
- Fuseau horaire:
- Statut:

A green button labeled 'VALIDER MON INSCRIPTION' is located at the bottom right of the form area.

Figure20 : Inscription utilisateur

IV.5. L'interface de la création

IV.5.1. Les Formations

- **Créer une formation** : le formateur doit être inscrit sur la plate-forme puis crée la formation souhaité.

The screenshot shows the 'E_Learning - UFC' application interface for creating a course. The navigation bar includes 'Accueil', 'Cours', 'Suivi', 'Social', and 'Agenda'. The main content area is titled 'CRÉER UNE FORMATION' and contains the following fields:

- Nom du cours:
- Langue:

A green button labeled 'VALIDER' is located at the bottom right of the form area.

Figure21 : L'interface de la création une formation

La figure ci-dessous montre que la formation a été bien créée avec une indication de son formateur.

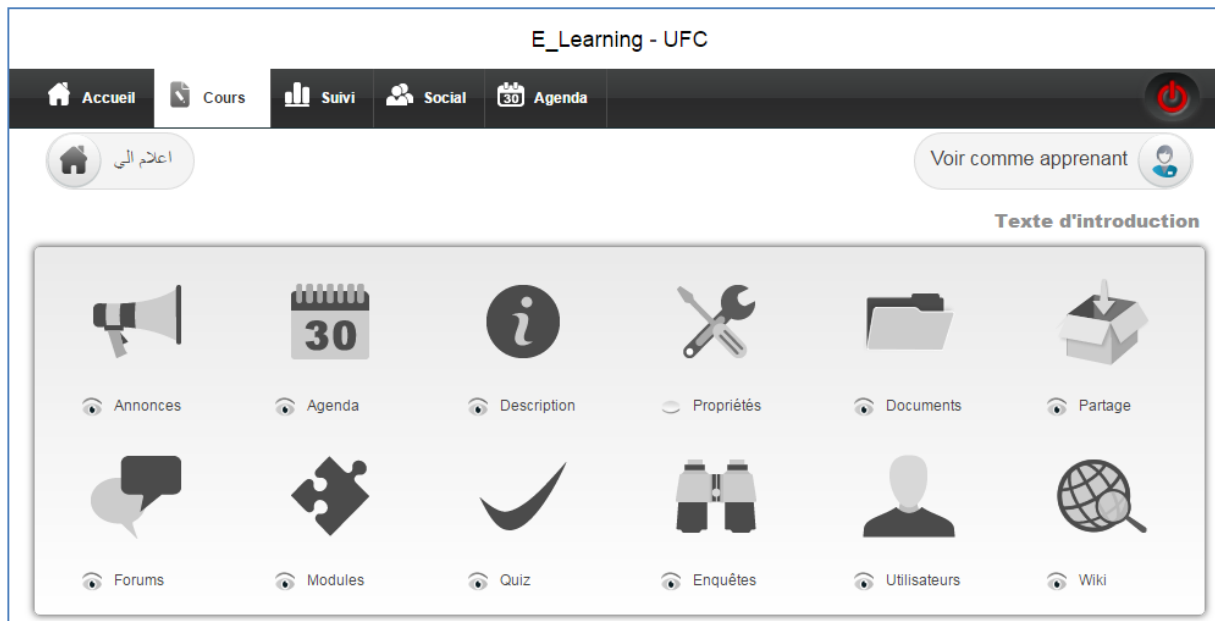
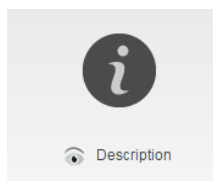


Figure 22 : Interface d'accueil d'une formation

- Après la création d'une formation, le formateur peut créer le contenu de cours, tests, et les autres ressources (documents, liens, glossaires...etc.).

