



UNIVERSITE D'ANTANANARIVO
.....
ECOLE SUPERIEURE POLYTECHNIQUE
.....
DEPARTEMENT TELECOMMUNICATION
.....



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

en vue de l'obtention

du **DIPLOME MASTER**

Titre : Ingénieur

Mention : Télécommunication

Parcours : Ingénierie des Radiocommunications (IRC)

par **RAFENOMANANA Tojoso Jean Désiré**

***CONCEPTION ET REALISATION D'UNE
PLATEFORME DE « E-LEARNING »***

Soutenu le mercredi 21 septembre 2016 devant la Commission d'Examen composée de :

Président :

M. ANDRIAMIASY Zidora

Examineurs :

M. RANDRIAMITANTSOA Paul Auguste

M. RAJAONARISON Roméo

M. RAVONIMANANTSOA Ndaohialy Manda-Vy

Directeur de mémoire :

M. BOTO ANDRIANANDRASANA Jean Espérant

REMERCIEMENTS

Ce projet de fin d'études représente l'achèvement d'un long et fastidieux travail qui n'aurait pu voir le jour sans la participation, l'aide, les conseils, ou encore la présence de nombreuses personnes. Excusez-moi d'avance pour les noms oubliés.

Mais avant tout, il m'est particulièrement agréable d'exprimer mes remerciements au Seigneur de m'avoir donné la force pour mener à bien l'élaboration de ce mémoire de fin d'études.

Je tiens à remercier sincèrement Monsieur ANDRIANAHARISON Yvon, Professeur Titulaire, Directeur de l'Ecole Supérieure Polytechnique d'Antananarivo.

Mes remerciements s'adressent également à Monsieur RAKOTOMALALA Mamy Alain, Maître de Conférences, Chef de Département Télécommunications.

Mes vifs remerciements à Monsieur BOTO ANDRIANANDRASANA Jean Espérant, Assistant d'Enseignement et de Recherche en Télécommunication à l'ESPA qui, en tant qu'encadreur de ce mémoire de fin d'études, s'est toujours montré à l'écoute et très disponible tout au long de sa réalisation.

Mes vifs remerciements s'étendent également à Monsieur ANDRIAMIASY Zidora, Maître de Conférences, qui a bien voulu me faire l'honneur de présider le jury. Ainsi qu'aux membres de jury suivant : Monsieur RANDRIAMITANTSOA Paul Auguste, Professeur Titulaire ; Monsieur RAJAONARISON Roméo, Maître de Conférences ; Monsieur RAVONIMANANTSOA Ndaohialy Manda-Vy, Maître de Conférences ; qui m'ont fait le grand honneur d'avoir accepté d'évaluer le présent travail.

En fin, merci à ma famille, sans qui je n'aurais sans doute jamais eu le courage ni l'énergie de finir ce travail. Merci à mes amis pour tous ces encouragements, leurs relectures et leurs paroles rassurantes dans mes moments de doute.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS	i
TABLE DES MATIERES	ii
ABREVIATIONS	vi
INTRODUCTION GENERALE.....	1
CHAPITRE 1 Le « e-learning »	3
1.1 Introduction	3
1.2 Cadre de mémoire	3
1.3 Problématiques	4
1.4 Généralités sur l'enseignement à distance.....	5
1.4.1 Chronologies.....	5
1.4.1.1 Première génération : enseignement par correspondance.....	6
1.4.1.2 Deuxième génération : enseignement télévisé et modèle industriel.....	6
1.4.1.3 Troisième génération : enseignement à distance interactif.....	6
1.4.2 Définitions	7
1.4.2.1 Formation ouverte et à distance (FOAD)	7
1.4.2.2 TIC : technologies d'information et de communication	8
1.4.2.3 Web Conférence	8
1.4.2.4 Sharing.....	8
1.4.3 Les TIC et la formation à distance	8
1.4.3.1 Une réponse à des besoins de masse	9
1.4.3.2 L'évolution des besoins et de l'offre	9
1.4.4 Approches en matière de e-learning	10
1.4.5 Composantes d'un cours « e-learning ».....	12
1.4.5.1 Contenu de la formation numérique	12
1.4.5.2 E-tutorat, e-coaching, e-mentorat	13
1.4.5.3 Apprentissage collaboratif.....	13
1.4.5.4 Classe virtuelle	13

1.4.6	<i>Apprentissage en ligne synchrone et asynchrone</i>	14
1.4.7	<i>Apprentissage mixte</i>	14
1.4.8	<i>Qualité du e-learning</i>	14
1.4.9	<i>Comparaison du « e-learning » et de la formation traditionnelle</i>	15
1.5	Etude de l'existant	16
1.5.1	<i>Analyse de l'existant</i>	16
1.5.2	<i>Critique de l'existant</i>	19
1.5.3	<i>Solution proposée : Conception et réalisation d'une plateforme de « e-learning »</i>	21
1.6	Conclusion	22
	CHAPITRE 2 Modélisation conceptuelle	23
2.1	Introduction	23
2.2	Choix de la méthodologie de conception	23
2.3	Diagramme des cas d'utilisation	24
2.3.1	<i>Identification des acteurs</i>	24
2.3.2	<i>Identification des cas d'utilisation</i>	24
2.3.3	<i>Description textuelle des principaux cas d'utilisation</i>	27
2.4	Modélisation conceptuelle des données	33
2.4.1	<i>Dictionnaire des données</i>	33
2.4.2	<i>Représentation des classes</i>	35
2.4.3	<i>Représentation des associations entre les classes</i>	37
2.4.4	<i>Diagramme de classes</i>	40
2.5	Modélisation conceptuelle des traitements	41
2.6	Diagrammes de collaborations	41
2.6.1	<i>Diagramme de collaboration « Ajouter Formation »</i>	42
2.6.2	<i>Diagramme de collaboration « S'inscrire à une Formation »</i>	43
2.7	Diagrammes de séquences	43
2.7.1	<i>Diagramme de séquence : « Authentification »</i>	43
2.7.2	<i>Diagramme de séquence : « Inscription au site »</i>	44
2.8	Diagramme d'états-transitions :	45
2.8.1	<i>Diagramme d'état transition « Enseigner formation »</i>	45
2.8.2	<i>Diagramme d'état transition « Upload fichier »</i>	45
	CHAPITRE 3 Modélisation organisationnelle et logique	46
3.1	Introduction	46

3.2	Diagramme d'activités	46
3.3	Modélisation logique des données	48
3.3.1	<i>Règles de passage d'un diagramme de classe vers un modèle relationnel</i>	<i>48</i>
3.3.2	<i>Modèle logique des données optimisées</i>	<i>48</i>
3.4	Conclusion	49
CHAPITRE 4 Réalisation		50
4.1	Introduction	50
4.2	Etude technique	50
4.2.1	<i>Environnement de réalisation</i>	<i>50</i>
4.2.1.1	Matériel de base	50
4.2.1.2	Choix des langages de développement et de SGBD	51
4.2.1.3	Outil de développement	52
4.2.2	<i>Modélisation physique des données</i>	<i>53</i>
4.3	Etude d'enchaînement des programmes	57
4.4	Production des programmes	59
4.4.1	<i>Descriptif du produit</i>	<i>59</i>
4.4.2	<i>Architecture</i>	<i>60</i>
4.4.3	<i>Charte graphique</i>	<i>61</i>
4.4.3.1	Arrière -plan et texte	61
4.4.3.2	Usage des couleurs	62
4.4.3.3	Charte graphique stable et robuste	62
4.4.3.4	Logo	62
4.4.4	<i>Présentation des interfaces</i>	<i>63</i>
4.5	Apports	74
4.5.1	<i>Apports au niveau des connaissances techniques</i>	<i>74</i>
4.5.2	<i>Apports au niveau de la conception et du développement</i>	<i>74</i>
4.6	Evaluation	75
4.6.1	<i>Bilan quantitatif</i>	<i>75</i>
4.6.2	<i>Bilan qualitatif</i>	<i>75</i>
4.7	Conclusion	75
CONCLUSION ET PERSPECTIVES		76

ANNEXE 1 : Les plateformes LCMS et LMS	77
ANNEXE 2 : Le modèle ADDIE pour l'apprentissage électronique	79
BIBLIOGRAPHIE	82
RENSEIGNEMENTS	83

ABREVIATIONS

CSS	Cascading Style Sheets
CMS	Content Management Systems
CNED	Centre National d'Enseignement à Distance
EAD	Enseignement à Distance
EAO	Enseignement Assisté par Ordinateur
FOAD	Formation Ouverte et à Distance
HTML	HyperText Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
LCMS	Learning Content Management Systems
LMS	Learning Management System
MVC	Modèle-Vue-Contrôleur
PDA	Pesonnal Digital Assistant
TIC	Technologies d'Information et de Communication
TICE	Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Education
UML	Unified Modeling Language
UNED	Universidad Nacional de Educaciona Distancia

INTRODUCTION GENERALE

L'enseignement est une pratique, mise en œuvre par un enseignant, visant à transmettre des compétences à un élève, un étudiant ou tout autre public dans le cadre d'une institution éducative. Des nombreux observateurs avertis que les structures de l'enseignement traditionnel n'ont guère changés depuis le début du XIXème siècle et ce, en dépit des bouleversements sociaux et de l'évolution des moyens de communication.

L'enseignement traditionnel est centré sur le cours magistral. Les auditeurs sont passifs, souvent intellectuellement absents du fait des conditions difficiles imposées par la surcharge horaire. Les principaux moyens mis en œuvre dans ce type d'enseignement : un cours magistral associé à des travaux dirigés et pratiques, le « tableau noir » et le support « 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 rigidité des mécanismes et une difficulté d'adéquation avec la réalité quotidienne.

La tendance à l'amélioration du système sur le plan pédagogique par le recours aux moyens audiovisuels classiques (projections de diapositives, séquences vidéo) n'a pas résolu le problème. En effet, le formateur doit à la fois exposer le cours et entreprendre des manipulations techniques assez difficiles.

L'enseignement moderne exige des moyens pour faciliter l'apprentissage de l'étudiant 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.

Plusieurs solutions d'organisation des formations, à base des TICE, existent sur le marché.

Ces solutions proposent les différentes fonctionnalités de base (communication audio vidéo, Tchat ...). Cependant, elles possèdent plusieurs inconvénients comme la lenteur au niveau du temps de réponse du système, le nombre limité des étudiants.

Le travail présenté dans ce mémoire a pour objectif de concevoir et de mettre en place un système qui réunit les différentes fonctionnalités nécessaires à une plateforme d'apprentissage en ligne et confronte les inconvénients des solutions existants.

Le projet est composé de quatre parties principales qui sont :

- Gestion des formations : permet l'organisation des formations ainsi que la gestion des utilisateurs (création des comptes pour les formateurs et les étudiants ...).
- Gestion des fichiers : c'est la partie médiathèque où les utilisateurs peuvent uploader et télécharger des fichiers.
- Paiement PayPal : permet aux utilisateurs de procéder au paiement pour finaliser son ajout d'une formation ou son inscription à une formation.
- Web Conférence : cette partie représente le salon de formation qui offre la fonctionnalité d'utiliser les ressources audio et vidéo.

Ce rapport s'articule autour de quatre chapitres. Dans le premier chapitre, nous mettrons l'accent sur le champ d'étude de l'application qui est l'apprentissage en ligne. Nous présentons une synthèse des solutions existantes sur le marché en discutant les avantages et les inconvénients de chacune d'elles. Puis nous proposons les différentes solutions aux problèmes soulevés. Puis, dans le deuxième chapitre, la modélisation conceptuelle de cette solution sera détaillée. Tout au long du troisième chapitre, nous exposons le modèle logique des données. Alors que dans le quatrième chapitre, une étude technique sera présentée où nous décrivons l'environnement de développement matériel et logiciel et nous présentons les différentes fonctionnalités de l'application à travers des captures d'écran.

CHAPITRE 1 Le « e-learning »

1.1 Introduction

L'e-learning est un terme anglais qui veut dire « apprentissage par des moyens électroniques ». Il se réfère à l'utilisation du web et des nouvelles applications technologiques d'apprentissage distribué pour améliorer le processus d'acquisition d'un nouveau savoir ou la mise à jour de nouvelles connaissances. Le e-learning est utilisé dans les programmes d'éducation nationale, les programmes de l'enseignement supérieur, les programmes de formation de l'entreprise, et les programmes de formation continue.

1.2 Cadre de mémoire

L'évolution permanente des besoins de formation, vers plus d'efficacité, plus de flexibilité et moins de coûts a favorisé l'émergence d'outils pédagogiques et informatiques dont l'objectif est en quelque sorte d'industrialiser la formation. Cette évolution concerne aussi bien la formation en entreprise que la formation académique.

La formation « en ligne » dite « e-learning » est « l'utilisation des nouvelles technologies multimédias de l'Internet pour améliorer la qualité de l'apprentissage en facilitant d'une part l'accès à des ressources et à des services, d'autre part les échanges et la collaboration à distance ». Il fait partie des technologies de l'information et de la communication pour l'éducation (TICE) et permet de réaliser des activités non présentielle. Il s'agit aussi le plus souvent de l'utilisation d'ordinateurs ou d'appareils mobiles (smartphones, tablettes, PDA, etc.) connectés à Internet.

C'est dans ce cadre qu'il est situé notre projet ayant comme objectifs la conception et la réalisation d'une plateforme de « e-learning » et qui consiste à mettre en place une interface web destiné à l'apprentissage en ligne ou le « e-formation ».

L'e-formation est encore souvent considérée comme étant une simple alternative à la formation traditionnelle, en général qualifiée de présentielle. Or l'e-formation n'est pas réduite à la formation à distance (qui elle est bien en opposition avec la formation présentielle), ensuite elle ne se limite pas à la transmission classique de la connaissance à travers un cours. Elle couvre en effet un spectre plus large de situations associées au développement et à la gestion des connaissances.

A l'idée de support par l'informatique, le e-learning a associé la notion de réseau, donc celle de distance ; et des notions d'interaction communicante, que ce soit entre l'étudiant et

l'enseignant (ou tuteur), ou entre les étudiants eux-mêmes. Au départ, le e-formation était considérée comme une activité solitaire de l'étudiant. Cette formation en libre-service devait pouvoir être acquise par soi-même, avec l'aide de la machine.

L'expérience a montré que les étudiants ont malgré tout besoin d'être suivis, à la fois parce qu'ils peuvent avoir des questions, ou buter sur des problèmes que l'outil informatique ne peut résoudre, mais aussi et surtout pour des questions de motivation.

Parallèlement à cette ouverture en réseau, l'évolution des technologies informatiques a donné une nouvelle réalité aux notions d'activité, d'interactivité et de multimédia. Si les premiers logiciels d'EAO étaient pauvres en couleur et en animation, les solutions de formation actuelles recourent largement aux photos, aux animations, aux images de synthèse, au son et à la vidéo. Cet enrichissement des supports permet de proposer une grande variété de présentation et de simulation aux étudiants et étend la façon dont la matière à enseigner peut l'être. Ces tendances expliquent en partie l'intérêt croissant des solutions d'e-formation, que ce soit en termes d'efficacité pédagogique ou en termes d'intérêt pour les étudiants.

Mots clés : TICE, e-Learning, EAO, e-formation, LMS, LCMS, FOAD, ...

1.3 Problématiques

De nombreux organismes et institutions utilisent le e-learning, parce qu'il peut se révéler aussi efficace que la formation traditionnelle pour un coût inférieur.

