

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université M'hamed Bougara - Boumerdès



Faculté des Sciences
Département d'Informatique

Domaine : Mathématiques Informatique
Filière : Informatique
Spécialité : Technologie de l'Information
Systèmes d'Information Répartis

Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Master 2

Thème

**Conception et réalisation d'une plateforme
web pour la formation à distance**

Présenté par :
RAHIL Hassna
SARRI Sadia

Soutenu le 22/06/2016 Devant le jury composé de

M ^{me} SI SALAH.H	:	Président
M ^{me} KEDJAR.S	:	Membre
M ^{lle} DJEMA.N	:	Promotrice

Remerciement

*Nous tenons tout d'abord à remercier **ALLAH** le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.*

Tous nos infinis remerciements à notre promotrice leurs aides, leurs conseils et leurs remarques qui nous ont permis de présenter notre travail dans sa meilleure forme.

Un remerciement particulier et sincère pour nos parents pour les efforts fournis. Ils ont toujours été présents. Que ce travail soit un témoignage de nos gratitude et nos profonds respects.

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à tous les professeurs qui nous ont enseigné et qui par leurs compétences nous ont soutenu dans la poursuite de nos études.

Nos gratitude s'expriment à tous les consultants et internautes rencontrés lors des recherches effectués et qui ont accepté de répondre à nos questions avec gentillesse.

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par leurs propositions.

Enfin nous remercions tous ceux qui ont contribués de près ou de loin à l'élaboration de ce modeste travail, trouvant ici l'expression de notre profonde gratitude et profonds respects.

Merci à tous et à toutes.

Hassna et Sadia

Dédicace

*A mes très chers parents, **Abderrahmane** et **Hassiba**, qui ont toujours été là pour moi, « Vous avez tout sacrifié pour vos enfants n'épargnant ni santé ni efforts. Vous m'avez donné un magnifique modèle de labeur et de persévérance. Je suis redevable d'une éducation dont je suis fier ».*

*A mon très cher frère **Youness**, je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.*

*A mes très chères sœurs : **Lillia**, **Asma** et **Basma**. Je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer mon affection et mes pensées, vous êtes pour moi des sœurs et des amis sur qui je peux compter.*

*A mon très chère promotrice **Nassima** qui m'a toujours encouragée et soutenue depuis le début de ma thèse ; celle-ci qui a toujours su trouver les mots pour me redonner la force de continuer et d'aller au bout de cette aventure qu'est la thèse !!*

*A mes chère ami(e)s que j'aime tant, **Sadia**, **Soumia**, **Ferial**, **Mon groupe**, et tous qui m'aiment Pour leur sincère amitié et confiance, et à qui je dois ma reconnaissance et mon attachement.*
Je dédie ce mémoire.

Hassna

Dédicace

*Je tiens à la fin de ce travail à remercier ALLAH le tout puissant
De m'avoir donné la foi et de m'avoir permis d'en arriver là.*

*A mes très chers parents ma mère et mon père qui ont toujours été
là pour Moi, et qui m'ont donné un magnifique modèle de labeur et de
persévérance,*

*Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce
que vous*

*Méritez pour tous les sacrifices que vous m'avez cessé de me
donner depuis*

Ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge de l'adulte.

*A mon chers mari Salem qui est toujours été là pour m'encourager
jusqu'au bout ainsi un grand merci pour sa famille.*

A ma très chère amie et binôme Hassna.

A mes chers frères :...et.

A mes chers sœurs :...et.

A mes belles sœurs :...et.

A mes meilleurs amies.

Je dédie ce mémoire.

Sadia

Avant-propos

Cette étude entre dans le cadre de la préparation d'un mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de master 2 en Informatique, Technologie de l'Information / Systèmes d'Information Répartis de la faculté des sciences de l'univers M'hamed Bougara - Boumerdès.

C'est ainsi que nous avons eu l'occasion de préparer notre projet de fin d'étude intitulé «**Conception et réalisation d'une plateforme web pour la formation à distance**» proposé par l'enseignante «**DAJAMA Nassima**».

Ce projet est un apport très bénéfique quant au perfectionnement des connaissances de l'étudiant dans le domaine informatique et pour avoir l'opportunité d'appliquer ses connaissances théoriques acquises tout au long de son cursus universitaire dans le cadre professionnel.

Résumé

L'application des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) au domaine de la formation a conduit à la naissance de la « formation à distance » appelé aussi « E-Learning ». Ce dernier est décrit comme le mariage du multimédia (texte, son, image, vidéo) et les moyens de communication (diffusion en ligne, discussion instantanée,...). L'enseignement à distance, devenu désormais un atout important pour la formation, passe en particulier par la mise en place d'une plate-forme d'apprentissage à distance.

Dans le cadre de notre projet, nous allons réaliser une plateforme de formation à distance pour notre université de M'hamed BOUGARA de Boumerdès ; où ses étudiants et enseignants peuvent s'inscrire sur cette plateforme. L'étudiant pourra suivre des cours que les enseignants auront préalablement publiés, et évaluer ses connaissances en faisant des tests. L'administrateur gère la maintenance de la plateforme et gère aussi les accès et les droits des utilisateurs.

Mots-clés

TIC, E-learning, Plateforme d'apprentissage.

ملخص

أدى تطبيق تقنيات المعلومات والاتصال في ميدان التعليم الى ولادة "التعلم عن بعد" ويعرف ايضا "التعليم الإلكتروني". يتم وصف هذا الأخير بمزيج من الوسائط المتعددة (النص، الصوت، الصورة والفيديو) ووسائل التواصل (توزيع عبر الإنترنت، والدرشة الفورية،). لقد أصبح التعليم عن بعد الآن رصيذا هاما للمعرفة، يمر بالخصوص عبر تنصيب منصة للتعلم عن بعد.

في مشروعنا سوف نقوم بإنجاز منصة التعليم عن بعد لجامعتنا، جامعة أمحمد بوقرة بومرداس. حيث يمكن لطلابها متابعة الدروس، التي يمكن نشرها من قبل اساتذتها كما يمكن لهم تقييم معارفهم من خلال اجراء امتحانات. المسؤول يقوم بصيانة المنصة وأيضا يدير الدخول الى المنصة وحقوق الوصول والمستخدم.

الكلمات المفتاحية:

تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، التعلم الإلكتروني، منصة التعليم.

Abstract

Application of Information Technology and Communication (TIC) field of training led to the birth of the "distance learning" named also "E-Learning". The last one is described as the marriage of multimedia (text, audio, image, video) and tools of communication (online distribution, instant chat...). Distance education has now become an important asset for formation, passes in particular through the establishment of a platform for distance learning.

In our project, we will achieve a distance learning platform for our university M'hamed Bougara Boumerdès; where their students can follow the lessons witch is published by theirs teachers and they can evaluate their-self by doing exams. The administrator manages the maintenance of the platform and manages the access and user rights.

Keywords

TIC, E-learning, learning platform.

Sommaire

Introduction Générale.....	1
Problématique.....	2
Objectif de travail.....	3
Organisation de mémoire.....	3

Partie I: Etude Préalable

Chapitre 1:Organisme d'accueil

I.1.1 Introduction	5
I.1.2 Définition	5
I.1.3 Historique.....	5
I.1.4 Organisation de l'université	7
I.1.5 Conclusion.....	7

Chapitre 2:Enseignement Assisté par Ordinateur

I.2.1 Introduction	9
I.2.2 Apprentissage et l'enseignement.....	9
I.2.2.1 Formes d'apprentissage.....	10
I.2.3 Enseignement Assisté par Ordinateur (EAO)	10
I.2.3.1 Historique	10
a. L'enseignement programmé.....	10
I.2.3.2 Définition de l'EAO	12
I.2.3.3 Types de l'EAO.....	12
a. Les didacticiels	12
b. Les progiciels	13
c. Les tutoriaux.....	13
d. Les micro-mondes	13
I.2.3.4 Domaine d'utilisation et l'utilité de l'EAO	14
a. Au niveau pédagogique	14
b. Au niveau pratique	14
c. Au niveau des écoles	14
I.2.3.5 Les modèles de EAO	15
a) L'exerciseur, « drill & practice »	15
b) Le tutoriel	16
c) La programmation ou l'option informatique.....	19
d) La programmation et la théorie pédagogique : LOGO	19
e) L'Hypermédia	19
I.2.4 L'Enseignement Intelligemment Assisté par Ordinateur (EIAO).....	19
I.2.4.1 Intelligence Artificielle (IA)	19

I.2.4.2 Définition	20
I.2.4.3 La structure des systèmes d'EIAO(les modules de l'EIAO)	20
a. Le module expert.....	20
b. Le module pédagogue	21
c. Le modèle de l'élève et le diagnostic cognitif	21
d. L'interface.....	22
I.2.5 La différence entre l'E.A.O et l'E.I.A	22
I.2.6 Schéma récapitulatif.....	23
I.2.7 Conclusion.....	24
Chapitre 3:E-Learning	
I.3.1 Introduction	25
I.3.2 Définitions.....	25
I.3.2.1 Définition de E-Learning	25
I.3.2.2 Définition de la Formation à distance(FAD)	26
I.3.2.3 Définition de la Formation ouverte et à distance (FOAD).....	26
I.3.2.4 Définition de le Massive Open Online Course (MOOC).....	27
I.3.3 Principe du E-Learning	28
I.3.4. Techniques de communication dans E-Learning	29
I.3.4.1 Asynchrone	29
I.3.4.2 Synchrone.....	29
I.3.4.3 Mixte	30
I.3.5 Modèles du E-Learning.....	30
I.3.5.1 L'auto-formation pure	31
I.3.5.2 La formation tutorée à distance	31
I.3.5.3 Le blended learning.....	31
I.3.7 Avantages et inconvénients du E-Learning.....	32
I.3.8 Les enjeux de E-learning.....	34
I.3.9 Type d'interaction E-learning	34
I.3.9.1 Interactions formateur apprenant	34
I.3.9.2 Formateur	35
a. Activités habituelles d'un formateur	35
b. Compétences et qualités requises	35
I.3.9.3 L'apprenant	36
I.3.9.4 Relation entre l'apprenant et le formateur	36
I.3.9.5 Le test de l'apprenant	37
I.3.10 Définition d'une plateforme de formation à distance	38
I.3.10.1 Les exemples sur les plateformes E-Learning	38
a. Moodle	39

b.	Dokeos.....	40
c.	E-Charlemagne.....	40
I.3.11	Les systèmes de gestion d'E-Learning	40
I.3.11.1	Learning Management System (LMS)	41
I.3.11.2	Learning Content Management System (LCMS)	41
I.3.11.3	Virtual Classroom System (VCS)	41
I.3.11.4	Intelligent Tutoring Systems (ITS)	41
I.3.11.5	Le social learning, Un nouvel air du e-Learning.....	41
I.3.12	Normes et standards du e-learning	42
I.3.12.1	Learning Object Metadata (LOM)	42
I.3.12.2	Aviation Industry Computer based training Committee (AICC)	43
I.3.12.3	Sharable Content Object Reference Model (SCORM)	43
I.3.12.4	Instructional Management Systems (IMS).....	44
I.3.13	Conclusion.....	44

Partie II : Etude Conceptuelle

Chapitre 1 :Analyse de besoins

II.1.1	Introduction.....	45
II.1.2	Le processus unifié UP	45
II.1.3	Les besoins.....	45
II.1.3.1	Les besoins fonctionnels	45
II.1.3.2	Les besoins non fonctionnels	46
II.1.4	Les cas d'utilisation	46
II.1.4.1	Identification des acteurs	46
II.1.4.2	Identification des cas d'utilisation	47
II.1.4.3	Présentation des diagrammes des cas d'utilisations.....	47
a.	Diagramme de cas d'utilisation générale	48
b.	Diagramme de cas d'utilisation détaillé « Authentification ».....	49
c.	Diagramme de cas détaillé pour «Gestion des cours par l'enseignant ».....	50
d.	Diagramme de cas détaillé pour «Gestion de base de données ».....	51
f.	Diagramme de cas détaillé pour «Consulter la liste des cours ».....	53
g.	Diagramme de cas détaillé pour «Utiliser la messagerie»	54
II.1.5	Les diagrammes de séquence système.....	55
II.1.5.1	Diagramme de séquence système « Authentification »	55
II.1.5.2.	Diagramme de séquence système « Gestion des cours : Ajouter un cours à télécharger »	56
II.1.5.3	Diagramme de séquence système « Gestion des comptes»	57
II.1.5.4.	Diagramme de séquence système « Consulter la liste des cours : consulter un cours privé»	58
II.1.6	Conclusion	59

Chapitre 2 :Conception

II.2.1 Introduction.....	60
II.2.2 Définition.....	60
II.2.2.1 Diagramme de séquence détaillé	60
II.2.2.2 Diagramme de classe	60
II.2.2.3 Modélisation de la navigation.....	60
II.2.3 Présentation des diagrammes de séquence détaillés	61
II.2.3.1 Diagramme de séquence détaillé d'authentification	61
II.2.3.2. Diagramme de séquence détaillé « Ajouter un cours édité».....	63
II.2.3.3 Diagramme de séquence détaillé « Inscription enseignant »	64
II.2.3.4 Diagramme de séquence détaillé « Faire un QCM »	65
.....	Erreur ! Signet non défini.
II.2.4 Présentation du diagramme de classe	66
II.2.4.1. Diagramme de classe de conception de E-Learning	66
II.2.4.2 Description des classes d'objet et d'association	67
II.2.4.3 Passage du modèle objet au modèle relationnel	69
a. Schéma relationnel	70
II.2.5 Diagrammes de navigation	71
II.2.5.1 Diagramme de navigation pour l'étudiant	71
II.2.5.2 Diagramme de navigation pour l'enseignant	72
II.2.5.3 Diagramme de navigation pour l'administrateur	73
II.2.6 Conclusion.....	74

Partie III : Implémentation et Réalisation

Chapitre 1 :Implémentation

III.1.1 Introduction	75
III.1.2 Architecture des applications web.....	75
III.1.2.1 Le choix de pattern architectural pour le E-Learning.....	76
III.1.3 La solution technique proposé.....	77
III.1.3.1 La solution J2EE.....	77
III.1.3.2 les technologies et langages.....	77
III.1.3.3 Les outils et logiciels de développement.....	80
III.1.4 Diagramme de déploiement.....	81
III.1.5 Présentation de l'application	82
III.6 Conclusion.....	88
Conclusion Générale	89
Bibliographie	
Webographie	
Glossaire	

Liste de figures

Figure I.2. 1: Modèle général d'un tuteur intelligent.....	20
Figure I.2. 2: Transition de l'EAO et l'EIAO vers E-Learning.	24
Figure I.3. 1: Topologie de la formation à distance.	26
Figure I.3. 2: Principe de E-learning.	28
Figure I.3. 3: Techniques de communication E-learning.	30
Figure I.3. 4: Le triangle de Houssaye.	36
Figure I.3. 5: Modèle de triangle de Houssaye.	37
Figure II.1. 1: Diagramme de cas d'utilisation générale.....	48
Figure II.1. 2: diagramme de cas d'utilisation pour « Authentification ».....	49
Figure II.1. 3: Diagramme de cas d'utilisation pour « gestion des cours».	50
Figure II.1. 4: Diagramme de cas d'utilisation pour « Gestion de la base de données».	51
Figure II.1. 5: Diagramme de cas d'utilisation pour « Gestion des comptes des utilisateurs».....	52
Figure II.1. 6: Diagramme de cas d'utilisation pour « Consulter la liste des cours».	53
Figure II.1. 7: Diagramme de cas d'utilisation pour «utiliser la messagerie».	54
Figure II.1. 8: Diagramme de séquence système « Authentification ».	56
Figure II.1. 9: Diagramme de séquence système «Gestion des cours : Ajouter un cours à télécharger».	57
Figure II.1. 10: Diagramme de séquence système « Gestion des comptes».	58
Figure II.1. 11: Diagramme de séquence système « Consulter la liste des cours : consulter un cours privé».	59
Figure II.2. 1: Diagramme de séquence détaillé d'authentification.	62
Figure II.2. 2: Diagramme de séquence détaillé de l'ajout d'un cours.	63
Figure II.2. 3: Diagramme de séquence détaillé d'inscription d'un enseignant.	64
Figure II.2. 4: Diagramme de séquence détaillé de faire un QCM.	65
Figure II.2. 5: Diagramme de classe de conception.	66
Figure II.2. 6: Diagramme de navigation pour l'étudiant.	71
Figure II.2. 7: Diagramme de navigation pour l'enseignant.	72
Figure II.2. 8: Diagramme de navigation pour l'administrateur.	73
Figure III.1. 1: Vue globale de l'architecture web autour de J2EE.	76
Figure III.1. 2: Le modèle MVC.....	79
Figure III.1. 3: Diagramme de déploiement.	82
Figure III.1. 4: La page d'accueil de notre plateforme E-Learning.	83
Figure III.1. 5: Page d'inscription pour les étudiants.	84
Figure III.1. 6: La page de l'espace de Connexion.	84
Figure III.1. 7: La page d'authentification pour l'enseignant.	85
Figure III.1. 8: La page pour ajouter un cours à télécharger.	85
Figure III.1. 9: La page pour ajouter un cours édité.	86
Figure III.1. 10: L'affichage de cours édité.....	86
Figure III.1. 11: La page de l'affichage de la liste des enseignants.	87
Figure III.1. 12: La page de l'affichage de la liste des enseignants.	87
Figure III.1. 13: L'affichage d'un QCM.	88

Liste de tableaux

Tableau I.2. 1: Tableau comparatif entre EAO et EIAO.	23
Tableau I.3. 1: Comparaison entre les formations hybride et blended learning.	31
Tableau I.3. 2: Avantages et inconvénients du E-Learning du CÔTÉ DE L'APPRENANT.	32
Tableau I.3. 3: Avantages et inconvénients du E-Learning du CÔTÉ DE L'ENTREPRISE (Université, écoles, ...).	33
Tableau I.3. 4: Les Avantages et inconvénients du E-Learning du CÔTÉ DU FORMATEUR.	33
Tableau II.1. 1: Description textuelle de cas d'utilisation «Authentification ».	49
Tableau II.1. 2: Description textuelle de cas d'utilisation « Gestion des cours : ajouter un cours édité».	50
Tableau II.1. 3: Description textuelle de cas d'utilisation « Gestion des comptes des utilisateurs».	52
Tableau II.1. 4: Description textuelle de cas d'utilisation « Consulter la liste des cours, consulter un cours fermé (privé)».	53
Tableau II.1. 5: Description textuelle de cas d'utilisation « Utiliser la messagerie : envoyer un message».	54
Tableau II.2. 1: Description des classes d'objet et d'association « E-Learning».	67

Introduction Générale

Introduction Générale

L'enseignement est un mode d'éducation permettant de développer les connaissances d'un élève par le biais de la communication verbale et écrite. Au début du 19ème siècle, on a l'évolution des moyens de communication qui ont changé la structure de l'enseignement traditionnel.

L'enseignement traditionnel est centré sur le cours magistral associé à des travaux dirigés et pratiques (TD et TP). Les principaux moyens mis en œuvre dans ce type d'enseignement sont le « tableau noir » pour écrire, expliquer les cours (corriger les TD et les TP) et les supports « papier ». Par ailleurs, les systèmes traditionnels d'enseignement imposent à tous les étudiants une unité de lieu, une unité de temps, une unité d'action, une unité de rythme ce qui implique une difficulté d'assister tous les cours à cause de la vie privée de l'étudiant. La tendance à l'amélioration du système sur le plan pédagogique par le recours aux moyens audiovisuels classiques (projections de diapositives, de transparents, séquences vidéo) n'a pas résolu le problème.

L'enseignement moderne exige des moyens pour faciliter l'apprentissage de l'apprenant tels que le choix de situation, l'explicitation d'objectifs et des critères, les choix de contenus, la mise en œuvre de procédures d'éducation, l'élaboration d'outils pour aider l'élève à construire et s'approprier des savoirs et des savoir-faire.

En effet, il existe une solution de rechange à l'enseignement traditionnel : c'est la formation à distance ou bien l'E-Learning. Elle permet d'acquérir des connaissances et de développer des habilités sans avoir à fréquenter un établissement d'enseignement et sans la présence physique d'une personne qui enseigne. Le domicile ou tout autre lieu devient l'école, le collège ou l'université et le matériel didactique devient la ressource pour apprendre.

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 étudiants, tout en rendant le processus d'apprentissage indépendant du temps et du lieu. L'objectif de notre travail est de mettre en place une plateforme permettant de diffuser l'information et évaluer les étudiants de notre université : « M'hamed Bougara de Boumerdès » en utilisant la plateforme J2EE.

Problématique

La manière de partager l'information devient une chose importante et intéressante surtout pour les grande entreprises et les instituts pédagogiques, notamment les universités afin d'améliorer le partage, la circulation d'information et l'apprentissage des apprenants et pour gagner aussi du temps et du coût.

Actuellement l'université de Boumerdès offre un mode de formation classique ce qui oblige les étudiants à se déplacer à leurs faculté selon un emploi de temps bien déterminé et cela pose quelques problèmes et difficultés pour certains étudiants notamment ceux qui habitent loin et qui sont obligés d'arriver à l'heure pour assister et comprendre leurs cours. L'université a adopté un moyen qui est le site web de l'université, cependant cette solution présente plusieurs problèmes :

1. Ergonomie difficile et pas claire: un long chemin pour arriver à quelque chose.
2. Le contenu généralement n'est pas à jour.
3. Faiblesse d'un moyen de communication entre les étudiants à part et entre les étudiants et les enseignants d'autre part comme un forum.
4. Ainsi la faiblesse de l' outils qui permet à un enseignant de publier ses cours d'une manière continue et de faire des évaluations supplémentaires pour ses étudiants, ce qui oblige ces dernier à partager leurs cours en utilisant leurs boîtes mails personnel ou de créer une boîte commune au groupe qui généralement se termine pas la suppression de contenu par des gens malhonnêtes avant même que leurs collègues téléchargent les cours .

Ce problème nous a poussés à chercher une solution meilleure pour faciliter la transmission des connaissances. La solution que nous avons proposée consiste à développer une plateforme E-Learning qui répond au mieux aux besoins des étudiants et les enseignants de cette université.

Objectif de travail

L'objectif du travail est de créer une plate-forme pédagogique d'e-learning permettant aux étudiants de l'université de M'hamed Bougara de Boumerdès de suivre des cours et faire des évaluations.

Notre plateforme web permet de :

1. Rédiger une description du cours.
2. Publier des documents gratuits dans tous les formats (Word, PDF, HTML, vidéo...).
3. Administrer des forums de discussion et chat.
4. Composer des QCM et les corriger.

Nous avons fait aussi la conception de cette plateforme.

Organisation de mémoire

Globalement, notre mémoire se compose de quatre chapitres :

Partie I: Etude préalable

- **CHAPITRE 1 : Organisme d'accueil**
 - Ce chapitre contient une description générale de l'université M'hamed BOUGARA de Boumerdès.
- **CHAPITRE 2 : Enseignement Assisté par Ordinateur**
 - Dans ce chapitre nous définissons les différentes notions qui concernent l'enseignement assisté par ordinateur et l'enseignement intelligent assisté par ordinateur
- **CHAPITRE 3 : E-Learning**
 - Il contient des définitions sur les différentes notions qui concernent le E-Learning.

Partie II : Etude conceptuelle :

Nous proposons une conception UML (Unified Model Langage) de notre plateforme E-Learning à l'aide des différents diagrammes (diagramme de cas d'utilisation, diagramme de séquences, et diagramme de classes). Elle contient deux chapitres :

Introduction générale

- **CHAPITRE 1 : Analyse de besoins**
 - Il définit le système de notre plateforme de E-Learning.
- **CHAPITRE 2: Conception**

Partie III : Implémentation et réalisation : composé d'un seul chapitre

- **CHAPITRE 1 : Implémentation**

Il contient des définitions des technologies utilisées ; ainsi notre plateforme E-Learning.

Nous terminerons ce mémoire par une conclusion générale, Nous citons aussi les perspectives de notre travail.

Partie I: Etude Préalable

Chapitre 1

Organisme d'accueil

I.1.1 Introduction

La conception d'une application adéquate qui répondre aux besoins des utilisateurs de système exige toujours le passage par une étape nécessaire qui consiste à étudier et présenter l'organisme d'accueil.

La plateforme à développer est pour notre université M'hamed BOUGUERRA à Boumerdès, nous donnons dans ce qui suit une représentation générale de cette université.

I.1.2 Définition [33]

L'Université M'hamed BOUGARA de Boumerdès a été créée en 1998 par le décret exécutif n°98-189 du 02 juin 1998 sur la base du regroupement de six Instituts Nationaux dont la création remonte aux années 60-70 et 80 (Institut National des Hydrocarbures (INH), Institut National de Génie Electrique et Electronique (INELEC), Institut National de Génie Mécanique (INGM), Institut National des Matériaux de Construction (INMC), Institut National des Industries Manufacturières (INIM) et Institut National des Industries Alimentaires(INIA)).

Parallèlement aux formations héritées de ces anciens instituts nationaux, L'université a ouvert, depuis sa création, d'autres filières en Sciences et Technologies, Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences Economiques et de Gestion, Sciences Commerciales, Droit et Langue et Littératures Etrangères dans le système classique. Le système LMD, introduit depuis l'année universitaire 2004/2005 compte neuf domaines (ST, SM, MI, SNV, LLE, SEGC, LLA, DSP et STAPS). Chaque domaine comprend au moins une filière. Ce système est en nette progression par rapport au système classique. Des formations de masters et de doctorats de 3ème cycle dans le prolongement des licences LMD ont été ouvertes.

I.1.3 Historique [34]

Les étapes majeures de création de l'université sont les suivantes :

- **1964** : Création du Centre Africain des Hydrocarbures et du Textile - *CAHT*, sous tutelle du Ministère de l'Industrie et de l'Énergie.
- **1973** : Restructuration du CAHT en deux instituts nationaux, sous tutelle du Ministère de l'Industrie et de l'Énergie :

- INHC : Institut National des Hydrocarbures et de la Chimie ;
- INIL : Institut National des Industries Légères.
- **1980** : Création de l'Institut National de Génie Électrique et Électronique - *INELEC* et de l'Institut national de génie mécanique - *INGM*, sous tutelle du Ministère de l'Industrie Lourde.
- **1983** : Exercice de la tutelle pédagogique du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique sur l'ensemble des instituts nationaux.
- **1987** : Restructuration de l'INIL en trois instituts :
 - INIM : Institut National des Industries Manufacturières ;
 - INMC : Institut National des Matériaux de Construction ;
 - INIA : Institut National des Industries Alimentaire.
- **1998** : **Création de l'université** par le décret exécutif n° 98-189 du 02 Juin 1998 et sur la base du regroupement des six Instituts Nationaux suivants : INHC, INIM, INMC, INIA, INELEC et INGM.
- Création des trois Facultés : des Sciences, des Sciences de l'Ingénieur, et des Hydrocarbures et de la Chimie (Décret n° 98-395 du 02 décembre 1998).
- **2002** : Création de la Faculté de Droit et des Sciences Commerciales (Décret n° 02-109 du 03 avril 2002).
- **2005** : Création de la Faculté de Droit et de la faculté des sciences Économiques, des Sciences de Gestion et des Sciences Commerciales (Décret exécutif n° 06-270 du 16 août 2006 modifiant et complétant le décret exécutif n° 98-189 du 02 juin 1998).
- **2010** :Modificatif du décret de création de l'université décret exécutif n° 10-15 du 12 janvier 2010 modifiant et complétant le décret exécutif n°98-189 du 02 juin 1998, portant création de l'université, conformément aux dispositions de l'article 3 du décret exécutif n°03-279 du 23 août 2003 : le nombre et la vocation des facultés et de l'institut composants l'université de Boumerdès sont fixés comme suit (faculté des sciences, faculté des sciences de l'ingénieur, faculté des hydrocarbures et de la chimie, faculté de droit, faculté des sciences économiques, commerciales et des sciences de gestion et institut de génie électrique et électronique).