IV.5.2 Description succincte des outils principaux

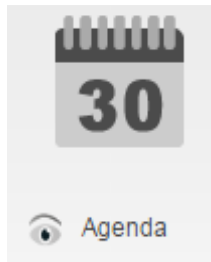
* *L'outil Description du cours :*



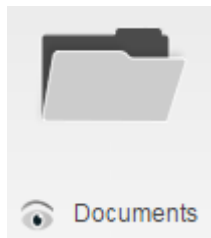
Pour aider à mieux comprendre les enjeux du cours ainsi que sa conception, l'enseignant peut proposer une fiche de description pouvant comporter les informations suivantes:

- Description détaillée du cours
- Compétences et objectifs visés par le cours
- Contenu du cours
- Activités d'enseignement - Apprentissages planifiés
- Supports de cours utilisés
- Ressources humaines et physiques
- Modalités d'évaluation

Eventuellement quelques informations complémentaires.

*** L'outil Agenda :**

L'outil « Agenda » vous présente, mois par mois, les échéances importantes du cours. La consultation peut être faite dans l'ordre chronologique des événements, ou dans l'ordre inverse.

***L'outil Documents :**

L'outil « Documents » est l'un des plus importants du cours. Il propose une liste de dossiers ou fichiers (parfois accompagnés d'une description succincte) mis à disposition des étudiants par l'enseignant.

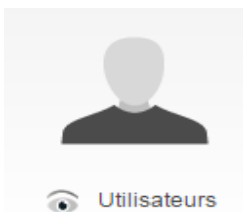
La navigation à travers les dossiers se fait comme dans n'importe quel gestionnaire graphique de fichiers : il suffit de cliquer sur le nom du dossier pour l'ouvrir.

*** L'outil Partage :**

Cet outil permet aux étudiants de mettre leurs propres fichiers à disposition de l'enseignant ou des autres utilisateurs du cours.

Il peut s'agir d'un rapport ou d'une application demandé par l'enseignant, ou d'une partie d'un travail réalisé en commun, qui sont destinés à la fois aux étudiants et aux enseignants.

Dans tous les cas, ces travaux seront visibles par l'enseignant et par toutes les personnes inscrites au cours.

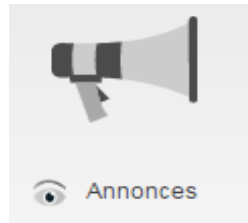
*** L'outil Utilisateurs :**

Ce module vous permet de connaître les autres membres inscrits au cours, ainsi que le groupe dans lequel ils se trouvent (si ce module a été activé par l'enseignant). Un e-mail peut être adressé directement à un autre utilisateur, à condition que

celui-ci ait indiqué une adresse e-mail valide lors de son inscription.

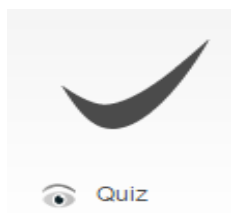
*** L'outil WIKI :**

En complément des différents éléments du cours, l'enseignant peut fournir une liste de liens qu'il estime intéressants, accompagnés d'une brève description. En cliquant sur le titre du lien, l'étudiant accède directement au site correspondant.

*** L'outil Annonces :**

Ce module est à vocation purement informative, mais doit être régulièrement consulté. Il permet au professeur de faire passer des messages à l'ensemble des inscrits au cours.

Si l'annonce est importante, le professeur peut décider de la publier à travers cet outil, et de l'envoyer simultanément par e-mail à l'ensemble des inscrits au cours.

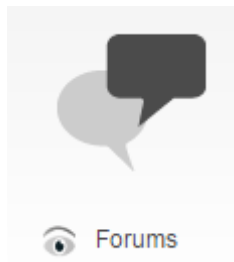
***L'outil Quiz (Tests) :**

L'enseignant peut créer un ou plusieurs exercices destinés à vérifier l'acquisition des connaissances, et à remédier à certaines lacunes ou difficultés de compréhension.