Élaborer une formation numérique coûte plus cher que préparer du matériel pour une classe et former des formateurs, en particulier si les méthodes utilisées sont multimédias ou hautement interactives. Toutefois, les coûts de diffusion d'un cours e-learning (y compris les frais pour les serveurs Web et l'assistance technique) sont considérablement plus faibles que ceux qu'impliquent l'utilisation de salles de classe, la rémunération de formateurs, le financement des voyages des participants et le temps de travail perdu pour assister aux sessions de formation.

En outre, le e-learning permet d'atteindre un public plus vaste, en intégrant des étudiants qui ont des difficultés à participer à des formations conventionnelles parce que :

- Ils sont géographiquement dispersés avec peu de temps et/ou de ressources pour voyager.
- Ils sont occupés par leur travail ou des engagements familiaux qui ne leur permettent pas de suivre des cours à des dates précises avec un calendrier établi à l'avance.

- Ils sont situés dans des zones de conflit ou post-conflit et sont limités dans leur mobilité pour des questions de sécurité.
- En raison de croyances culturelles ou religieuses, ils ne peuvent pas participer à toutes les sessions en salle de classe.
- Ils font face à des difficultés de communication en temps réel (p. ex. des étudiants d'une langue étrangère ou très timides).

De plus les méthodes pédagogiques utilisées dans le cadre du e-learning sont efficaces car elles permettent d'allier pratique et feedback, de combiner des activités de collaboration avec un apprentissage individualisé, de personnaliser les parcours d'apprentissage en fonction des besoins des étudiants et de leur proposer des jeux didactiques et des simulations. En outre, tous les étudiants reçoivent la même qualité d'enseignement, puisque celle-ci ne dépend en aucun cas d'un formateur particulier.

Dans ce contexte, notre projet a pour objectif principal de mettre en place une plateforme de « e-learning » basée sur une interface web et offre la possibilité à ses utilisateurs d'enseigner ou d'assister une téléformation.

1.4 Généralités sur l'enseignement à distance

1.4.1 Chronologies

Les usages actuels des TICE s'inscrivent dans une évolution marquée depuis le XIX^{ème} siècle par la formation à distance et, depuis 1980, par l'Enseignement Assisté par Ordinateur.

La formation à distance peut être analysée à la fois comme une industrialisation de la formation facilitée par les technologies (depuis le timbre jusqu'à Internet) et comme un marché spécifique (celui des formations standards dispensées de manière massive selon une organisation centralisée et indépendamment des bâtiments). Elle a, dès le départ, démontré sa valeur ajoutée dans le domaine des formations de masse.

L'EAO représentait une tentative d'individualiser la formation et d'automatiser certaines parties du processus d'apprentissage : par la richesse des présentations, par l'interaction entre l'étudiant et le contenu, par l'évaluation et le suivi du processus. Cette tentative a en grande partie échouée pour de nombreuses raisons : en résumé, en l'absence de réseau, l'automatisation de la gestion du processus d'apprentissage condamnerent à l'artisanat les centres de ressources et dispositifs d'auto apprentissage basés sur des supports multimédias.

Internet a ouvert une étape nouvelle en conciliant formation personnalisée et formation de masse, et en concernant de nombreux contextes : domicile, entreprises, centre de formation ou lieux publics dédiés à la formation ou banalisés.

1.4.1.1 Première génération : enseignement par correspondance

C'est en 1840 que fut donné le premier cours par correspondance et précisément en Angleterre, ce qui marqua le début de l'enseignement à distance pour se développer en Europe puis de partout dans le monde.

Il s'agissait surtout d'un enseignement de seconde chance pour les adultes n'ayant pas pu achever leur enseignement secondaire ou supérieur.

Des tuteurs leurs apportent une assistance par correspondance, puis parfois par téléphone. En général, l'interaction est faible et les abandons sont nombreux.

A partir de 1920, des programmes éducatifs ainsi qu'universitaires sont radiodiffusés en Europe. Ce n'est qu'en 1939 que le gouvernement français crée le CNED (Centre National d'Enseignement à Distance), dont la plupart des cours sont toujours donné par correspondance.

1.4.1.2 Deuxième génération : enseignement télévisé et modèle industriel

En 1970 le gouvernement Espagnol créa l'Universidad Nacional de Educaciona Distancia (UNED) et le gouvernement britannique l'Open University. Celle-ci encadra ses étudiants par un tutorat personnalisé et fit le meilleur usage de la télévision ainsi que des bandes vidéo. Cet enseignement avait pour caractéristiques principales : rationalisation, industrialisation, planification et économie avec division des fonctions d'enseignements en différents rôles : pédagogue, tuteurs, expert académiques auteurs de cours, techniciens et réalisateurs de cours.

Cette génération s'est développée dans un contexte dominé par le concept de béhaviorisme de l'enseignement où l'audiovisuel joue un rôle de plus en plus important. L'interaction reste limitée à la correction des travaux par correspondance.

1.4.1.3 Troisième génération : enseignement à distance interactif

La nouvelle mutation de l'enseignement à distance est due majoritairement au développement de la microinformatique et des télécommunications à la fin des années 80 avec l'avènement du concept interaction, ou le dialogue entre étudiant et tuteurs se fait par visioconférence, e-mail ainsi que les forums de discussion sur le web. Permet aussi

l'exploitation des ressources pédagogiques, l'autoévaluation ce qui rend l'étudiant très autonome.

Le concept dominant dans cette génération d'E.A.D est le constructivisme. Ce type d'enseignement est caractérisé par une convergence des modes d'enseignement présentiel et à distance, l'utilisation des technologies éducatives interactives pour l'apprentissage collaboratif ainsi que la reformulation des notions étudiées par l'étudiant, des autoévaluations anonymes.

1.4.2 Définitions

Après 1980 de nouvelles notions sont introduites dans l'enseignement à distance. En 1987 Delling le définit comme « le cours à distance est un moyen d'apprentissage "dialogue" artificiel où la distance entre l'étudiant et l'institution aidante est franchie uniquement ou principalement par un transmetteur de signaux artificiels ». Il met ainsi en évidence le rôle du dialogue dans l'enseignement à distance.

Et enfin la définition la plus récente (Moore 1990) « L'enseignement à distance est l'ensemble des dispositifs fournissant une instruction par communication d'imprimés ou d'information électronique à des personnes engagées dans un apprentissage planifié à un lieu ou un moment différent de ceux auxquels interviennent le ou les instructeurs ».

1.4.2.1 Formation ouverte et à distance (FOAD)

Selon le Collectif de Chasseneuil, une formation ouverte et à distance est un dispositif organisé, finalisé, reconnu comme tel par les acteurs ; qui prend en compte la singularité des personnes dans leurs dimensions individuelle et collective ; et repose sur des situations d'apprentissage complémentaires et plurielles en termes de temps, de lieux, de médiations pédagogiques humaines et technologiques, et de ressources.

- **Formation ouverte**

Une formation est dite "ouverte" lorsqu'il n'y a pas de condition d'accès autre que technique. En France on emploie le terme « ouvert » comme synonyme de « flexible ». Une formation flexible est une formation qui permet aux étudiants des entrées et des sorties permanentes.

- **Formation à distance**

C'est un système de formation conçu pour permettre à des individus de se former sans se déplacer sur le lieu de formation et sans la présence physique d'un formateur. La formation à

distance recouvre plusieurs modalités (cours par correspondance, e-learning...) et est incluse dans le concept plus général de Formation Ouverte et à Distance.

1.4.2.2 TIC : technologies d'information et de communication

Par nouvelles technologies de l'information et de la communication, on entend donc ici principalement :

- L'informatique en général et ses champs d'application reconnus, comme la robotique, la bureautique ou l'intelligence artificielle, mais aussi certains développements plus récents de la numérisation de l'information comme l'optoélectronique (CD-ROM), le multimédia et la réalité virtuelle.
- Les télécommunications à base numérique : télématique, autoroutes de l'information, communication interactive par fibre optique, par la câblodistribution ou la téléphonie, la transmission par satellite, etc.

TICE : Technologies de l'Information et de la Communication Educatives, acronyme créé par le ministère de l'Education Nationale (France) et à présent repris par d'autres organismes.

1.4.2.3 Web Conférence

Le web conférence permet de réunir plusieurs collaborateurs autour d'une plateforme virtuelle pour une réunion de travail, des formations ou des séminaires. Tous les participants, devant leurs ordinateurs et munis d'une connexion internet, communiquent et échangent des données en temps réel à distance. Le web conférence permet un gain en temps et en argent.

En contrepartie, il souffre des problèmes confidentialité et sécurité sont les points faibles de ces solutions.

1.4.2.4 Sharing

Le Sharing une fonction utilisée dans les outils de e-Learning qui permet de :

- Partager un document : en sélectionnant les fichiers à partir d'un ordinateur et en les affichant.
- Partager l'écran : vous permet de montrer aux participants de la réunion les manipulations effectuées en temps réel sur un ordinateur.

1.4.3 Les TIC et la formation à distance

Un simple site Web de présentation ou la distribution de CD-ROM ne peuvent être considérés comme un dispositif de formation à distance. En effet, la mise en œuvre de l'EAD

et maintenant du e-learning suppose traditionnellement une responsabilité pédagogique et institutionnelle qui passe par quatre fonctions essentielles :

- L'inscription auprès d'un organisme qui assure la responsabilité pédagogique et institutionnelle.
- La proposition d'objectifs et de consignes de travail.
- La mise à disposition de supports d'apprentissage.
- La fourniture de services d'accompagnement, d'aide et de suivi des usagers.

1.4.3.1 Une réponse à des besoins de masse

La formation ou l'enseignement à distance désigne les situations pédagogiques et les systèmes de formation pour lesquels la présence de l'enseignant ou du formateur n'est pas nécessaire à l'activité d'apprentissage.

Le développement de la formation à distance répond à des préoccupations et besoins toujours très concrets :

- Former un grand nombre de personnes de manière rapide (délais de mise en œuvre) avec des moyens maîtrisés.
- La dispersion géographique des publics et la pénurie en ressources humaines susceptible d'assurer la formation.
- Un souci d'économie pour faire face à des besoins massifs par des méthodes industrielles reposant sur la production centralisée des documents et le recours à des moyens de communication de masse (services postaux, télévision, radio, Internet).
- La nécessité de créer des systèmes de formation dans des délais assez brefs en faisant l'économie d'investissements lourds dans des infrastructures dispersées.
- Au plan international, et pour les pays qui ne disposent pas d'un appareil de formation complet, la formation à distance répond bien à l'importation de contenus, de documents, de savoir-faire pédagogiques.

1.4.3.2 L'évolution des besoins et de l'offre

La formation à distance qui fait aujourd'hui partie de la panoplie des moyens mis en œuvre, connaît plusieurs évolutions importantes :

✓ Flexibilité de l'offre

L'évolution rapide des contenus et des profils professionnels ainsi que la multiplication des sources d'information imposent d'une part un rapport plus actif au savoir et d'autre part des exigences de flexibilité dans l'offre de formation.

La production des supports s'intègre dans une chaîne de diffusion et mise à jour. Les modes de travail plus coopératifs se répandent dans de nombreux contextes professionnels.

✓ Diversité des organismes

La formation à distance n'est plus l'apanage d'organismes spécialisés. De nombreuses universités ont été bâties à travers le monde sur le modèle de l'Open University britannique.

Ces universités délivrent leurs propres diplômes, assurent de manière intégrée leurs cursus avec leurs propres documents et leurs propres outils de communication.

Elles sont aujourd'hui amenées à évoluer pour s'adapter aux nouvelles demandes et répondre à la concurrence grandissante provenant des universités et organismes de formation professionnelle qui diversifient leur offre.

✓ Diversité des fonctions et partenariat

Cette évolution ne signifie pas que les organismes spécialisés dans la formation à distance ne sont plus amenés à jouer un rôle important. Leur expérience est précieuse dans de nombreux domaines et ils deviennent des partenaires des organismes souhaitant développer leur offre. Leur intervention peut porter sur la logistique, sur l'ingénierie, sur la pédagogie.

Ces partenariats basés sur une spécialisation fonctionnelle laissent également de plus en plus de place aux sites locaux, aux collectivités territoriales qui gèrent les infrastructures.

1.4.4 Approches en matière de e-learning

Il existe deux approches générales de l'apprentissage numérique : l'auto-apprentissage et la formation facilitée/dirigée par un formateur.

Les étudiants en auto-apprentissage sont seuls et complètement indépendants, tandis que les cours de formation facilités et dirigés offrent différents niveaux de soutien de la part de tuteurs et de formateurs et permettent une collaboration entre les étudiants.

Les cours e-learning combinent souvent les deux approches, mais par souci de simplicité, nous nous pencherons sur chacune de ces approches séparément.

- Cours e-learning en auto-apprentissage

Les étudiants reçoivent un didacticiel d'apprentissage numérique, qui peut être complété par des ressources et des évaluations supplémentaires.

Les didacticiels sont habituellement hébergés sur un serveur Web, et les étudiants peuvent y accéder depuis une plateforme d'apprentissage en ligne ou sur CD-ROM.

Les étudiants sont libres d'apprendre à leur propre rythme et de définir des parcours d'apprentissage personnels en fonction de leurs intérêts et besoins individuels. Ceux qui fournissent le cours numérique n'ont pas besoin de planifier, de gérer ou d'assurer le suivi des étudiants à travers un processus spécifique.

Le contenu e-learning est développé selon un ensemble d'objectifs d'apprentissage et assuré à l'aide de diverses composantes multimédia, comme des textes, des illustrations, de l'audio et de la vidéo. Le cours doit fournir autant que possible des solutions qui faciliteront l'apprentissage (par le biais d'explications, d'exemples, de commentaires, de glossaires, d'interactivité etc.), afin de rendre les étudiants autonomes. Cependant, les étudiants reçoivent en général également du soutien, sous forme de courriers électroniques ou de « e-tutorat ».

Lorsque le cours e-learning en auto-apprentissage est proposé par le biais d'une connexion Internet, il est possible d'assurer le suivi des actions des étudiants dans une base de données centralisée.

- Cours e-learning facilité/dirigé par un formateur

Dans ce modèle, un programme linéaire est développé, qui intègre plusieurs activités et éléments dans un cours ou un syllabus chronologique.

Le cours est prévu et dirigé par un formateur et/ou un facilitateur à travers une plateforme d'apprentissage en ligne.

Le cours e-learning peut être complété par des exposés présentés par les formateurs, des travaux individuels et des activités de collaboration entre les étudiants.

Les étudiants, les facilitateurs et les formateurs peuvent utiliser des outils de communication tels que les courriels, les forums de discussion, les chats, les sondages, les tableaux blancs interactifs, les fonctionnalités de partage d'application et de conférence audio et vidéo pour communiquer et collaborer.

Le cours se termine généralement par un exercice ou un test permettant d'évaluer les résultats de l'apprentissage.

1.4.5 Composantes d'un cours « e-learning »

Les approches en matière d'apprentissage numérique peuvent combiner différents éléments, notamment :

- Le contenu d'apprentissage
- E-tutorat, e-coaching, e-mentorat
- L'apprentissage collaboratif
- La classe virtuelle

Voyons brièvement en quoi consistent ces éléments.

1.4.5.1 Contenu de la formation numérique

Le contenu peut inclure :

- Des ressources d'apprentissage simple : ce sont des ressources non interactives telles que des documents, des présentations PowerPoint, des fichiers audio et vidéo. Ces ressources ne sont pas interactives au sens où les étudiants peuvent seulement lire ou regarder le contenu. Ces ressources peuvent être développées rapidement et, lorsqu'elles correspondent à des objectifs définis et sont conçues de façon structurée, elles peuvent représenter une ressource d'apprentissage précieuse, même si elles ne permettent aucune interactivité.
- Des leçons en ligne interactives : une e-leçon est une séquence linéaire d'écrans qui peut inclure des textes, des images, des animations, de l'audio, de la vidéo et des modules interactifs sous forme de questions et de commentaires. Elle peut également inclure une liste d'ouvrages à lire et des liens vers des ressources en ligne, ainsi que des informations supplémentaires sur des sujets spécifiques.
- Des simulations électroniques : les simulations représentent une forme d'apprentissage en ligne hautement interactive. Le terme « simulation » signifie essentiellement la création d'un environnement d'apprentissage qui « simule » le monde réel, permettant à l'étudiant d'apprendre par la pratique. Les simulations sont une forme spécifique de formation sur le Web qui plonge l'étudiant dans une situation réelle et répond de manière dynamique à son comportement.