I.1.4 Organisation de l'université [18]

L'Université M'hamed BOUGARA de Boumerdès (UMBB) comporte **cinq Facultés et un Institut** :

- **Faculté des Sciences –FS-** (Campus sud - Boumerdès) :

6 Départements : Mathématiques, Physique, Chimie, Informatique, Biologie et Langues Etrangères.

- **Faculté des Sciences de l'Ingénieur -FSI-** (Campus ouest - Boumerdès)

8 Départements : Génie des Procédés Industriels, Technologie Alimentaire, Génie de l'Environnement, Génie Mécanique, Energétique, Maintenance Industrielle, Génie des Matériaux et Génie Civil.

- **Faculté des Hydrocarbures et de la Chimie -FHC-**(Campus nord - Boumerdès) :

6 Départements : Génie Parasismique-Géophysique et Phénomènes Aléatoires , Gisements Miniers et Pétroliers, Transport et Equipements des Hydrocarbures, Génie des Procédés Chimiques et Pharmaceutiques, Automatisation des Procédés et Electrification, Economie et Commercialisation des Hydrocarbures.

- **Faculté des Sciences Economiques, Commerciales et des Sciences de Gestion - FSECSG-**(Campus nord - Boumerdès) :

3 Départements : Sciences de Gestion, Sciences Commerciales et Sciences Economiques.

- **Faculté de Droit -FD-** (Campus de Boudouaou) :

2 Départements : Droit Public et Droit Privé.

- **Institut de Génie Electrique et Electronique-IGEE-** (Campus centre – Boumerdès :

3 Départements : Enseignement de Base, Electronique, et, Automatique et Electrotechnique.

I.1.5 Conclusion

Après avoir donné une représentation générale de l'organisme d'accueil pour limiter le champ d'étude de l'application, nous allons passer au chapitre suivant pour donner l'état de l'art de E-Learning.

Chapitre 2

Enseignement Assisté par Ordinateur

I.2.1 Introduction

Pour arriver à l'enseignement à distance et les plateformes de E-Learning, l'enseignement a passé par certaines évolutions dans le temps avec l'apparition de plusieurs théories et l'évolution de l'informatique.

Dans ce chapitre on donne l'historique de l'enseignement qui est passé plusieurs modes en passant de l'enseignement assisté par ordinateur (EAO) vers l'enseignement intelligent assisté par ordinateur (EIAO) et on montre les différents logiciels et techniques qui apparaissent avec ces modes d'enseignement, ainsi on a introduit tout d'abord quelques définitions liées à ce sujet tel que l'apprentissage.

I.2.2 Apprentissage et l'enseignement

L'apprentissage est l'acquisition de savoir-faire alors que l'enseignement vise à transmettre des connaissances (savoir, savoir-être, compétences) à un élève [28]. Ces termes sont complémentaires, et la complémentarité vient du fait que l'enseignement est organisé pour préparer, assister et améliorer l'apprentissage.

Dans la philosophie d'apprentissage plusieurs théories sont apparues dans le but de comprendre le processus d'apprentissage. La première grande théorie qui a fortement marqué les domaines de l'enseignement, de l'éducation et de la formation est le comportementisme (comportementaliste).

- Le comportementisme vise à concevoir des enseignements dits programmés (EP), d'où vient l'enseignement assisté par ordinateur (EAO), il est basé sur le principe stimulus-réponses, on s'intéresse à la façon dont l'apprenant analyse et structure les informations et aux moyens cognitifs qu'il met en œuvre pour fournir sa réponse.[1]
- Des nouvelles théories sont nées : cognitiviste et constructiviste qui tentent à expliquer le processus d'acquisition des connaissances chez l'être humain. Le cognitiviste s'intéresse à la construction des structures mentales (processus cognitif) des individus, alors que le constructiviste considère que tous les apprenants construisent activement leurs nouvelles connaissances par l'interaction avec leur environnement, plusieurs méthodes d'enseignements sont basées sur ces idées tel que : enseignement intelligent assisté par ordinateur (EIAO)[1].

I.2.2.1 Formes d'apprentissage

L'apprentissage a deux formes : la première consiste en l'acquisition des connaissances de manière structurée et contrôlée par un tuteur au sein de l'école et qui aboutit à la fin de la formation à une reconnaissance (diplôme ou attestation). La deuxième forme consiste en l'apprentissage par interaction sociale où les connaissances se construisent à travers un processus d'interaction non structuré, de longue durée et non contrôlé par un tuteur.

Dans les systèmes e-learning, la deuxième forme d'apprentissage se fait via des plateformes appelées «Social Learning portals».

Le but de l'apprentissage social est de rassembler les connaissances des apprenants afin que d'autres apprenants puissent en bénéficier [16].

I.2.3 Enseignement Assisté par Ordinateur (EAO)

L'évolution réalisée en éducation grâce aux développements des technologies d'éducation et à l'apparition de l'outil informatique pour l'enseignement ont permis d'introduire un potentiel éducatif illimité. Il existe différents niveaux d'intervention de l'informatique en milieu pédagogique, soit un logiciel de gestion d'un établissement d'enseignement (aide administratif), soit des logiciels professionnels qui concernent la mise en contact direct de l'ordinateur avec l'apprenant tel que les tableurs, les traitements de texte etc...

L'EAO constitue le sous ensemble des applications pédagogiques de l'ordinateur comportent le recours à des didacticiels (logiciels conçus pour l'enseignement) [2].

I.2.3.1 Historique

a. L'enseignement programmé

i. Les précurseurs

L'EAO a commencé par l'enseignement programmé. En 1926 PRESSEY en posait les principes suivants : sur une machine l'élève choisit une réponse, la machine indique si la réponse est juste, elle ne repose que les questions auxquelles il n'a pas su répondre.

Après 1950 un psychologue SKINNER utilise ces machines en s'inspirant des conceptions Behavioristes. Il cherche à passer de la pédagogie de sélection à la pédagogie du succès : enseigner et non trier les meilleurs.

ii. Les programmes ramifiés

Les programmes skinneriens présentaient une rigidité, car ils ne tenaient pas compte des stratégies individuelles d'apprentissage. Les travaux de N. CROWDER et de H. KAY prennent en compte le comportement antérieur du sujet, les programmes prévoient :

- plusieurs itinéraires.
- des retours arrière ou des branchements vers d'autres arborescences pour apporter des commentaires ou des explications.
- plusieurs niveaux de difficulté.

b. EAO

Ces programmes n'ont pas eu le grand succès. C'est l'informatique qui donnera un début véritable et l'apprentissage individuel. Les capacités logiques de l'ordinateur facilitent une approche vraiment adaptative. Dans les années 50-60 se multiplient les langages de programmation, le BASIC étant le moins spécialisé d'entre eux. En 1958 au centre de recherche d'IBM eut lieu la première démonstration d'utilisation d'un ordinateur pour enseigner.

i. Les langages-auteurs

Depuis les années 60 sont apparus des langages destinés à aider l'écriture de programmes d'EAO sont les langages auteurs. Leurs objectifs :

- faciliter la gestion de l'écran
- faciliter le rapport homme/machine pour l'élève.
- faciliter le traitement des réponses.

Leur propriété-clé est de posséder un analyseur de réponses puissant :

- reconnaissance d'un chiffre dans un QCM.
- repérage des mots clés.
- acceptation d'approximations chiffrées ou orthographiques.

Exemples de langages-auteurs : Tutor , Pilot , Coursewriter , Diane.. [3].

I.2.3.2 Définition de l'EO

Le terme «E.A.O» désigne un ensemble des techniques logicielles servant à produire des didacticiels (logiciels capables de transmettre des informations et des données sur un sujet précis). Suivant la technicité et la qualité de ces didacticiels, l'apprentissage peut se faire d'une façon personnalisée, interactive ou ludique, en faisant intervenir des techniques multimédias (sons, images fixes ou animées, séquences vidéo...).

En E.A.O, l'ordinateur est un moyen interactif, qui permet un dialogue avec l'apprenant. Il donne accès à la connaissance, évalue l'utilisateur et peut corriger ses erreurs, les expliquer dans certains cas. En E.A.O, l'ordinateur pourrait éventuellement se substituer à un formateur humain [3].

I.2.3.3 Types de l'EO [3]

Le concept d'EO regroupe plusieurs familles de logiciels éducatifs : Les didacticiels, les progiciels, les tutoriaux et les micromondes.

a. Les didacticiels

Ce sont des environnements où les apprenants doivent résoudre un problème de manière plus ou moins active. On trouve deux types de didacticiel :

- Le premier type de didacticiel avec choix des réponses plutôt fermé. Dans ce type de logiciel, on entraîne une série de tâches à accomplir séquentiellement pour résoudre un problème. C'est le drill and practice, car il est nécessaire d'appliquer une méthode un bon nombre de fois pour qu'elle soit accomplie sans réfléchir et sans commettre d'erreurs.
- Le second type propose des activités de résolution de problème aux apprenants qui lui permettent de découvrir ou approfondir les notions présentées. Des propriétés sont abordées par des tâches, des simulations qui doivent faire découvrir les relations entre certains paramètres et les effets qu'ils ont sur le résultat. A travers des questions appropriées, le didacticiel focalise l'attention de l'apprenant sur certains phénomènes. Des tests intermédiaires et finaux pour assurer que l'apprenant a bien acquis les compétences nécessaires. Si l'activité est bien conçue, un apprenant peut apprendre des notions d'une manière efficace et durable, et être capable de les réutiliser.

b. Les progiciels

Ce sont des logiciels professionnels standards, comme les traitements de texte, tableurs, logiciels de dessin etc. A côté des activités classiques pour lesquelles ces logiciels sont conçus, on peut les programmer à l'aide de langages de macro-commandes. Un traitement de textes peut être utilisé pour des exercices simples, comme des exercices où l'apprenant doit remplir les vides dans une phrase, ou des exercices d'algèbre à l'aide d'un tableur. Les progiciels sont relativement faciles à utiliser, une fois que l'on maîtrise le langage de macro-commandes, ils demandent peu de matériel.

La plupart des ordinateurs sont dotés des progiciels standards. Par contre, les exercices que l'on peut implémenter sont de type drill and practice, qui ont un intérêt pédagogique limité.

c. Les tutoriaux

Ils présentent les matières à enseigner et guident l'apprenant à travers des connaissances pour l'amener à résoudre un problème. Le système de guidage des apprenants intervient de manière plus ou moins dirigiste. Le parcours de l'apprenant est individualisé. Les connaissances peuvent être présentées par exemple au moyen d'un système hypertexte. Pour assurer l'acquisition, un tutorial est généralement associé à un didacticiel. Le didacticiel peut alors faire appel à des chapitres du tutorial, ou proposer un accès au tutorial pour expliquer certaines erreurs lors de la correction d'exercices.

Les tutoriaux disposent parfois de techniques sophistiquées et sont capables de résoudre les problèmes posés à l'apprenant, de diagnostiquer ses erreurs et de lui proposer des remédiations à travers des exercices supplémentaires.

Des exercices sont également inclus dans le parcours. On les appelle alors environnements intelligents d'apprentissage ou tutoriaux intelligents. Ces tutoriaux font appel à des techniques d'intelligence artificielle.

d. Les micro-mondes

Ils permettent d'apprendre par l'exploration, dans un monde graphique ou non. On doit généralement y réaliser une tâche. Les micromondes sont un univers très simplifié, dans lequel des programmes d'intelligence artificielle peuvent donner temporairement l'illusion qu'ils sont capables de quelque chose.

I.2.3.4 Domaine d'utilisation et l'utilité de l'EAO**a. Au niveau pédagogique**

- Il permet l'enseignement individuel, donc l'apprenant peut étudier les notions à acquérir à son propre rythme.
- L'aspect ludique est un atout majeur de l'EAO tel que : on peut présenter avec une manière attractive et efficace les informations, ainsi les animations peuvent aider les apprenants d'apprendre des leçons comme : réactions chimiques et des phénomènes physiques.
- L'EAO peut être considéré comme un appoint, surtout au niveau des exercices. Les échanges avec l'enseignant sont souvent encore nécessaires, comme par exemple l'hors d'une discussion de groupe à la fin de la séance.

b. Au niveau pratique

- L'enseignement est individuel à la rigueur en binôme, l'horaire est simple.
- L'apprenant, sur son lieu de travail peut le produire d'une manière autonome à ses moments perdus (ce mode d'utilisation de l'EAO est déconsidéré, l'apprenant est victime d'interruptions fréquentes par des collègues ou par le téléphone. En outre, les décharges de travail pour la formation continue sont peu fréquentes, la confidentialité des résultats n'est pas garantie). Ceci est utile dans le cadre d'une formation continue.
- Des individus peuvent acheter un produit pour s'instruire à la maison en autodidacte. Il existe aussi des processus d'auto-formation où l'apprenant se fixe ses objectifs par des discussions régulières. Le processus doit être distingué de la notion d'autodidaxie, où l'apprenti est seul et s'instruit pour son propre compte.

c. Au niveau des écoles

- On peut rencontrer quelques difficultés dans la mise en œuvre de sessions de l'EAO :
 - l'utilisation des salles informatiques doivent être planifiées au même titre que l'occupation des salles des classes.
 - Le temps disponible pour l'utilisation de l'EAO est limité, donc certains apprenants auront de mal à terminer les leçons et les exercices.
 - L'ergonomie des places de travail n'est pas toujours optimale, possibilité d'être distrait par ce que fait le voisin, peu de places pour prendre des notes, trop d'utilisateurs par PC.

- L'EAO offre des nouvelles perspectives pour l'enseignant telles que des nombreuses possibilités d'exercices et des présentations des notions.
- L'enseignant peut varier les contenus de ses cours, mieux faire passer des leçons par des aspects ludique, individualiser l'enseignement en proposant à chaque élève l'exercice, le tutoriel, voir le logiciel le mieux adapté à ses besoins.
- L'enseignant devra relever certains défis. Le contact avec l'apprenant est différent et il faut individualiser les réponses.
- Il faut s'adapter à une machine, apprendre son fonctionnement afin de pouvoir créer des tutoriels et des exercices, et afin de pouvoir répondre aux questions des étudiants.
- Le développement de réseau internet offre des nouveaux services comme la formation à distance. L'enseignant peut trouver des nombreuses sources pour son enseignement et on échange avec d'autres professeurs. Il peut aussi favoriser les contacts entre élève.

I.2.3.5 Les modèles de EAO [29]

On cite les cinq modèles de l'EAO suivants :

a) L'exerciseur, « drill & practice »

L'exercice répétiteur ou l'« exerciseur » est le modèle le plus ancien. Il est utile pour faire apprendre par-cœur des petites choses comme des tables de multiplication. L'intervention de l'enseignant est mince, c'est l'élève qui n'a qu'à répondre à la machine. Ces programmes sont une copie de l'enseignement programmé, lui-même le fruit du béhaviorisme. En cas de succès, l'exercice suivant est proposé, sinon, il y a reprise.

L'ordinateur de l'époque était bien adapté pour ce genre d'opération, cette machine à calculer sophistiquée pouvait facilement être programmée pour compter les bonnes réponses et présenter les questions une à une. L'exercice de répétition reste efficace pour des choses simples.

La pratique de l'exerciseur convient pour remplacer des exercices écrits dans certains cas parce qu'ils apportent des avantages :

1. **Le feedback immédiat** : la correction qui arrive immédiatement après l'erreur est réputée rendre la pratique correcte plus permanente. Cela facilite la conservation de l'information.

2. **La motivation.** L'exerciseur contribue à varier le style, ce qui est intéressant pour les élèves qui sont ennuyés par l'écriture et qui acceptent bien l'interaction de la machine. La variété du style aide à conserver l'intérêt de l'élève.
3. **Le temps économisé :** Le professeur est évidemment libéré pendant que les élèves interagissent.
4. **L'individualisation :** Dans le sens du point précédent, l'élève qui interagit avec un exerciseur le fait dans un contexte selon son rythme.
5. **Les examens objectifs:** Les examens ou tests sont simplement des exercices dont le feedback est moins immédiat et où les bons points sont comptés.
6. **L'apprentissage par cœur.**

b) Le tutoriel

Des leçons sur ordinateur appartiennent à la même famille de logiciels enseignants que les exercices mais ils s'en distinguent par la représentation des connaissances qui y est mieux exploitée et par le dialogue ou l'interactivité entre l'apprenant et la machine qui sont généralement mieux implantés.

Les tutoriels sont souvent fondés sur le dialogue, la découverte guidée et le développement de l'intelligence. C'est à l'époque des premiers tutoriels que le graphisme puis la couleur sont apparus à l'écran de l'ordinateur car les premiers ordinateurs disposaient d'un terminal comme interface avec l'utilisateur.

i) Critères d'appréciation des tutoriels

1. **L'interactivité.** L'interaction prof-élève ou machine-élève est un signe de circulation du sens. Cela favorise aussi la résolution de problèmes.
2. **Le contrôle de l'utilisateur.** En tout temps, l'utilisateur devrait être capable de gérer le déroulement du contenu et des activités, avoir la possibilité de revoir des sections, d'anticiper ce qui vient et quitter quand bon lui semble.
3. **La séquence d'enseignement.** Le tutoriel devrait offrir un tour guidé des concepts dans l'ordre nécessaire à leur compréhension.
4. **La capacité d'expression et de feedback.** L'élève devrait pouvoir s'exprimer adéquatement en répondant à une question.
5. **La visualisation.** Lorsque le cas l'exige, une représentation visuelle d'une question fait partie des critères d'un tutoriel. (Norman, 1989)

6. **L'évaluation en ligne.** Certains auteurs prétendent que l'évaluation en ligne et la conservation de la trace de la performance de l'étudiant dans l'ordinateur font partie de tout bon tutoriel. (Eiser, 1988; Roblyer, Edwards, Havriluk, 1997).

Ces six propriétés montrent qu'il est difficile de trouver un bon tutoriel.

Dans certains cas, la pratique du tutoriel convient pour remplacer des leçons directement proposées par l'enseignant:

1. **La révision autonome.** Après une présentation initiale, il est souvent souhaitable de revoir une matière à son rythme. Cela permet à un étudiant parfois plus lent de passer tout le temps nécessaire sur un sujet pour apprendre, pour ne pas sentir la pression du reste du groupe, pour ne pas avoir à agir en synchronicité avec le groupe.
2. **La stratégie d'apprentissage.** Les étudiants plus habiles préfèrent souvent procéder selon leur approche personnelle. Dans ces cas, ils utilisent le tutoriel comme mode d'apprentissage personnalisé.
3. **L'enseignement sans enseignant.** Pour toutes sortes de raisons de disponibilité de cours, de synchronicité prof-élève, d'éloignement de l'élève, d'enseignement à distance et d'enseignement médiatisé, le modèle tutoriel convient souvent pour satisfaire les besoins de ces élèves. (Roblyer, Edwards, Havriluk, 1997).

ii) Tutoriel avec de la simulation

Une simulation correspondrait à certain modèle d'une réalité ou d'un monde virtuel pour attirer l'attention de l'apprenant sur certains paramètres. Certains auteurs ne classent pas la simulation comme une particularité du tutoriel mais comme une sorte de didacticiel bien caractérisée. Alessi et Trollip (1991) proposent ainsi quatre sortes, non exclusives, de simulations:

1. **La simulation physique.** La manipulation des objets et des phénomènes représentés à l'écran. Exemples : Le laboratoire de chimie ou les circuits électriques modifiés à l'écran.
2. **Les processus de simulation.** C'est l'accélération ou ralentissement des processus pour les ajuster au temps des élèves. Exemple : On accélère des processus comme celui de l'évolution démographique, pour saisir ce qui se passe après quelques générations.

- 3. Les simulations procédurales :** enseignent les étapes de réalisation de certaines procédures exemple : des programmes de diagnostic médical ou des simulateurs de vol. Ces simulations contribuent souvent à éviter les erreurs fatales.

iii) Tutoriel avec des jeux

Certains auteurs considèrent les jeux comme un style particulier de didacticiel à côté du tutoriel. Alessi et Trolipp (1991) énumèrent dix sortes de jeux. Parmi eux on cite :

- 1. Jeux d'arcade :** Les Pacman et autres machines à boules sont importées en classe et les élèves sont soumis à des questions relatives à leurs matières scolaires.
- 2. Jeux de cartes :** Des gageures accompagnent des réponses à des questions ou à des tâches d'apprentissage.
- 3. Jeux de logique :** Des résolutions de problèmes logiques sont présentées. Les joueurs émettent des hypothèses qu'ils vérifient avec systématisme.
- 4. Jeux psychomoteurs :** Des situations sportives portées sur informatique où les joueurs répondent à des questions en guise de performance.
- 5. Jeux de rôles :** Les élèves jouent à l'écran des rôles de personnages.
- 6. Jeux de questionnaires télévisés :** Le format d'émissions télévisées est adapté à l'informatique. On retrouve l'inverse maintenant : la télévision imite l'informatique, notamment Internet.

Dans l'usage pédagogique, les jeux remplacent souvent **les exercices**. Ils sont utilisés pour favoriser **la coopération** entre les élèves en ajoutant des conditions de **compétition et de stimulation**. Mais le plus souvent. En pratique, l'usage d'un jeu doit autant viser la dimension éducative que la motivation.

iv) Tutoriel dans un contexte de résolution de problèmes

Dans les didacticiels, il y a aussi les logiciels qui enseignent les étapes pour résoudre des problèmes selon une approche tutoriel soit par des explications ou de la pratique.

Un contexte de résolution de problèmes comprend trois éléments : la reconnaissance d'une situation à résoudre, une séquence d'activités à poser pour la résoudre, et des opérations cognitives pour rechercher la solution (Sherman, 1988).

c) La programmation ou l'option informatique

Le troisième modèle informatique consiste à programmer l'ordinateur grâce à un langage Informatique préalablement maîtrisé.

Dans un contexte d'animation pédagogique, le professeur pourrait proposer des projets que les apprenants réaliseraient grâce à cet outil intellectuel.

d) La programmation et la théorie pédagogique : LOGO

Le quatrième modèle consiste aussi à programmer l'ordinateur, tout comme le troisième modèle s'est surtout développé en Basic, ce modèle s'est surtout développé en Logo, selon l'expression de Papert, avec Logo, l'ordinateur devient un outil intellectuel.

Logo est essentiellement une œuvre de programmation qui favorise le développement cognitif intuitif.

e) L'Hypermédia

Le cinquième modèle est l'hypertexte et l'hypermédia. Les logiciels d'hypertextes empruntent aux « langages orientés objets » où les objets informatiques comme des « cartes », des « champs » et des « boutons », se comportent analogiquement comme des objets de la vie réelle. Ces logiciels permettent d'établir des liens de toutes sortes entre ces objets appelés nœuds, qu'ils viennent du monde réel, audiovisuel ou textuel. Les constructions hypertextuelles deviennent alors des réseaux de liens érigés entre des nœuds pour faire sens et pertinence, ce qui convient très bien à un apprentissage basé sur le transfert entre l'information et la connaissance.

L'hypermédia se comporte essentiellement comme un média, un support, un moyen de livraison et de représentation de l'information au même titre que le livre ou la vidéo.

I.2.4 L'Enseignement Intelligemment Assisté par Ordinateur (EIAO)**I.2.4.1 Intelligence Artificielle (IA) [19]**

Ensemble des techniques informatiques qui apportent à l'ordinateur une certaine compétence à résoudre des problèmes dans des domaines comme le raisonnement et la compréhension de langage naturel.

I.2.4.2 Définition [6][7]

L'E.I.A.O est une tentative de développer l'E.A.O par l'application des techniques d'intelligence artificielle et de système expert. Il a évolué à partir du domaine d'informatique et non à partir de la psychologie ou de la technologie éducative.

La réalisation d'un système E.I.A.O c'est en effet la réalisation d'un tuteur intelligent qui simule deux modes alternatifs auteur-apprenant selon trois modalités : pédagogique, didactique, médiatique. Il devrait se conduire d'une façon quelle serait jugée comme un bon enseignement si elle était faite par une personne humaine. Pour cela il faut concevoir des systèmes ayants une triple expertise, celle du domaine à enseigner, celle de l'enseignement et celle des compétences et connaissances correctes et erronées des élèves.

Le programme SCHOLAR est considéré comme le premier tuteur intelligent conçu pour l'enseignement de connaissances factuelles sur la géographie de l'Amérique du sud, son originalité réside dans le type de dialogue instauré avec l'apprenant.

I.2.4.3 La structure des systèmes d'EIAO(les modules de l'EIAO) [30]

Un tuteur intelligent est un ensemble de modules qui communiquent entre eux. Ces modules sont chargés de l'expertise du domaine, de l'encadrement pédagogique, du diagnostic des erreurs de l'apprenant et de la mise à jour du profil de ce dernier. Ils communiquent avec l'apprenant par l'intermédiaire de l'interface.

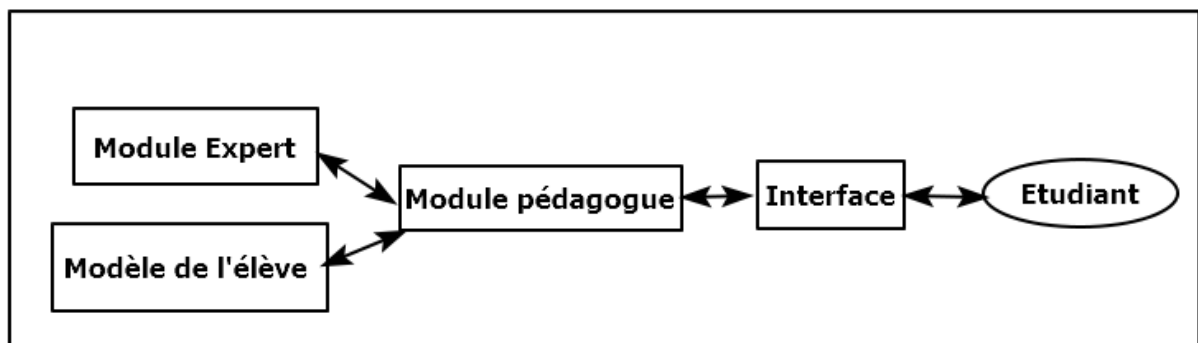


Figure I.2. 1:Modèle général d'un tuteur intelligent.

a. Le module expert

Le module expert fournit leur qualificatif aux tuteurs 'intelligents'. Le système, grâce à ce module, doit être capable de résoudre les problèmes qu'il propose aux apprenants, et

éventuellement, d'utiliser son raisonnement pour leur donner des explications (les étapes du raisonnement d'un système expert ne peuvent pas être utilisées à fins explicatives après coup, dans la mesure où le raisonnement humain n'utilise pas les mêmes stratégies. C'est-à-dire le système expert doit être conçu directement de cette façon, ce qui demande de repenser largement son fonctionnement).

b. Le module pédagogue

Le module pédagogue a pour rôle de déterminer l'activité à proposer à l'apprenant et de gérer l'interaction avec ce dernier.

Le choix de l'activité à proposer doit se faire en fonction des objectifs pédagogiques de la session, du profil de l'apprenant (les informations concernant le profil de l'apprenant sont contenues dans le modèle de l'élève), et bien entendu, des ressources et des contraintes du système (les exercices disponibles, dans le cas fréquent où le système ne contient pas de générateur automatique).

Gérer l'interaction signifie définir quand intervenir, sur quel point intervenir, et pour finir, quel type et quelle quantité d'information fournir en commentaire. Le module pédagogue peut suivre différentes stratégies (opportuniste, planifiée ou mixte) selon que l'on veut profiter de toutes les occasions pour présenter de nouveaux points, que l'on préfère suivre une progression bien définie, ou encore que l'on accepte quelques digressions ponctuelles dans la progression.