Les exercices créés par l'enseignant peuvent être de nature différente :

- Questionnaire à Choix Multiples (une réponse admise par question)
- Questionnaire à Choix Multiples (plusieurs réponses admises par question)
- Correspondance (associations de mots ou d'expressions)
- Remplissage de blancs (exercices dits « à trous »)

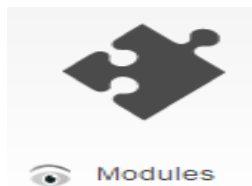
En plus des éventuels commentaires prévus par l'enseignant (et visibles lors de la validation des exercices), l'étudiant peut à tout moment consulter ses scores. L'enseignant dispose des outils nécessaires pour suivre les résultats (scores) de tous les étudiants.

** L'outil Forums :*

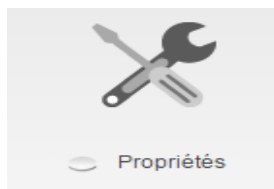
Les forums de discussion constituent la partie collaborative et interactive du cours. La page d'accueil des forums montre l'intitulé des forums actifs, ainsi que le nombre de sujets, de messages et la date du dernier message posté.

Les forums peuvent être scindés en deux parties distinctes:

- un ou plusieurs forums généraux, en rapport avec le cours
- un ou plusieurs forums destinés aux groupes de travail, accessibles si ceux-ci ont été rendus publics par l'enseignant.

**L'outil Modules :*

L'outil Modules pour importer vos fichiers PowerPoints et SCORM. Ces documents seront projetés en mode diaporama, directement dans votre portail.

** L'outil Propriétés :*

L'outil Propriétés de cours pour gérer les paramètres généraux de votre cours : intitulé, formateur, catégorie, affichage dans le catalogue, ... ainsi que les modalités d'accès, d'inscription et de désinscription.

**L'outil Enquête :*

L'outil Enquête pour sonder les avis et recevoir les feed-backs de la communauté.

IV.6. Les cours

Un cours d'apprentissage est une **séquence d'apprentissage** découpée en **chapitres** eux-mêmes découpés en **étapes**. Il peut être organisé en fonction d'un contenu, il constituera alors une sorte de table des matières, ou bien en fonction d'activités.

Créer un cours E_Learning : Pour créer un cours il faut suivre les étapes suivantes :

- 1- La navigation locale pour revenir à la page d'accueil du cours et valider vos actions. Le bouton « Voir comme apprenant » sert à pré visualiser la fenêtre pour l'apprenant.
- 2- Le texte d'introduction pour procurer une présentation succincte du cours. Peut contenir du texte et des éléments multimédia.
- 3- La scénarisation pour organiser le parcours pédagogique en une série d'unités d'apprentissage.
- 4- Les « outils » de conception et d'administration du cours — les activités, interactions et fonctions que vous souhaitez associer à votre cours.

Le présent cours comporte 4 étapes:

- « Je découvre »
- « Je teste »
- « Je vérifie »
- « Je valide »

Cette dernière étape (« Je valide ») n'est pas accessible tant que les étapes préalables n'ont pas été remplies: elle apparaît donc grisée à l'écran.

Pour l'accompagner dans son e-formation, l'apprenant dispose des « outils » suivants: des annonces du formateur sur le cours, des documents à consulter et des tests d'auto-évaluation. Dans une optique de communication, il peut participer au forum de discussion mis en place par le formateur, contacter directement les autres membres du groupe d'apprenants, suivre des sessions en



Figure 22 : des Outils création du cours

direct avec le formateur ou des vidéos de la chaîne E-Learning de l'entreprise, ou encore partager ses connaissances avec les autres apprenants.

IV.7. Les Quiz (tests) :

Vous souhaitez effectuer un test (Quiz) pour évaluer les apprenants sur leurs connaissances génériques de l'e-learning. Cliquez sur Quiz, puis sur Nouveau Quiz, nommez votre Quiz (Idées reçues sur l'e-learning), choisissez un format de Quiz et composez votre question.