- Des outils de travail : Les outils de travail fournissent des informations pertinentes au moment opportun. Ils peuvent prendre plusieurs formes et être accessibles sur différents supports. En général, ils fournissent des réponses immédiates à des questions précises, aidant ainsi les utilisateurs à accomplir des tâches.

1.4.5.2 E-tutorat, e-coaching, e-mentorat

Il est possible de proposer aux étudiants des services qui ajoutent des dimensions humaines et sociales afin de les aider durant le processus d'apprentissage.

Le e-tutorat, le e-coaching et le e-mentorat permettent de fournir un soutien et des commentaires personnalisés aux étudiants grâce à des outils en ligne et des techniques de facilitation.

1.4.5.3 Apprentissage collaboratif

Discuter, partager des connaissances et travailler ensemble sur un projet commun sont des activités de collaboration. Les logiciels sociaux, tels que les chats, les forums de discussion et les blogs, sont utilisés pour permettre une collaboration en ligne entre les étudiants.

Les discussions en ligne synchrones et asynchrones sont conçues pour faciliter la communication et le partage de connaissances entre les étudiants. Les étudiants peuvent commenter et échanger des idées sur les activités du cours ou contribuer à l'apprentissage collectif en partageant leurs connaissances.

Les projets collaboratifs impliquent que les étudiants collaborent pour effectuer une tâche. Les activités en collaboration peuvent inclure la réalisation de projets et de travaux sur la base de scénarios.

1.4.5.4 Classe virtuelle

Une classe virtuelle est une méthode d'enseignement plus semblable à la formation en salle de classe traditionnelle, car elle est entièrement dirigée par un formateur. C'est un événement d'apprentissage en ligne durant lequel un instructeur enseigne à distance et en temps réel à un groupe d'étudiants en utilisant une combinaison de divers matériels (diapositives PowerPoint, matériel audio ou vidéo, etc.). On parle aussi d'apprentissage synchrone.

Cette méthode est celle qui nécessite le moins d'effort pour convertir le matériel (mais les formateurs doivent tout de même les préparer). Les étudiants et les formateurs doivent avoir à

leur disposition les technologies appropriées (par exemple, le logiciel pour la salle de classe virtuelle et une bonne connexion à Internet).

1.4.6 Apprentissage en ligne synchrone et asynchrone

Les activités d'apprentissage en ligne peuvent être synchrones ou asynchrones.

- Synchrones : Les événements synchrones se déroulent en temps réel. Pour qu'une communication entre deux personnes soit synchrone, elles doivent être toutes les deux présentes à un moment donné. Les chats et les conférences audio/vidéo sont des exemples d'activités synchrones.
- Asynchrones : Les événements asynchrones sont indépendants des questions de temps. Un cours en auto-apprentissage est un exemple d'apprentissage en ligne asynchrone puisque l'apprentissage peut se dérouler à n'importe quel moment. Les forums de discussion ou les courriels sont des exemples d'outils de communication asynchrones.

1.4.7 Apprentissage mixte

L'apprentissage mixte (en anglais Blended Learning) combine différents supports (p. ex. des outils technologiques, des activités et des événements) pour créer un programme de formation optimal pour un public spécifique. Le terme « mixte » signifie que la formation traditionnelle dispensée par un instructeur est complétée par des outils électronique.

On peut distinguer deux principaux modèles d'apprentissage mixte :

- Le modèle Programme flow : les activités d'apprentissage sont organisées de manière linéaire, dans un ordre séquentiel, et les étudiants ont des échéances pour accomplir différentes tâches ; en cela, ce modèle est similaire à la formation traditionnelle, mais certaines activités sont effectuées en ligne.
- Le modèle Core-and-spoke : un cours principal (en ligne ou en présentiel) est proposé et un ensemble de documents supplémentaires est disponible pour renforcer le cours principal ; ce matériel est optionnel et n'est pas planifié à l'avance.

Le modèle Programme flow est mieux adapté pour observer et évaluer les résultats (y compris obtenir une certification), car il permet le suivi formel des progrès des étudiants. Chaque étape peut être facilement contrôlée par les formateurs et les facilitateurs.

1.4.8 Qualité du e-learning

La qualité d'un cours e-learning est renforcée par :

- Contenu centré sur l'étudiant : le curriculum du cours numérique doit être précis et adapté aux besoins de l'étudiant ainsi qu'à ses fonctions et responsabilités professionnelles. Les compétences, les connaissances et les informations contenues dans le cours doivent viser cet objectif.
- Granularité : le contenu de la formation électronique doit être segmenté afin de faciliter l'assimilation des nouvelles connaissances et permettre de moduler le temps consacré à l'apprentissage.
- Contenu stimulant : les techniques et les méthodes d'enseignement doivent être utilisées de manière créative afin d'élaborer un cours stimulant et motivant pour l'étudiant.
- Interactivité : de fréquentes interactions avec l'étudiant sont nécessaires pour maintenir l'attention et encourager l'apprentissage.
- Personnalisation : les cours en auto-apprentissage doivent être personnalisables afin de refléter les besoins et les intérêts des étudiants ; dans les cours dirigés, le formateur, le tuteur et/ou le facilitateur doivent être capables de suivre les progrès et les performances des étudiants de manière individuelle.

1.4.9 Comparaison du « e-learning » et de la formation traditionnelle

	Avantages	Inconvénients
Présentiel	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Feedback immédiat ❖ Repères visuels ❖ Facilité d'interaction avec les autres étudiants ❖ Favorisent les personnes communiquant facilement 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Défavorisent les personnes timides ou analytiques ❖ Contrôlé par le professeur ❖ Cadré dans le temps
E-learning	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Tout le monde peut contribuer ❖ Contrôlé par l'étudiant ❖ Peu cadré dans le temps ❖ Enregistrement permanent des échanges 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Manque de repères visuels ❖ Obstacles technologiques ❖ Favorise les personnes communiquant facilement par écrit

Tableau 1.01 : Comparaison du « e-learning » et de la formation traditionnelle

1.5 Etude de l'existant

Cette section a pour objectif d'étudier fait le tour sur les solutions de E-Learning les plus connues sur le marché. Cette étude permet de dégager les points forts et les points faibles de chacune ces solutions.

Dans ce qui suit, nous présentons une analyse de l'existant, puis nous détaillons la critique de l'existant.

1.5.1 Analyse de l'existant

La formation continue se fait actuellement de façon traditionnelle : cours, étudiants et formateurs sur place.

Ce type de formation présente beaucoup d'inconvénients tels que :

- ❖ Contrainte du nombre de Places limitées
- ❖ Contrainte du nombre de salles réduites
- ❖ Charge élevée de la formation

Dans le but de résoudre ces inconvénients plusieurs outils ont été créer à base des nouvelles technologies. Parmi lesquels nous pouvons citer : Skype, AdobeConnect, TeamViewer, ...

- Skype

C'est un logiciel de visioconférence qui permet aux utilisateurs de passer des appels téléphoniques via Internet. Les appels d'utilisateur à utilisateur sont gratuits, tandis que ceux vers les lignes téléphoniques fixes et les téléphones mobiles sont payants. Skype permet aussi la discussion instantanée et l'échange de fichier entre utilisateurs.



Figure 1.01 : L'outil Skype

Il emploie la technologie innovatrice poste-à-poste, P2P (Peer-to-Peer), pour connecter un utilisateur déjà inscrit avec les autres utilisateurs de Skype.

Dans le contexte des systèmes d'E-learning, Skype ne peut traiter que la partie de web Conferencing et ne permet pas la gestion des formations.

- AdobeConnect

AdobeConnect est un système de communication web à la fois souple et sécurisé qui permet de prendre en charge et d'étendre les fonctionnalités d'Adobe AcrobatConnect Professional afin de proposer des solutions de communication web pour la formation, le marketing, les conférences et la collaboration en ligne.



Figure 1.02 : Interface AdobeConnect

AdobeConnect pour l'e-Learning fournit les novices et les experts aussi bien avec les capacités nécessaires pour créer et fournir impérieuses, d'auto-formation des cours en ligne, effectuer hautement interactives classes virtuelles, et gérer efficacement les programmes de formation.

AdobeConnect pour l'e-learning, permet de :

- ❖ Créer facilement des haut-impact de la formation en ligne,
- ❖ Offrir des classes virtuelles et sur demande des cours,
- ❖ Gérer la participation, suivre les progrès, et évaluer l'efficacité du cours

- TeamViewer

C'est un logiciel pour fournir une assistance à distance sur internet à un autre utilisateur qui exécute aussi TeamViewer. Il permet de contrôler un ordinateur à distance, à travers différents modes de connexion sont disponibles :

- ❖ Contrôle à distance : Contrôler l'ordinateur d'un partenaire ou travailler ensemble sur un seul ordinateur.
- ❖ Transfert de fichiers : Transférer des fichiers depuis ou vers l'ordinateur d'un partenaire.
- ❖ VPN : Créez un réseau virtuel privé avec un partenaire.

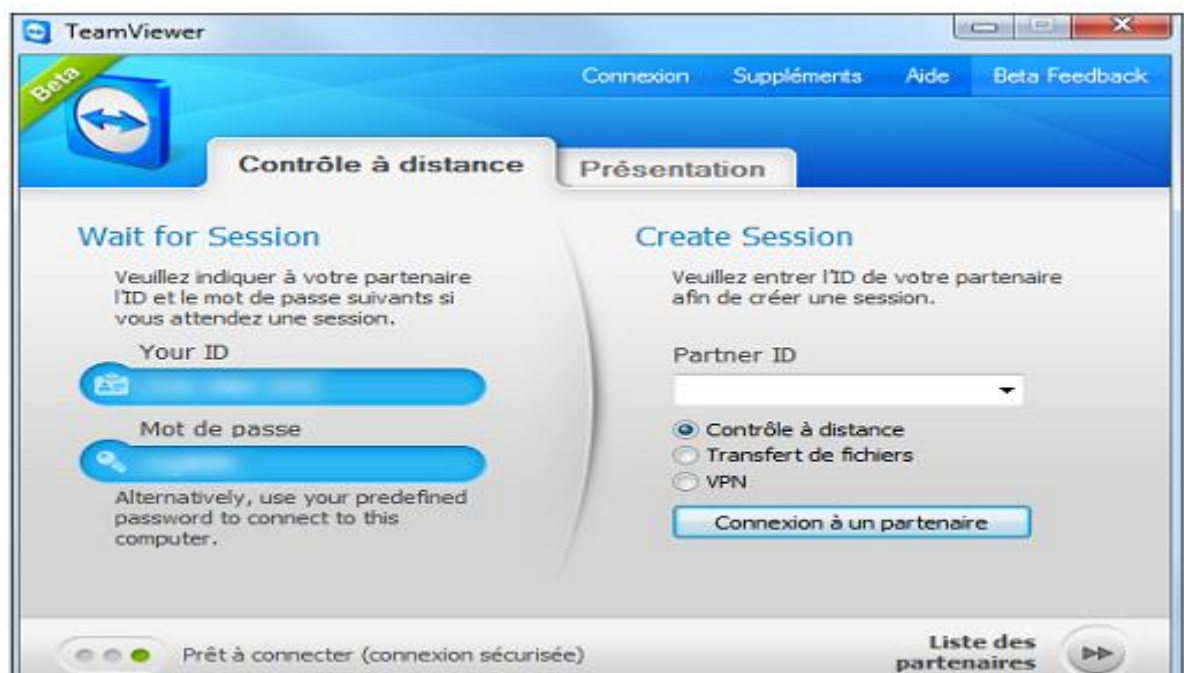


Figure 1.03 : Interface TeamViewer

1.5.2 Critique de l'existant

Comme le montre le tableau ci-dessous, les solutions existantes de web conférence et d'organisation des formations sur le marché proposent différentes fonctionnalités de base (communication audio vidéo, Tchat, sharing...). Cependant, elles possèdent des inconvénients comme :

- Lenteur au niveau du temps de réponse du système et surtout lors du partage d'un bureau (le cas adobeConnect).
- Nombre limité des conférenciers/étudiants pour tous les systèmes existants.

De plus, il est à noter que le pilotage à distance de toutes les solutions existantes exige le téléchargement, l'installation et aussi une configuration pour l'accessibilité ce qui nécessite une connaissance minimale pour manipuler ces outils, ce qui n'est pas toujours le cas pour le formateur et les étudiants puisque les formations sont hétérogènes (informatique, langue, etc.).

Outils	Avantages	Inconvénients
Skype	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Gratuit ❖ Sécurité des échanges 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Nécessite une installation ❖ Nécessite un très haut débit ❖ Limité de 5 personnes par conférence (version gratuit)
AdobeConnect	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Accessible à partir de n'importe quel navigateur internet, et de n'importe quel système d'exploitation. ❖ Possibilité d'enregistrer la session et de l'exporter en vidéo. ❖ Outils et modules très utiles pour apporter de l'interactivité 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Module pas assez nombreux et différent ❖ Parfois certaines lenteurs d'exécution
TeamViewer	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Ne nécessite pas une connaissance de l'adresse IP ❖ Qualité d'image lors de pilotage très haute. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Il peut être un outil d'espionnage, puisque la plupart des manipulations à distance peut être visible, il pourrait ainsi suivre en direct les opérations effectuées à distance sur votre ordinateur.

Tableau 1.02 : Comparaison des solutions existantes

1.5.3 Solution proposée : Conception et réalisation d'une plateforme de « e-learning »

L'étude de l'existant a permis de dégager plusieurs anomalies qu'on avait détaillé dans la section précédente. Pour faire recours à ces anomalies je propose une conception et implémentation d'un portail web regroupant tous les fonctionnalités d'e-learning. Cette solution englobe à la fois le sharing (document, webcam) et l'e-formation pour faciliter la tâche du formateur et des étudiants.

Dans cette solution j'envisage :

- Une plateforme de e-learning basée sur une interface web, ce qui évitera les problèmes de compatibilité avec le système d'exploitation du formateur et celui des étudiants.
- Une application rapide (temps de connexion, temps de sharing) et fluide (fluidité audio et vidéo). Étant donné le nombre de fonctionnalités importantes, elle devra aussi offrir une simplicité d'utilisation et surtout ergonomie d'interface.
- Regroupe les fonctionnalités de toutes les applications présentées dans l'étude de l'existant.