Le module pédagogue décide ainsi qui, de l'apprenant ou du système, a l'initiative du déroulement de la session, envoie des instructions à l'interface qui, à son tour, envoie les messages correspondants à l'écran.

c. Le modèle de l'élève et le diagnostic cognitif

L'intégration d'une représentation de l'apprenant au sein du système devrait permettre une parfaite individualisation de l'enseignement/apprentissage. Idéalement, le système serait capable de recueillir et d'utiliser des informations telles que :

- l'état des connaissances procédurales de l'apprenant (ce qu'il sait faire),
- l'état de ses connaissances déclaratives (les notions et concepts qu'il connaît),

- ses particularités individuelles (sa réaction aux différentes stratégies proposées, son intérêt pour les différents types d'exercices, etc.),
- son niveau et son évolution (c'est ce que l'on appelle le 'profil de l'élève', qui est déterminé grâce à la trace de ses actions et de ses résultats au cours du déroulement de la session).

Le modèle de l'élève n'a pas encore répondu aux espérances qu'ils l'avaient fait naître, du fait de la difficulté à recueillir et à exploiter ce type d'informations. On voit, en effet, immédiatement les problèmes théoriques et pratiques que cela soulève. Le diagnostic cognitif doit permettre le traitement des erreurs, qui peut se faire selon différents modèles. Nous ne présenterons pas ici les multiples facettes du modèle de l'élève et du diagnostic des erreurs.

d. L'interface

L'interface est le lien physique entre l'apprenant et le système. Les débuts de l'EIAO s'étaient caractérisés par l'utilisation d'interfaces en « langage naturel », ou souvent en pseudo-langage naturel. Une véritable interface en langage naturel demanderait un outillage extrêmement puissant, comprenant : un module d'analyse (pour la compréhension des messages de l'apprenant), un module de génération (pour la production des messages de rétroaction) et un module de gestion de dialogue, prenant en compte les indications du module pédagogue.

I.2.5 La différence entre l'E.A.O et l'E.I.A [6]

L'E.A.O traditionnel a été développé par les chercheurs en éducation et par les formateurs afin de résoudre leurs problèmes courants par l'utilisation de la technologie informatique. Par contraste, l'E.I.A.O a été utilisé au début surtout par les informaticiens pour explorer les capacités des techniques d'I.A dans les processus d'apprentissage et d'enseignement, c'est pourquoi les projets d'E.I.A.O se sont concentrés surtout sur les aspects techniques du système (représentation de connaissance, dialogue en langage naturel, mécanisme d'inférence, etc....) plutôt que la pédagogie ou de la matière.

Le tableau suivant représente la différence entre le EAO et EIAO :

Tableau I.2. 1:Tableau comparatif entre EAO et EIAO.

Sujet	E.A.O	E.I.A.O
Buts des concepteurs	Développer des systèmes pédagogiques efficaces.	Explorations des possibilités des technique d'I.A en pédagogique.
Base théorique	Théorie de l'apprentissage et principe pédagogiques.	Sciences cognitives.
Principe pédagogiques	Divers : exposées, exercices, procédures préspecifiés, méthodes quantitatives.	Approche par la découverte et l'activité de l'élève.
Modèle de l'étudiant	Jugement binaires des réponses procédures préspecifiés, méthodes quantitatives.	Etudiant comme système à traiter les connaissances, évaluation quantitative.
Format de présentation	Divers : présentateurs, exercices, jeux et simulations.	Surtout des présentateurs interrogeables, et des jeux
Matériels et logiciels	Micros, mini et gros ordinateurs et langages généraux.	Station de travail de l'intelligence artificielle, langage LISP et PLROLOG.

I.2.6 Schéma récapitulatif

Le schéma ci-dessous récapitule le passage d'EAO et EIAO vers le E-Learning (F.A.D) :

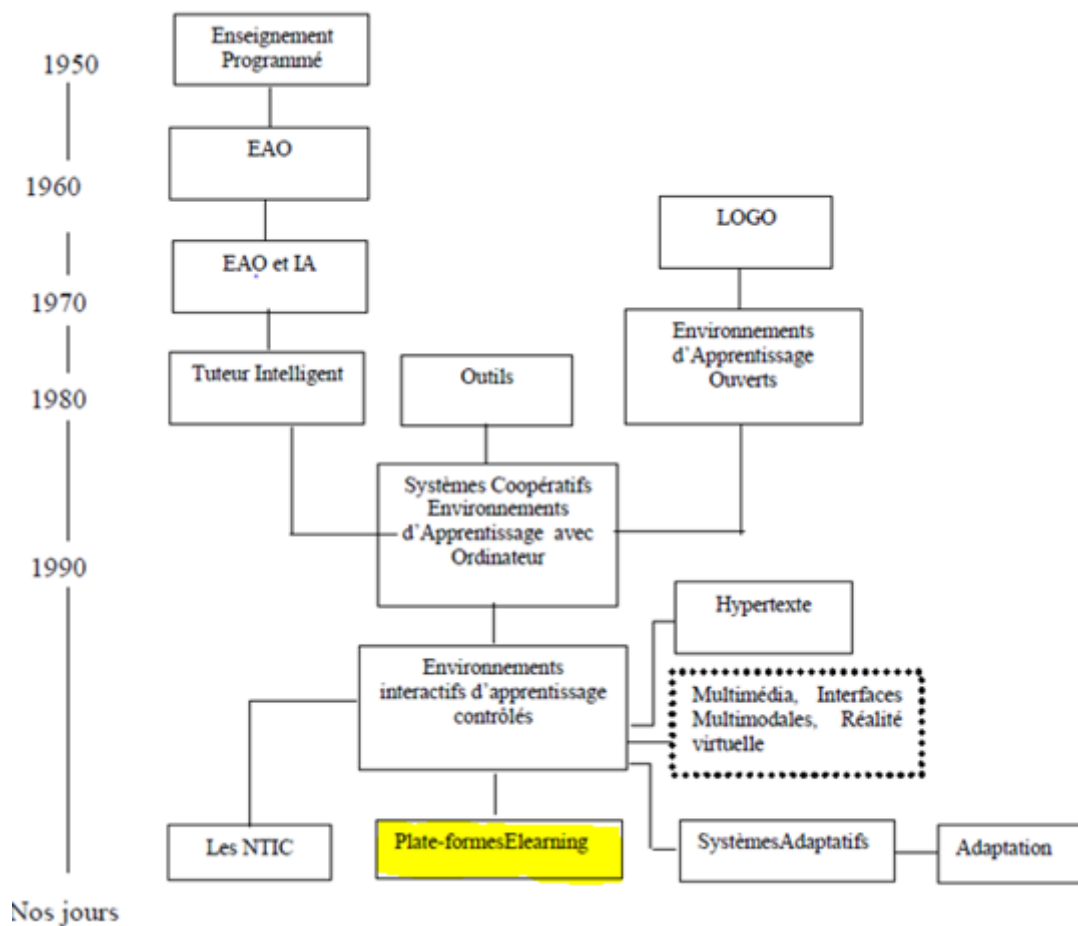


Figure I.2. 2: Transition de l'EAO et l'EIAO vers E-Learning [1].

I.2.7 Conclusion

Dans ce chapitre on a introduit l'apprentissage et ses différents courants, puis nous avons présenté de manière superficielle l'évolution de l'enseignement assisté par ordinateur (E.A.O) vers l'enseignement intelligent assisté par ordinateur (E.I.A.O). L'objectif de ce dernier était de produire des systèmes tutoriaux intelligents. Nous avons aussi présenté les différents modules qui composent le système tutoriel intelligent, et fait une petite comparaison entre l'E.A.O et l'E.I.A.O.

Au final nous avons terminé par un schéma récapitulatif de l'évolution de l'E.A.O à E.I.A.O vers la formation à distance (F.A.D) que nous allons présenter dans le chapitre suivant.

Chapitre 3

E-Learning

I.3.1 Introduction

L'enseignement à distance a connu une évolution spectaculaire. Plusieurs concepts sont venus à ce mode de transfert de connaissances, tels que le e-Learning, blended Learning, les outils de communication synchrones et asynchrones, en l'occurrence les outils utilisant les techniques de l'internet. L'utilisation des TIC (technologies de l'information et de la communication) a considérablement développé les organisations, les métiers, les techniques, ainsi que les moyens et les pratiques des apprenants. Ce qui permet à EAD (enseignement à distance) de prendre le nom de E-Learning.

Dans ce chapitre nous définissons les notions concernant le E-Learning.

I.3.2 Définitions

I.3.2.1 Définition de E-Learning

Désigne le processus par lequel un apprenant apprend en utilisant les fonctionnalités d'un réseau électronique, du web, internet ou intranet, voire utilisant des supports numériques (anciennement désigné par l'expression apprentissage assistée par ordinateur) [8].

Le e-Learning est un mode d'apprentissage avec 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 [9]. Aujourd'hui, le e-Learning est lié spécialement à deux secteurs :

5. Secteur professionnel :

Des grandes entreprises l'utilisent avec le management des connaissances pour former et actualiser les connaissances de ses employés de manière plus rapide.

6. Secteur universitaire :

Afin de minimiser les charges d'enseignement, des universités offrent des alternatives de formation à distance.

Différentes définitions sont proposées pour le E-Learning parmi elles, on cite :

Celle proposée par la Commission de Bruxelles : le E-Learning est « l'utilisation des nouvelles technologies multimédias 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 ».

I.3.2.2 Définition de la Formation à distance(FAD) [10]

La formation à distance consiste principalement en « la séparation de l'étudiant et du Professeur dans l'espace et dans le temps ». Dans sa forme la plus simple, la formation à distance vise principalement à fournir une formation pour les personnes isolées géographiquement. La communication entre les étudiants et les instructeurs se fait de deux façons, soit synchrone (en temps réel), soit asynchrone (différée dans le temps), notamment à l'aide des TIC.

FAD est incluse dans le concept plus général de Formation Ouverte et à Distance ». Souvent confondues, la FOAD n'est pas la FAD. Les caractéristiques essentielles de la FAD Résident dans le fait que les apprenants sont physiquement éloignés des enseignants ; la FAD recouvre à la fois l'enseignement à distance et l'apprentissage à distance au cours duquel l'apprenant agit sans professeur en dehors du centre d'enseignement.

Les établissements sont divisés en deux types, soit unimodal et bimodal. Le type unimodal signifie que l'établissement offre uniquement de la formation à distance. Le type bimodal désigne un établissement qui offre à la fois de la formation à distance et de l'enseignement en mode présentiel [11].

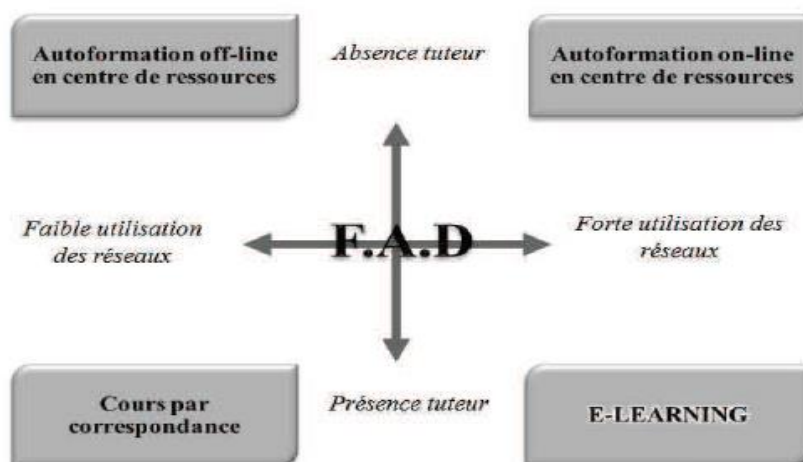


Figure I.3. 1:Topologie de la formation à distance.

I.3.2.3 Définition de la Formation ouverte et à distance (FOAD)

Dispositif de formation permettant à la fois d'offrir les avantages de la souplesse d'utilisation pour tout apprenant ayant la possibilité d'avoir accès à des espaces d'apprentissage ouverts (c'est l'apprenant qui a la possibilité de choisir parmi un ensemble de propositions : le moment de son apprentissage, le module (thème, niveau etc..) et l'approche cours, exercice, démonstration, découverte, illustration, témoignage, débat etc..) et permettant

de réaliser des apprentissages à distance (c'est-à-dire à distance physique des enseignants et des autres apprenants. Pour une même formation un ensemble d'apprenant peuvent donc réaliser des apprentissages sur des thèmes différents, à des moments différents et dans des lieux différents) [8].

La notion de formation ouverte et de formation à distance peut être différenciée, ainsi :

- ✓ s'il y a rupture de l'unité de lieu, il s'agit de formation à distance.
- ✓ s'il y a rupture de l'unité de temps et d'action, même dans un même lieu commun, il s'agit de formation ouverte.
- ✓ s'il y a rupture des deux, il s'agit de formation ouverte et à distance [12].

I.3.2.4 Définition de le Massive Open Online Course (MOOC) [35]

Elle est traduite par « cours en ligne ouvert et massif ».

Le MOOC est une formation interactive en ligne, ouverte à tous. C'est une nouvelle expérience d'apprentissage qui séduit chaque jour plus d'étudiants, de salariés et de responsables formation.

Le MOOC est cadencé dans le temps et se déroule sur quelques semaines, permettant ainsi de créer des promotions d'apprenants, comme dans une formation en présentiel.

Il est composé d'activités pédagogiques (**Course**) variées :

- Visionnage de courtes vidéos animées de 5 à 10 minutes.
- Réalisation de quiz afin de vérifier l'acquisition de connaissances.
- Exercices pratiques et travaux collaboratifs pour développer son réseau et ses compétences.

Ils sont ouverts à tous et l'inscription est gratuite (**Open**). Ils sont destinés aux étudiants.

Ils offrent des certificats de réussite après la réussite des épreuves ; ce qui permet au salarié de développer ses compétences. Donc ils sont utilisés dans les entreprises pour former les salariés.

Le MOOC est caractérisé par sa dimension massive (**Massif**). Ils peuvent être suivis par un nombre potentiellement illimité de participants. Cette dimension massive porte ainsi la promesse d'une formation initiale et continue plus ouverte et évolutive.

a. Inscription à un MOOC

C'est directement en ligne, car l'intégralité du MOOC est accessible sur internet (**Online**). Les participants se connectent à une plateforme diffusant les activités et ressources pédagogiques.

Les MOOC bénéficient des innovations issues du Web 2.0 : ils tirent le meilleur de la rencontre entre les nouveaux usages induits par les réseaux sociaux, et les apports de la pédagogie active.

I.3.3 Principe du E-Learning

Le principe de E-learning étant de pouvoir accéder à des cours depuis un poste distant (chez soi, depuis son entreprise), les lieux nécessaires au suivi d'une formation (établissements, classes..) 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, il se présente comme un lien entre les apprenants, les cursus, les tuteurs, les ressources et les contenus présents dans le système.

L'apprenant, via une plate-forme, se verra attribuer un certain nombre de modules de cours, d'exercices, d'évaluations qu'il devra effectuer selon un programme établi. Le rôle du tuteur (ou formateur) est 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.

Dans la passé, les contraintes liées au bas débit rendaient les pages au format HTML et les documents texte les seuls contenus réellement exploitables. Aujourd'hui le haut débit permet l'accès à plusieurs formats de contenu, même les plus lourds tel que l'audio et la vidéo [13].

La figure suivante représente le principe de E-Learning :

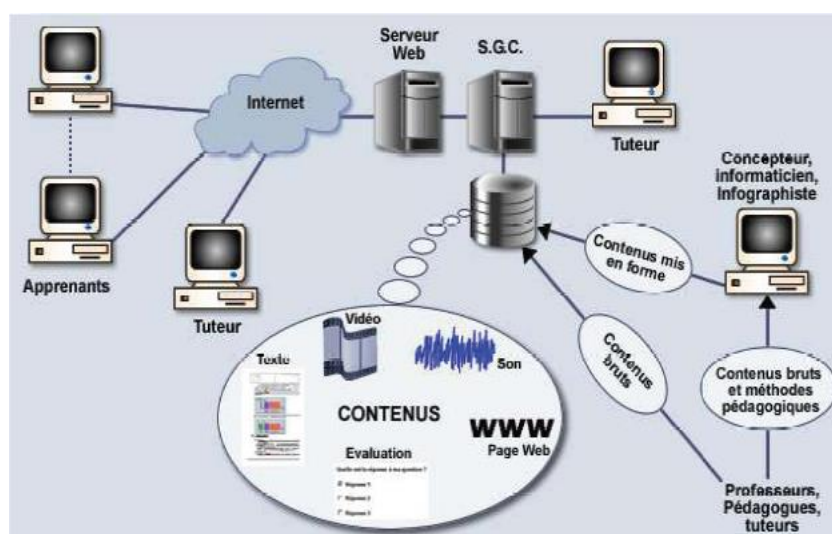


Figure I.3. 2: Principe de E-learning [17].

I.3.4. Techniques de communication dans E-Learning [31]

On distingue trois modes de communication ou diffusion du E-Learning :

I.3.4.1 Asynchrone

C'est une façon de formation qui se passe en temps différé et qui permet à l'apprenant d'accéder à la formation à sa guise et autant de fois qu'il le désire (textes, animations et multimédia...). La communication entre les apprenants et les formateurs peut se faire via e-mail, messagerie instantanée, forum de discussion, sms et partage de documents.

Les principaux avantages de formation asynchrone sont :

- les apprenants évoluent à leurs propres rythmes.
- Les apprenants peuvent adapter l'ordre dans lequel ils appréhendent les éléments du cours.
- Ils peuvent revoir et approfondir certain aspect du cours à leur façon.

I.3.4.2 Synchrone

Méthode de communication en temps réel basé sur la parole et l'écoute .l'apprenant est en contact avec son formateur ou avec les autres membres de classe virtuelle par partage d'application ou visioconférence. Les apprenants peuvent poser des questions et recevoir des réponses en temps réel quel que soit la distance à condition que la bande passante soit élevée. Le dialogue entre les formateurs et les apprenants peut se faire par : Chat, Webcam, micro, partage d'application, fonctionnalités de prise en main à distance, tableau blanc et téléphone.

Parmi les avantages de diffusion synchrone :

- Les apprenants interagissent intensivement à l'écran avec les formateurs, le langage formel et visuel est utilisé.
- Création des contenus à diffuser rapidement.

La figure suivante représente les techniques de communication de E-Learning :

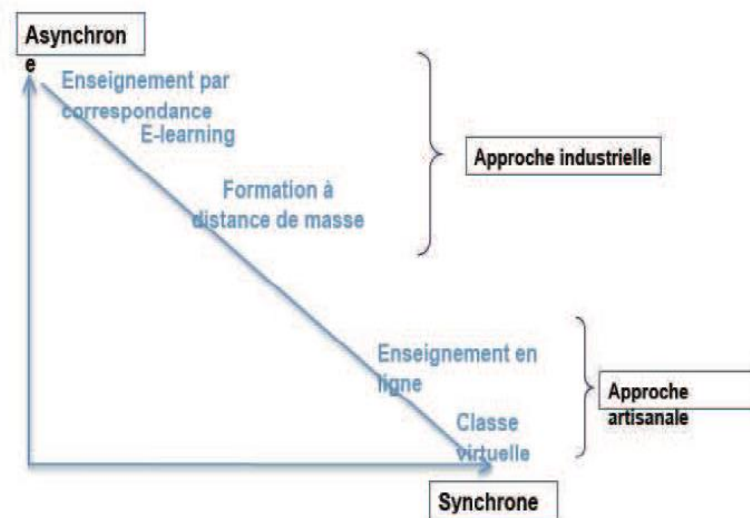


Figure I.3. 3: Techniques de communication E-learning.

I.3.4.3 Mixte

C'est une méthode qui combine les deux méthodes précédentes : synchrone et asynchrone, il peut utiliser pour homogénéiser les savoir avant une présentation, une conférence, une intervention ou une formation, ses principaux avantages sont :

- En milieu universitaire, des études ont démontré que l'acquisition des connaissances est meilleure avec la formation mixte.
- Lorsque on peut enregistrer le déroulement et sauvegarder les éléments échangés pendant le cours, les apprenants peuvent revoir à leur guise ce que ils souhaitent réviser.

I.3.5 Modèles du E-Learning

Le E-Learning recouvre plusieurs modèles de l'auto-formation au blended learning en passant par la formation tuteurée à distance. A chaque institution ou apprenant de trouver la formule qui lui convient. Le wandowski dans [J C.Lewandowski, 2003] propose la typologie suivante :

I.3.5.1 L'auto-formation pure

Tout doit se passer à distance. L'apprenant doit être totalement autonome tout au long de son cycle de formation. Il dispose d'un accès à des contenus et des ressources pédagogiques sur Internet, sur CD-Rom, etc.

I.3.5.2 La formation tutorée à distance

Il n'y a pas de présentiel mais les apprenants sont néanmoins suivis individuellement par tutoring afin de compenser les éventuelles lacunes liées à la distance. Les modalités de tutorat sont extrêmement variées et donnent lieu à des dispositifs techniques et pédagogiques de natures différentes.

I.3.5.3 Le blended learning

Il s'agit de dispositifs hybrides, mixtes, qui associent l'apprentissage en présentiel et l'apprentissage à distance. Il est possible d'organiser ce dispositif suivant une infinité de solutions, avec priorité au distanciel ou au présentiel, avec des formes de tutorat différentes.

Une formation multimodale associe plusieurs modalités d'apprentissage au profit des apprenants. En s'appuyant notamment sur des outils et ressources numériques, elle combine séquences d'apprentissage présentiel et à distance, transmissif et collaboratif, dirigé et autodirigé, formel et informel.

La multi modalité est l'organisation de ce type de formation.

Synonyms: blended learning (formation mixte), formation hybride.

D'autres auteurs introduisent une différenciation entre blended learning et formation hybride

Tableau 1. Différenciation des formations « hybride » et « blended learning » d'après Peraya et al.

Tableau I.3. 1: Comparaison entre les formations hybride et blended learning. [1]

Formation « <i>hybride</i> »	Formations « <i>blended learning</i> »
Formations présentielles qui introduisent des ressources en ligne dans le but de diffuser les contenus habituellement transmis en présentiel ou d'améliorer leur accessibilité.	Mélange équilibré et harmonieux de la présence et de la distance soutenu par l'usage des technologies numériques et de réseau
Le présentiel ainsi libéré peut être consacré aux interactions	Peut combiner une ou plusieurs des dimensions suivantes : en ligne/hors ligne,

	individuel/collectif, théorie/pratique
--	--

I.3.6 Composants d'un dispositif E-learning [22]

Composantes organisationnelles : concerne l'organisation des différents acteurs ainsi que leurs rôles en assurant le changement.

Composantes pédagogiques : modes d'apprentissage centrés sur l'apprenant.

Composantes didactiques : le contenu des modules.

Composantes géographiques : les TICE réduisent à néant les frontières temporelles et géographiques en matière de formation.

Composantes économiques : le coût diffère de la formation présentielle. Il est très important d'évaluer le coût de production, déploiement et d'actualisation des modules E-learning.

Composantes technologiques : les contraintes techniques sont prépondérantes dans la construction d'un dispositif E-learning. Une bonne évaluation est conseillée afin que les apprenants ne soient pas découragés par ces dernières.

I.3.7 Avantages et inconvénients du E-Learning [7]

Si la formation E-learning détient de nombreux atouts, le système possède aussi ses limites.

Le tableau ci-dessous tend à citer les avantages et les inconvénients attribués au e-learning, du point de vue des 3 acteurs de la formation e-learning : l'apprenant, l'entreprise et le formateur.

Tableau I.3. 2:Avantages et inconvénients du E-Learning du CÔTÉ DE L'APPRENANT.

Avantages	Inconvénients
Apprenant acteur de sa formation e-learning	Appréhension de l'outil informatique, réticence face aux nouvelles technologies
Interactivité et attractivité du contenu e-learning	Gestion de son autonomie car pas de cadre de travail imposé
Flexibilité et adaptabilité selon ses disponibilités (heurs, lieu)	Gestion de sa motivation et de son implication dans sa formation e-learning

	effort de concentration
Formation à son propre rythme indépendamment des autres apprenants	Pas de contacts directs avec le formateur (sauf en cas de formation blended learning)
Auto-évaluation en cours et en fin de cursus	
Suivi personnel de son avancement dans la formation e-learning et bilan des résultats obtenus grâce au tracking.	

Tableau I.3. 3:Avantages et inconvénients du E-Learning du CÔTÉ DE L'ENTREPRISE (Université, écoles, ...).

Avantages	Inconvénients
Formation « de masse » (nombres d'apprenant illimité)	Entreprises parfois mal informées et frileuses face aux nouvelles technologies
Economie sur les coûts indirects liés aux formations en présentiel (déplacement, logement etc.)	Pas de contrôle sur la motivation, l'implication et la gestion de leur formation par les apprenants
Flexibilité et adaptabilités selon les disponibilités des apprenants (heur, lieu)	Investissement en matériel informatique et en logiciels
Individualisation et ajustement des parcours de formation suivant les compétences et les objectifs pédagogiques prédéfinis	Conduite du changement à mettre en œuvre dans le service formation
Contraintes logistique réduites (pas de location de salle, de déplacement des salariés, de logement etc.)	
Reporting précis des formations et analyse des résultats automatisée grâce au tracking	
Supports de formation pérennes et actualisables	

Tableau I.3. 4:Les Avantages et inconvénients du E-Learning du CÔTÉ DU FORMATEUR.

Avantages	Inconvénients
Pré-requis pour évaluer le niveau des apprenants	Pas de contacts directs avec l'apprenant (sauf en cas de formation blended learning)

Formation sur des outils interactifs et attractifs pour lui et les apprenants	Transformation du rôle de « sachant » en rôle de « chef d'orchestre »
Flexibilité et adaptabilité selon les disponibilités (heures, lieu)	Passage d'une communication majoritairement orale à écrite
Suivi des apprenants depuis la plateforme (tracking)	

I.3.8 Les enjeux de E-learning

Le e-Learning s'est beaucoup développé ces dernières années, et fait l'objet de plusieurs Enjeux. Nous pouvons en retenir:

- Les enjeux liés à l'efficacité et à l'adaptabilité des processus d'apprentissage ;
- Les enjeux liés à l'accès à la connaissance.
- Les enjeux liés à l'autonomie de l'apprenant.
- Les enjeux liés à l'accompagnement de l'apprenant.
- Les enjeux liés aux nouveaux rôles de l'enseignant.
- Les enjeux liés au développement des technologies éducatives.

Nous notons que l'optimisation des coûts de formations reste l'enjeu principal de e-learning, en particulier pour les formations professionnelles. La méthodologie d'apprentissage la plus répandue est la « blended learning » qui est un mixte entre l'apprentissage en ligne et l'apprentissage en salle de classe.

I.3.9 Type d'interaction E-learning

I.3.9.1 Interactions formateur apprenant

- Le terme de formateur est, comme celui d'enseignant, un terme générique, qui, toutefois, cible plus particulièrement les adultes et il est donc surtout utilisé dans le cadre de formations professionnelles [32].
- Le formateur en e-learning est d'abord un formateur, c'est à dire un professionnel de la formation, spécialisé dans une discipline ou une technique, travaillant dans un organisme public de formation ou dans une entreprise [32].

I.3.9.2 Formateur

a. Activités habituelles d'un formateur [32]

Ingénierie de formation : Il conçoit, planifie et met en œuvre des séquences d'apprentissage. Il conçoit le scénario et l'environnement d'apprentissage dans le cadre d'une pédagogie qu'il estime le mieux adaptée à la distance, il publie les contenus destinés aux apprenants, il active les fonctionnalités nécessaires et procède aux inscriptions, il organise les groupes de travail.

Relation à l'apprenant : Il adapte si nécessaire les activités à ses apprenants, il explicite et négocie les objectifs spécifiques. Il accompagne les apprenants tout au long de leurs apprentissages, il s'assure de leur participation, il réagit à leurs besoins, il intervient pour résoudre les difficultés.