Figure 23 : des Outils création du Quiz

A tout moment, vous pouvez ajouter, retirer ou modifier votre activité depuis le tableau de bord Scénarisation.

Pour chaque apprenant, vous disposez d'un rapport détaillé : les différents modules, le temps, le progrès et le score obtenu pour chaque module. Cliquez sur l'icône Fromage dans la colonne Détail pour visualiser les questions, les réponses attendues et les réponses fournies par l'apprenant.



Figure 24 : exemple de test multiple choix

IV.8. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté la réalisation d'E-Learning, cette dernière qui a été commencée par une configuration de système Linux distribution Debian via l'installation des paquets (Apache comme serveur web, MySQL comme gestionnaire de base de données, PHP comme langage) suivi par l'installation de la plateforme Dokeos.

Notre travail a été principalement basé sur la création des formations à distance en ligne, afin de former les enseignant (formateur) et étudiant (apprenants) ou autre par la création de contenu de cours pour que l'apprenant puisse suivre et consulter ces cours et faire ces tests qui lui sont proposés.

L'apprenant peut avoir la possibilité de participer aux forums, d'envoyer un message à un Formateur, à un autre apprenant ou même à l'administrateur. Ainsi la possibilité de discussion en ligne avec le formateur-tuteur, la modification de son profil et la consultation de ses résultats.



Conclusion générale

Conclusion Générale

Conclusion Générale

Le principe derrière le e-Learning est de remplacer les anciennes façons temps, place, contenu de l'apprentissage prédéterminé avec des processus d'apprentissage rapides, ouverts, personnalisés.

Le e-Learning ne trouve pas encore sa place dans le milieu de l'éducation, face aux formations plus traditionnelles. Cette peur du changement est due à la méconnaissance du e-Learning ainsi que par un manque d'outils informatiques. Le e-Learning doit donc parvenir à convaincre de son rapport efficacité/prix et conquérir une véritable légitimité, ce qui soulève la question de la reconnaissance professionnelle des diplômés en ligne.

Notre travail consiste à l'implémentation et la mise en œuvre d'une formation e-Learning UFC pour mettre en place un cours pédagogique. L'environnement que nous avons réalisé reste dans les normes des objets pédagogiques et permet aux étudiant de suivre ses formations en ligne sans prendre en compte le lieu et le temps, on utilisant la plateforme Dokeos.

La plate-forme utilisée permet aux formateurs de créer ses cours, ses tests et suivi les apprenants. L'apprenant peut inscrire à la plate-forme, lire ses cours, faire des tests, communiquer avec les autres apprenants de la plate-forme (chat, forum, messagerie interne/externe), comme il peut communiquer avec les formateurs via les classes virtuelles (visioconférence). L'administrateur gère sa plate-forme (l'activation des comptes, le suivi et l'évaluation des autres utilisateurs...).

Conclusion Générale

Perspective

En cours Université de formation en collaboration avec l'Université Ghardaia dimanche et lundi, 24 et 25 Avril 2016 Forum national sur "de nouvelles approches dans la conception de cours en e-learning", sous le haut patronage du Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche scientifique, la grande salle de conférences à l'Université de Ghardaïa.

Parmi les recommandations les plus importantes qui sont sortis du forum:

1. E-Learning est une réalité mondiale, nécessaire pour suivre l'évolution en Algérie connues nouvelle approches, dans le domaine de l'enseignement supérieur, et même dans d'autres stades de l'éducation;
2. Les autorités publiques concernées pour accompagner la transformation de l'éducation, passer vers le système de numérisation, y compris la réduction du plomb enregistré dans ce domaine par rapport à ce qui se passe à l'échelle mondiale;
3. Les travaux sur la formation des enseignants dans la production de contenu numérique et la conception des leçons électroniques du terrain, en mettant l'accent sur un niveau minimum d'expérience de l'apprentissage scolaire, ce qui permet le passage à l'e-learning, aussi efficacement que possible.
4. travailler pour aider et accompagner les enseignants à développer leur potentiel dans la transition vers l'e-learning, sur la base des nouveaux outils offerts par l'information et de la technologie de communication;
5. La nécessité pour le trafic vers les systèmes éducatifs hybrides, permettre la transition vers un cours plus numériques, et donc de réduire la dépendance à l'égard de l'éducation contradictoire, qui permet d'économiser l'investissement