Architecture générale de l'application

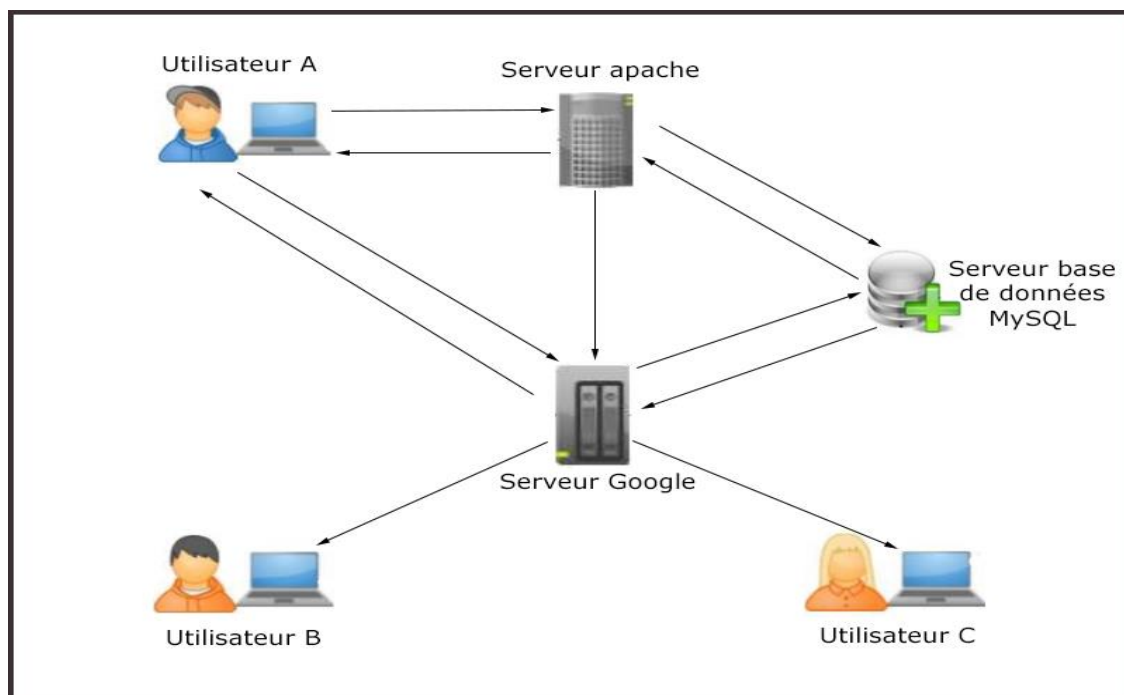


Figure 1.04 : Architecture générale de l'application « e-learning »

1.6 Conclusion

La formation personnalisée et ou collaborative devient une possibilité pour des publics de plus en plus nombreux. Les technologies ne sont pas simplement utilisées pour supporter les contenus ou le processus d'apprentissage. Elles sont maintenant placées au service du processus d'évolution des publics et sont influencées par les applications de l'Internet dans de nombreux domaines (e-commerce, culture, société).

Les méthodes et les outils restent à domestiquer : les e-portfolio, les portails réunissant des communautés professionnelles ou non professionnelles se multiplient. La place et la valeur ajoutée des professionnels résident autant dans les services que dans la mise à disposition de contenus.

CHAPITRE 2 Modélisation conceptuelle

2.1 Introduction

Le Modèle conceptuel de données est une représentation statique du système d'information. Il a comme objectif de constituer une représentation claire et cohérente des données manipulées dans le système d'information.

Cette section, sera présentée comme suit : nous commençons par le choix de la méthodologie de conception et justification. Ensuite nous identifions les acteurs et les diagrammes des cas d'utilisation, puis la présentation du diagramme de classe, diagramme de collaboration et enfin les diagrammes d'état transition.

2.2 Choix de la méthodologie de conception

Dans la cadre de ce projet, nous avons opté pour le langage UML comme une approche de conception. Ci-dessous, nous présentons ce langage puis nous justifions ce choix.

Présentation d'UML

UML (Unified Modeling Language) est un langage formel et normalisé en termes de modélisation objet. Son indépendance par rapport aux langages de programmation, aux domaines de l'application et aux processus, son caractère polyvalent et sa souplesse ont fait lui un langage universel. En plus UML est essentiellement un support de communication, qui facilite la représentation et la compréhension de solution objet. Sa notation graphique permet d'exprimer visuellement une solution objet, ce qui facilite la comparaison et l'évaluation des solutions. L'aspect de sa notation, limite l'ambiguïté et les incompréhensions.

UML fournit un moyen astucieux permettant de représenter diverses projections d'une même représentation grâce aux vues.

Une vue est constituée d'un ou plusieurs diagrammes. On distingue deux types de vues :

- La vue statique, permettant de représenter le système physiquement :
 - ❖ Diagrammes de classes : représentent des collections d'éléments de modélisation statiques (classes, paquetages...), qui montrent la structure d'un modèle.
 - ❖ Diagrammes de cas d'utilisation : identifient les utilisateurs du système (acteurs) et leurs interactions avec le système.

- La vue dynamique, montrant le fonctionnement du système :
 - ❖ Diagrammes de collaboration : montrent des interactions entre objet (instances de classes et acteurs).
 - ❖ Diagrammes de séquence : permettent de représenter des collaborations en objets selon un point de vue temporel, on y met l'accent sur la chronologie (envois de messages).
 - ❖ Diagrammes d'états-transitions : permettent de décrire les changements d'états d'un objet ou d'un composant, en réponse aux interactions avec d'autres objets/composants ou avec des acteurs.
 - ❖ Diagrammes d'activités : (une variante des diagrammes d'états-transitions) servent à représenter graphiquement le comportement d'une méthode ou déroulement d'un cas d'utilisation.

La conception de l'interface a été élaborée en suivant la démarche suivante :

- L'élaboration des diagrammes de cas d'utilisation. Cette étape a été réalisée suite à la spécification fonctionnelle de l'application.
- Recensement des classes candidates et élaboration du diagramme des classes.
- Dresser les diagrammes de collaboration et de séquences pour mettre en évidence les interactions entre les différents objets du système.
- Elaborer le diagramme d'états-transitions pour montrer les différents états l'interface.

2.3 Diagramme des cas d'utilisation

Les cas d'utilisation décrivent un ensemble d'actions réalisées par le système, en réponse à une action d'un acteur.

2.3.1 Identification des acteurs

Le formateur, l'étudiant et l'administrateur sont les acteurs qui interagissent avec ce système.

- **Formateur** : anime des formations dans le salon de formation.
- **Etudiant** : assiste une formation dans le salon de formation.
- **Administrateur** : c'est le responsable de l'administration du site de téléformation.

2.3.2 Identification des cas d'utilisation

Nous décrivons pour chaque acteur les cas d'utilisation. On distingue les cas d'utilisation suivants :

Formateur :

- S'inscrire au site de formation
- S'authentifier
- Gérer son profil (mettre à jour ses informations personnels et la liste de ses formations)
- Ajouter une formation après la vérification de la disponibilité du salon de formation
- Consulter la liste des étudiants par Formation
- Réclamer un problème
- Payer l'ajout d'une formation
- Enseigner une formation
- Activer l'audio et la vidéo
- Tchatte avec les étudiants au cours d'une formation
- Uploader et télécharger des documents.

Etudiants :

- S'inscrire au site de formation
- S'authentifier
- Gérer son profil (mettre à jour ses informations Personnels et la liste des formations)
- S'inscrire à une formation
- Consulter la liste des formations proposées
- Réclamer un problème
- Payer l'inscription à une formation
- Assister à une formation
- Activer/désactiver l'audio et la vidéo
- Tchatte avec ses collègues et le formateur au cours d'une formation
- Télécharger et uploader des documents ;

Administrateur :

- Authentifier
- Consulter la liste des utilisateurs (étudiant ; formateur)
- Répondre aux réclamations
- Consulter la liste des formations existantes
- Supprimer l'utilisateur non actif (étudiant, formateur)

Pour simplifier le diagramme de cas d'utilisation, on a procédé à sa décomposition en trois diagrammes :

- ✓ Diagramme qui concerne les activités de l'administrateur

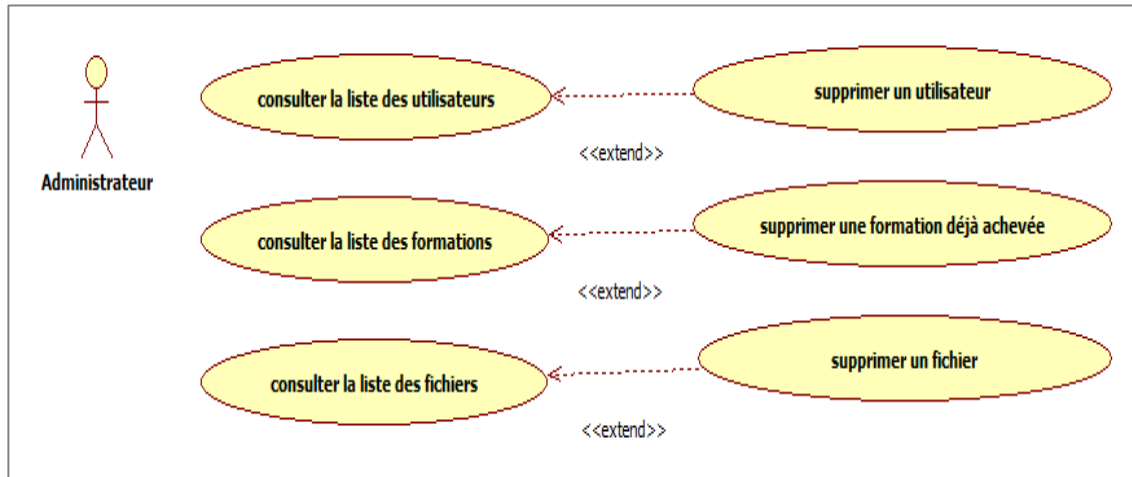


Figure 2.01 : Diagramme de cas d'utilisation pour l'administrateur

- ✓ Diagramme qui concerne les activités de l'étudiant

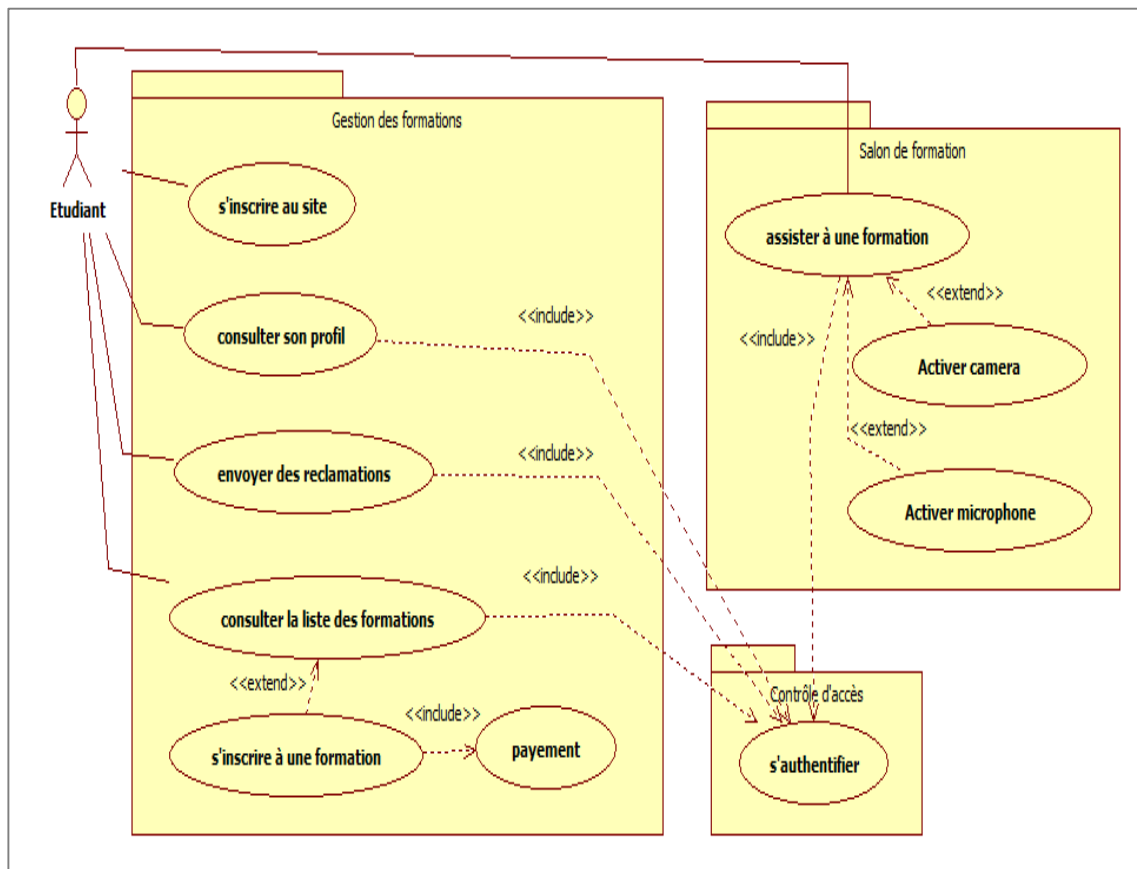


Figure 2.02 : Diagramme de cas d'utilisation pour l'étudiant

✓ Diagramme qui concerne les activités du formateur

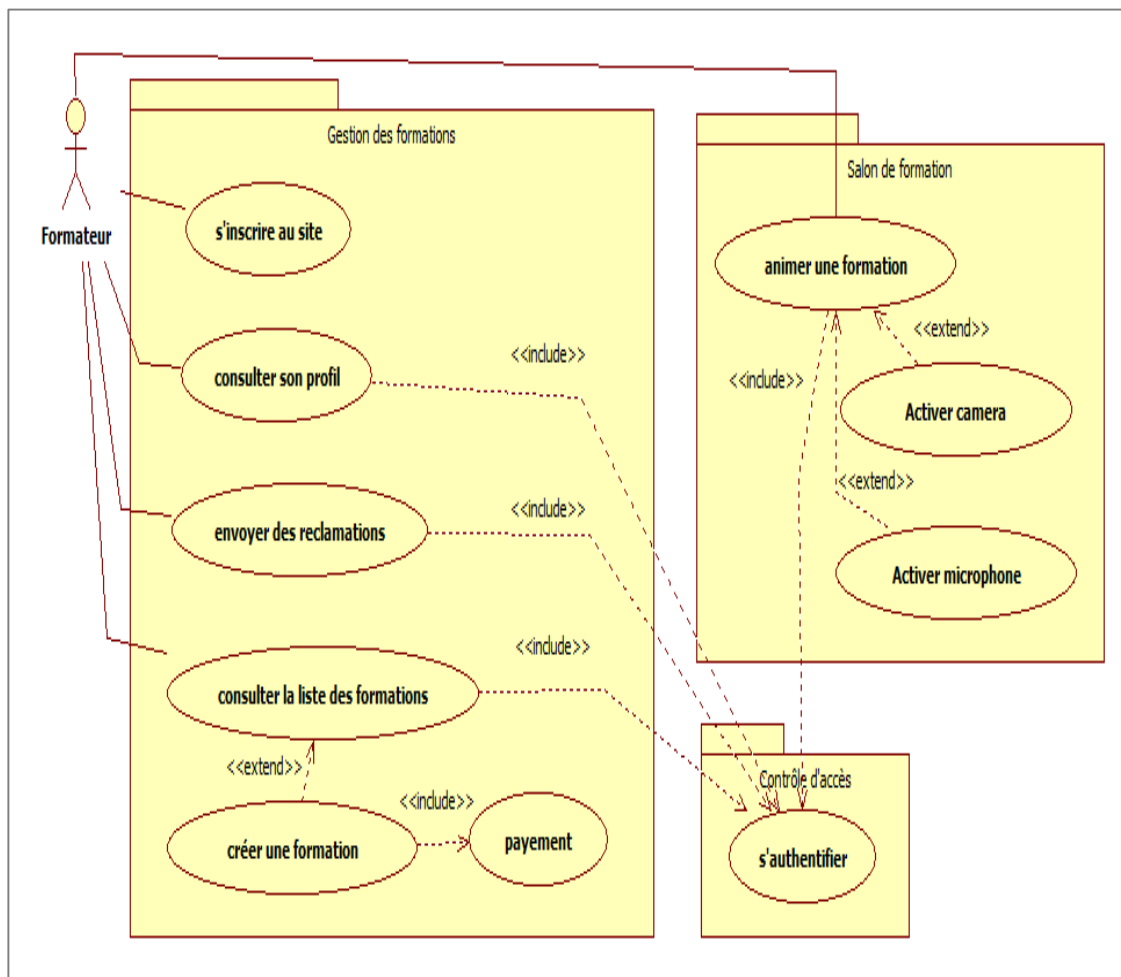


Figure 2.03 : Diagramme de cas d'utilisation pour le formateur

2.3.3 Description textuelle des principaux cas d'utilisation

Dans le but de mieux comprendre le système et les interactions avec les utilisateurs, dans cette partie on va détailler les scénarios de principaux cas d'utilisation.