Évaluation des acquis: Il définit les conditions de l'évaluation des connaissances et des compétences, publie les barèmes en relation avec les objectifs énoncés.

b. Compétences et qualités requises [32]

Outre les compétences dans la spécialité qu'il enseigne, le formateur en e-learning doit avoir les compétences pédagogiques classiques de tout formateur : il doit être capable de définir les objectifs pédagogiques (dans le cadre des objectifs généraux fournis par le commanditaire) des séquences de formations dont il a la responsabilité ; il doit être capable présenter de manière claire des contenus même complexes, trouver les termes simples, les images qui facilitent la compréhension. De plus, ces compétences doivent être adaptées à la distance : il doit être capable d'employer des méthodes et proposer des activités appropriées à la distance et d'accompagner les apprenants dans ces conditions. La capacité à exercer cette pédagogie en ligne, nécessite des compétences techniques ainsi qu'une bonne pratique des usages de l'Internet. En ce domaine, une veille permanente est nécessaire.

En matière de qualités : il doit aimer le contact humain, avoir de l'empathie, mais pas trop, afin de garder le regard extérieur nécessaire à une évaluation objective ; il doit être rigoureux dans son organisation, dans la conduite des apprentissages, être exigeant pour lui et pour les apprenants, s'agissant notamment de la ponctualité et du respect des engagements pris. Il doit être ouvert aux évolutions et chercher à l'extérieur et auprès des autres, dans des communautés virtuelles de formateurs, à améliorer ses pratiques.

I.3.9.3 L'apprenant [32]

L'apprenant qui souhaite suivre des cours va s'inscrire sur la plate-forme. Lors de cette inscription, de nombreux renseignements lui sont demandés afin de pouvoir gérer son profil mais aussi pour l'adaptation des cours. Ces renseignements seront différents s'il s'agit d'une plate-forme pour une formation métier ou pour une formation scolaire ou universitaire. Une fois l'apprenant inscrit, il peut consulter les cours qui lui sont proposés et qui correspondent à son niveau. L'apprenant a la possibilité de participer aux forums, d'envoyer un courriel à un enseignant auteur d'un cours, à un autre apprenant (sauf en cas de demande de confidentialité) voire à l'administrateur. Il peut aussi lire ses messages, modifier son profil ou encore consulter ses résultats aux différents tests. Les cours dispensés à l'apprenant sont adaptés suivant ses résultats aux exercices mais aussi en fonction des résultats des autres apprenants qui sont déjà passés par l'apprentissage de cette matière. Il est guidé à travers les enseignements et devient ainsi plus autonome.

I.3.9.4 Relation entre l'apprenant et le formateur [14]

Le rapport entre l'enseignant et le savoir est la relation didactique qui permet à l'enseignant d'enseigner. Le rapport entre l'enseignant et l'apprenant est la relation pédagogique qui permet à l'enseignant de former. Enfin, le rapport entre l'apprenant et le savoir est la relation d'apprentissage qui permet à l'apprenant de s'approprier le savoir. Il est à souligner que le modèle de Houssaye fonctionne selon le principe du tiers exclus, c'est-à-dire, lorsque deux des éléments existent de façon privilégiée et se constituent, il faut que le troisième accepte de «faire le mort».

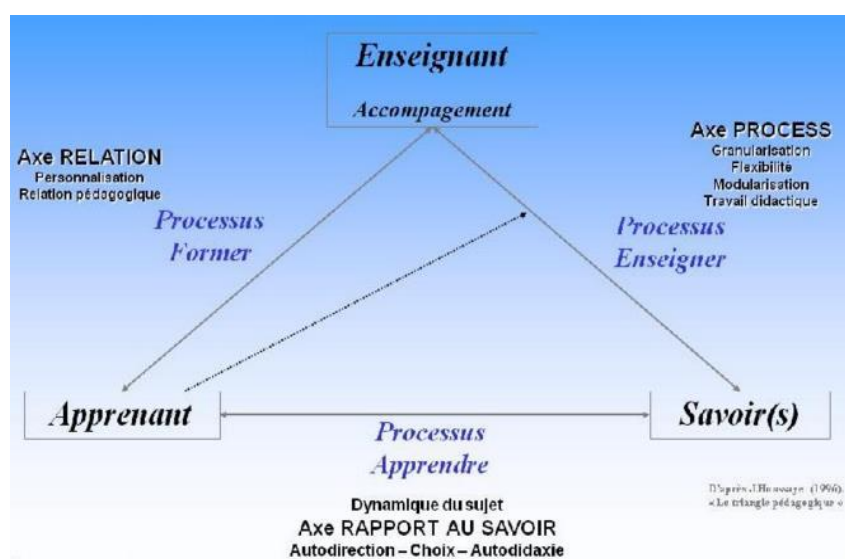


Figure I.3. 4: Le triangle de Houssaye.

Chaque processus lorsqu'il est exacerbé prend le risque de voir le mort jouer au fou.

- Si le processus Enseigner est exacerbé-La place du mort qui joue au fou correspond à l'apprenant.
- Si le processus Former est exacerbé- La place du mort qui joue au fou correspond au savoir.
- Si le processus Apprendre est exacerbé- La place du mort qui joue au fou correspond au professeur.
- Si dans **l'axe épistémologique** (histoire de la connaissance) la savoir est trop faible alors l'enseignement est vide de contenu et s'il est trop fort, il y a centration sur le savoir, le formateur qui est trop centré sur le savoir et risque de rendre trop faible la qualité de la relation.
- Si dans **l'axe praxéologique** (pratique) il y a déséquilibre, soit l'apprenant est nié dans ses besoins, soit le formateur n'est là que pour guider et se concentre trop sur l'apprenant. C'est sur cet axe que s'effectue la dévolution. Si dans **l'axe psychologique** il y a déséquilibre, l'appropriation du savoir fera toujours défaut.

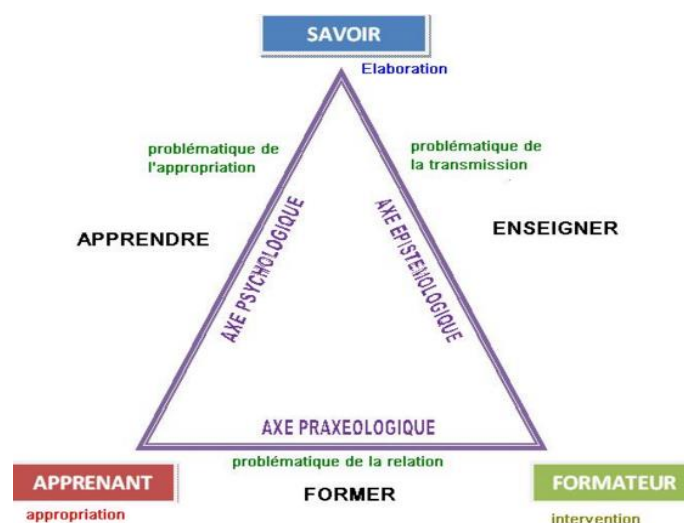


Figure I.3. 5: Modèle de triangle de Houssaye.

I.3.9.5 Le test de l'apprenant [15]

L'évaluation de des étudiants prend le plus souvent plusieurs formes :

- Interrogation écrite des étudiants sur quelques notions théoriques exposées au cours. Il peut s'agir de définitions, d'explications ou d'un questionnaire à choix multiples.
- Un travail pratique sur machine, réalisé individuellement ou à deux en rapport avec le contenu de la formation.

- La récolte sur le web d'information sur un sujet donné et sa structuration en un véritable dossier individuel ou collectif qui doit être rendu à l'enseignant, le plus souvent sous la forme d'un mini site web.

I.3.10 Définition d'une plateforme de formation à distance [22]

L'évolution des TIC (Internet, Intranet, réseaux à hauts débits...etc) favorise l'aspect Organisationnelle et pédagogique de la formation à distance en permettant un accès à des contenus distants et en permettant également des échanges entre les différents acteurs (apprenant/enseignant, apprenants entre eux, enseignants entre eux).

Une plate-forme e-learning est un logiciel de création et de gestion de contenus Pédagogiques et de supports aux acteurs destiné à trois types d'utilisateurs : L'enseignant, l'apprenant et l'administrateur.

Une plate-forme est utile si elle évite à ses utilisateurs de recourir à plusieurs outils séparés.

Dans une plate-forme de E-learning, l'enseignant crée des parcours de formation type, les Individualise, incorpore des ressources pédagogiques multimédias et effectue un suivi des 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'autoévalue, et transmet des travaux à corriger. Les groupes d'enseignants et d'apprenants communiquent individuellement ou en groupe, créent des thèmes de discussion et collaborent à des travaux communs.

L'administrateur assure la maintenance du système, la gestion des comptes et les droits des utilisateurs, création des liens avec les systèmes d'information externes (dossiers administratifs, catalogues, ressources pédagogiques...etc).

I.3.10.1 Les exemples sur les plateformes E-Learning [22]

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.

- **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.

a. 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, existant en plus de 60 langues et largement utilisée dans les Hautes Ecoles européennes.

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.

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 socio-constructiviste.

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, étiquettes, Leçons, Wiki).

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.

b. 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 et utilise le SGBDR MySQL.

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). 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.

c. E-Charlemagne

Créée en 2001 par Antoine Dubost, la société E-Charlemagne s'est donnée pour mission de mettre les nouvelles technologies au service de l'éducation et de la connaissance. L'entreprise a développé des suites logicielles dédiées à la formation en ligne, à la gestion des cursus, à la pédagogie ainsi qu'à toute l'administration et les aires générales spécifiques aux spécialistes de l'enseignement. L'éditeur s'adresse aussi bien aux grands comptes, qu'aux organismes de formation continue ainsi qu'aux collèges, lycées, universités, écoles de commerce ou d'ingénieurs.

E-Charlemagne est un outil e-Learning (outil de création, de diffusion et de gestion de formation en ligne). Elle représente l'outil auteur CreaCours, plateforme E-Learning : PubliCours et ExchangeCours.

I.3.11 Les systèmes de gestion d'E-Learning [16]

Les cours en ligne sont créés, gérés et utilisés grâce à des systèmes de gestion d'e-learning appartenant aux catégories suivantes:

I.3.11.1 Learning Management System (LMS)

LMS est une famille de systèmes, qui permet la gestion de toutes les activités de la formation. Les systèmes LMS catégorisent les utilisateurs, leur donnent certaines autorisations à des modules de formation et affectent les utilisateurs à des groupes spécifiques de formation. MOODLE, Dokeos et Sakai sont des exemples de LMS.

I.3.11.2 Learning Content Management System (LCMS)

LCMS est une famille de systèmes d'E-Learning les plus avancés technologiquement. Les systèmes LCMS intègrent des fonctionnalités des LMS et des CMS, assurant à la fois la création et la gestion des contenus éducatifs. Ils offrent la possibilité d'évaluer les connaissances assimilées par les utilisateurs.

Parfois, la catégorie suivante est aussi distinguée: Exemples de LCMS: TopClass, SimplyLearn.

I.3.11.3 Virtual Classroom System (VCS)

Les VCS sont des systèmes qui incluent les fonctionnalités suivantes:

- Transmission de la voix et de la vidéo en temps réel entre tous les participants.
- Tableau blanc partagé (shared whiteboard).
- Espace intégré pour la projection de diapositives ou autres supports visuels.
- Capacité d'interaction textuelle, y compris les conversations ou « note-passing ».
- Des moyens permettant aux apprenants d'indiquer qu'ils ont des questions.
- Outils pour évaluer l'humeur actuelle, les opinions et la compréhension ainsi que pour solliciter des questions ou des commentaires.

I.3.11.4 Intelligent Tutoring Systems (ITS)

Les ITS sont similaires aux LMS. Ils peuvent donner des feedback intelligents à l'utilisateur. Les ITS emploient les techniques de l'intelligence artificielle, pour pouvoir comprendre, informer et diriger l'apprenant quand il termine ses exercices ou ses tests. Ils visent à répliquer le rôle du tuteur qui guide et forme les apprenants d'une manière efficace. Le tuteur humain est souvent remplacé par des entités intelligentes, appelées « agents » capables de suivre et guider l'apprenant durant son apprentissage.

I.3.11.5 Le social learning, Un nouvel air du e-Learning

Bien que le terme social Learning fût utilisé bien avant l'apparition du e-Learning, le terme social learning représente un nouveau phénomène du Web 2.0⁴. Actuellement, l'expression de «social learning» s'est répandue sur le web comme un concept qui caractérise

l'utilisation des médias électroniques synchrones ou asynchrones pour le développement des savoirs, par le biais de connexion avec des collègues, des mentors ou des experts dans une optique collaborative.

I.3.12 Normes et standards du e-learning

L'intérêt du E-Learning est de faciliter l'accès aux cours par des apprenants ainsi la mise en place des cours pour les enseignants.

Si un enseignant souhaite proposer des cours pour plusieurs plates-formes, l'utilisation d'une norme lui permet de n'écrire qu'une seule fois son cours et de le réutilise. C'est un autre enjeu du e-Learning et seuls quelques organismes, comme l'IEEE ¹, ISO² ou encore le CEN ³, sont accrédités à développer les normes.

Avant d'étudier les principaux standards et normes, donnons deux définitions à chacun d'eux à fin de les faire distinguer.

La norme est un ensemble de règles de conformité, édicté par un organisme de normalisation au niveau national ou international.

Le standard est un ensemble de recommandations émanant d'un groupe représentatif d'utilisateurs réunis autour d'un forum, comme l'IETF (Internet Engineering Task Force), le W3C (World Wide Web Consortium), le LTSC (Learning Technologie Standards Committee) et l'IEEE. [17]

I.3.12.1 Learning Object Metadata (LOM)

LOM est un standard pour les métadonnées. Il décrit l'objet pédagogique selon neuf catégories (IEEE, 2002). Dans chacune d'entre elles, plusieurs éléments peuvent être représentés. LOM est le schéma de métadonnées le plus détaillé et offre un ensemble de vocabulaire de référence.

Il s'agit d'un fichier XML qui décrit les caractéristiques du document (dans le cas du e-learning, il décrit le contenu d'un cours ou d'un exercice). [17]

Du côté utilisateur, il permet de retrouver et d'échanger des ressources pédagogiques. Du côté producteur, il permet de partager l'information dans un contexte où les ressources sont nombreuses et leurs productions coûteuses, de réutiliser les ressources ou leurs composants.

¹Institute of Electrical and Electronics Engineers

² International Standard Organisation

³ Comité Européen de Normalisation

Les 9 catégories ⁴ du LOM se divisent en 71 sous catégories. Le modèle LOM a été adopté par la plupart des organismes de standardisation (IEEE LTSC, IMS, ADL, ARIADNE) et le plus souvent adapté dans le cadre des profils 'application (SCORM, CanCore, etc).

I.3.12.2 Aviation Industry Computer based training Committee (AICC)

En 1988, des compagnies aériennes, des constructeurs aéronautiques, des producteurs d'enseignements assistés par ordinateur fondent l'Aviation Industry CBT Committee(AICC), se réunissent pour définir des spécifications techniques communes pour les produits de EAO qu'ils utilisent. AICC a progressivement été étendu à l'ensemble des problématiques liées à la formation électronique. La compatibilité avec cette norme permet notamment l'interopérabilité entre plates-formes et contenus hétérogènes offrant ainsi des possibilités d'évolution et d'enrichissement accrus. En ce qui concerne le e-Learning, l'AICC définit la structure des contenus, les modes de communication entre la plate-forme de formation et les contenus pédagogiques. [17]

I.3.12.3 Sharable Content Object Reference Model (SCORM)

SCORM est une norme inspirée d'AICC. Le Ministère de la défense américaine et l'Office of Science and Technology de la Maison-Blanche avaient un objectif de pouvoir réutiliser leurs ressources pédagogiques. Ils ont lancé le programme ADL (Advanced Distributed Learning), en 1997, qui a produit en 1999 le modèle SCORM dans lequel la description des cours pouvait se faire à l'aide de composants qui sous forme d'éléments du cours.

Le SCORM met en place les règles d'un modèle de gestion de l'apprentissage par l'utilisation du Web. Cette démarche doit permettre aux enseignants d'intégrer leurs cours dans d'autres applications, sous différentes plates-formes. Le contenu doit être indépendant des contraintes de mise en forme de façon à autoriser son intégration dans différentes applications. Le contenu devra aussi utiliser des interfaces et des données normalisées.

⁴ {General : identifiant, titre, identifiant catalogue, catalogue...
{Cycle de vie : version, date, contribution...
{Métadonnées : identifiant, catalogue, contribution, langage...
{Technique : format, taille...
{Pédagogie : type d'interactivité, niveau d'interactivité, densité sémantique, difficultés...
{Droits : couts, copyrights...
{Relation : type de relation, ressource, identifiant...
{Commentaires : auteur, date, description...
{Classification : but, classification de références, chemin...

Le SCORM comprend un Format de Structure de Cours basé sur le langage XML et qui permet de transférer plus facilement des contenus en définissant les éléments, la structure et les références externes. [17]

I.3.12.4 Instructional Management Systems (IMS)

L'IMS a pour objectifs principaux de définir des spécifications techniques pour l'interopérabilité des applications et services de l'éducation distribuée et de supporter l'incorporation des spécifications dans les technologies du Web. Ces spécifications doivent répondre à des principes de base : l'interopérabilité, l'accessibilité, la réutilisation, la pérennité, l'indépendance et la portabilité.

Parmi les spécifications qui restent au niveau du contenu pédagogique, on peut citer :

IMS-Meta Data Specification qui définit une structure d'éléments ou métadonnées utiles pour décrire les ressources pédagogiques. Cette dernière reprend le LOM (Learning Object Metadata).

IMS-Content Packaging Spécification qui décrit la structure et l'organisation d'un ensemble de fichiers regroupées en package facilitant son échange. [17]

I.3.13 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté l'enseignement à distance le E-learning. On a commencé par les différentes formes de l'enseignement à distance, puis on est passé aux techniques de communications synchrone et asynchrone. Après ça on a abordé les différents modèles du E-learning où on a vu que la méthodologie d'apprentissage la plus répandue est la « blended learning ».

Nous avons fini notre chapitre en présentant les types d'interactions qui existent dans le processus d'enseignement à distance et les plateformes qui lui sont dédiés. Il apparaît clairement que le E-learning a un impact considérable sur le système éducatif actuel.

Dans ce qui suit, on présentera l'étude conceptuelle de notre futur plateforme d'enseignement destinée à l'université de Boumerdès.

Partie II : Etude Conceptuelle

Chapitre 1

Analyse De besoins

II.1.1 Introduction

Ce chapitre fusionne deux phases de développement : l'étude préliminaire des besoins et l'analyse des besoins qui est une étape essentielle pour spécifier de façon détaillée les exigences des utilisateurs de la plateforme. On montre aussi l'interaction entre les utilisateurs et la plateforme. L'expression préliminaire des besoins donne lieu à une modélisation par les cas d'utilisation en utilisant le langage UML.

II.1.2 Le processus unifié UP

Un processus unifié est un processus de développement logiciel fondé sur UML. Il est itératif et incrémental, centré sur l'architecture, conduit par les cas d'utilisation et piloté par les risques. La gestion d'un tel processus est organisée sur les 04 phases (activités) suivantes:

1. Pré-étude;
2. Elaboration ;
3. Construction ;
4. Transition.

Ses activités de développement sont définies par 06 disciplines fondamentales qui décrivent la modélisation métier, la capture des besoins, l'analyse et la conception, l'implémentation, le test et le déploiement [3].

II.1.3 Les besoins

II.1.3.1 Les besoins fonctionnels

- Forum d'apprentissage qui permet de discuter par échange de messages.
- Chat : permet un échange synchrone par écrit.
- Publication des cours : PDF ,ppt, Excel..etc.
- La visualisation d'un cours soit vidéo,PDF, Excel,ppt..etc.
- Le téléchargement d'un cours.
- L'impression d'un cours.
- Gestion des comptes utilisateurs
- Evaluation des étudiants.

II.1.3.2 Les besoins non fonctionnels

Pour la satisfaction des futurs utilisateurs, il est important de répondre aux exigences de qualité suivantes :

- **Ergonomie efficace :** L'utilisateur ne doit pas prendre beaucoup de temps ou faire beaucoup d'efforts pour arriver par exemple à consulter un cours ou bien poser une question sur un forum. La mise en page du plateforme facilitera au maximum ça (diminuer le nombre de liens à cliquer) à l'aide d'une présentation claire, simple et intuitive.
- **La sécurité :** Pour des raisons de sécurité l'étudiant doit s'authentifier avant toute tâche pour avoir l'autorisation d'accès à l'interface qui lui convient, et cela par la saisie obligatoire d'un login et mot de passe unique.

II.1.4 Les cas d'utilisation

Les cas d'utilisation constituent un moyen de recueil et de description des besoins des acteurs du système. Ils permettent ainsi de décrire l'interaction entre ces acteurs (utilisateurs du système) et le système. La description de l'interaction est réalisée suivant le point de vue de l'utilisateur. Nous allons dans ce qui va suivre procéder à décrire les différents cas d'utilisation et les trois acteurs principaux, chacun d'eux intervient d'une façon différente sur la plateforme, nous avons choisi à présenter les cas d'utilisations pour chaque acteurs séparément.

II.1.4.1 Identification des acteurs

Un **acteur** est un utilisateur type qui a toujours le même comportement vis-à-vis d'un cas d'utilisation [4].

Dans notre système, les acteurs sont les suivants :

- **L'administrateur:** c'est la personne responsable qui gère techniquement la plateforme, et contrôle la gestion de la base de données, l'administrateur peut être lui-même un apprenant.
- **L'enseignant :** représente toute personne qui peut créer un cours, des tests QCM sur la plateforme. Aussi il peut consulter la liste des étudiants inscrits dans ses cours et suivre les cours des autres enseignants (il peut être un apprenant).
- **L'étudiant :** (ou l'apprenant) c'est toute personne inscrite à l'université et qui possède un matricule. Cela lui donne la possibilité d'avoir un compte sur la plateforme E-Learning et suivre ces cours en ligne.

- **L'utilisateur :** (ou le visiteur) c'est toute personne qui n'est pas inscrite à l'université, et qui peut accéder au site d'enseignement.

II.1.4.2 Identification des cas d'utilisation

Après la définition des acteurs, Nous allons spécifier pour chaque acteur ses cas d'utilisations.

L'utilisateur : il ne peut consulter que la liste de cours et les cours ouverts.

L'étudiant : il a le rôle de :

- Idem pour l'utilisateur.
- Inscrire sur la plateforme.
- Consulter les cours après l'authentification.
- Utiliser la messagerie électronique.
- Participer aux forums.
- Utiliser Chat.
- Gérer son compte.
- Gérer son compte.

L'enseignant : il a le rôle de :

- Idem pour l'étudiant.
- Consulter la liste des étudiants inscrits dans ses cours.
- Publier des cours.
- Créer des testes.

L'administrateur: il a le rôle de :

- Idem pour étudiant.
- Gère les comptes des utilisateurs.
- Gère la base de données (l'ajout des domaines, des départements, gérer le forum, la messagerie...etc.).

II.1.4.3 Présentation des diagrammes des cas d'utilisations

Un diagramme de cas d'utilisation permet de représenter graphiquement les cas d'utilisation.

Le système est délimité par un rectangle contenant les cas d'utilisation. L'acteur est représenté sous forme d'icône appelée stick man.

a. Diagramme de cas d'utilisation générale

Cette image **II.1.1** présente le diagramme de cas d'utilisation général du Système E-Learning

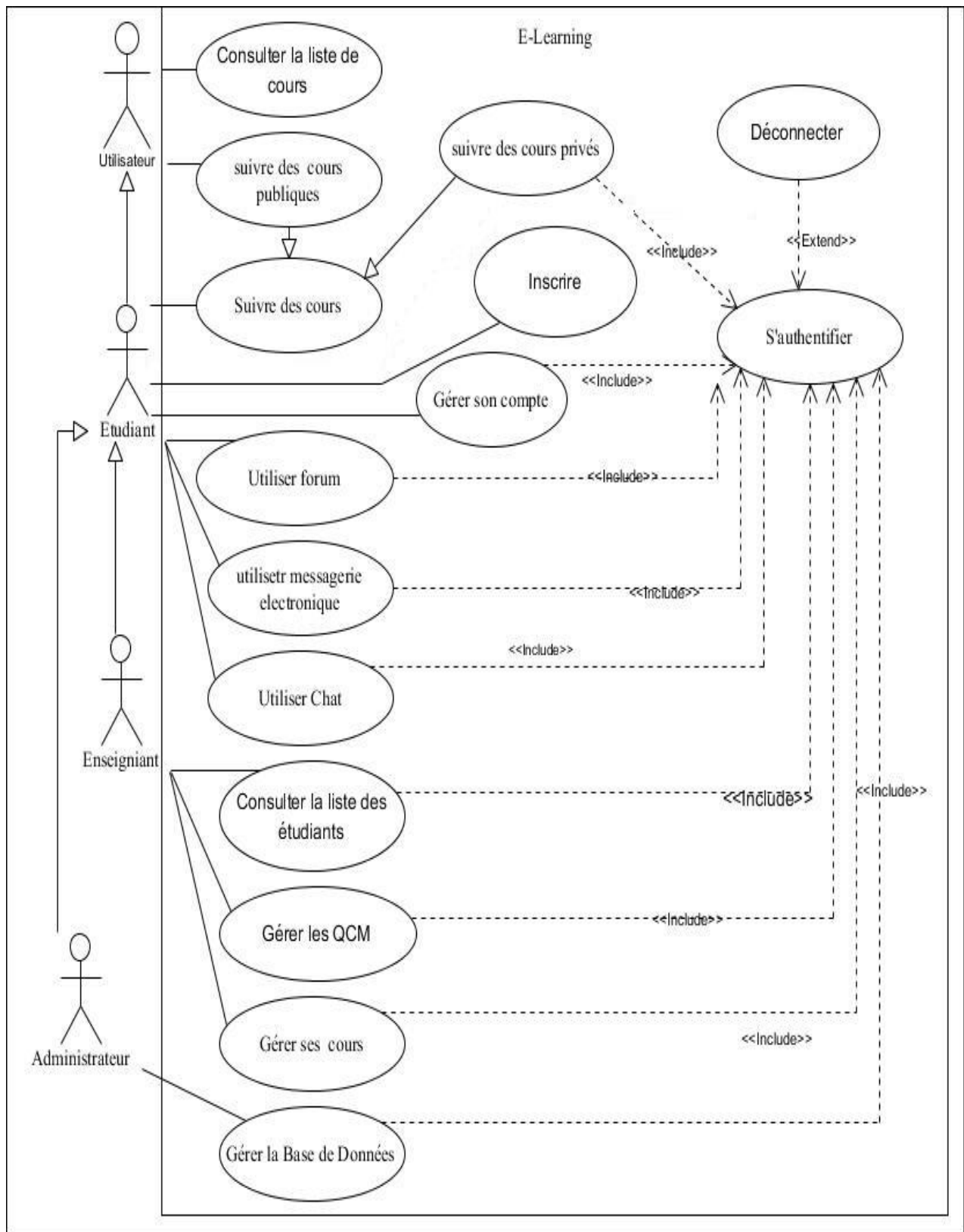


Figure II.1. 1: Diagramme de cas d'utilisation générale.

b. Diagramme de cas d'utilisation détaillé « Authentification ».