Conclusion Générale

de l'État dans de nouvelles structures, et se concentrer davantage sur le développement de l'e-learning;

6. aides pédagogiques qui sont basés sur des planchers de sol éducatifs bien connus comme Moodle peut, cependant, peut les institutions universitaires algériennes, la situation est sécuritaire, qui travaille à développer un sol privé ajustement avec les spécificités et les objectifs de la formation;

7. Toute diffusion du contenu numérique éducatif, doit pouvoir compter sur une variété de sources numériques, en utilisant différents médias, pour être ouvert librement pour chacun de son désir de recueillir des connaissances, qui sert l'objectif de démocratisation de l'éducation déclarée par les pouvoirs publics, et l'objectif global objet de connaissances intéressés avant la publication des organismes internationaux, représentés par les Nations Unies et l'UNESCO;

8. l'importance de compter sur les réseaux sociaux, pour se rapprocher le plus grand nombre possible d'étudiants et de personnes intéressées par le contenu électronique éducatif;

9. Les méthodes de l'achèvement du contenu numérique doivent compter sur simpliste même reçu un taux de participation requis par les segments instruits, dirigé par les étudiants. Il faut également tenir compte de l'environnement social - apprenants culturels;

10. L'adoption de méthodes d'apprentissage ont besoin de l'engagement des professeurs à travailler au sein de réseaux, permettant le développement des pratiques numériques et élargi;

Conclusion Générale

11. Ce type d'éducation, la nécessité de mettre l'accent sur les règles d'assurance de la qualité, par l'adoption de l'organisation du temps lié à évaluer les opérations, les sources, les contenus, les méthodes accompagnent les élèves et leur évaluation, et de travailler de manière à l'amélioration continue du contenu et des moyens d'éducation;

12. Les universités algériennes, intéressées dans son intégralité le développement du contenu numérique, ainsi que la production et la diffusion, ce qui nécessite la mise en place des comités d'experts qui travaillent à développer son propre système, la transition entre le système éducatif classique au système hybride, ce qui permet d'attraper les développements en cours dans le domaine au niveau mondial.



Bibliographie

Bibliographie

- [01]. Gruber TR., (1993). « *A Translation Approach to Portable Ontology Specifications* ». Knowledge Acquisition, Vol.5, No. 2, pp.199-220, 1993.
- [02]. Borst, W.N. (1997). Construction of Engineering Ontologies for Knowledge Sharing and Reuse, 231 pp., ISBN 90-365-0988-2. September 05.
- [03]. **Fernandez**, M.Gomez-Pérez, A.Juristo, N. (1997) "METHONTOLOGY : From Ontological Art Towards Ontological Engineering". *Proceedings of the AAAI-97 Spring Symposium Series on Ontological Engineering*, Stanford, CA, USA, p 33-40.
- [04]. Gomez Perez, (1999). "Ontological Engineering: a State of the Art", Expert Update. British Computer Society. Vol. 2. n° 3. (1999), pp. 33 – 43
- [05]. Ranwez C., (2000). « Composition Automatique de Documents Hypermédia Adaptatifs à partir d'Ontologies et de Requêtes Intentionnelles de l'Utilisateur », thèse de doctorat de l'Université Montpellier II, 2000.
- [06]. Stojanovic L., Staab S., Studer R. (2001). "E-Learning based on the Semantic Web". In *WebNet2001*, World Conference on the WWW and Internet, October 23-27, 2001, Orlando, Florida - USA.
- [07]. – Amor BOULEDROUA «Découverte des préférences des apprenants dans un environnement de e-Learning» Mémoire Magister, universite badji mokhtar-annaba, 2002.
- [08]. Kassel G. (2002). OntoSpec : une méthode de spécification semi-informelle d'ontologies. In *Actes des 13ème journées francophones d'Ingénierie des Connaissances*, Rouen, mai 2002, p. 75-87.
- [09] - Mahmoud Baklouti« *E-learning Présentation, aspects, enjeux et avenir*»,Mémoire de mastère, UNIVERSITE DE SFAX, Année 2003.