CU1 : Inscription au site
Résumé : Ce CU permet à l'acteur s'inscrire.
Acteurs : Formateur, Etudiant
Post-Condition : le cas démarre après le point 02 de l'enchaînement nominal, l'utilisateur s'inscrit au site
Scénario nominal
<p>DESCRIPTION DU SCENARIO NOMINAL</p> <p style="text-align: center;">« DEBUT »</p> <p>01 : le système affiche un formulaire d'inscription à l'acteur</p> <p>02 : l'acteur saisit ses informations.</p> <p>03 : le système vérifie la validité des informations saisies.</p> <p>04 : le système enregistre ces informations dans la base de données.</p> <p>05 : le système notifie l'acteur du bon déroulement de l'inscription</p> <p style="text-align: center;">« FIN »</p>
Scenario alternative
<p>Les informations sont manquantes ou incorrectes : ce scénario commence au point 03 du scénario nominal.</p> <p>01 : Le système informe l'acteur que les données saisies sont erronées, garde les informations saisies avant et le scénario reprend au point 02 du scénario nominal.</p>

CU2 : Authentification
Résumé : Ce CU permet à l'acteur de se connecter au système.
Acteurs : Formateur, Etudiant
Pré-Condition : l'utilisateur possède un compte
Post-Condition : le cas démarre après le point 02 de l'enchaînement nominal, l'utilisateur s'authentifie
Scénario nominal
<p>DESCRIPTION DU SCENARIO NOMINAL</p> <p style="text-align: center;">« DEBUT »</p> <p>01 : Le système invite l'acteur à entrer son login et son mot de passe.</p> <p>02 : L'acteur saisit le login et le mot de passe et choisit son profil.</p> <p>03 : Le système vérifie les paramètres.</p> <p>04 : Le système ouvre l'espace de travail correspondant au profil.</p> <p style="text-align: center;">« FIN »</p>
Scénario alternative
<p>DESCRIPTION DU SCENARIO ALTERNATIF</p> <p>Le login ou le mot de passe est incorrect : ce scénario commence au point 03 du scénario nominal.</p> <p>01 : Le système informe l'acteur que les données saisies sont erronées et le scénario reprend au point 01 du scénario nominal.</p>

CU3 : Inscription à une formation
Résumé : Ce CU permet à l'étudiant de remplir un formulaire d'inscription à la formation
Acteurs : Etudiant
Pré-Condition : l'étudiant est authentifié
Post-Condition : le cas démarre après le point 02 de l'enchaînement nominal, l'étudiant s'inscrit à une formation
Scénario nominal
<p>DESCRIPTION DU SCENARIO NOMINAL</p> <p style="text-align: center;">« DEBUT »</p> <p>01 : le système affiche la liste des formations disponibles.</p> <p>02 : l'acteur choisi une formation.</p> <p>03 : le système affiche l'interface du paiement</p> <p>04 : le système valide l'inscription à la formation</p> <p>05 : le système ajoute la formation au profil de l'étudiant</p> <p>06 : le système notifie l'étudiant du bon déroulement de l'opération.</p> <p style="text-align: center;">« FIN »</p>
Scénario alternative
<p>Le paiement n'a pas pu être effectué ou a été annulé : ce scénario commence au point 04 du scénario nominal.</p> <p>01 : Le système informe l'acteur que l'inscription à la formation a échoué et le scénario reprend au point 01 du scénario nominal.</p>

CU4 : Créer formation
Résumé : Ce CU permet au formateur de créer sa propre formation.
Acteur : Formateur
Pré-Condition : le formateur est authentifié
Post-Condition : le formateur veut ajouter une nouvelle formation
Scénario nominal
<p>DESCRIPTION DU SCENARIO NOMINAL</p> <p style="text-align: center;">« DEBUT »</p> <p>01 : le système affiche un formulaire permet de créer une nouvelle formation.</p> <p>02 : Le formateur saisie les coordonnées relatives à la formation.</p> <p>03 : le système vérifie la disponibilité du salon de formation.</p> <p>04 : le système affiche l’interface du paiement</p> <p>05 : le système valide la création de la formation</p> <p>06 : le système ajout la formation au profil du formateur.</p> <p>04 : le système notifie le formateur.</p> <p style="text-align: center;">« FIN »</p>
Scénario alternative
<p>Indisponibilité du salon à la date prévue par le formateur : ce scénario commence au point 03 du scénario nominal.</p> <p>01 : Le système informe le formateur que le salon est indisponible et le scénario reprend au point 02 du scénario nominal.</p>

CU5 : Enseigner une Formation
Résumé : Ce CU permet au formateur de dérouler sa formation.
Acteur : Formateur
Pré-Condition : le formateur est authentifié
Post-Condition : le formateur enseigne une formation
Scénario nominal
<p>DESCRIPTION DU SCENARIO NOMINAL</p> <p style="text-align: center;">« DEBUT »</p> <p>01 : le système affiche l’interface du salon de formation</p> <p>02 : Le système affiche les paramètres relatifs au camera et au microphone du formateur</p> <p>03 : le formateur autorise l’accès à son camera et son microphone</p> <p style="text-align: center;">« FIN »</p>

CU6 : Assister à une Formation
Résumé : Ce CU permet à l'Etudiant d'assister à une formation
Acteurs : Etudiant
Pré-Condition : l'étudiant est inscrit à une formation
Post-Condition : l'étudiant assiste à la formation
Scénario nominal
<p>DESCRIPTION DU SCENARIO NOMINAL</p> <p style="text-align: center;">« DEBUT »</p> <p>01 : le système affiche l'interface du salon de formation</p> <p>02 : Le système affiche les paramètres relatifs au camera et au microphone du formateur</p> <p>03 : l'étudiant peut autoriser l'accès à sa caméra et son microphone</p> <p style="text-align: center;">« FIN »</p>

2.4 Modélisation conceptuelle des données

La modélisation conceptuelle des données permet de dégager l'ensemble des données manipulées en vue d'élaborer le diagramme de classes. En effet, ce dernier donne une vue statique du système. Il décrit les types et les objets du système.

Il s'agit donc d'une représentation des données du champ de l'étude ainsi que le lien sémantique entre ces données, facilement compréhensible, permettant de décrire le système d'information à l'aide des concepts proposés par le modèle UML.

2.4.1 Dictionnaire des données

Le tableau ci-dessous représente la liste des attributs composants toutes les classes formants le système ainsi que leur description, leur taille et leur type.

N°	Attribut	Libelle	Type	Taille
1	id_util	Identifiant de l'utilisateur	Entier	11
2	nom	Nom de l'utilisateur ou d'un fichier	Chaîne de caractères	50
3	prenom	Prénom de l'utilisateur	Chaîne de caractères	50
4	sexe	Sexe de l'utilisateur	Chaîne de caractères	20
5	naissance	Date de naissance de l'utilisateur	Date	
6	email	Adresse e-mail de l'utilisateur	Chaîne de caractères	50
7	telephone	Numéro de téléphone de l'utilisateur	Entier	15
8	pays	Pays de l'utilisateur	Chaîne de caractères	50
9	pseudo	Pseudo de l'utilisateur	Chaîne de caractères	50
10	password	Mot de passe de l'utilisateur	Chaîne de caractères	50
11	niveau	Niveau d'étude d'un étudiant ou pour une formation	Chaîne de caractères	50
12	diplome	Diplôme d'un étudiant	Chaîne de caractères	50
13	grade	Grade d'un formateur	Chaîne de caractères	50
14	specialite	Spécialité d'un formateur	Chaîne de caractères	50
15	avatar	Avatar d'un utilisateur	Chaîne de caractères	100
16	id_formation	Identifiant d'une formation	Entier	11
17	titre	Titre d'une formation ou d'un fichier	Chaîne de caractères	50
18	description	Description d'une formation ou d'un fichier	Texte	

19	date_formation	Date de diffusion d'une formation	Date	
20	heure_formation	Heure de diffusion d'une formation	Temps	
21	duree	Durée d'une formation	Entier	1
22	id_fich	Identifiant d'un fichier	Entier	11
23	taille	Taille d'un fichier	Entier	11
24	id_reclam	Identifiant d'une réclamation	Entier	11
25	objet	Objet d'une réclamation	Chaîne de caractères	50
26	message	Contenu d'une réclamation	Texte	

Tableau 2.01 : Dictionnaire des données

2.4.2 Représentation des classes

La modélisation objet est utilisée dans le langage UML pour définir des objets-métiers et l'architecture de l'application. Ces objets sont créés en tant qu'instance de classe et s'interagissent dynamiquement pour offrir le comportement décrit par les cas d'utilisation.

La modélisation objet définit le comportement requis par les différentes classes pour assurer la bonne mise en place des cas d'utilisation et des règles de gestion.

Les objets constituent la base de l'architecture des applications, ils peuvent être réutilisés à travers des domaines d'application ou encore être identifiés et dérivés directement des cas d'utilisation ou des domaines d'application.

Une classe est composée :

- **Attributs** : représentant des données dont les valeurs représentent l'état de l'objet.
- **La méthode** : il s'agit des opérations applicables aux objets.

Après avoir dégagé le dictionnaire de données épuré, on peut dégager les classes ainsi leurs méthodes et leurs attributs qui sont présentés dans le tableau suivant :

N°	Nom classe	Liste des attributs	Méthodes
1	Utilisateur	id_util	inscrire()
		nom	authentifier()
		prenom	consulter_profil()
		sexe	modifier_profil()
		naissance	modifier_mot_de_passe()
		email	upload_fichier()
		telephone	download_fichier()
		pays	reclamer()
		pseudo	lister_utilisateur()
		password	lister_formation()
		avatar	
2	Formateur	grade	ajouter_formation()
		specialite	enseigner_formation()
3	Etudiant	niveau	inscrire_formation()
		diplome	assister_formation()
4	Formation	id_formation	payer()
		titre	editer_formation()
		description	
		niveau	

		date_creation	
		date_formation	
		heure_formation	
		duree	
5	Enseigner	prix_enseigner	
6	Assister	prix_assister	
7	Fichiers	id_fich	supprimer_fichier() telecharger_fichier()
		nom	
		description	
		taille	
		cree_par	
		cree_le	
8	Reclamation	id_reclam	
		objet	
		message	
		id_util	

Tableau 2.02 : Liste des classes

2.4.3 Représentation des associations entre les classes

- Enseigner : entre Formateur et Formation
- Assister : entre Etudiant et Formation

Les associations sont des relations entre classes. Elles représentent un lieu durable ou ponctuel entre deux objets, une appartenance, ou une collaboration. Elles sont représentées par une ligne entre les classes.

Le modèle de données d'UML comprend trois associations génériques principales :

Généralisation, association, dépendance à partir de ces trois associations de base, nous représentons ainsi les différents types d'association qui décrivent les dépendances entre les classe déjà citées.

Association simple :

Les associations simples sont des liaisons logiques entre entités.

Les cardinalités : précisent combien d'objets de classe considérée peuvent être liés à un objet de l'autre classe.

Le tableau suivant illustre une représentation des cardinalités :

Cardinalités	Désignation
1	Un et un seul
0..1	Zéro ou un
N	Entier naturel
m..n	De m à n (deux entiers naturels)
0..*	De 0 à plusieurs
1..*	De 1 à plusieurs

Tableau 2.03 : Représentation des cardinalités

Le tableau suivant illustre les associations simples en indiquant leurs désignations, les classes participantes et leurs cardinalités :

N°	Désignation	Classes participantes	Cardinalités
1	Enseigner	Formateur	1..*
		Formation	1..*
2	Assister	Etudiant	1..*
		Formation	1..*
3	Upload	Utilisateur	1..*
		Fichiers	1..*
4	Envoyer	Utilisateur	1..*
		Reclamation	1..*

Tableau 2.04 : Représentation des associations simples

Généralisation/spécialisation :

C'est une relation d'héritage, dans laquelle les objets de l'élément spécialisé peuvent remplacer les objets de l'élément général.

Le tableau suivant représente les associations de généralisation en indiquant la super classe et la sous classe et leurs contraintes :

Super-classe	Sous-classe	Contrainte
Utilisateur	Formateur	Complet
	Etudiant	

Tableau 2.05 : Représentation des associations « généralisation/spécialisation »

Association porteuse de données (les classes d'associations) :

Les classes d'association : réalisent la navigation entre les instances d'autres classes.

Le tableau suivant illustre les associations porteuses de données en indiquant leur nom et liste des attributs :

Nom association	Liste des attributs
Enseigner	prix_enseigner
Assister	prix_assister

Tableau 2.06 : Représentation des associations porteuse de données

2.4.4 Diagramme de classes

La figure ci-dessous récapitule les tableaux précédents dans un diagramme de classes qui contient toutes les informations telles que les classes, les méthodes, les associations et les propriétés.

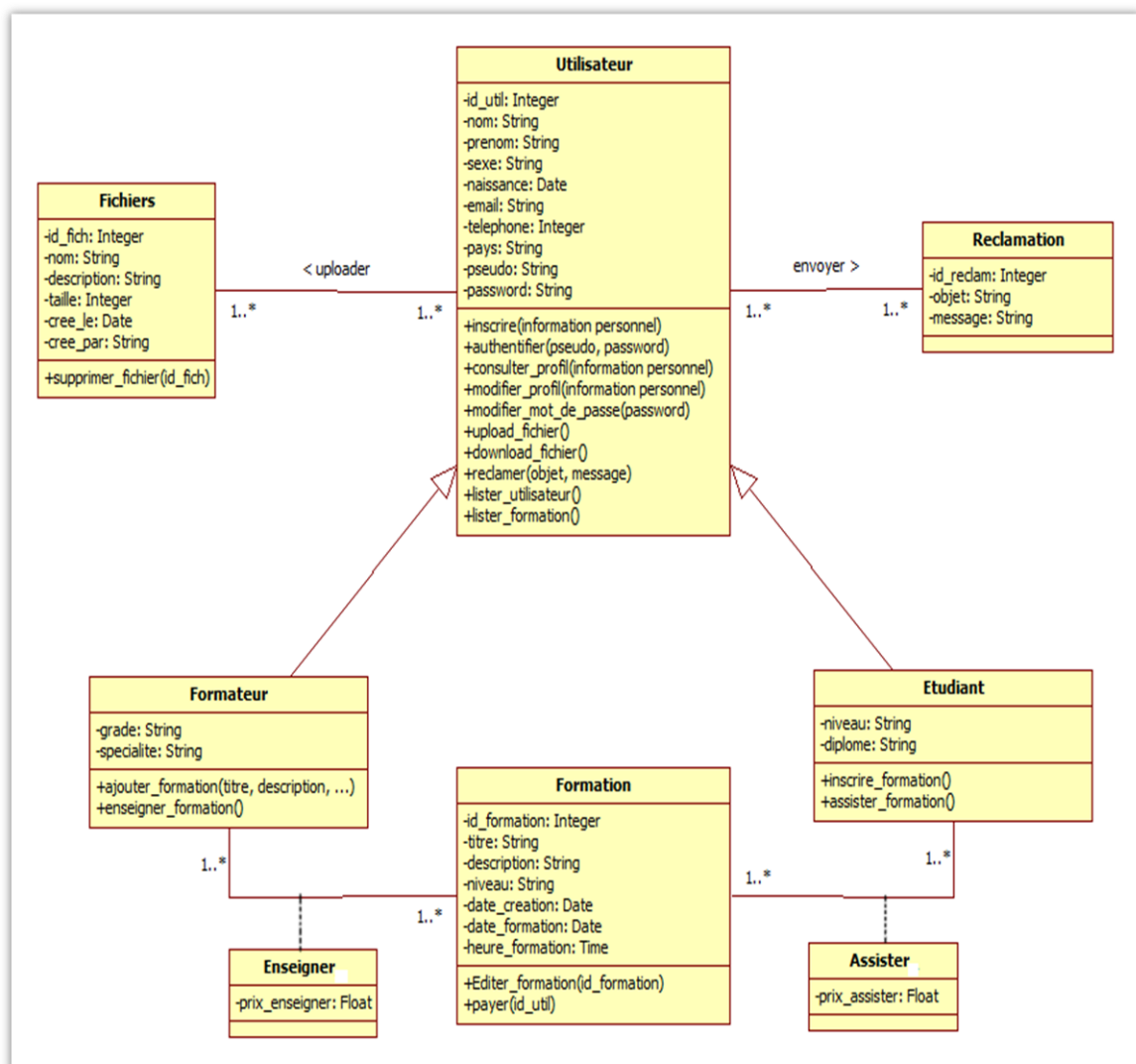


Figure 2.04 : Représentation du diagramme de classe

2.5 Modélisation conceptuelle des traitements

Par opposition à la modélisation conceptuelle des données, la modélisation conceptuelle des traitements permet de présenter formellement les activités exercées dont la connaissance est la base du système d'information.