Cette image **II.1.2** présente le diagramme de cas d'utilisation d'authentification

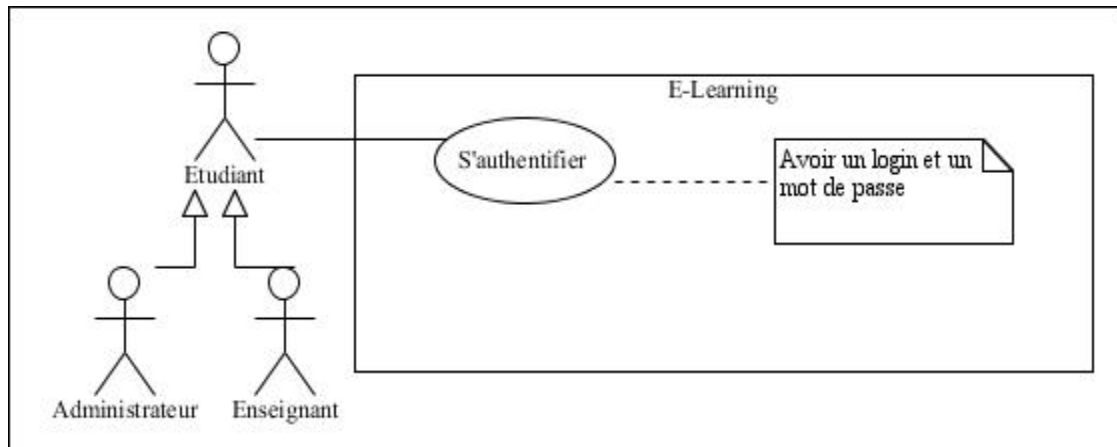


Figure II.1. 2:diagramme de cas d'utilisation pour « Authentification ».

Le tableau ci-dessous représente la description textuelle de cas d'utilisation « Authentification ».

Tableau II.1. 1:Description textuelle de cas d'utilisation «Authentification ».

Description sommaire	
Titre	Authentification de l'utilisateur.
But	Permettre à l'utilisateur d'accéder son propre espace.
Acteurs	Administrateur, Enseignant, étudiant.
Pré-condition	L'utilisateur possède un login et un mot de passe (déjà inscrit).
Description des enchaînements	
Enchaînement nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. l'utilisateur connecte au système et demande l'accès à son espace. 2. le système affiche un formulaire de saisie pour entrer son nom et mot de passe. 3. l'utilisateur entre son login et son mot de passe. 4. l'utilisateur valide les informations saisies. 5. le système vérifie les informations entrées. 5. le système ouvre l'espace de l'utilisateur.
Enchaînement alternative	<p>5a. Le login et le mot de passe sont incorrect ou un champ vide, ce scénario commence au point 3 de scénario nominal..</p> <p>➤ Le système informe l'utilisateur que les données saisies sont</p>

	erronées et commence de point 2 de scénario nominal
Enchaînement d'erreur	L'authentification n'est pas autorisée par le système.

c. Diagramme de cas détaillé pour «Gestion des cours par l'enseignant »

Cette image **II.1.3** représente le diagramme de cas d'utilisation « Gestion descours »

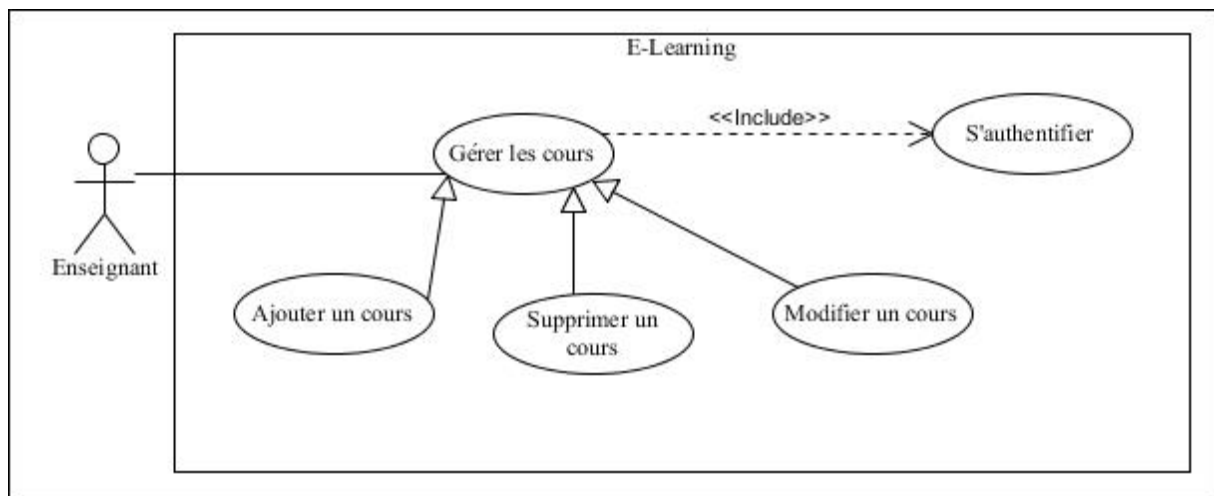


Figure II.1. 3: Diagramme de cas d'utilisation pour « gestion des cours».

Le tableau suivant représente la description textuelle de cas d'utilisation « Gestion des cours »

Tableau II.1. 2:Description textuelle de cas d'utilisation « Gestion des cours : ajouter un cours édité».

Description sommaire	
Titre	Ajouter un cours.
But	Permettre à l'enseignant d'ajouter un cours.
Acteurs	Enseignant.
Précondition	L'enseignant s'authentifie.
Description des enchaînements	

Enchaînement nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'enseignant clique sur « Gestion des cours ». 2. Le système lui propose : ajouter un cours, supprimer un cours. 3. L'enseignant choisit « Ajouter un cours édité ». 4. Le système affiche un formulaire à remplir et définit la visibilité de cours : public ou privé. 5. L'enseignant remplit le formulaire et valide l'ajout de cours. 6. le système vérifie les informations saisies. 7. le système ajoute le cours dans la base de données.
Enchaînement alternative	<ol style="list-style-type: none"> 4a. Les information n'ont pas correctement entrées, le système affiche un message d'erreur et revient à l'étape 4 de scénario nominal.

d. Diagramme de cas détaillé pour «Gestion de base de données »

Cette image **II.1.1** présente le cas d'utilisation « Gestion de base de données »

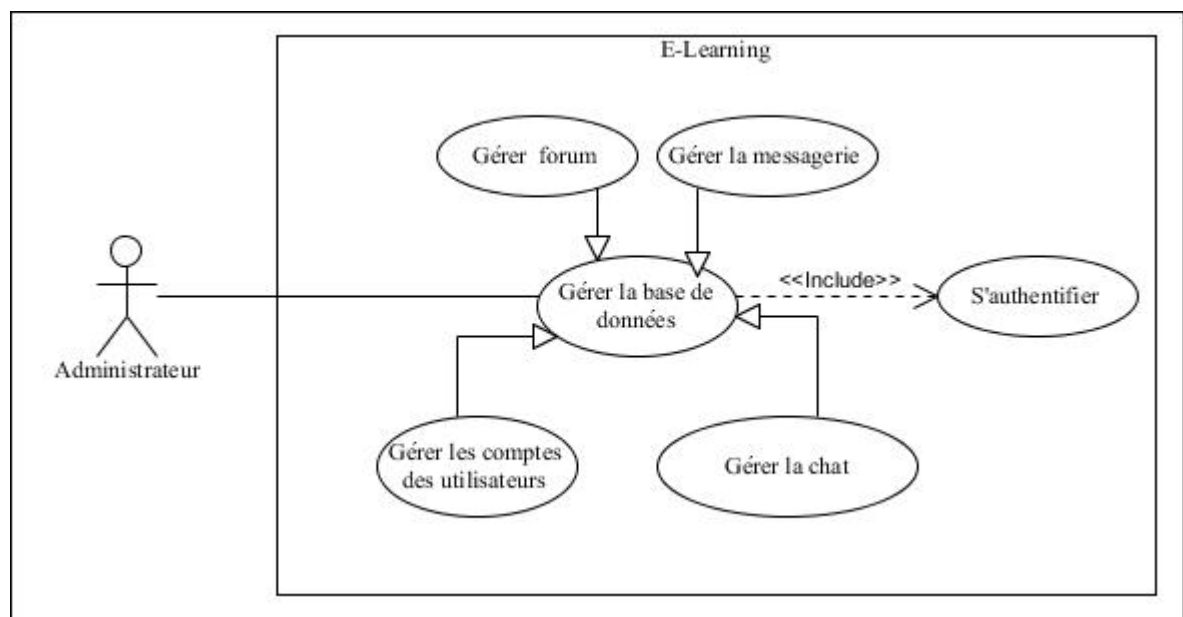


Figure II.1. 4:Diagramme de cas d'utilisation pour « Gestion de la base de données».

e. Diagramme de cas détaillé pour «gestion de base de données : Gestion des comptes utilisateurs »

L'image **II.1.5** présente le diagramme de cas d'utilisation détaillé du « Gestion de Comptes des utilisateurs ».

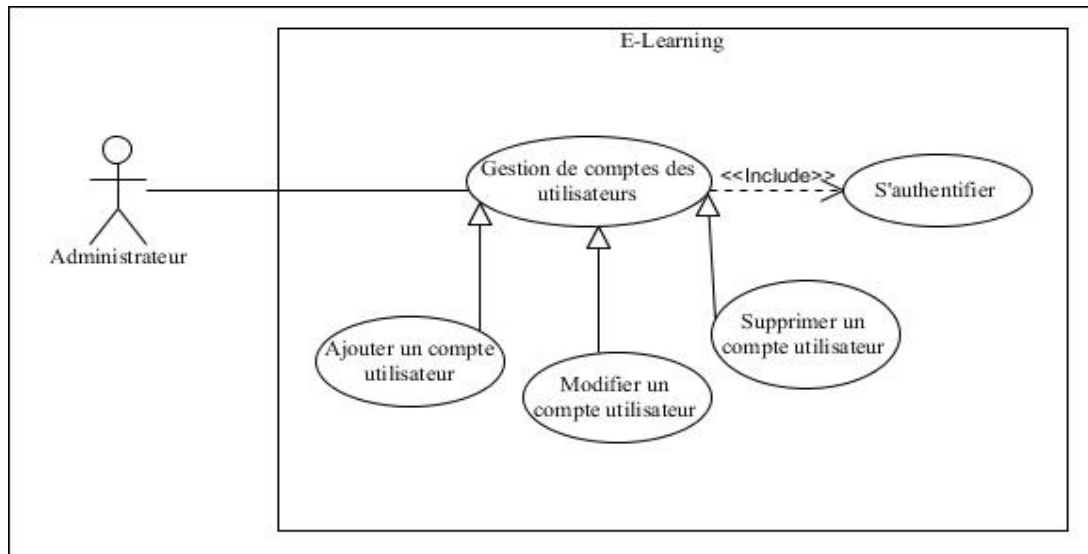


Figure II.1. 5: Diagramme de cas d'utilisation pour « Gestion des comptes des utilisateurs».

Le tableau suivant représente le diagramme de cas d'utilisation détaillé du « Gestion de comptes ».

Tableau II.1. 3:Description textuelle de cas d'utilisation « Ajouter un compte utilisateur».

Description sommaire	
Titre	Gestion des comptes des utilisateurs.
But	Mise à jour des comptes des utilisateurs.
Acteurs	Administrateur.
Description des enchaînements	
Pré conditions	L'administrateur s'authentifie (login et mot de passe).
Enchaînement nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrateur choisit la rubrique gestion des comptes. 2. Le système affiche la page correspondante contient : ajouter, modifier, supprimer. 3. L'administrateur choisit l'action ajouter. 4. Le système exécute l'opération choisit.
Enchaînement alternatif	<ol style="list-style-type: none"> 5. Le système affiche un message d'erreur indique que le compte existe déjà.
Enchaînement d'erreur	La gestion des comptes n'est pas autorisée.

f. Diagramme de cas détaillé pour «Consulter la liste des cours »

L'image suivante **II.1.6** présente le diagramme de cas d'utilisation pour « Consulter la liste des cours »

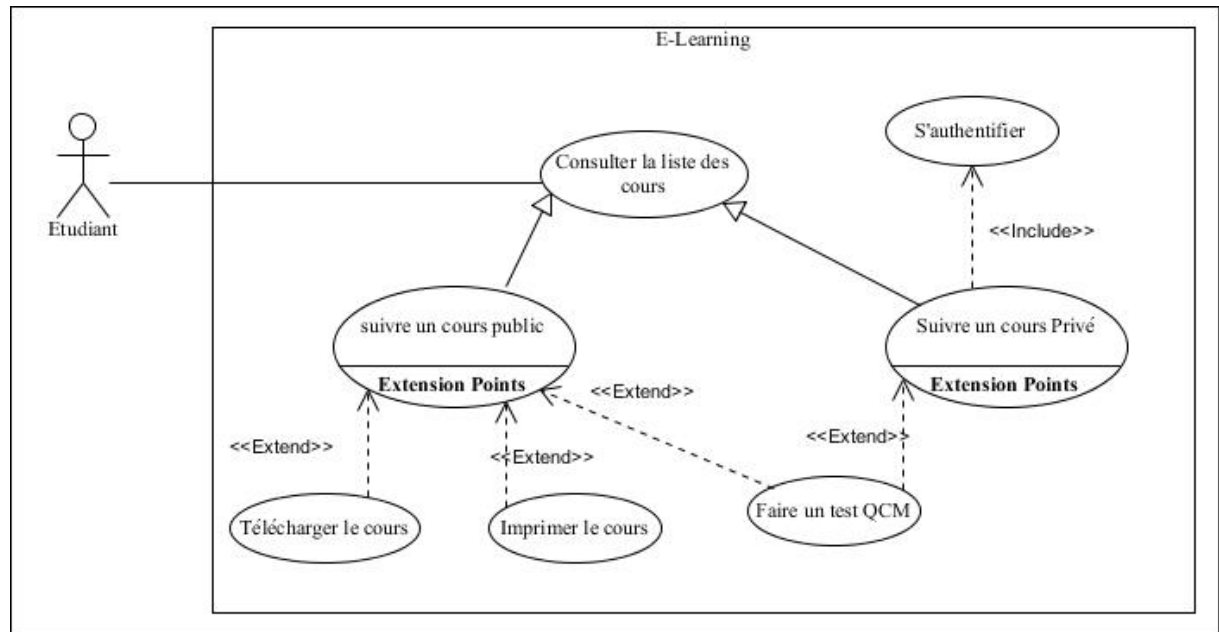


Figure II.1. 6:Diagramme de cas d'utilisation pour « Consulter la liste des cours».

Le tableau suivant représente le diagramme de cas d'utilisation pour « Consulter la liste des cours privés ».

Tableau II.1. 4: Description textuelle de cas d'utilisation « Consulter la liste des cours, consulter un cours fermé (privé)».

Description sommaire	
Titre	Consulter un cours public.
But	Permettre à l'utilisateur de consulter ou visualiser un cours privé (fermé).
Acteurs	Etudiant, enseignant, administrateur.
Pré-condition	L'utilisateur s'authentifie.
Description des enchaînements	
Enchaînement nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur accède à la page d'accueil de E-Learning. 2. Le système affiche une liste des cours ordonnés en cours publics et privés. 3. L'utilisateur clique sur l'un des liens de cours privés.

	4. Le système demande une authentification. 5. L'utilisateur s'authentifie. 6. Le système visualise le cours selon le format (PDF, Word...etc).
Enchaînement alternative	4a. L'authentification n'est pas réussite, le système affiche un message d'erreur et revient à l'étape 4 de scénario nominal.
Post condition	L'utilisateur consulte le cours.

g. Diagramme de cas détaillé pour «Utiliser la messagerie»

L'image suivante II.1.7 présente le diagramme de cas d'utilisation pour « Utiliser la messagerie ».

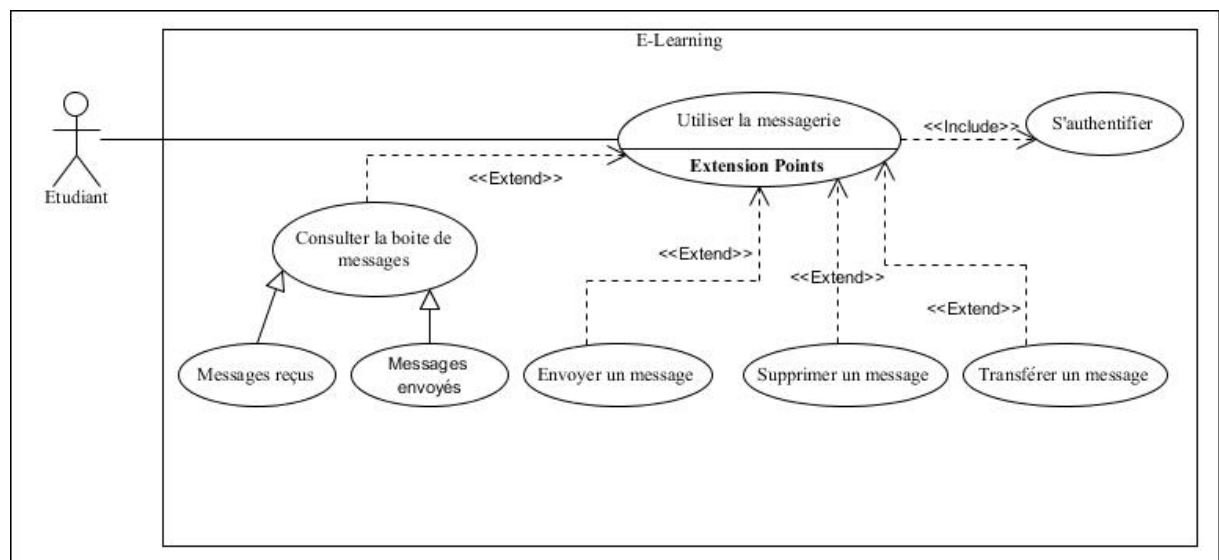


Figure II.1. 7: Diagramme de cas d'utilisation pour «utiliser la messagerie».

Le tableau suivant représente le diagramme de cas d'utilisation pour « Utiliser la messagerie : envoyer un message » :

Tableau II.1. 5: Description textuelle de cas d'utilisation « Utiliser la messagerie : envoyer un message ».

Description sommaire	
Titre	Envoyer un message.
But	Permettre à l'utilisateur d'envoyer un message à ceux enregistrés dans le système.
Acteurs	Etudiant, enseignant, administrateur.

Pré-condition	L'utilisateur s'authentifie.
Description des enchaînements	
Enchaînement nominal	<ol style="list-style-type: none">1. L'utilisateur choisit la messagerie.2. Le système affiche la fenêtre de messagerie3. L'utilisateur clique sur le « nouveau message ».4. Le système affiche une fenêtre pour écrire un nouveau message.5. L'utilisateur écrit son message et entre une adresse de destination.6. L'utilisateur clique sur envoyer.
Enchaînement alternative	<ol style="list-style-type: none">5a. Champ de destination vide ou adresse incorrecte, l'enchaînement alternatif démarre de point 6 de scénario nominal7. Le système indique à l'utilisateur qu'un champs vide ou adresse incorrecte par un message d'erreur. <p>- le scénario nominal reprend au point 5</p>

II.1.5 Les diagrammes de séquence système

Le terme diagramme du Séquence Système est utilisé pour souligner le fait que nous considérons le système informatique comme une boîte noire, le comportement du système est décrit vu de l'extérieur, sans savoir comment il le réalisera. Nous ouvrirons la boîte noire seulement dans la phase de conception [6].

II.1.5.1 Diagramme de séquence système « Authentification »

L'image suivante présente le diagramme de séquence système de « Authentification ».

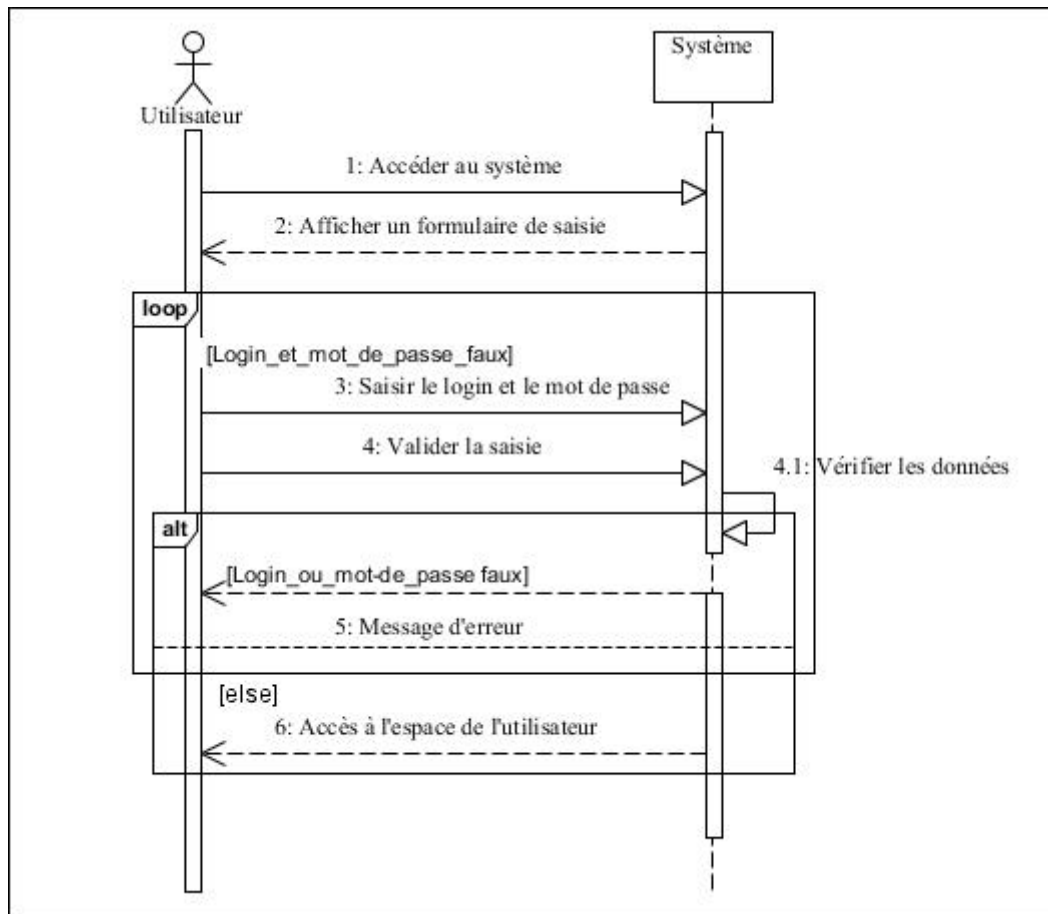


Figure II.1. 8:Diagramme de séquence système « Authentification ».

II.1.5.2. Diagramme de séquence système « Gestion des cours : Ajouter un cours à télécharger »

L'image suivante représente le diagramme de séquence système « Gestion de cours : Ajouter un cours à télécharger ».

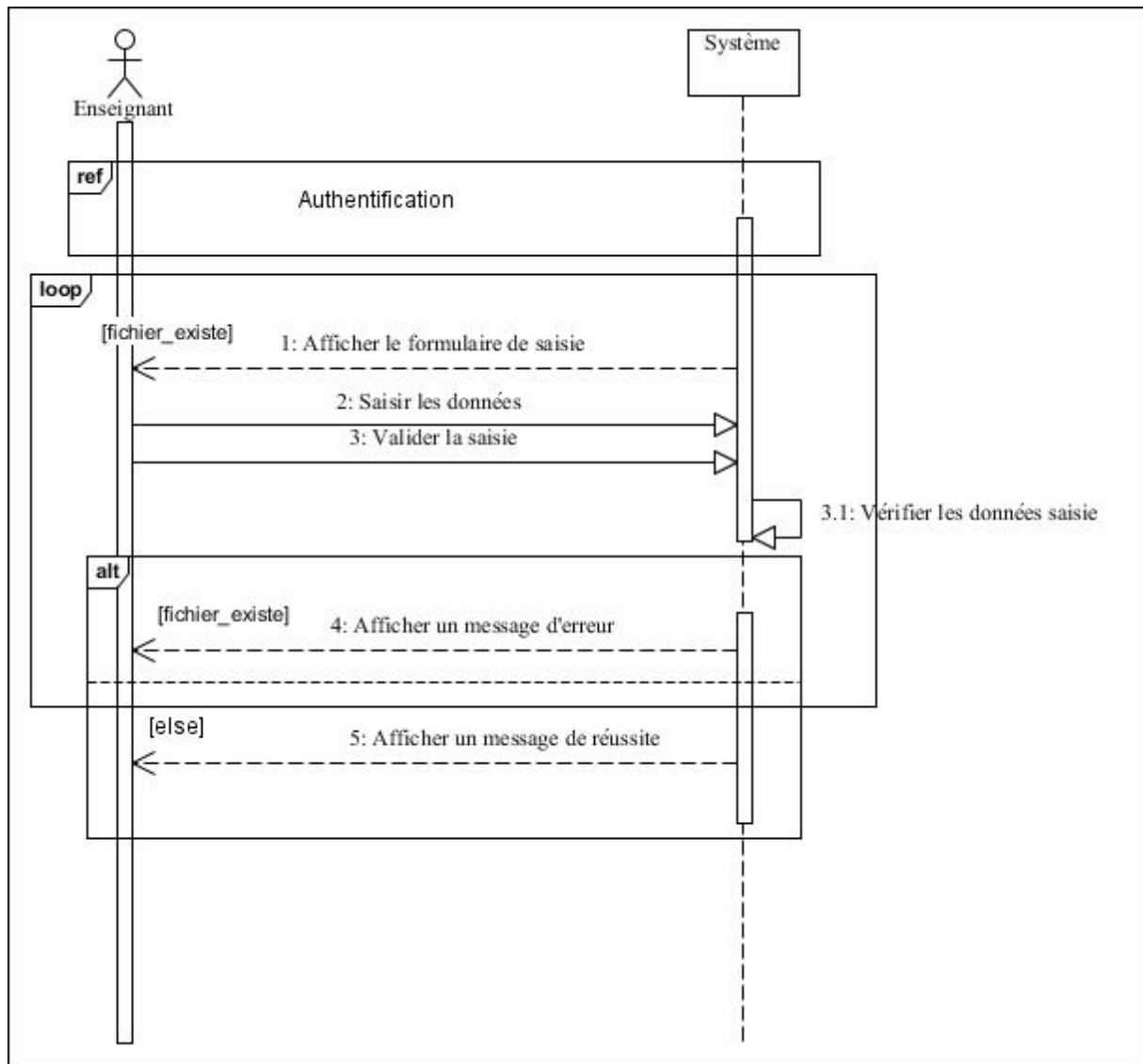


Figure II.1. 9: Diagramme de séquence système «Gestion des cours : Ajouter un cours à télécharger».

II.1.5.3 Diagramme de séquence système « Gestion des comptes »

L'image suivante représente le diagramme de séquence système de « Gestion des comptes ».

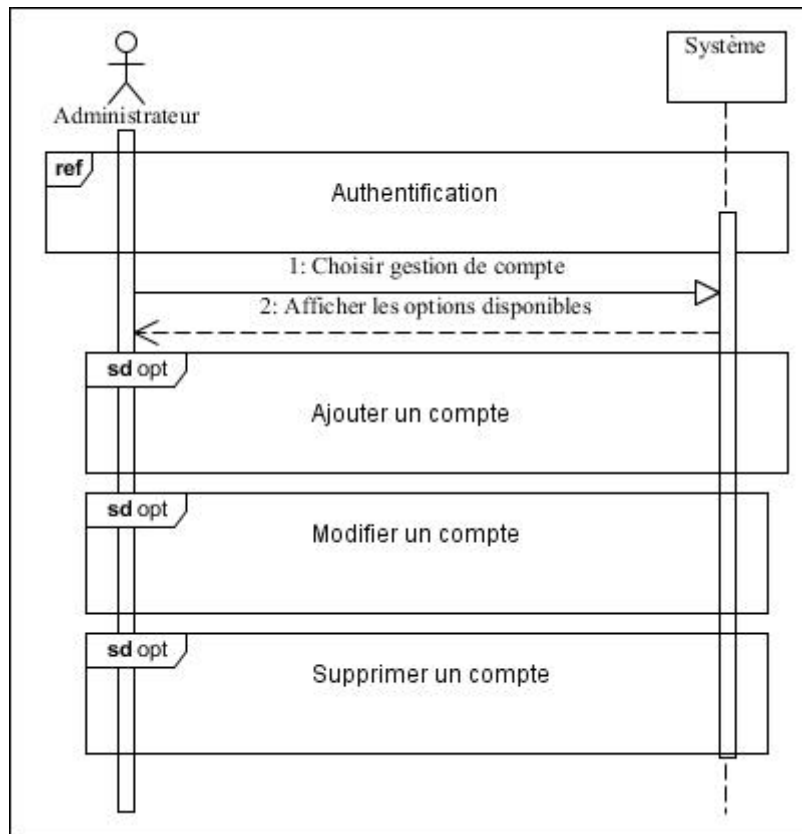


Figure II.1. 10: Diagramme de séquence système « Gestion des comptes».