Bibliographie

- [10]. Charlet J., Laublet P., Reynaud C., (2003). « Web sémantique Rapport final », **Action spécifique 32 CNRS / STIC**, V3 – décembre 2003.
- [11] Psyché V., Mendes O., Bourdeau J., (2003). Apport de l'ingénierie ontologique aux environnements de formation à distance. Contribution of Ontological Engineering to Distance Learning Environments, STICEF/Hors série 2003, Technologies et formation à distance.
- [12]. Pierre-Léonard Harvey, « les plates-formes d'apprentissage en ligne », Université du Québec à Montréal, Année 2003.
- [13]. Medjek Faiza, Aouaouche El-Maouhab , Adjerad Radia and Ghehria Nahla, « Editeur SCORM en web services conforme à la norme IMS GWS (CERIST), Année 2004.
- [14] . - Fabien Fenouillet, Moïse Déro, « Le «e-learning » est-il efficace ? », U. Paris X Nanterre, IUFM de Villeneuve d'Ascq, Année 2004.
- [15]. Frédéric Serin, « Scénarisation dynamique de cours en ligne», laboratoire LITIS du Havre, Année 2004.
- [16]. Etienne Anken, « Spécifications et standards e-learning », Institut SYSIN de l'EIVD, Année 2004.
- [17]. François Larrey, « e-learning ses fondements et son utilisation dans le secteur bancaire », Genève Place financière, Année 2004
- [18]. Charlet J., Bachimont B., Troncy R., (2004). « **Ontologies pour le Web sémantique** », Mission de recherche STIM, AP-HP & INSERM ERM 0202, 2004.
- [19]. Mizoguchi R. (2004), « Le rôle de l'ingénierie ontologique dans le domaine des EIAH », Institute, of Scientific and Industrial Research, Osaka University, dans Sticef : Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation, volume 11, 2004.
- [20] . Direction des Systèmes d'Information, « Fiche Pratique Moodle » université de technologie compiègne, Année 2004.

Bibliographie

- [21]. Ben Jaâfer F., (2005). « Une plate-forme de services web gouvernementaux en ligne dans un environnement web sémantique », Université Laval, Québec, 2005.
- [22]. Dieng-kuntz R., Grandbastien M., Herin D., (2005). La Journée thématique « Web sémantique pour le E-learning » journée finale de l'Action Spécifique du CNRS & COLORS WebLearn, dans le cadre de la plate-forme AFIA'2005. Nice le 31 mai 2005.
- [23]. Azouaou F., Cao TD., Dehors S., Desmoulins C., **Dieng-Kuntz R.**, Faron-Zucker C., Luong PH.,(2005). « Les Outils du Web sémantique et du E-Learning » 2005.
- [24]. Abel MH., Thanh-Le Bach, Dehors S., **Dieng-Kuntz R.**, **Gandon F.**, Luong PH., (2005). « Ontologie pour le Web sémantique et le E-learning », La Journée thématique « Web sémantique pour le E-learning » journée finale de l'Action Spécifique du CNRS & COLORS WebLearn, dans le cadre de la plate-forme AFIA'2005. Nice le 31 mai 2005.
- [25]. Benayache A., (2005). « Construction d'une mémoire organisationnelle de formation et évaluation dans un contexte e-learning: le projet MEMORA ». Thèse de Docteur de l'UTC.
- [26]. B. Kouninef, M. Djelti, S.M. Rerbal, « conception et réalisation d'une plate forme e-learning avec migration au m-learning », Institut Des télécommunications, Année 2006.
- [27]. Bahloul D., (2006). « Une approche hybride de gestion des connaissances basée sur les ontologies : application au incidents informatiques », thèse de doctorat, université de Lyon.
- [28]. Thành Lê B., (2006). « **Construction d'un Web sémantique multi-points de vue** » Thèse de doctorat, INRIA Sophia Antipolis, projet ACACIA.
- [29]. Lando P., (2006). « Conception et développement d'applications informatiques utilisant des ontologies : application aux EIAH ». 1res Rencontres jeunes chercheurs en EIAH, RJC-EIAH.
-