Dans cette section, nous allons illustrer les différentes règles de gestion, puis nous présentons le diagramme de collaboration, et enfin nous clôturons par la description détaillée des diagrammes de séquence et d'état transition.

Règles de gestion

Une règle de gestion décrit une condition d'exécution d'une action.

Ci-dessous nous présentons les différentes règles de gestion de l'application.

RG1 : Un utilisateur peut être un formateur ou un étudiant.

RG2 : Un ou plusieurs formateurs peuvent enseigner un ou plusieurs formations dans des dates différentes.

RG3 : Un ou plusieurs étudiants peuvent assister à une ou plusieurs formations dans des dates différentes.

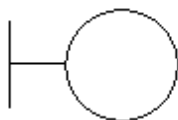
RG4 : Un ou plusieurs utilisateurs peuvent envoyer une ou plusieurs réclamations.

2.6 Diagrammes de collaborations

Les diagrammes de collaborations permettent d'avoir une représentation spéciale des objets et des liens et des interactions entre ces objets. Ils donnent une dimension séquentielle à travers la numérotation. Le modèle construit par ces diagrammes explique la coopération entre les objets nécessaires pour la réalisation d'une fonctionnalité donnée.

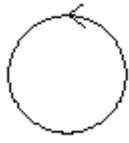
Il y a trois types d'objet en UML :

- **Boundary**



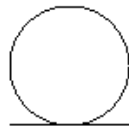
Elles représentent l'interface entre l'acteur d'un cas d'utilisation et le système.

- **Contrôleur**



Ces classes dirigent les activités entre les classes boundary et les classes métier.

- **Métier**



Ce sont les classes décrites dans les cas d'utilisation qui représentent les données manipulées lors des processus.

2.6.1 Diagramme de collaboration « Ajouter Formation »

La figure suivante illustre le diagramme de collaboration de l'ajout d'une formation. Ce dernier représente les messages échangés entre un formateur, l'interface Formation, l'interface Paiement, le Contrôleur_Formation et l'entité Formation.

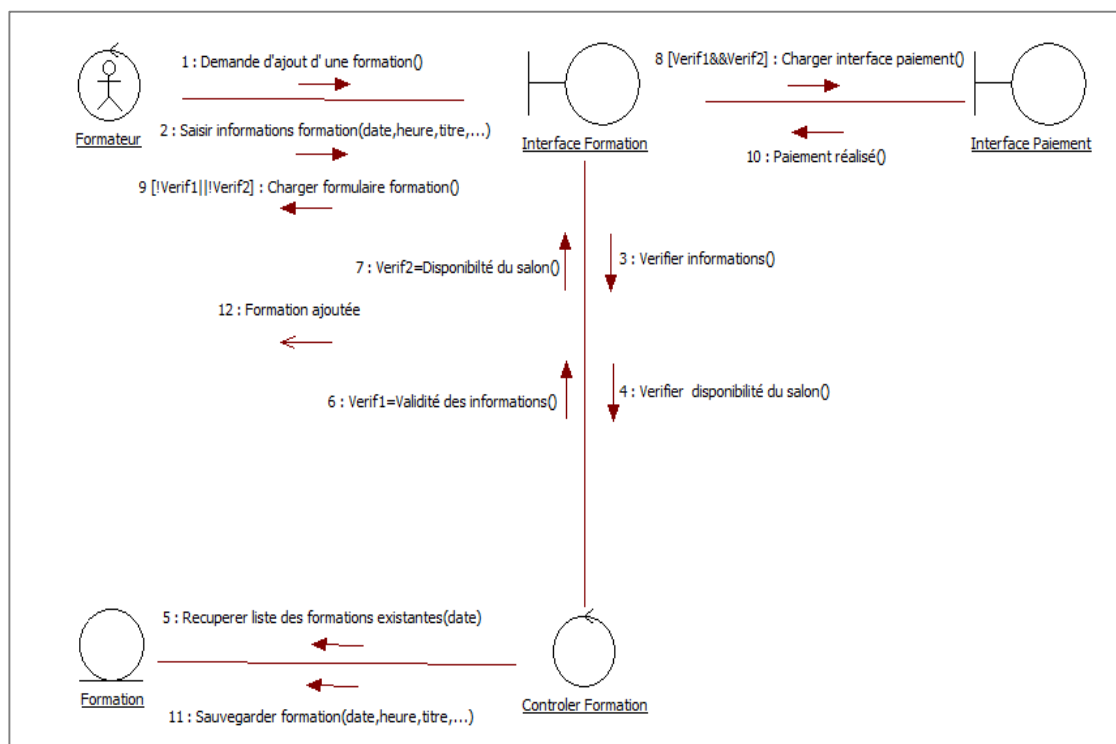


Figure 2.05 : Diagramme de collaboration « Ajouter Formation ».

2.6.2 Diagramme de collaboration « S'inscrire à une Formation »

Dans la figure qui suit, nous illustrons le diagramme de collaboration d'inscription à une formation. Nous présentons ici les messages échangés entre un étudiant, l'Interface Formation, le Controller_Formation, l'entité Formation et l'Interface Paiement.

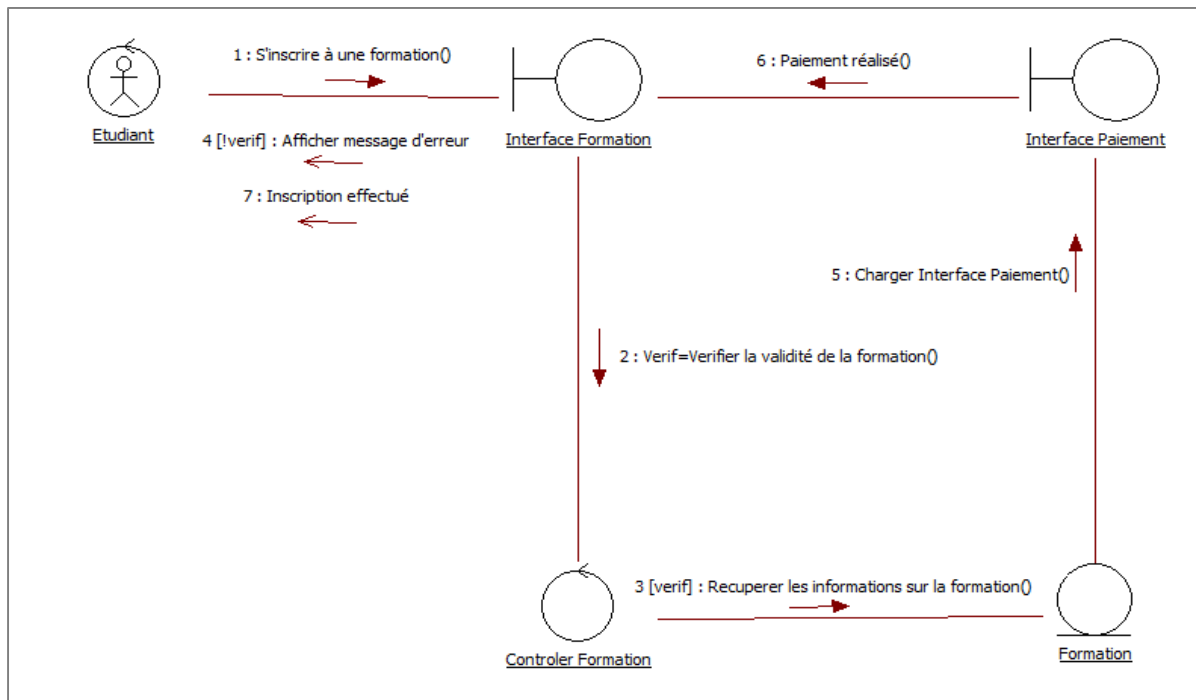


Figure 2.06 : Diagramme de collaboration « S'inscrire à une Formation ».

2.7 Diagrammes de séquences

Les diagrammes de séquences représentent les interactions entre les objets en indiquant la chronologie des séquences. Les diagrammes de séquences ajoutent une dimension temporelle aux diagrammes de collaborations.

2.7.1 Diagramme de séquence : « Authentification »

Le diagramme de séquence « Authentification » présente le séquençement des interactions entre utilisateur, l'interface d'authentification, l'entité utilisateur et l'interface de profil.

Dans ce diagramme loop (1, n) indique qu'il y aura une répétition d'affichage de l'interface d'authentification jusqu'à la validation du pseudo et de mot de passe.

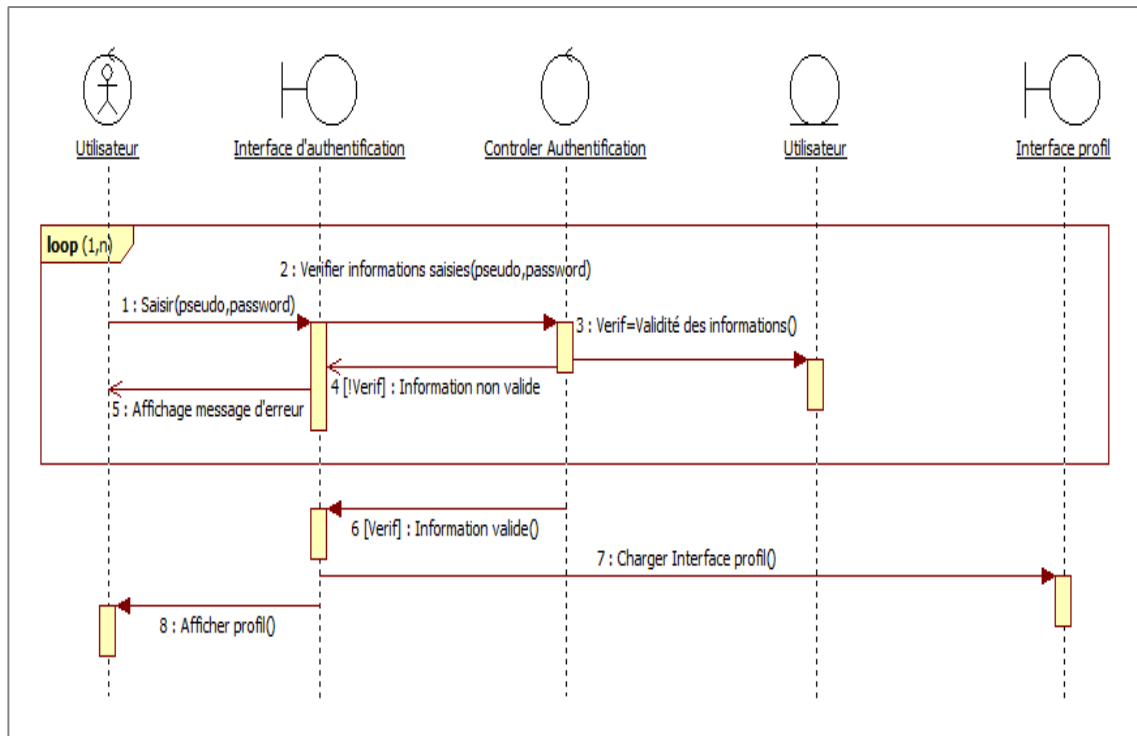


Figure 2.07 : Diagramme de séquence « Authentification ».

2.7.2 Diagramme de séquence : « Inscription au site »

Le diagramme de séquence d'inscription au site présente le séquençement des interactions entre utilisateur, l'interface d'inscription et l'entité Utilisateur.

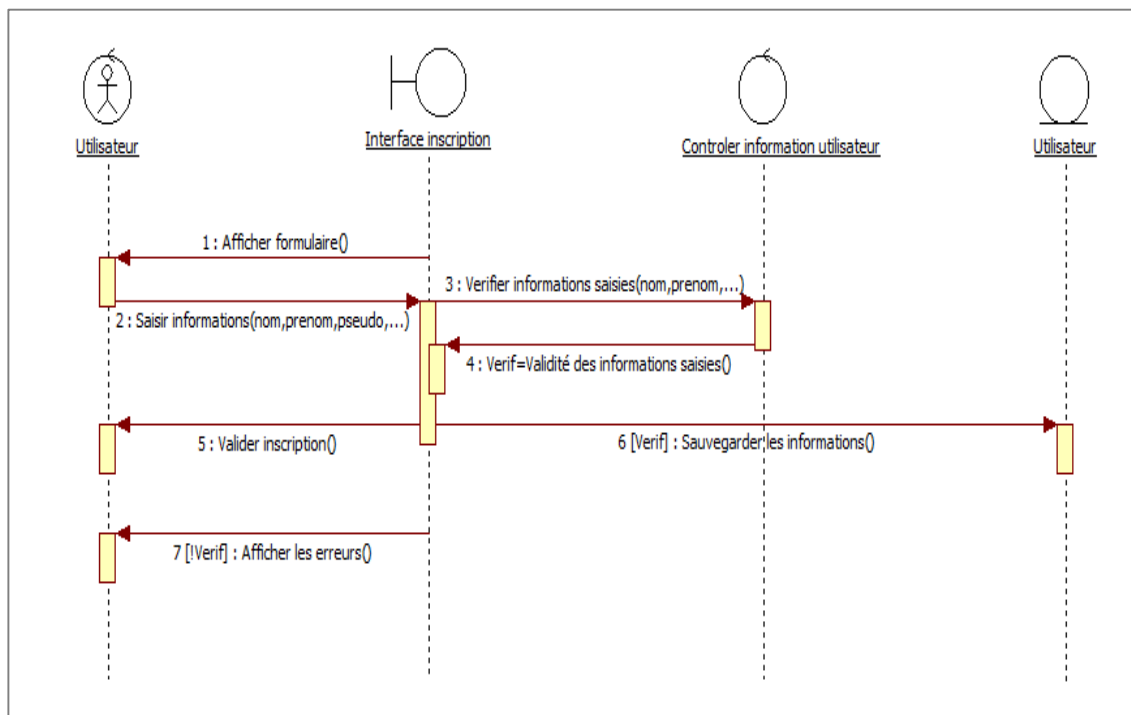


Figure 2.08 : Diagramme de séquence « Inscription au site ».