II.1.5.4. Diagramme de séquence système « Consulter la liste des cours : consulter un cours privé»

L'image suivante représente le diagramme de séquence système de « Consulter un cours privé».

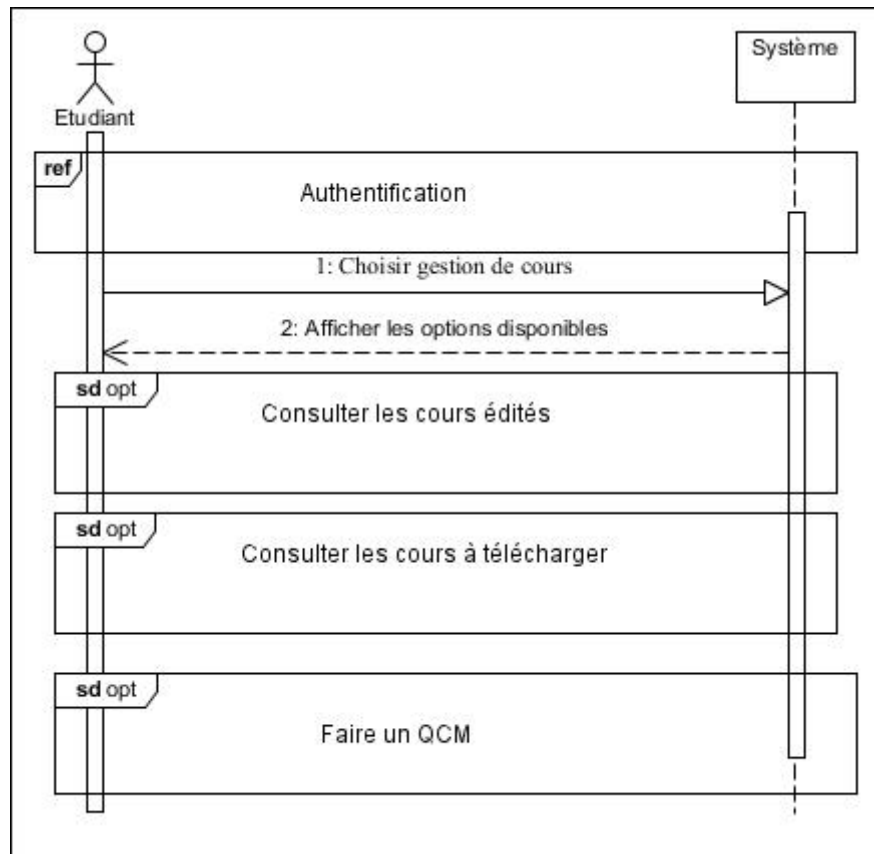


Figure II.1. 11:Diagramme de séquence système « Consulter la liste des cours : consulter un cours privé».

II.1.6 Conclusion

Durant ce chapitre nous avons décrit les besoins des utilisateurs du système par élaboration de diagramme de cas d'utilisation et une description textuelle pour chaque cas d'utilisation détaillé, cela nous a aidé à élaborer les diagrammes de séquence système et même pour préparer l'étape suivante qui est la conception du système.

Chapitre 2

Conception

II.2.1 Introduction




La conception est certainement l'étape la plus délicate de processus unifié car elle en représente le cœur. Ce chapitre est consacré à concevoir l'aspect fonctionnel de la solution qui répond aux spécifications fonctionnelle que nous avons présenté dans le chapitre précédent. Dans ce sens, certains diagrammes UML seront présentés dans ce chapitre, tel que le diagramme de classe et celui de séquence détaillé et le diagramme de navigation

II.2.2 Définition

II.2.2.1 Diagramme de séquence détaillé

Les diagrammes de séquence permettent de représenter des interactions entre les objets. Dans ces diagrammes les objets communiquent entre eux par l'envoi de messages (appel de méthodes) et un objet peut recevoir un événement [28].

Dans le diagramme de séquence détaillé on utilise les trois types de classes d'analyse, à savoir :

- Les dialogues 
- Les contrôles 
- Les entités 

II.2.2.2 Diagramme de classe

Le diagramme de classe constitue un élément très important de la modélisation. Il permet de modéliser les concepts des domaines d'application et d'identifier les classes du système et leur relation telle que la relation d'héritage [1].

II.2.2.3 Modélisation de la navigation[1]

La navigation est particulièrement importante pour les sites web, elle peut prendre la forme de menus, liens, hyperliens, boutons directionnel, etc. UML nous offre la possibilité de présenter formellement cette navigation, au moyen d'un diagramme d'états.

Le diagramme de navigation représente ainsi un ajout important pour l'ensemble des outils de modélisation du concepteur du site web. Pour réaliser la navigation nous avons utilisé :

- **Notation de base**

- Des états pour présenter les classes dialogues.
- Des transitions entre états déclenchées par des événements pour représenter les actions IHM (interface homme machine).

- **Conventions spécifiques**

- Une page complète du site (« page »).
- Un frame particulier à l'intérieur d'une page (« frame »).
- une erreur ou un comportement inattendu du système («exception»).

II.2.3 Présentation des diagrammes de séquence détaillés

II.2.3.1 Diagramme de séquence détaillé d'authentification

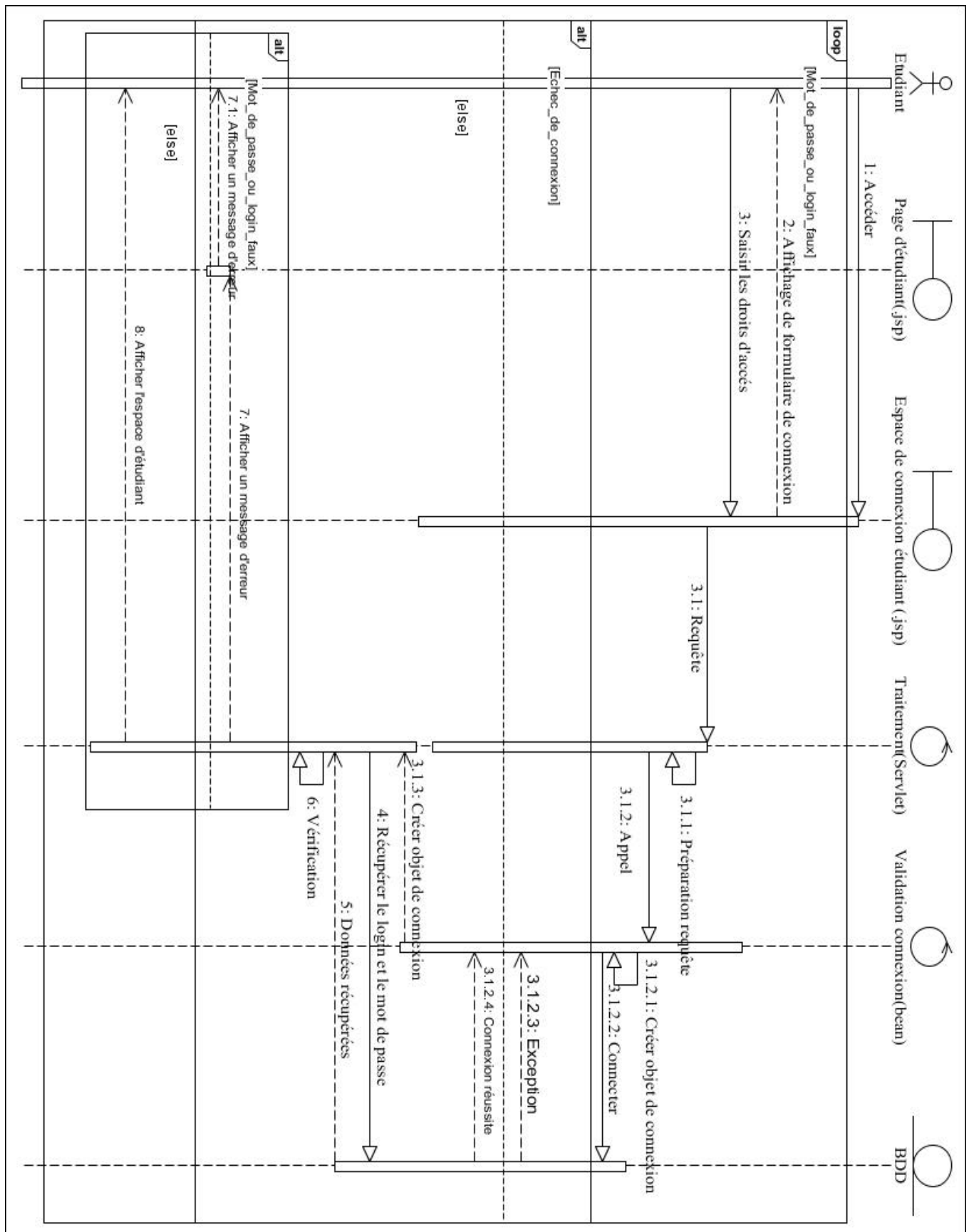


Figure II.2. 1:Diagramme de séquence détaillé d'authentification.

II.2.3.2. Diagramme de séquence détaillé « Ajouter un cours édité»

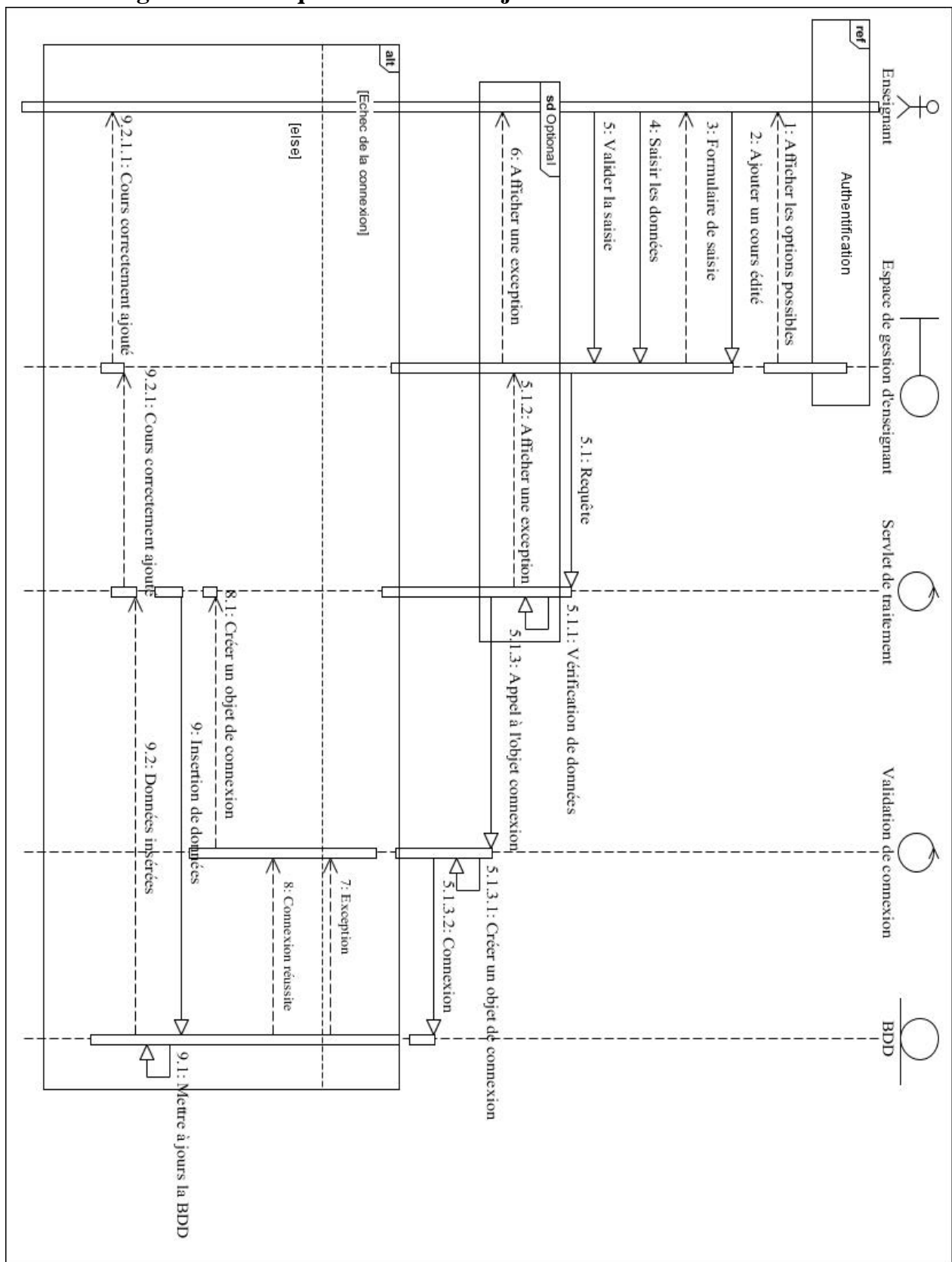


Figure II.2. 2: Diagramme de séquence détaillé de l'ajout d'un cours.

II.2.3.3 Diagramme de séquence détaillé « Inscription enseignant »

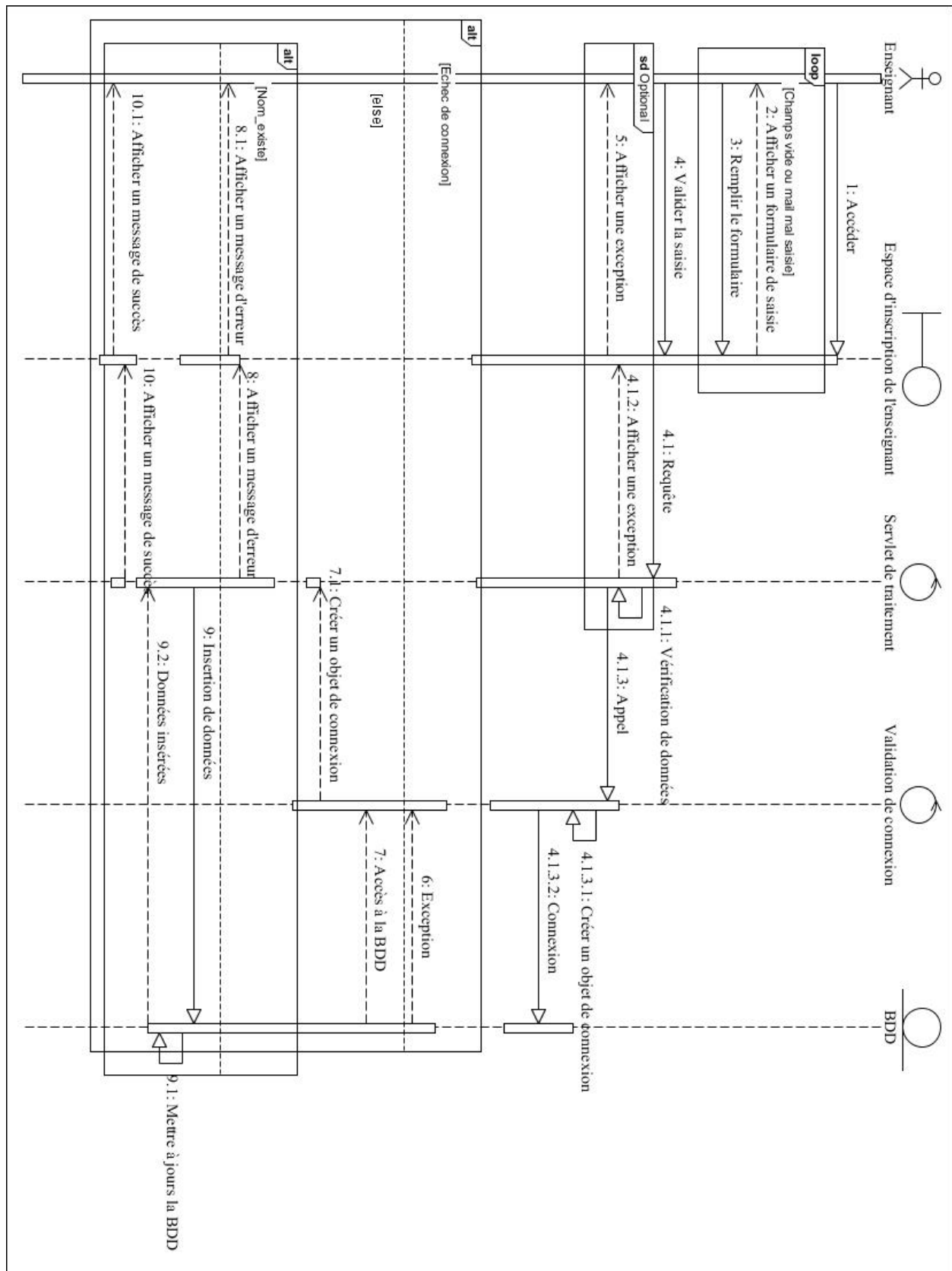


Figure II.2. 3: Diagramme de séquence détaillé d'inscription d'un enseignant.

II.2.3.4 Diagramme de séquence détaillé « Faire un QCM »

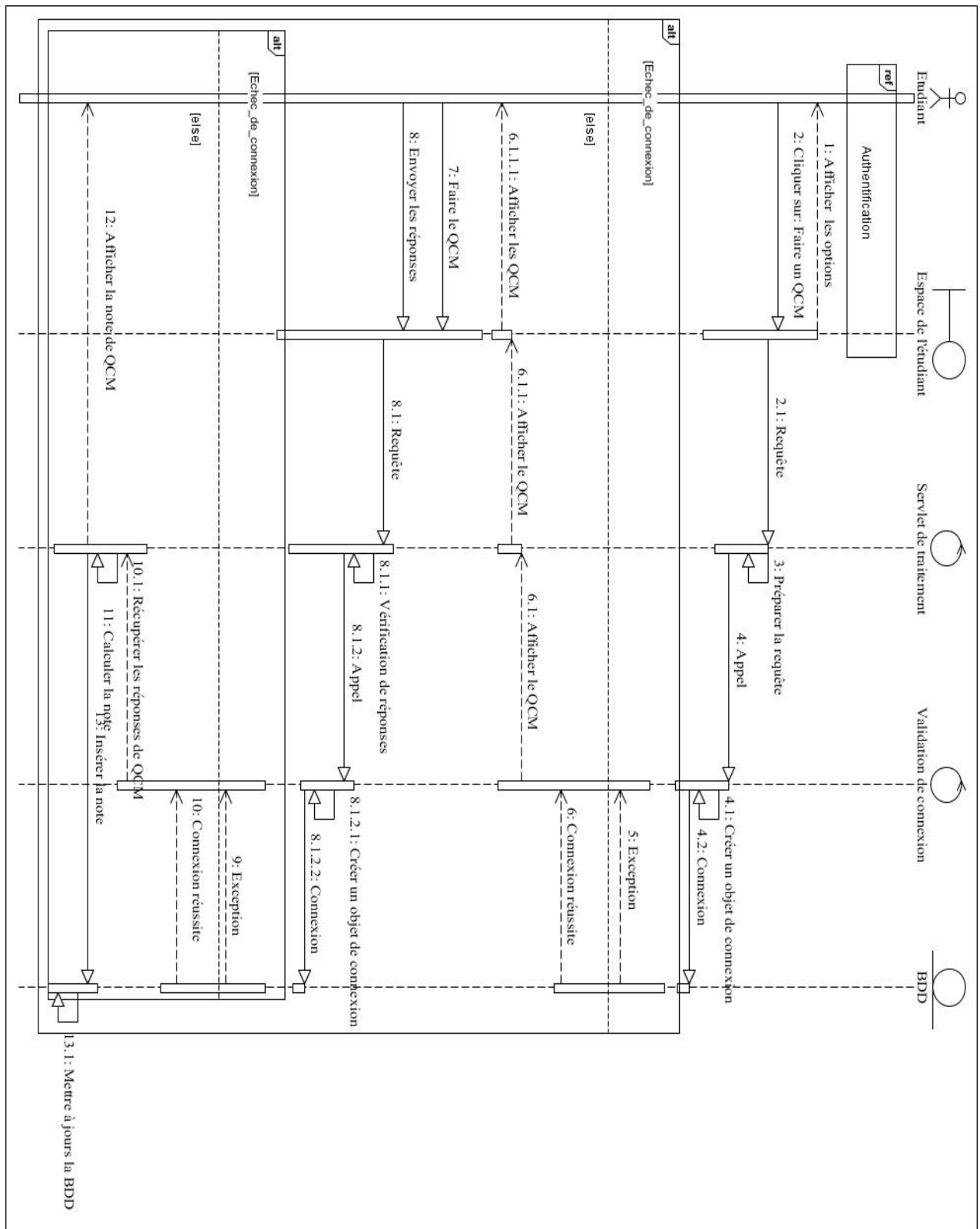


Figure II.2. 4: Diagramme de séquence détaillé de faire un QCM.

II.2.4 Présentation du diagramme de classe

II.2.4.1.Diagramme de classe de conception de E-Learning

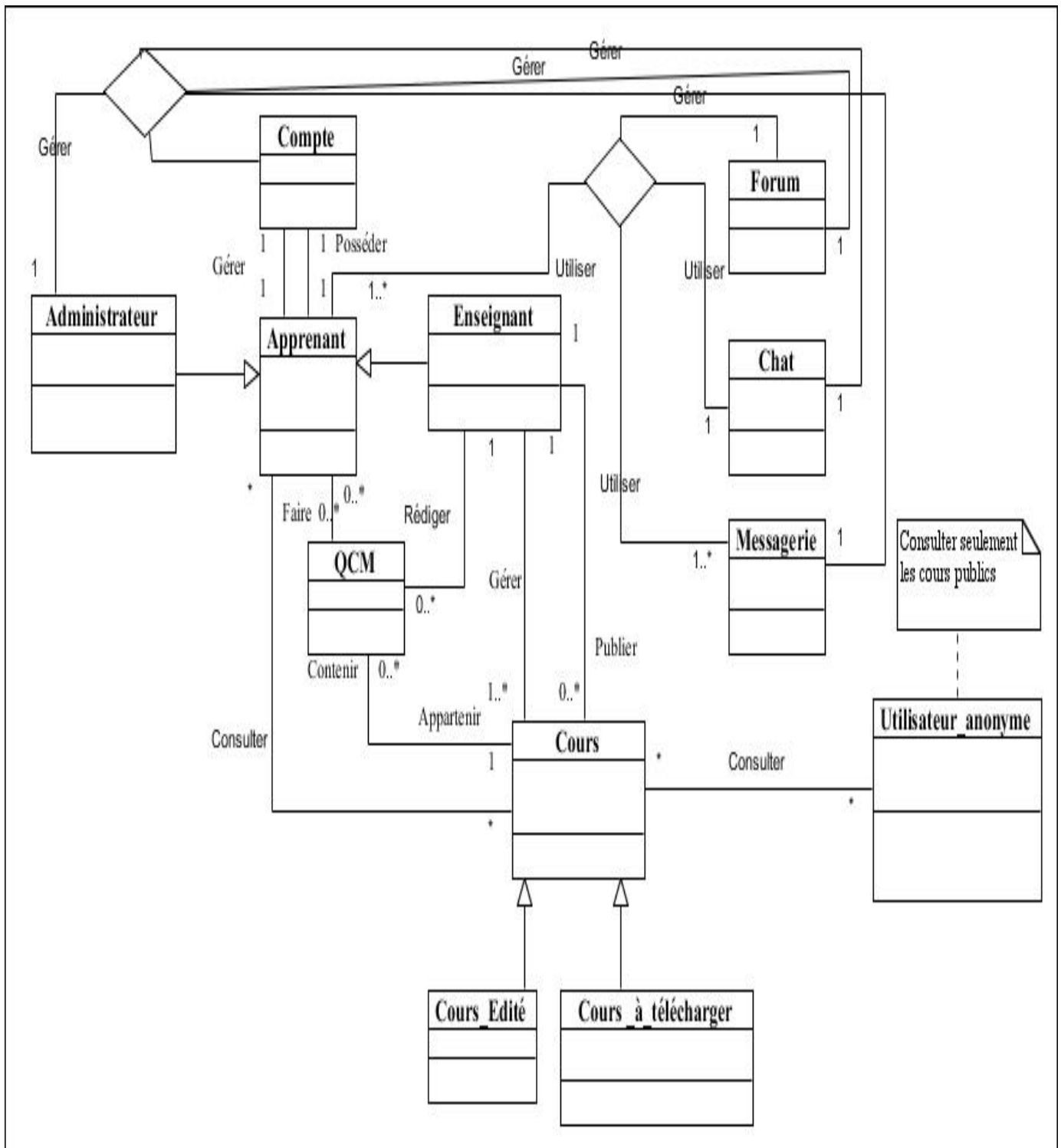


Figure II.2. 5: Diagramme de classe de conception.

II.2.4.2 Description des classes d'objet et d'association

Tableau II.2. 1: Description des classes d'objet et d'association « E-Learning ».