Bibliographie

- [30]. B. Kouninef, M. Djelti, S.M. Rerbal, « conception et realisation d'une plate forme e-learning avec migration au m-learning », Institut Des télécommunications, Année 2006.
- [31]. **Hernandez N., (2006).** « Ontologies de domaine pour la modélisation du contexte en recherche d'information ». Thèse de doctorat, spécialité Informatique. Université Paul Sabatier de Toulouse.
- [32]. -Caron PA., (2007). « Ingénierie dirigée par les modèles pour la construction de dispositifs pédagogiques sur des plates-formes de formation ». Thèse de Doctorat de l'université des sciences et technologies de Lille.
- [33]. Psyché V. (2007). « Rôle des ontologies en ingénierie des EIAH : Cas d'un système d'assistance au design pédagogique ». U. du Québec à Montréal.
- [34]. Aubry S., (2007). Annotations et gestion des connaissances en environnement virtuel collaboratif. Soutenue le : 28 mai 2007
- [35]. Mestiri A. (2007). Vers une approche web sémantique dans les applications de gestion de conférences. Mémoire de maitrise en informatique, Université de Laval, (Québec).
- [36].Jibril Touzi, « Les LCMS et leurs rôles dans le eLearning », Atelier régional, Année 2007.
- [37]. Jibril Touzi, « Les LCMS et leurs rôles dans le eLearning », Atelier régional, Année 2007.
- [38]. Thomas de Praetere, « Dokeos, première suite e-learning complète en open source », Communiqué de presse, Année 2007.
- [39]. Team Cyberlearn, « COURS MOODLE », centre e-learning hes-so cyberlearn, Année 2007.
- [40]. -France Henri, « *Le synchrone en formation à distance* », Télé-université/UQAM, Séminaire TEMATICE, Année 2008.

Bibliographie

- [41]. Zeineb Kammas, « La plate forme Ganesha à la Faculté de Médecine de l'Université Mentouri de Constantine -ALGERIE - * Etude d'évaluation* », Mémoire de master 2, Année 2008.
- [42]. Lyne Henry, « Logiciels libres », Année 2008.
- [43]. -GASMI Mounira «Utilisation des ontologies pour l'indexation automatique des sites Web en Arabe» Mémoire Magister, U. KASDI MERBAH OUARGLA, 2009.
- [44]. - Fakhr-eddine HACHEMI « Description sémantique des objets d'apprentissage à base de modèles de contenu» Mémoire Magister, Université Abou Bekr Belkaid – Tlemcen, 2009.
- [45]. Atmani Hocine, Sefsafi Soumia, « Découverte et sélection des web services dans le cadre du e-Learning selon le profil utilisateur », Mémoire de fin d'études, Année 2009.
- [46]. - Bouamra Amel, Mankour Syhem «utilisation de la plate forme dokeos pour une solution E- Learning industrielle» Mémoire d'ingénieur d'état, U. KASDI MERBAH OUARGLA, 2010.
- [47]. - D.M.F.F, «Guide e-learning », Département Management & Formation Fédérale.
<http://www.allaboutelearning.lu/cms/elearning/content.nsf/id/QuestCeQueLeElearning?opendocument&language=fr>,
- [48]. www.dokeos.com
- [49]. www.debian.org