2.8 Diagramme d'états-transitions :

Les diagrammes d'états-transitions permettent de décrire les changements d'états d'un objet ou d'un composant, en réponse aux interactions avec d'autres objets/composants ou avec des acteurs.

Un état se caractérise par sa durée et sa stabilité, il représente une conjonction instantanée des valeurs des attributs d'un objet.

Une transition représente le passage instantané d'un état vers un autre.

Dans ce travail, nous nous limitons à la proposition de deux diagrammes d'état transition.

2.8.1 Diagramme d'état transition « Enseigner formation »

La figure suivante illustre l'état de transition d'une instance de la classe « Enseigner formation ».

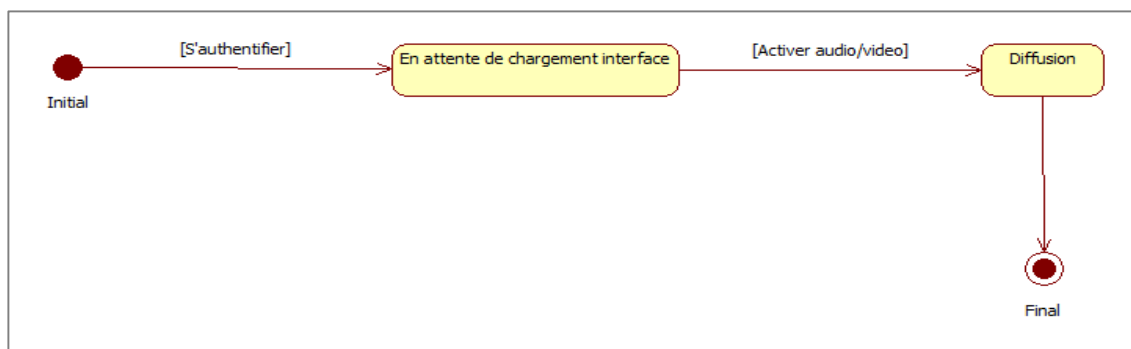


Figure 2.09 : Diagramme d'état transition « Enseigner formation ».

2.8.2 Diagramme d'état transition « Upload fichier »

Dans la figure qui suit, nous illustrons l'état de transition d'une instance de la classe « Upload fichier ».

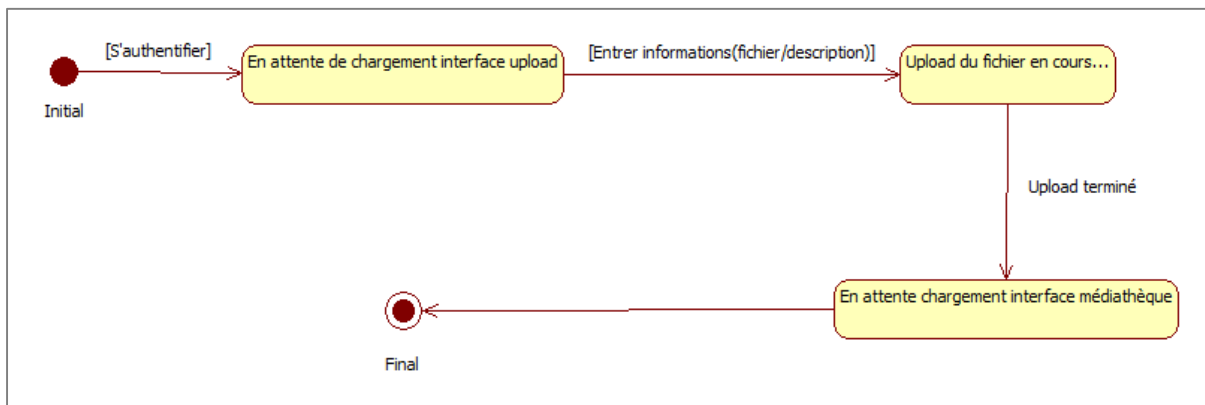


Figure 2.10 : Diagramme d'état transition « Upload fichier ».

CHAPITRE 3 Modélisation organisationnelle et logique

3.1 Introduction

Dans la section précédente nous avons proposé une modélisation conceptuelle des données et des traitements en se basant sur l'approche objet UML qui représente l'état de l'art des langages de modélisation objet, il permet de modéliser la structure et le comportement d'un système indépendamment de toute méthode ou langage de programmation.

La fiabilité de cette conception est notre porte vers un modèle organisationnelle et logique de données efficace et confiant. Ainsi dans cette section nous allons présenter le modèle organisationnel et logique de notre application.

3.2 Diagramme d'activités

Le diagramme d'activité permet de mettre l'accent sur les traitements. Il est donc particulièrement adapté à la modélisation du cheminement de flots de contrôle et de flots de données. Il permet ainsi de représenter graphiquement le comportement d'une méthode ou le déroulement d'un cas d'utilisation.

Les diagrammes d'activités sont relativement proches des diagrammes d'états-transitions dans leur présentation, mais leur interprétation est différente.

Une activité représente une exécution d'un mécanisme, un déroulement d'étapes séquentielles. Le passage d'une activité vers une autre est matérialisé par une transition.

Les transitions sont déclenchées par la fin d'une activité et provoquent le début immédiat d'une autre.

Dans ce qui suit, nous présentons le diagramme d'activité pour créer et gérer le profil du formateur.

La figure suivante illustre le déroulement séquentiel des traitements accomplis par un formateur.

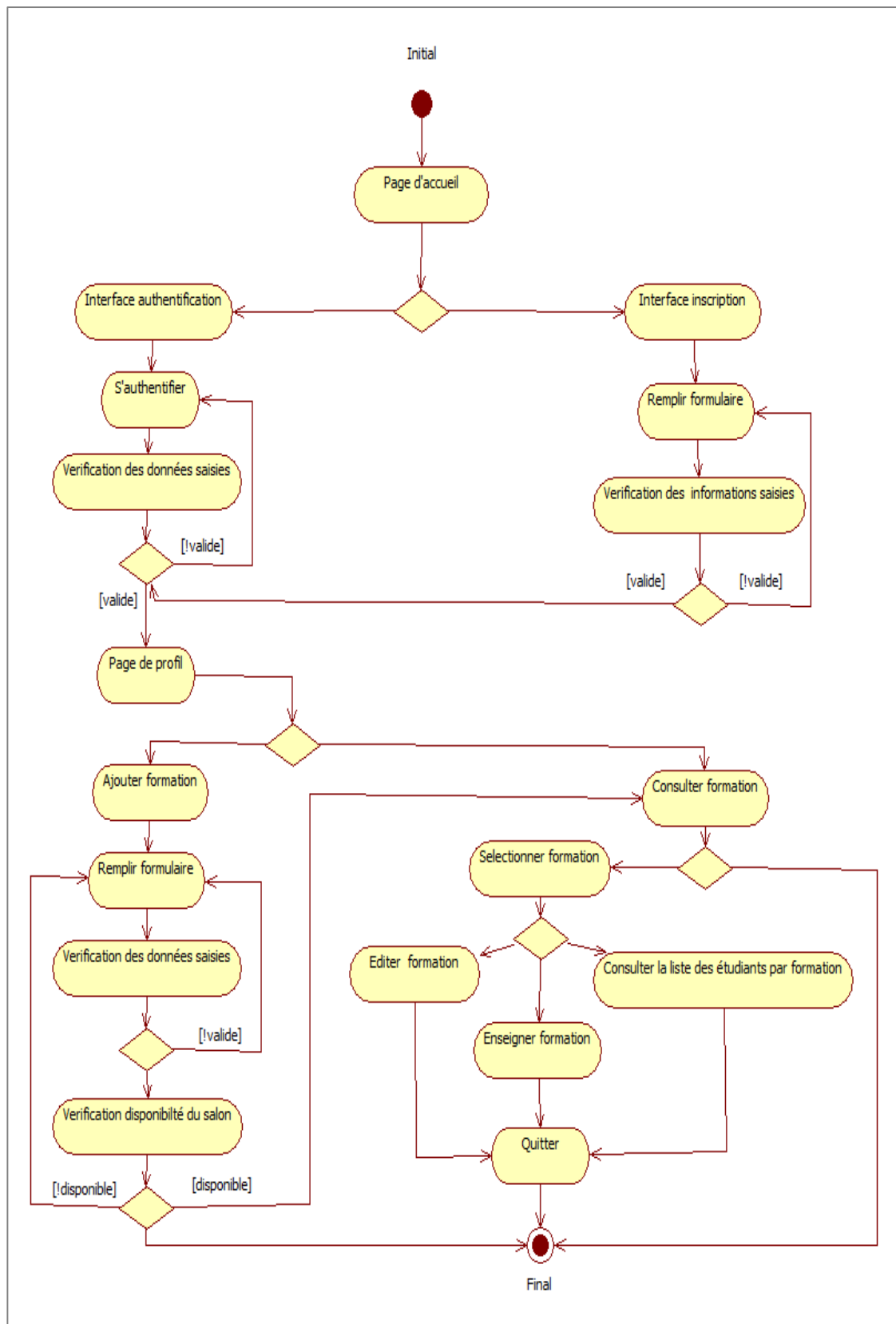


Figure 3.01 : Diagramme d'activité « Gérer profil du formateur ».

3.3 Modélisation logique des données

La modélisation logique des données est une représentation des données, issues de la modélisation conceptuelle puis des données.

Dans ce qui suit, nous présentons les différentes règles de passages d'un diagramme de classe vers un modèle relationnel.

3.3.1 Règles de passage d'un diagramme de classe vers un modèle relationnel

Dans ce projet, on a adapté les règles suivantes pour faire le passage du diagramme de classe vers le modèle relationnel :

- Chaque classe sera représentée par une table dont les colonnes sont les attributs de cette classe.
- Les associations de types 1 : N, N : 1, 1 : 1 se traduisent par la conversion des deux classes constituant cette association en deux tables dont une va contenir une clé étrangère pour référencer à l'autre table.
- Les association de type N : M entre deux classes sont représentées par une nouvelle table qui prend pour clé primaire la concaténation des clés primaires des deux classes.
- L'agrégation sera traitée comme une association tout en tenant compte des cardinalités.
- Pour la généralisation (héritage) il existe trois stratégies de génération :
 - ❖ Père et fils : la classe mère et la classe fille seront représentées par deux tables distinctes chacune.
 - ❖ Père seulement : Seulement la classe mère sera représentée par une table portant ses attributs et les attributs de sa classe fille comme champs dans la table.
 - ❖ Fils seulement : Seulement la classe fille sera représentée par une table portant ses attributs ainsi que les attributs hérités de la classe mère comme champs dans la table.

Dans notre cas, on a utilisé la troisième stratégie d'héritage. Chaque classe fille représente une relation (table).

3.3.2 Modèle logique des données optimisées

Dans ce qui suit, nous présentons le modèle de données optimisées.

Etudiant (id_etud, nom, prenom, pseudo, password, naissance, email, telephone, pays, niveau_etude, diplôme, avatar)

Formateur (id_form, nom, prenom, pseudo, password, naissance, email, telephone, pays, grade, specialite, avatar)

Formation (id_formation, titre, niveau, description, date_creation, date_formation, heure_formation, formateur, duree, prix)

Enseigner (id, #id_form, #id_formation, prix_enseigner, compte).

Assister (id, #id_inscrit, #id_formation, prix_assister)

Fichiers (id_fich, nom, description, taille, cree_par, cree_le, statut).

Reclam_etud(id_reclam, objet, message, #id_etud).

Reclam_form(id_reclam, objet, message, #id_form)

3.4 Conclusion

Dans cette partie, nous avons réalisé la modélisation organisationnelle et logique de l'application. Cette modélisation nous a permis de dégager le modèle logique des données qui sera exploité lors de l'implémentation. Ce modèle sera transformé en modèle physique de données qui fera l'objet du chapitre suivant.

CHAPITRE 4 Réalisation

4.1 Introduction

Après avoir élaboré la conception de l'application, nous abordons dans ce chapitre le dernier volet de ce rapport, qui a pour objectif d'exposer la phase de réalisation.

La phase de réalisation est considérée comme étant la concrétisation finale de toute la méthode de conception.

Nous menons tout d'abord une étude technique où nous décrivons les ressources logicielles utilisées dans le développement du projet. Nous présentons en premier lieu notre choix de l'environnement de travail, où nous spécifions l'environnement matériel et logiciel que nous avons utilisé pour réaliser notre application puis nous détaillons l'architecture, aussi nous présentons quelques interfaces réalisées pour illustrer le fonctionnement de quelques activités du système.

4.2 Etude technique

L'étude technique est une phase d'adaptation de conception à l'architecture technique.

Elle a pour objectif de décrire au plan fonctionnel la solution à réaliser d'une manière détaillée ainsi que la description des traitements. Cette étude, qui suit l'étude détaillée, constitue le complément de spécification informatique nécessaire pour assurer la réalisation du futur système. Cette étude permet également de déterminer :

- La structure informatique de la base de données
- L'architecture des programmes
- La structure de chaque programme et l'accès aux données

4.2.1 Environnement de réalisation

Pour la réalisation de l'application, on a eu recours à plusieurs moyens matériels et logiciels :

4.2.1.1 Matériel de base

Le développement de l'application est réalisé via un ordinateur portable ayant les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Acer Aspire E1-531
Marque	Acer
Processeur	Intel Celeron 1.80GHz
RAM	4GO
Disque dur	500GO
Système d'exploitation	Windows 10 Professionnel 64-bit

Tableau 4.01 : Matériel de base

4.2.1.2 Choix des langages de développement et de SGBD

- **PHP**



PHP est un langage de programmation compilé à la volée libre principalement utilisé pour produire des pages Web dynamiques via un serveur HTTP, mais pouvant également fonctionner comme n'importe quel langage interprété de façon locale. C'est un langage impératif disposant depuis la version 5 de fonctionnalités de modèle objet complète.

- **JavaScript**



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 votre navigateur internet tel que Firefox ou Internet Explorer.

- **CSS (Cascading Style Sheets-feuilles de style en cascade)**



CSS est l'acronyme de Cascading Style Sheets. C'est un langage de feuilles de style utilisé pour décrire la mise en forme d'un document écrit avec un langage de balisage. Il permet aux concepteurs de contrôler l'apparence et la disposition des pages web.

- **HTML (Hypertext Markup Language)**



HTML est le format de données conçu pour représenter les pages web. C'est un langage de balisage permettant d'écrire de l'hypertexte, d'où son nom. HTML permet également 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 programmes informatiques.

- **Base des données MySQL**



La base de données MySQL est devenue la base de données open source la plus populaire au monde grâce à sa haute performance, sa fiabilité et sa simplicité d'utilisation. Beaucoup des sociétés les plus importantes et à forte croissance telles que Google, Lafarge, EADS, Alcatel-Lucent, Nokia et You Tube, réduisent leurs coûts.

4.2.1.3 Outil de développement

Les principaux outils qui ont contribué à la qualité du développement sont :

- **StarUML**



C'est un logiciel de modélisation UML open source sous une licence modifiée de GNU GPL. StarUML gère la plupart des diagrammes spécifiés dans la norme UML 2.0. Tous les diagrammes présentés dans ce livre ont été réalisés à l'aide de cet outil.