Classe	Attributs	Signification	Type	Méthodes
Apprenant	Idapp	Identifiant de l'apprenant	int	Inscrire_etud() Authentifier_etud()
	Nom	Nom de l'apprenant	varchar	
	Prenom	Le prénom de l'apprenant	varchar	
	Password	Le mot de passe de l'apprenant	varchar	
	Matricule	Le matricule de l'apprenant	varchar	
	Email	L'adresse mail l'apprenant	varchar	
Administrateur	Niveau	Le niveau d'étude de l'apprenant	varchar	Authentifier_admin()
	Specialite	La spécialité de l'apprenant	varchar	
	Département	Département de l'apprenant	varchar	
	Faculte	La faculté de l'apprenant	varchar	
	Id_admin	L'identifiant de l'administrateur	int	
Enseignant	Id_ensegn	L'identifiant de l'enseignant	int	Authentifier_enseign() Inscrire_enseign()
	Email	L'adresse mail l'enseignant	varchar	
	Niveau	Le niveau d'étude de l'enseignant	varchar	
	Specialite	La spécialité de l'enseignant	varchar	
	Département	Département de l'enseignant	varchar	
	idCours	L'identifiant de cours	int	publier_cour_fichier() Modifier_cour() Supprimer_cour() Consulter_cour()
	Titre	Le titre ducour	varchar	
	Description	La description	varchar	

Cours_à_télécharger		du cours		Inscrire_dans_cour()
	Specialite	La spécialité à laquelle appartient le cours	varchar	
	Fichier	Le format de fichier		
	Visibilité	La visibilité de cours : public ou privé	varchar	
Cours_Edité	Id_cours	L'identifiant du cours	int	Créer_cour_enligne() Modifier_cour() Supprimer_cour() Consulter_cour() Inscrire_dans_cour()
	Titre	Le titre du cours	varchar	
	Specialite	La spécialité à laquelle appartient le cours	varchar	
	Titre1	Le titre de premier paragraphe	varchar	
	Paragraphe1	Le premier paragraphe	varchar	
	Titre2	Le titre de deuxième paragraphe	varchar	
	Paragraphe2	Le deuxième paragraphe	varchar	
	Titre3	Le titre de troisième paragraphe	varchar	
	Paragraphe3	Le troisième paragraphe	varchar	
Consulter_Cours	Id_cours	L'identifiant du cours	int	Consulter_liste_etud()
	Date_Consult	La date de consultation	date	
Forum	Id_forum	L'identifiant de forum	int	Poser_question() Repondre_au_question(), Lire_messages()
	Nom	Le nom de forum	varchar	
	emetteur	L'émetteur de message	varchar	
	questions	Les questions à poser sur le forum	varchar	
	reponses	Les réponses à saisir sur le forum	varchar	

Messagerie	Id_msg	L'identifiant de message	int	Envoyer_msg() Recevoir_msg() Lire_msg() Supprimer_msg() Transferer_msg()
	objet	Objet de message	varchar	
	emetteur	Emetteur de message	varchar	
	recepteur	La destination de message	varchar	
	message	Le message à saisir	varchar	
	Date-msg	La date de message		
Chat	Id_discut	L'identifiant de la discussion dans le chat	int	Discuter() Envoyer() Recevoir() Lire() Supprimer()
	sujet_discus	Le titre de la discussion	varchar	
	emeteur	Emetteur de chat		
	recepteur	Recepteur de chat		
	Date_discus	La date de discussion	date	
QCM	Id_QCM	L'identifiant du QCM	int	AfficherQ() AfficherR() Evaluer()
	Id_Cours	L'identifiant de l'enseignant	int	
	Champs_question	Champs pour les questions	varchar	
	Champs_reponse	Champs pour les réponses	varchar	

II.2.4.3 Passage du modèle objet au modèle relationnel

Le passage du modèle objet au modèle relationnel se fait en respectant les règles suivantes :

1. chaque classe devient une table.
2. L'attribut devient un champ.
3. Lorsqu'une association possède la multiplicité 1 d'un côté, alors la clé primaire de la classe collée au 1 doit être placée dans le schéma de relation de l'autre classe en tant qu'une clé étrangère. Lorsqu'une association possède la multiplicité * des deux côtés, elle devient une schéma de relation ayant pour attributs les clés primaires des deux classes qu'elle relie et éventuellement les attributs de l'association.

a. Schéma relationnel

Après l'application des règles de passage du modèle objet vers le modèle relationnel citées ci-dessus, nous avons abouti au modèle relationnel suivant :

- Apprenant(id_app,nom,prenom,matricule,password,email,niveau,specialité,departement,faculté).
- Administrateur(id_admin,nom,prenom,password).
- Enseignant(id_prof,nom,prenom,password,specialite,email,niveau,faculte,departement,id_inscrire_etud_cours*).
- Cours_à_telecharger(id_cours,titre,specialite,description,fichier,type,id_prof*).
- Cours_edite(id_cours,titre,specialite,titre1,pragraphe1,titre2,paragraphe2,titre3,Paragraphe3,id_prof*).
- Qcm(id_qcm, id_cours*,id_qst,id_rep).
- Consulter_Cours(id_consult,date_consult,id_etudiant*,id_cours*,Date_consult).
- Forum(id_forum,sujet,emeteur,questions,reponses)
- Message(id_msg,objet_msg,recepteur,emetteur,message,Date_msg).
- Chat(id_discus,sujet_discus,recepteur,emeteur,date_discus).

Remarque :

On note que le symbole « — » signifie la clé primaire et « * » la Clé étrangère.

II.2.5 Diagrammes de navigation

II.2.5.1 Diagramme de navigation pour l'étudiant

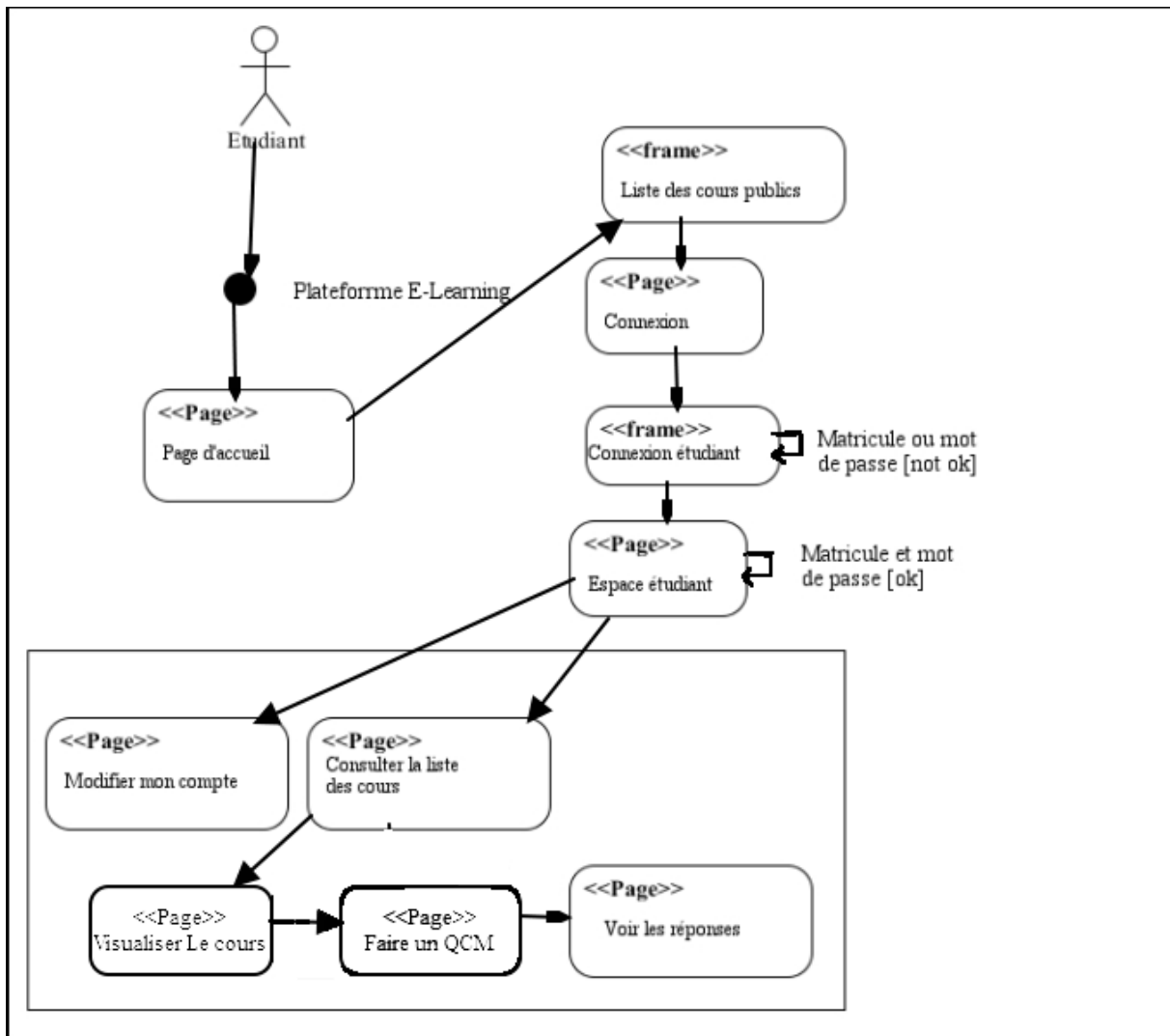


Figure II.2. 6: Diagramme de navigation pour l'étudiant.

II.2.5.2 Diagramme de navigation pour l'enseignant

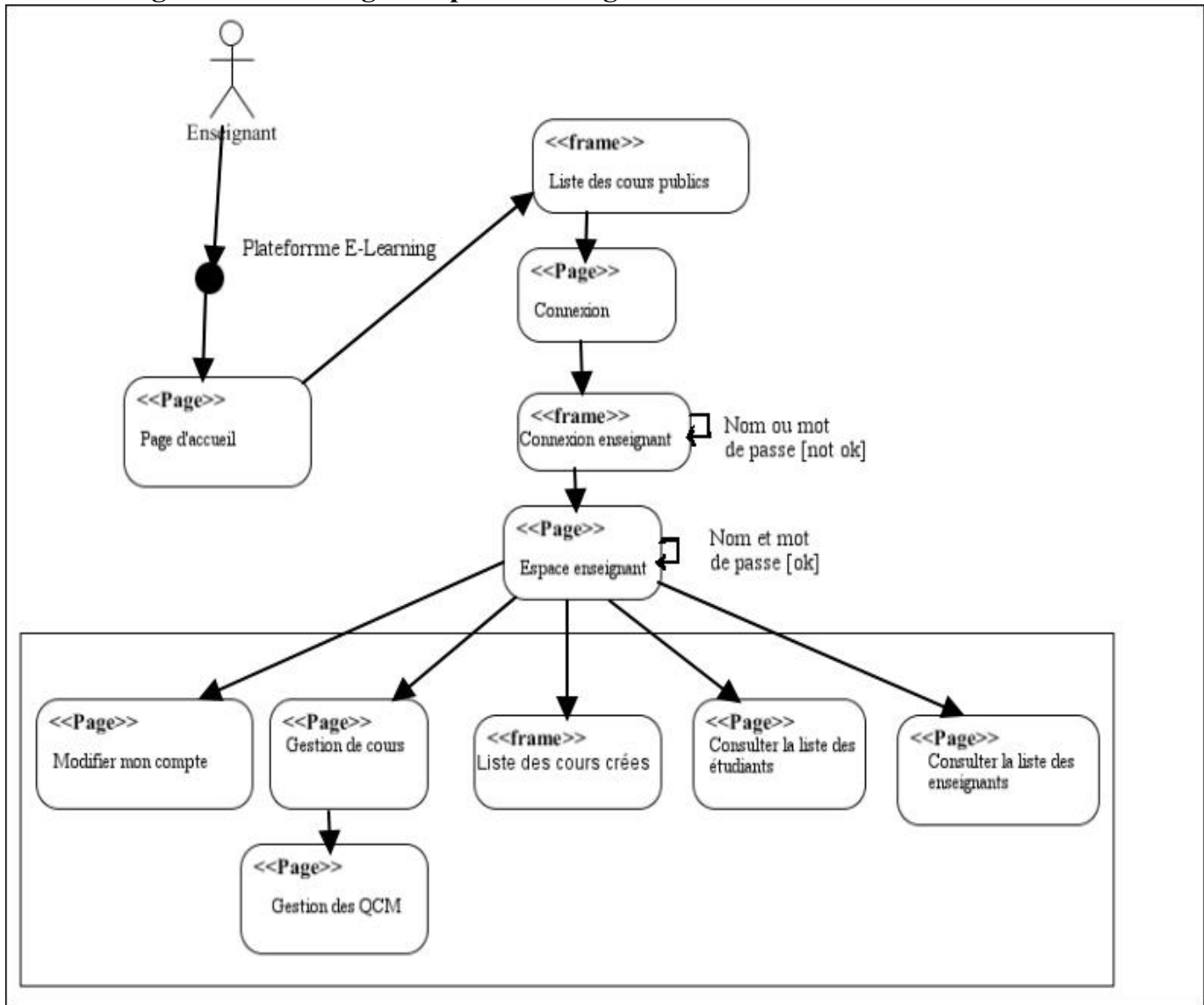


Figure II.2. 7: Diagramme de navigation pour l'enseignant.

II.2.5.3 Diagramme de navigation pour l'administrateur

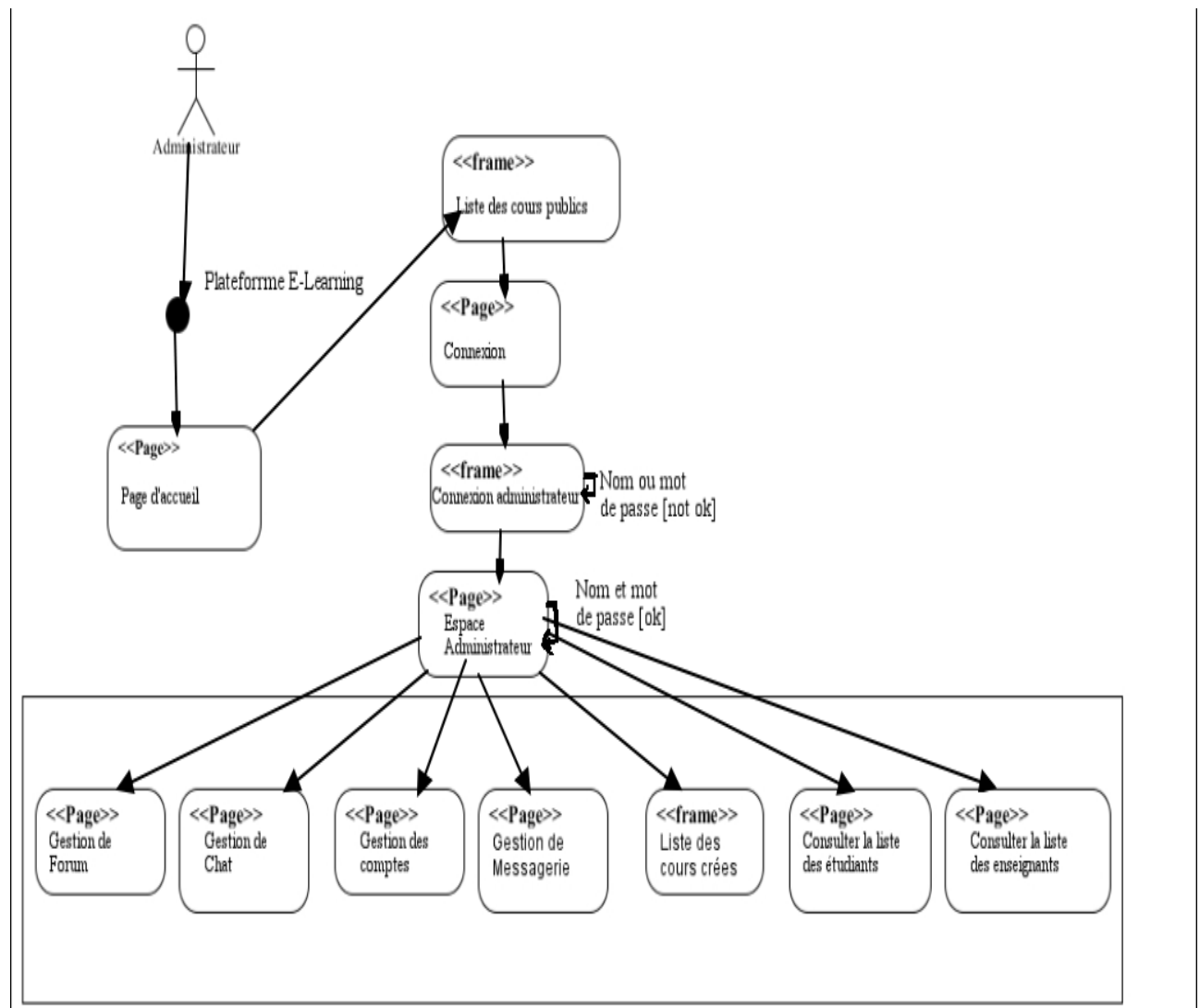


Figure II.2. 8: Diagramme de navigation pour l'administrateur.

II.2.6 Conclusion

Rappelons que ce chapitre représente la phase de conception, dont nous avons détaillé le fonctionnement du système par diagramme de séquence système détaillé, ainsi la présentation de vue statique du système par diagramme de classe et finalement pour compléter le travail nous avons réalisé un diagramme dynamique de navigation pour l'interface utilisateur représentant d'une manière formelle l'ensembles des chemins possibles entre les principales écrans proposés à l'utilisateur de plateforme.

Maintenant que la conception est réalisée, il nous reste l'étape suivante de processus unifié. Le chapitre suivant a pour objectif de présenter la phase de réalisation.

Partie III : Implémentation et Réalisation

Chapitre 1

Implémentation

III.1.1 Introduction

Ce chapitre est dans le but de traduire les modèles d'analyse et de conception dans un langage de programmation cela nécessite un bon choix de solution technique, l'architecture adapté et les outils de développement nécessaire qui permettent la réalisation de l'application. Dans ce chapitre on a donné une description de l'architecture et la modélisation de celle-ci sous forme de diagramme de déploiement, la plateforme choisit ainsi les outils et langages de programmation utilisés et à la fin quelques écrans de l'application réalisée.

III.1.2 Architecture des applications web [23]

Actuellement le nombre des technologies liés au web est impressionnant, l'application de plateforme E-Learning implique l'existence d'au moins de ces quatre composants d'architectures.

1. Le navigateur,
2. Le serveur web,
3. Le serveur d'application,
4. Le serveur de données.

Plusieurs patterns architecturaux sont identifiés dans les applications web.

1. Le client web très léger et universel :

Est pour les applications destinés à l'internet où le client nécessite un navigateur web standard, la logique métier et la logique de présentation sont exécutés coté serveur, le langage HTML est utilisé coté client.

Ce pattern implique plusieurs requêtes entre le navigateur et le serveur web.

2. Le client web léger :

Correspond également aux applications d'internet où le client requiert un navigateur plus récent, comprend le langage java script donc l'interactivité est améliorée (la validation des formulaires est réaliser coté client, avant l'envoi de requête sur le serveur).

3. Le client web alourdi :

Embarque dans la page web des composants plus complexes : ActiveX, Applets java, plug-ins, celle-ci permet d'exécuter une partie significatif du logique métier sur le poste client donc l'interface peut être beaucoup plus évolué.

4. Le client lourd :

Est une application qui s'exécute coté client.

III.1.2.1 Le choix de pattern architectural pour le E-Learning

Il est possible d'appliquer plusieurs patterns pour une application E-Learning, pour la plateforme on a met en œuvre un pattern de client web léger.

La figure ci-dessous représente l'architecture web en générale autour de J2EE :

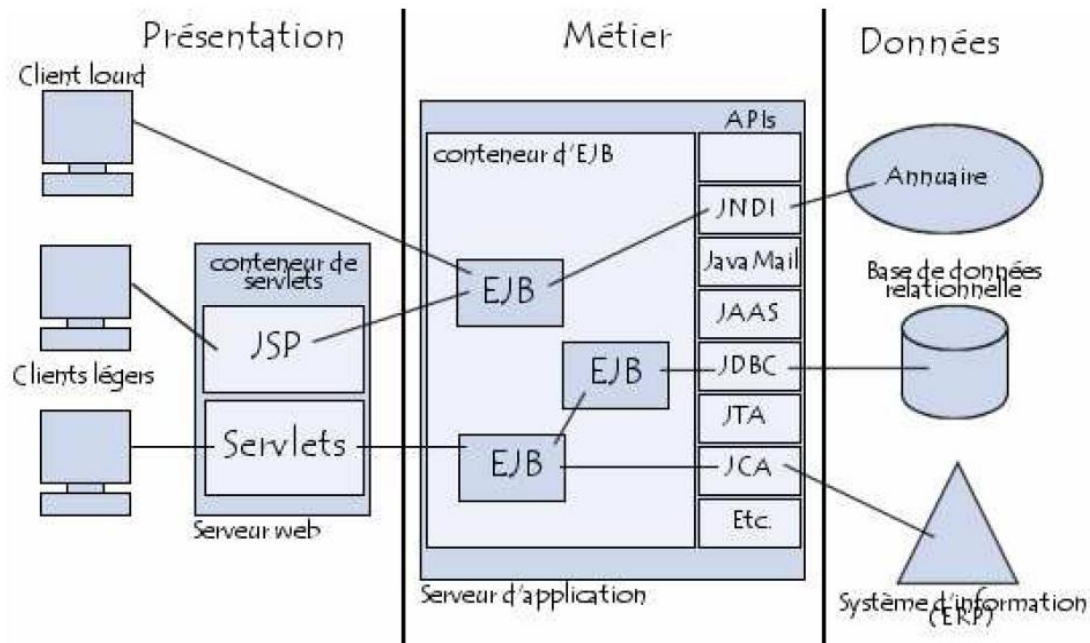


Figure III.1. 1:Vue globale de l'architecture web autour de J2EE.

✓ Le client web léger

Les composants majeurs du pattern architectural client web léger se trouvent sur le serveur :

- **Le navigateur client:** c'est un navigateur HTML standard, son unique fonction supplémentaire est d'accepter et de renvoyer des cookies.

L'utilisateur de l'application requiert des pages HTML auprès du serveur à travers le navigateur.

- **Le serveur web:** c'est le point d'accès principal pour tous les navigateurs clients en fonction de la requête (page HTML statique ou page serveur), des traitements côté serveur peuvent être déclenchés. Le résultat est une page HTML affichable par un navigateur HTML standard.
- **La page serveur:** c'est une page qui subit une forme de traitement du côté du serveur. Ces pages sont implémentées sur le serveur sous la forme de pages de script (ASP, JSP, etc.) qui sont traitées par un filtre sur le serveur d'applications ou

par un module exécutable. Ces pages ont accès à toutes les ressources du côté serveur : les composants du logique métier, des bases de données, des systèmes traditionnels (legacy).

- **Le serveur d'applications:** c'est le principal exécuter du logique métier du côté du serveur. Il exécute les pages serveur. Il peut se trouver sur la même machine que le serveur web. Le serveur d'applications est un élément architectural logiquement distinct car il n'est concerné que par l'exécution du logique métier et qu'il met en œuvre des technologies autres que celles du serveur web (EJB, Service de Components).
- **Le serveur de données:** Permet de gérer la persistance des objets métier, par exemple dans une base de données relationnelle. Pour la connecter au système, le moyen le plus simple est d'autoriser les Scripts des pages serveur à accéder directement au composant de persistance. Cet accès direct passera par l'utilisation de bibliothèques standards d'accès aux données, telles que RDO, ADO, ODBC, JDBC, etc.

III.1.3 La solution technique proposé

Nous avons choisi la plateforme J2EE qui est puissante et complexe au même temps,

III.1.3.1 La solution J2EE

Avec cette solution est apparue de nouvelles technologies : servlets, cependant on doit toujours faire inclus de code java et HTML, on a donc collaboré les servlets et les JSP dans notre application, les servlets sont utiliser pour gérer l'aspect programmation tandis que les JSP sont utilisés pour gérer l'affichage, ce style de programmation respecte le paradigme MVC.

Dans ce qui suit nous présentons les différentes technologies et langages utilisés comme : les servlets, JSP, Html, JavaScript ainsi que les notions liées tel que le modèle MVC.

III.1.3.2 les technologies et langages

1. Java EE : Le terme « Java EE » signifie Java Enterprise Edition, et était anciennement raccourci en « J2EE ». Il fait quant à lui référence à une extension de la plate-forme standard. Autrement dit, la plate-forme Java EE est construite sur le langage Java et la plate-forme Java SE, et elle y ajoute un grand nombre de bibliothèques remplissant tout un tas de

fonctionnalités que la plate-forme standard ne remplit pas d'origine. L'objectif majeur de Java EE est de faciliter le développement d'applications web robustes et distribuées, déployées et exécutées sur un serveur d'applications.

La plateforme de J2EE est composée de deux parties essentielles :

- Un ensemble de spécifications pour une infrastructure dans laquelle s'exécutent les composants écrits en Java : un tel environnement se nomme serveur d'application.
- Un ensemble d'APIs qui peuvent être obtenues et utilisées séparément. Pour être utilisées, certaines nécessitent une implémentation de la part d'un fournisseur tiers.

2. Java : est un langage de programmation informatique orienté objet. Java permet de développer des applications client-serveur. Côté client, les applets sont à l'origine de la notoriété du langage. C'est surtout côté serveur que Java s'est imposé dans le milieu de l'entreprise grâce aux servlets, et aux JSP (Java Server Pages)[24]

3. Servlet : est une classe Java qui permet de créer dynamiquement des données au sein d'un serveur HTTP. Ces données sont le plus généralement présentées au format HTML, mais elles peuvent également l'être au format XML ou tout autre format destiné aux navigateurs web. Les servlets utilisent l'API Java Servlet (package javax.servlet). [37]

4. JSP : est l'acronyme de Java Server Page. C'est une technologie java qui permet la génération des pages web dynamiques.

La technologie JSP permet de séparer la présentation sous forme de code HTML et les traitements sous formes de classes [24].

La technologie JSP possède plusieurs avantages dont nous pouvons citer:

- ✓ L'utilisation de Java par les JSP permet une indépendance de la plate-forme d'exécution mais aussi du serveur web utilisé.
- ✓ La séparation des traitements et de la présentation : la page web peut être écrite par un designer et les tags Java peuvent être ajoutés ensuite par le développeur. Les traitements peuvent être réalisés par des composants réutilisables (des Java beans).
- ✓ Les JSP sont basées sur les servlets : tout ce qui est fait par une servlet pour la génération de pages dynamiques peut être fait avec une JSP.

5. JavaBeans : est une technologie de composants logiciels écrits en langage Java.

La spécification JavaBeans d'Oracle définit les composants de type JavaBeans comme « des composants logiciels réutilisables manipulables visuellement dans un outil de conception ».

Ils sont utilisés pour encapsuler plusieurs objets dans un seul objet : le « bean » (ou haricot en français). Le « bean » regroupe alors tous les attributs des objets encapsulés, et peut définir

d'autres attributs si besoin. Ainsi, il représente une entité plus globale que les objets encapsulés de manière à répondre à un besoin métier.

En dépit de quelques similarités, les JavaBeans ne doivent pas être confondus avec les Enterprise JavaBeans (EJB), une technologie de composants côté serveur faisant partie de Java EE [38].

6. Le modèle MVC (Modèle-Vue-Contrôleur) : Il découpe littéralement l'application en couches distinctes, et de ce fait impacte très fortement l'organisation du code tel que :

1. Tout ce qui concerne le traitement, le stockage et la mise à jour des données de l'application doit être contenu dans la couche nommée "**Modèle**";
2. Tout ce qui concerne l'interaction avec l'utilisateur et la présentation des données (mise en forme, affichage) doit être contenu dans la couche nommée "**Vue**";
3. Tout ce qui concerne le contrôle des actions de l'utilisateur et des données doit être contenu dans la couche nommée "**Contrôle**" [38].

La figure suivante représente le modèle MVC :

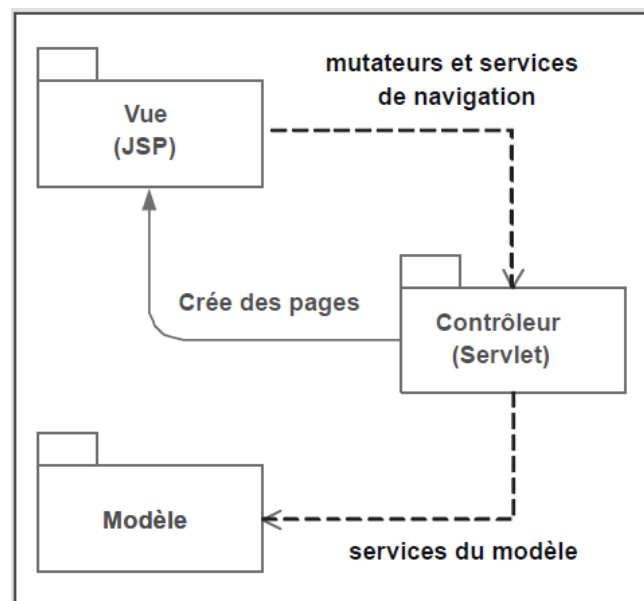


Figure III.1. 2: Le modèle MVC.

7. Le JavaScript : est un langage informatique utilisé dans le développement des pages web ,ce langage a la particularité de s'activer sur le poste client, Autrement dit, c'est votre ordinateur qui va recevoir le code et qui devra l'exécuter. C'est en opposition à d'autres langages qui sont activé côté serveur. L'exécution du code est effectuée par le navigateur [24].

8. XML : est l'acronyme d'eXtensible Markup Language langage extensible de balisage. C'est un langage informatique de balisage générique, il sert essentiellement à

stocker/transférer des données de type texte unicode structurées en champs arborescents. Ce langage est qualifié d'extensible car il permet à l'utilisateur de définir les balises des éléments. L'utilisateur peut multiplier les espaces de nommage des balises et emprunter les définitions d'autres utilisateurs [24].

9. HyperText Markup Language (HTML) : Le langage HTML est le format de données conçu pour représenter le web. Il permet notamment d'implémenter de l'hypertexte dans le contenu des pages web, il repose sur un langage de balisage, d'où son nom. HTML permet aussi de structurer sémantiquement et de mettre en forme le contenu des pages, d'inclure des ressources multimédias dont des images, des formulaires de saisie et des éléments programmables tels que des applets. Il permet de créer des documents interopérables avec des équipements très variés de manière conforme aux exigences de l'accessibilité du web. Il est souvent utilisé conjointement des langages de programmation (JavaScript) et des formats de présentation (Feuilles de style en cascade) [26].

10. Feuilles de style (CSS) : Les feuilles de style (en anglais « Cascading Style Sheets », abrégé CSS), est un langage qui permet de gérer la présentation d'une page web. Le langage CSS est une recommandation de la world wide web consortium (W3C), au même titre que HTML ou XML. Les styles permettent de définir des règles appliqués à un ou plusieurs documents HTML. Ces règles portent sur le positionnement des éléments, l'alignement, les polices de caractère, les couleurs, les marges et espacement, les bordures, les images de fond, etc. Le but de CSS est de séparer la structure d'un document HTML et sa présentation. En effet, avec HTML, on peut définir à la fois la structure (le contenu et la hiérarchie entre les différentes parties d'un document) et la présentation [26].

III.1.3.3 Les outils et logiciels de développement

1. My Structured Query Language (MySQL) : Langage de requêtes structuré est un système de gestion de bases de données relationnelles dédiées Open source. Il est très rapide, fiable et facile à utiliser et gratuit. Il a été développé à l'origine pour gérer des très grandes bases de données beaucoup plus rapidement que des solutions déjà établies. Il offre un ensemble de fonctionnalités large et riche. Sa rapidité et sa sécurisation en font un outil idéal pour les applications internet [24].

2. Eclipse : est un IDE, décliné et organisé en un ensemble de sous-projets de développement logiciels, de la Fondation Eclipse visant à développer un environnement de production de logiciels libres qui soit extensible, universel et polyvalent, en s'appuyant principalement sur Java [39].

3. TomCat : est un conteneur de Servlet J2EE issu du projet Jakarta, Tomcat et est désormais un projet principal de la fondation Apache. C'est un conteneur de Servlet J2EE qui implémente la spécification des Servlets et des JSP de Sun Microsystems. Tomcat est en fait chargé de compiler les pages JSP avec Jasper pour en faire des Servlets (une servlet étant une application Java qui permet de générer dynamiquement des données au sein d'un serveur http). Généralement, ces données sont présentées sous forme de page HTML coté client [40].

4. Visual Paradigme : Visual Paradigme est un outil de modélisation UML. Il permet d'analyser, de dessiner, de coder, de tester et de déployer. Cette application permet de dessiner tous les types de diagrammes UML, d'inverser le code source pour le modèle UML, générer le code source à partir de diagrammes et d'élaborer la documentation [41].

5. Notepad++

Notepad++ est un éditeur de texte dédié à l'écriture de code. On peut en général l'utiliser pour de multiples langages, pas seulement HTML et CSS [26].

III.1.4 Diagramme de déploiement

Le diagramme de déploiement décrit l'architecture physique du système. Il est composé de nœuds où un nœud est une entité matérielle capable de recevoir et d'exécuter le logiciel. La plupart des nœuds sont des ordinateurs, les liaisons physiques entre nœuds peuvent également être décrites dans le diagramme de déploiement, elles correspondent aux branches réseaux [27].

✓ Représentation

Composant : un composant représente une entité logicielle du système (fichier de code source, programme, document, fichiers de ressource, etc.). Sur un diagramme de déploiement, les composants sont placés dans des nœuds pour identifier l'endroit de leur déploiement.

Nœud : un nœud représente un ensemble d'éléments matériels du système. Cette entité est représentée par un cube tridimensionnel.

Association : une association, représentée par une ligne pleine entre deux nœuds, indique une ligne de communication entre les éléments matériels

✓ Diagramme de déploiement

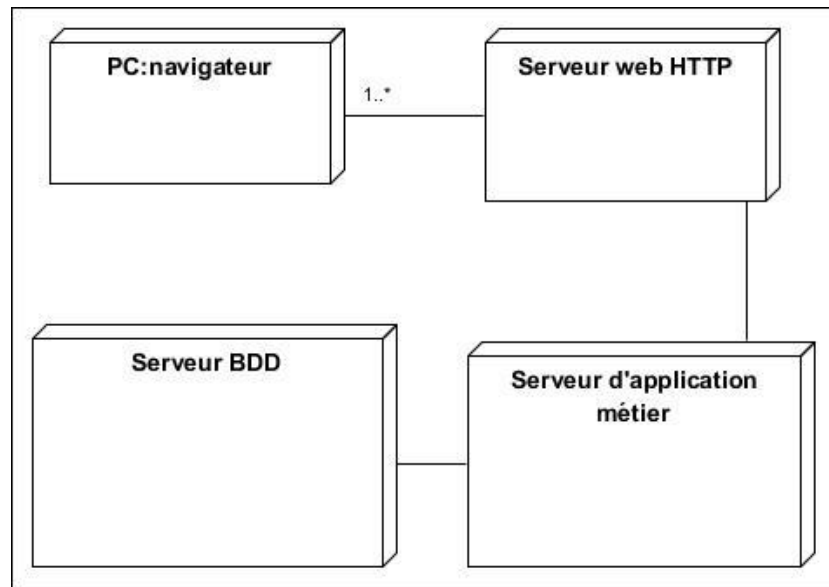


Figure III.1. 3: Diagramme de déploiement.

III.1.5 Présentation de l'application

Nous avons conçu pour la faculté de science de l'université de Boumerdes UMBB une application web, notre application est accessible à plus de personne et permet à un utilisateur d'accéder à son espace.

Notre application est une plateforme E-Learning avec une interface de présentation simple ,intuitive et les différents écrans sont clairs stipulent le mode dans le quel l'utilisateur se trouve :consultation, gestionetc.La navigation evite au maximum la superposition des fenêtres.Un acces immédiat à une information pertinente ,actualisée et fiable,elle fournit les fonctionnalités suivantes :

- ✓ **Creation et mise à jour** :des formulaires de saisi des données pour la création de cours et QCM ,ainsi la mise à jour de la base de données de manière sécurisés (par authentification), c'est une tâche qui est effectuée aux enseignants.
- ✓ **La consultation et evaluation**:permet la consultation de l'ensembles des cours disponibles de différents formats ainsi la pssibilité de visualiser leurs détail .

L'evaluation consiste à faire des QCM.

- ✓ **La gestion de base de données** :

Option donné à l'administrateur qui lui permet de gérer les comptes des utilisateurs , gérer les spécialité , le forum..etc

L'image III.1.4 présente notre page d'accueil et les opérations qu'on peut les faire.



Figure III.1. 4: La page d'accueil de notre plateforme E-Learning.

L'image **III.1.5** présente l'inscription des étudiants sur la plateforme ; si le matricule existe déjà dans la base de données, le système affiche un message d'erreur sur cette page, sinon il va ouvrir l'espace de l'étudiant qui a inscrit maintenant.

The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost:8080/inscription-Etudiant.jsp`. The page features the 'Elearning!' logo and a navigation bar with links: ACCEUIL, UMBB, MESSAGERIE, FORUM, and CHAT. A 'Se connecter' button is in the top right. The main heading is 'Inscription des étudiants à la plate forme E-Learning'. The registration form includes fields for:

- Nom: RAHIL
- Prénom: Lilla
- Email: rahil.lilla@gmail.com
- Mot de passe: (masked with dots)
- Matricule: 110898
- Spécialité: computer
- Niveau: Master 2 (dropdown)
- Faculté: Institut de Génie Electrique et Elec (dropdown)
- Département: Electronique (dropdown)

 There are 'S'inscrire' and 'Annuler' buttons at the bottom. To the right, there is an image of a woman with a 'Inscription Gratuite' button and another image of a person at a computer with an 'e-learning' label.

Figure III.1. 5: Page d'inscription pour les étudiants.

L'image III.1.6 présente la page de connexion pour choisir la connexion correspondante (administrateur, ou bien enseignant ou étudiant).

The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost:8080/connection-generale.html`. The page features the 'Elearning!' logo and a navigation bar with links: ACCEUIL, UMBB, MESSAGERIE, FORUM, and CHAT. A 'S'INSCRIRE' button is in the top right. The main heading is 'Espace de connexion' with the subtext 'CONNECTEZ-VOUS EN TANT QUE :'. Below this, there are three buttons: 'Admin' (red), 'Enseignant' (green), and 'Etudiant' (grey). To the right, there is an image of a woman at a computer and a large orange button that says 'SE CONNECTER A VOTRE ESPACE ABONNÉS' with a hand cursor pointing at it.

Figure III.1. 6: La page de l'espace de Connexion.

L'image III.1.7 présente la page d'authentification pour l'enseignant pour accéder à son espace. Si le nom ou le mot de passe est erroné le système affiche un message d'erreur sur la même page, sinon il va ouvrir l'espace de l'enseignant identifié.

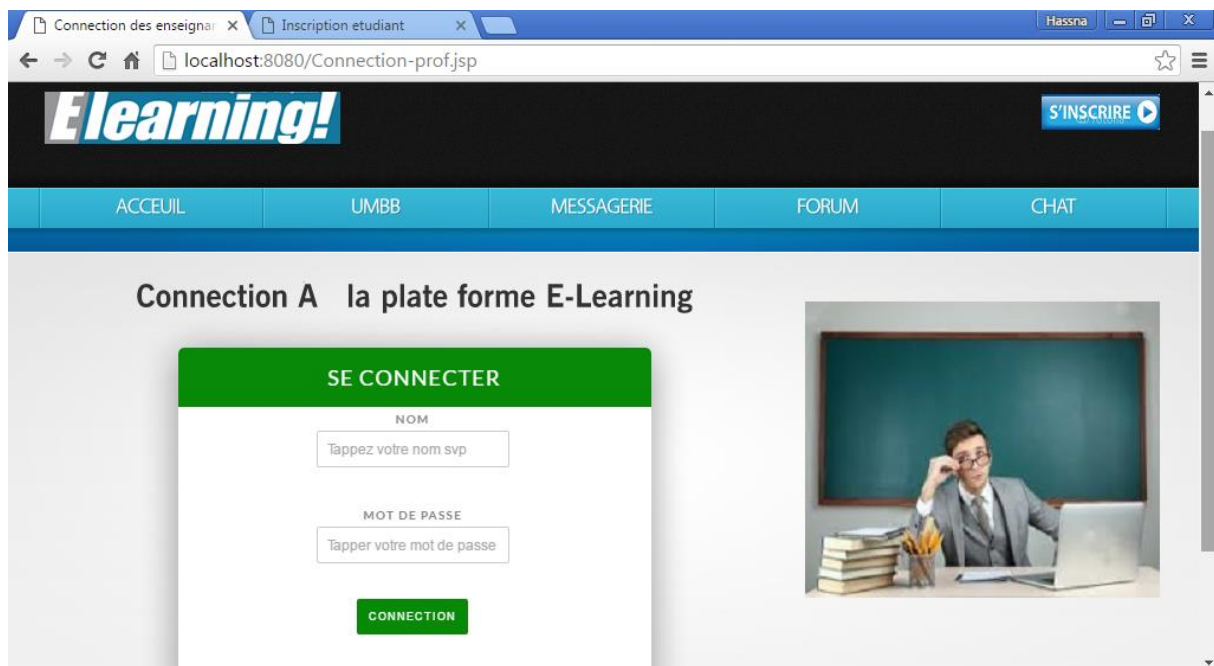


Figure III.1. 7: La page d'authentification pour l'enseignant.

L'image III.1.8 présente la page web pour ajouter un cours à télécharger (ajouter un fichier depuis le PC), le système vérifie si le fichier existe déjà dans la base il affichera un message d'erreur sinon il affiche un message de réussite.

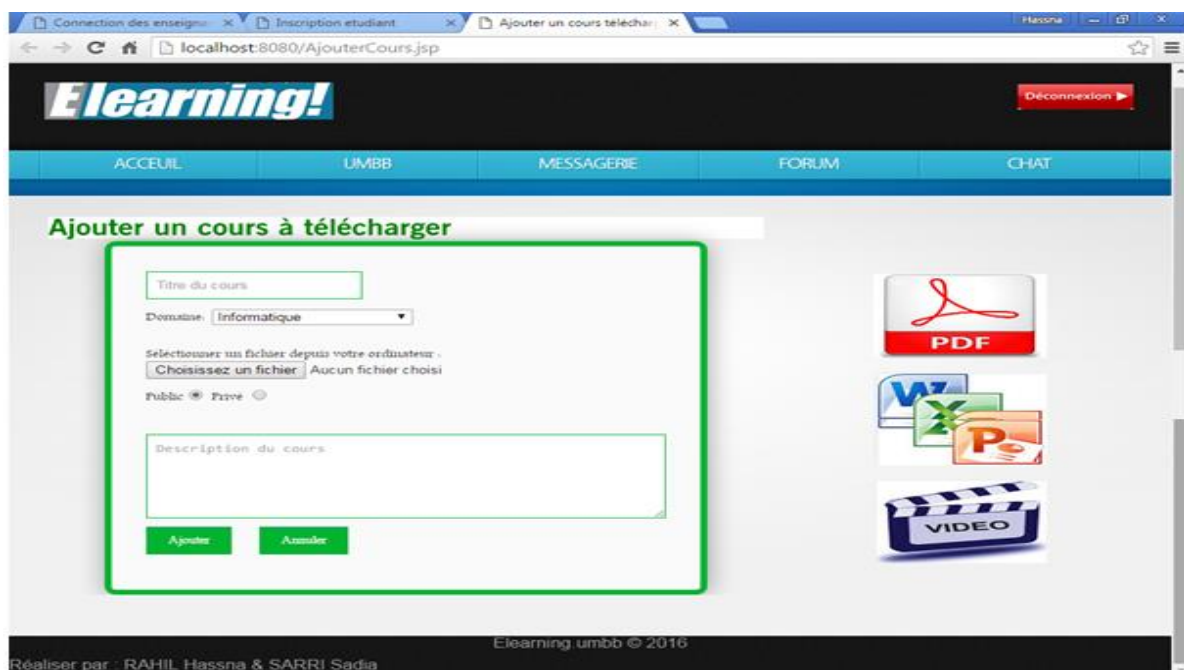


Figure III.1. 8: La page pour ajouter un cours à télécharger.

La figure III.1.9 présente comment ajouter un cours édité ; il contient au minimum 2 paragraphes et au maximum 3 paragraphes :

Figure III.1. 9: La page pour ajouter un cours édité.

Et son affichage est représenté dans l'image III.1.10 :



Figure III.1. 10: L'affichage de cours édité.

L'image III.1.11 pour ajouter un enseignant, si le nom de l'enseignant existe déjà, le système affiche un message d'erreur, sinon un message de réussite.

Ajouter un enseignant

Coordonnées	Champs à saisir
Nom	Si Salah
Prénom	Hayet
Spécialité	informatique
Email	sisalah.hayet@gmail.com
Mot de passe	*****
Niveau	Doctorat
Faculté	Faculté des sciences
Département	Informatique

Ajouter

Figure III.1. 11: La page de l'affichage de la liste des enseignants.

L'image III.1.12 présente l'affiche de la liste des étudiants.

ACCEUIL	UMBB	MESSAGERIE	FORUM	CHAT
---------	------	------------	-------	------

Liste des étudiants

Matricule	Nom	Prénom	Spécialité	Niveau
x110039	RAHIL	Hassna	technologie de l'information	master 2
x110341	SARRI	Sadia	système d'information répartie	master 2
x110041	soumia	media	technologie de l'information	Master 2
x110150	NOUOA	Ferial	technologie de l'information	master 2
w080455	RAHIL	Asma	hydrocarbure	Master 2
s110897	OUTOU	Nabila	Imagerie	Master 1
x110566	Baaradj	kalthom	technologie de l'information	Master 2
x1000178	Sanad	imane	technologie de l'information	Master 2
w110898	RAHIL	Lillia	computer	Master 2

Elearning. umbb © 2016

Réaliser par : RAHIL Hassna & SARRI Sadia

Figure III.1. 12: La page de l'affichage de la liste des enseignants.

L'image III.1.13 présente l'affiche d'un test de réponse par vrai ou faux

Titre QCM : XML exercice

Répondre par Vrai ou Faux

- Question 1 : XML est-il un programme ?
• Réponse 1 : Vrai ☐ Faux ☐

- Question 2 : XML est-il un langage?
• Réponse 2 : Vrai ☐ Faux ☐

- Question 3 : Réponse 3 : Vrai ☐ Faux ☐

- Question 4 : On utilise toujours la balise ?
• Réponse 4 : Vrai ☐ Faux ☐

- Question 5 : XML est-il un langage de balisage?
• Réponse 5 : Vrai ☐ Faux ☐

- Question 6 : XML n'est pas sensible à la casse
• Réponse 6 : Vrai ☐ Faux ☐

- Question 7 : la structure d'un document XML est définie et validable par un schéma
• Réponse 7 : Vrai ☐ Faux ☐

- Question 8 : on peut définir nos propres balises
• Réponse 8 : Vrai ☐ Faux ☐

- Question 9 : je ne suis pas obligé de fermer toutes les balises ouvrantes
• Réponse 9 : Vrai ☐ Faux ☐

- Question 10 : XML veut-il signifier: eXtensible Markup language ,
• Réponse 10 : Vrai ☐ Faux ☐

Figure III.1. 13: L'affichage d'un QCM.

III.6 Conclusion

Comme dernière étape de processus de conception nous avons dans ce chapitre décrit la réalisation de l'application en partant de l'architecture, les langages de programmation et les outils de développement jusqu'à arriver à une réalisation concrète montrée sous forme des interfaces de l'application.

Conclusion Générale

Conclusion Générale

Le développement de l'internet et les outils de communication ont permis de développer l'enseignement par la naissance du nouveau mot : E-Learning ou bien la formation à distance.

L'objectif de E-Learning est de remplacer les anciennes façons temps, place, contenu de l'apprentissage prédéterminé avec des processus d'apprentissage rapides, ouverts, personnalisés.

Notre travail consiste à la « conception et réalisation d'une plateforme web pour la formation à distance ». Donc, nous avons réalisé une plateforme E-Learning pour notre université « M'hamed BOUGARA de Boumerdès » grâce à la plateformeJ2EE et la technologie WAMP qui intègre MYSQL qui nous permet de gérer notre base de données.

Notre plateforme permet aux enseignants de s'inscrire, créer et publier des cours et des tests et suivre leurs étudiants. L'étudiant aussi peut s'inscrire sur cette dernière, et communiquer avec ses enseignants et ses camarades à travers la messagerie, chat et forum. L'administrateur gère la plateforme (gérer les comptes utilisateurs, gérer forum et chat).

Le travail que nous avons réalisé peut être amélioré et enrichi afin d'en faire un système plus performant. Parmi les perspectives à prendre en compte pour améliorer le fonctionnement du système, nous citons :

1. Inscription des étudiants externes c'est-à-dire non pas affiliés.
2. Intégration de la langue arabe dans la plateforme.
3. Créer un espace de travail collaboratif pour faire les TD et les TP.
4. Faire un agenda pour la plateforme.

Références

Bibliographie

- [1]: « Hypermédia adaptatif, éducatif : interface adaptatif et gestion des profits des apprenants » **BERKANE T.**, mémoire magister.
- [2]: « E.A.O. ET LANGUES ÉTRANGÈRES À L'UNIVERSITÉ ». **DEMAIZIERE F.** LE BULLETIN DE L'EPI N° 47, article.
- [3]: « Etude de l'utilisation de l'EAO dans les formations à l'interrogation des bases de données », **THUMMEL A.** (URFIST) – LYON, article.
- [4]: « Rôle de l'enseignement assisté par ordinateur dans l'apprentissage de l'écrit en fle : cas des élèves de la 6ème année école primaire El amir Abdelkader -Batna », **GUETTALA A.**, article.
- [5]: « Modélisation d'un système hypermédia adaptatif dynamique à base d'ontologie, (HADYAT) », **Mahnane L.**, mémoire magister.
- [6]: « Sur la conception de tuteurs intelligents », **Marie-Noëlle B., Marie-Françoise C.**, article.
- [7]: « Un système multi-agents pour l'E.I.A.O », faculté des sciences et sciences de l'ingénieur, mémoire magister, 2008.
- [8]: « Territoires : les rencontres territoriales de la e-formation », **ODILE F.**, Février 2011.
- [9]: « Contribution138_a.doc », Sans auteur, article.
- [10]: « Avis sur la formation à distance », fédération étudiante universitaire du Québec, Année 2009, article.
- [11]: « Rapport de thèse », **Andréa M.**, université Nancy 2, Année 2006, thèse.
- [12]: « Historique de la formation «ouverte» et «à distance» », **Blandin B.**, Actu Formation Permanente Centre Info 2004, article.
- [13]: « Utilisation de la plate-forme Dokeos pour une solution E-learning INDUSTRIELLE. », article.
- [14]: « Le triangle pédagogique de Houssaye et quelques variantes », **Meziadi M.**, article.
- [15]: « Expériences de E Learning dans les universités algériennes », Université de Poitiers, Laboratoire XLIM-SIC et Equipe IRMA, article.
- [16]: « Protection de la vie privée à base d'agents dans un système d'E-Learning, mémoire », **BEKRAR M.**, mémoire de l'ingénieur, 2013/2014.
- [17]: « Le e-learning adaptatif » **AUBERT S.**, Université de Nice Sophia-Antipolis, juin 2005, Rapport de stage.

- [18] : « RECUIEL réalisé à l'occasion du cinquantième anniversaire de l'indépendance Boumerdès », CHERIFI, 05 Juillet 2012 , article.
- [19] : « UML2 en action, de l'analyse des besoins à la conception » **ROQUES P** et **VALLEE F.**, 4ème édition, Eyrolles, livre.
- [20] : « les cahiers des programmeurs, UML 2 modéliser une application web », **PASCAL R.**, 3ème édition, Eyrolles, livre.
- [21] : « UML/RUP, Organisation des processus de développement », **PHILIPPE D.** et **BNP PARIBAS**, livre.
- [22] : « Etude comparative des différentes plates-formes de la formation en ligne « E-Learning » », réaliser par : **M.Faïsa** et **E.Imane** , Encadreur : **TOUIL** ,mémoire de master2, Juin 2015.
- [23] : « Uml pour les application web », article.
- [24] : « Conception et réalisation d'une plateforme d'E-learning » , Projet de Fin d'Etudes magister , université de Sfax institut supérieur d'informatique et de multimédia , **CHABCHOUB H.**et **ABDELHEDI R.**, 2011/2012.
- [25]: « Créez votre application web avec Java EE », Coyote , 2013, livre.
- [26] : « Apprenez à créer votre site web avec HTML5 et CSS3 », **Mathieu N.** , livre.
- [27] : « UML 2 par la pratique » **Roques P.**, Gremain, Eyrolles, 2006, livre.

Webographie

- [28] : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Apprentissage> ,2016 , article, consulter le :12/04/2016.
- [29] :<http://www.virtuel.collegebdeb.qc.ca/pedagogie/> , « une Technologie pour l'Apprentissage », **Séguin P**, 1997, article, consulter le : 22/04/2016.
- [30] :<http://www.epi.asso.fr/revue/71/b71p117.html>, « L'EIAO de langues : quelques réflexions », **Blanvillain B.** , article, consulter le :23/05/2016.
- [31] : http://foad.inffolor.org/component/option,%20com_docman/task,doc_view/gid,177, « Qu'est-ce que l' E-Learning », Février 2010, consulter le :12/04/2016.
- [32] : <http://www.cvtic.unilim.fr/metiers/formateurelearning>, « les métiers : Formateur e-learning », Université de Limoges, consulter le :14/04/2016.
- [33] :<http://www.univ-boumerdes.dz/universit%C3%A9/presentation.html>; « présentation de l'université M'hamed Bougara de Boumerdès », article, consulter le :12/04/2016.
- [34] :https://fr.wikipedia.org/wiki/Universit%C3%A9_M%27Hamed_Bougara_de_Boumerd%C3%A8s ; Présentation de l'Université de M'hamed Bougara de Boumerdès , Mars 2015, article, consulter le :12/04/2016.
- [35] <http://www.unow.fr/index.php/blog-unow/120-tout-savoir-sur-les-mooc> , « MOOC : minutes pour tous savoir » , article, 2015 , consulter le :12/04/2016.
- [36] :<https://openclassrooms.com/courses/creez-votre-application-web-avec-java-ee/introduction-au-java-ee> , « Créez votre application web avec Java EE : Introduction au JavaEE », consulter le :02/06/2016.
- [37] : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Servlet> , « Servlet »; 2016 , consulter le :11/06/2016.
- [38] : <https://fr.wikipedia.org/wiki/JavaBeans> , « JavaBeans »,2015 , consulter le :11/06/2016.
- [39] : <http://fr.slideshare.net/rimboudaoud/mmoire-de-licence-site-web-dynamique-sous-jee-application-aux-entreprises-de-production-multi-sites>, « Implémentation d'un site dynamique sous J2EE pour le domaine industriel, application aux entreprises de production multi sites », Mémoire de l'ingénieur, **BOUDAUD S.** ; Université ABDELHAMID IBN BADIS Mostaganam ,2012-2013, consulter le :14/06/2016.
- [40] :http://www.memoireonline.com/01/13/6833/m_Rapport-de-Projet-J2EE-site-de-e-commerce0.html , « Rapport de Projet J2EE: site de e-commerce », **OLIVIER F.** ,2008 .
- [41]:<http://www.commentcamarche.net/download/telecharger-34058460-visual-paradigm-for-uml-enterprise-edition>«Visual Paradigm for UML Enterprise Edition».

Glossaire

Glossaire

A

AICC Aviation Industry Computer based training Committee

B

BASIC Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code

C

CD-ROM Compact Disc - Read Only Memory

CMS Content Management System

E

EAD Enseignement à Distance

EAO Enseignement Assisté par Ordinateur

EIAO Enseignement Intelligemment Assisté par Ordinateur

EP Enseignement Programmé

F

FAD Formation A Distance

FD Faculté de droits

FHC Faculté d'Hydrocarbure et Chimie

FOAD Formation Ouvert A Distance

FS Faculté des sciences

FSECSG Faculté des sciences économiques, commerciales et des sciences de gestion

FSI Faculté de Science de l'Ingénieur

H

HTML Hypertext Markup Language

I

IA Intelligence Artificielle

IBM International Business Machines

IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers

IETF Internet Engineering Task Force

IGEE Institut de Génie Electrique et Electronique

	IMS	Instructional Management Systems
	ISO	International Organization for Standardization
	ITS	Intelligent Tutoring Systems
J		
	JEE	Java Enterprise Edition
	JSP	JavaServer Pages
L		
	LCMS	Learning Content Management System
	LMS	Learning Management System
	LOGO	est à la fois une philosophie de l'éducation et une famille de langages de programmation en constante évolution qui aident à la mettre en pratique
	LOM	Learning Object Metadata
M		
	MOOC	Massive Open Online Course
	MOODLE	Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment
	MVC	Model View Controller
	MYSQL	My Structured Query Language
P		
	PC	Personal Computer
	PHP	Hypertext Preprocessor
Q		
	QCM	questionnaire à choix multiple
S		
	SCROM	Sharable Content Object Reference Model
	SGBDR	Système de Gestion de Base de Données Relationnelle
	SGC	Système de Gestion des Cours
	STI	systèmes tutoriels intelligents
T		
	TIC	Technologie de l'Information et de la Communication
	TICE	Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement.

U

UMBB	Université de M'hamed Bougara de Boumerdès
UML	Unified Modeling Language
UP	Unified Process

V

VCS	Virtual Classroom System
------------	--------------------------

W

WAMP	Windows, Apache, MySQL
WYSIWYG	what you see is what you get

X

XML	eXtensible Markup Language
------------	----------------------------