- **Adobe Dreamweaver CS6**



C'est un logiciel de type éditeur de site web, il utilise les derniers standards et langages de programmation web en date (HTML, PHP, CSS, JavaScript, etc.). C'est un logiciel de type WYSIWYG (What you see is what you get), c'est-à-dire que ce que vous voyez dans la fenêtre de création de Dreamweaver, en mode création graphique, est le résultat que vous obtiendrez réellement à l'écran. Adobe Dreamweaver permet la conception, le développement et la gestion de site et d'application web de manière simplifiée et rapide, par l'intermédiaire d'une interface graphique et/ou en langage de programmation.

- **WampServer**



C'est une plateforme de développement Web de type WAMP, permettant de faire fonctionner localement (sans se connecter à un serveur externe) des scripts PHP.

A vrai dire, WampServer n'est pas en soi un logiciel, mais un environnement comprenant deux serveurs (Apache et MySQL), un interpréteur de script (PHP), ainsi que phpMyAdmin pour l'administration Web des bases MySQL.

- **Adobe Photoshop CS6**



C'est un programme d'édition graphique, il permet d'effectuer un nombre impressionnant de retouches sur images. La mise à l'échelle intelligente par exemple, permet d'étendre ou de rétrécir une photo dans de multiples sens sans

qu'il n'y ait pour autant de déformation de celle-ci sur le résultat final. Les formes et distances seront déterminées et respectées automatiquement par cette fonctionnalité.

- **Microsoft Office Word 2016**



Microsoft Word est un logiciel de traitement de texte couvre deux notions, assez différentes en pratique : Un éditeur de textes interactif et un compilateur pour un langage de mise en forme de textes.

- **Microsoft Office PowerPoint 2016**



Microsoft Office PowerPoint est un créateur de présentations (succession de diapositives). Il est utilisé pour créer des présentations avec du texte, avec des images, sons, vidéos et autres objets.

4.2.2 Modélisation physique des données

Pour aboutir à une description technique de la base de données dans le système utilisé, il faut transformer le MLD qui est déduit du diagramme de classes, puis optimisé en fonction des traitements qui vont utiliser le modèle.

La transformation au niveau physique doit tenir compte des caractéristiques et des contraintes du système utilisé afin d'obtenir un modèle physique réalisable et performant.

Dans cette partie, nous décrivons la modélisation physique des données.

Nom Table	Liste des Champs	Type et Taille
formations	id_formation	int(11)
	titre	varchar(50)
	description	text
	niveau	varchar(20)
	date_formation	Date
	heure_formation	Time
	date_creation	Datetime
	duree	int(1)
	formateur	varchar(50)
	prix	float(5)
formateur	id_form	int(11)
	nom	varchar(50)
	prenom	varchar(50)
	sexe	varchar(20)
	naissance	Date
	email	varchar(50)
	telephone	int(15)
	pays	varchar(20)
	pseudo	varchar(50)

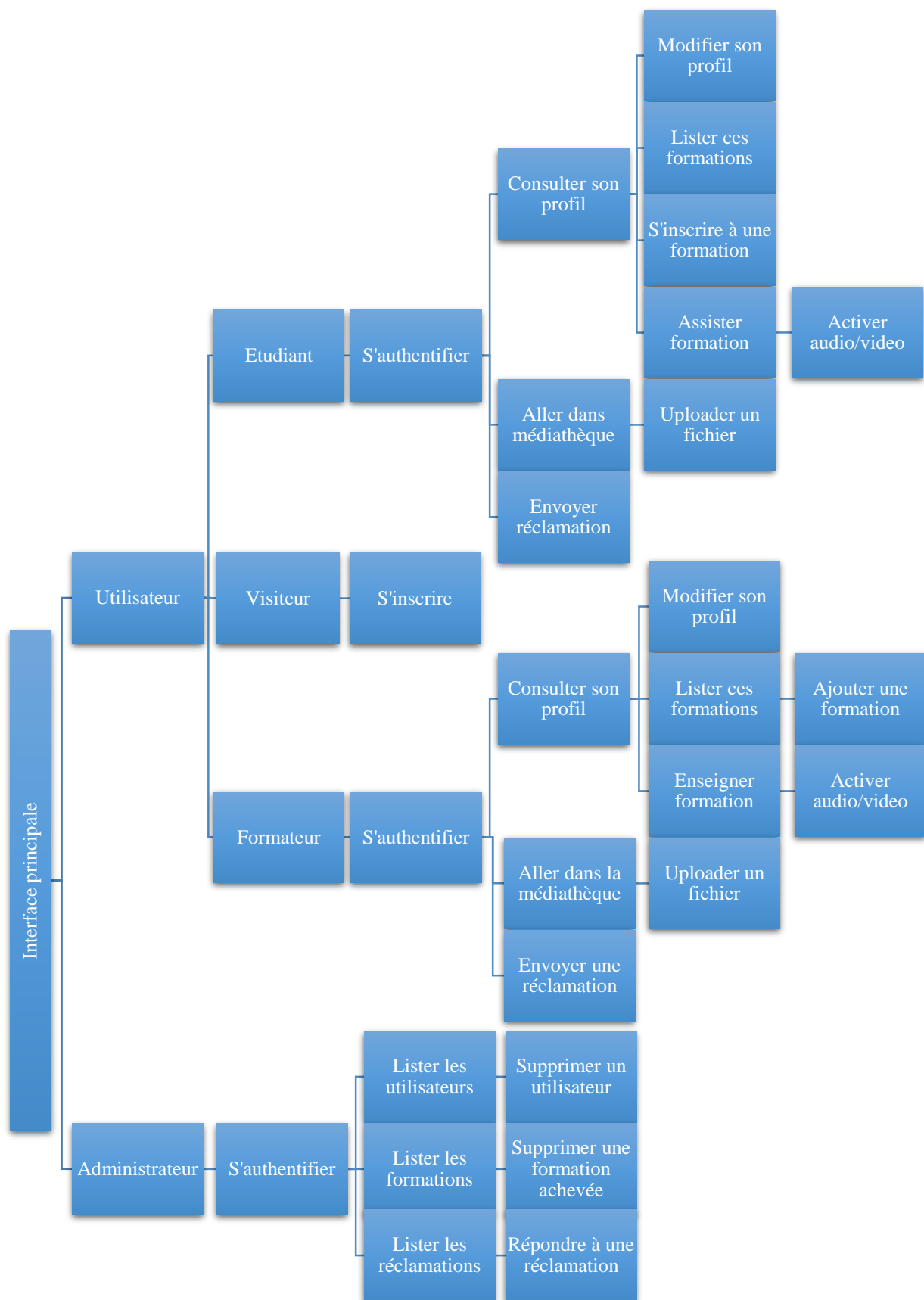
	password	varchar(50)
	grade	varchar(50)
	specialite	varchar(50)
	avatar	varchar(100)
etudiant	id_etud	int(11)
	nom	varchar(50)
	prenom	varchar(50)
	sexe	varchar(20)
	naissance	Date
	email	varchar(50)
	telephone	Int(15)
	pays	varchar(20)
	pseudo	varchar(50)
	password	varchar(50)
	niveau	varchar(50)
	diplome	varchar(50)
	avatar	varchar(100)
assister	id	int(11)
	id_inscrit	int(11)
	id_formation	int(11)

	prix_assister	float(5)
enseigner	id	int(11)
	id_form	int(11)
	id_formation	int(11)
	prix_enseigner	float(5)
fichiers	id_fich	int(11)
	nom	varchar(50)
	description	text
	taille	int(11)
	cree_par	varchar(50)
	cree_le	Datetime
	statut	varchar(20)
reclam_etud	id_reclam	int(11)
	objet	varchar(50)
	message	text
	id_etud	int(11)
reclam_form	id_reclam	int(11)
	objet	varchar(50)
	message	text
	id_form	int(11)

Tableau 4.02 : Modélisation physique des données

4.3 Etude d'enchaînement des programmes

Cette étape consiste à montrer les principaux modules développés pour la réalisation d'une application. Le menu général de notre application se présente selon le type de l'utilisateur :



4.4 Production des programmes

4.4.1 Descriptif du produit

Ce projet est composé de quatre parties principales :

- Partie Gestion des formations :
 - ❖ Permet la gestion des utilisateurs (création des comptes pour les formateurs et les étudiants).
 - ❖ Permet l'organisation des formations : donne la possibilité à un formateur de créer sa propre formation ainsi qu'elle offre la possibilité aux étudiants de s'inscrire aux différentes formations proposées.
- Partie médiathèque : c'est la partie permettant la gestion des fichiers dont :
 - ❖ Uploader un fichier
 - ❖ Télécharger un fichier
- Partie Web Conférence : cette partie représente le salon de formation qui offre les fonctionnalités suivantes
 - ❖ Activer audio/vidéo,
 - ❖ Discussion avec les formateurs et les étudiants.
- Partie paiement : c'est la partie permettant aux formateurs et aux étudiants de procéder au paiement respectivement pour l'ajout d'une formation et pour l'inscription à des formations.

Pour la partie Web Conférence, on a eu recours à « Hangouts » qui est un système de vidéo conférence gratuit présenté par Google. Il permet à ces utilisateurs de discuter simultanément en mode audio et vidéo. En plus, du point de vue matériel, « Hangouts » est également accessible via smartphone et tablette qui correspond beaucoup au besoin de ce projet.

Du côté paiement, on a intégré « PayPal » qui est un service de paiement en ligne permettant de payer des achats, de recevoir des paiements, ou d'envoyer et de recevoir de l'argent. Pour bénéficier de ces services, une personne doit transmettre diverses coordonnées financières à PayPal, telles que le numéro de carte de crédit, transmission qui peut se faire par voie postale. Par la suite, les transactions sont effectuées sans avoir à communiquer de coordonnées financières, une adresse de courrier électronique et un mot de passe étant suffisants.

4.4.2 Architecture

L'architecture de cette application est de type client-serveur, où un ordinateur interagit avec d'autres sur Internet.

Comme on a mentionné précédemment, notre application est composée de quatre parties :

- La partie pour la gestion des formations et des étudiants développés en PHP/HTML/CSS/JavaScript.
- De même pour la partie gestion des fichiers.
- La partie pour le salon de formation qui est une adaptation du système Hangouts de Google.
- Pour la partie paiement, c'est une simple redirection vers la page de paiement de PayPal.

Donc nous déduisons qu'on a besoin :

- **D'un serveur d'application(ApacheTomcat)** : utilisé comme un serveur d'application pour la partie gestion des formations et des utilisateurs.
- **D'un serveur Google** : qui se charge de diffuser l'ensemble des informations Multimédia (vidéo, micro, ...) à l'ensemble des participants.
- **D'un serveur base de données MySQL** : se charge au stockage des données.
- **D'un client léger** : un navigateur web (Firefox, Google Chrome, ...).

Dans la réalisation du projet, on a opté pour une architecture MVC afin de garantir une assurance de la maintenabilité, la modularité de l'application et la rapidité de développement.

MVC littéralement Modèle Vue Contrôleur est une architecture qui organise l'interface Homme-Machine d'une manière à ce que le développement puisse se faire en couches indépendantes. Il impose la séparation entre les données, la présentation et les traitements, ce qui donne trois parties fondamentales dans l'application finale : le modèle de données, le contrôleur et la vue.

Couche Modèle

Permet d'enregistrer les données, de les récupérer, de les lister, de les supprimer, et de les mettre à jour.

Couche Vue

La vue correspond à l'interface avec laquelle l'utilisateur interagit. Sa première tâche est de présenter les résultats renvoyés par le modèle. Sa seconde tâche est de recevoir toutes les actions

de l'utilisateur (clic de souris, sélection d'une entrée, boutons, etc.). Ces différents événements sont envoyés au contrôleur, elle se contente d'afficher les résultats des traitements effectués par le modèle et d'interagir avec l'utilisateur.

Couche Contrôleur

Le contrôleur prend en charge la gestion des événements de synchronisation pour mettre à jour la vue ou le modèle et les synchroniser. Il reçoit tous les événements de l'utilisateur et enclenche les actions à effectuer. Si une action nécessite un changement des données, le contrôleur demande la modification des données au modèle, et ce dernier notifie la vue que les données ont changé pour qu'elle se mette à jour.

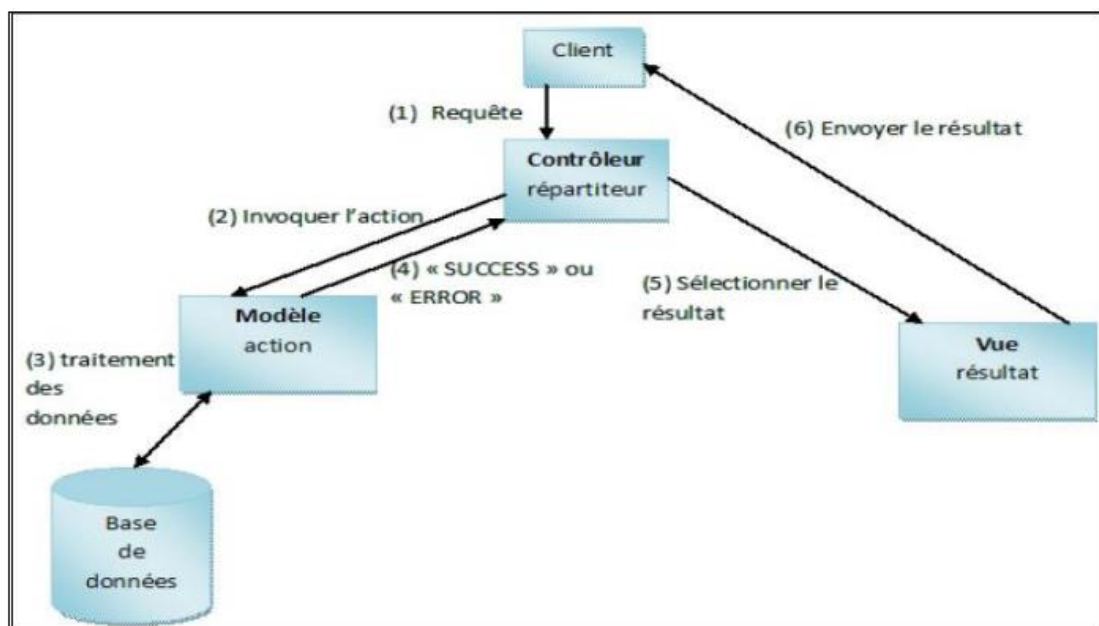


Figure 4.01 : Architecture MVC

4.4.3 Charte graphique

4.4.3.1 Arrière -plan et texte

On a opté pour un fond blanc. En effet, les études montrent que les sites conçus avec un fond blanc connaissent plus de succès que les autres. La plupart des moteurs de recherche ou des boutiques virtuelles s'affichent sur fond blanc. Le fond blanc renvoie au papier. Il conforte le lecteur et communique une impression de sérieux, de sobriété, de détachement et d'objectivité.

On a écrit le texte en gris ou en couleurs sombres, pour plus de confort pour le lecteur.

4.4.3.2 Usage des couleurs

On a utilisé les couleurs pour le repérage des zones de la surface de travail (cadrage de notre zone de travail, le menu, en-têtes de page, pieds de page).

On a utilisé deux couleurs principales : le blanc et le gris pour avoir plus de contraste.

On a joué sur la luminance pour avoir plus de contraste possible entre les textes et les arrière-plans :

- Une zone de travail de couleur blanc et texte gris.
- Un menu d'arrière-plan gris avec un texte blanc.

4.4.3.3 Charte graphique stable et robuste

La charte graphique du site est basée sur la technique des feuilles de style CSS ce qui la rend facile à manipuler :

- Il vous suffira de changer les définitions de style figurant dans les feuilles de style CSS pour que la présentation du site soit mise à jour.
- Le nombre de ligne d'une page web n'est pas statique (on peut changer le contenu textuel et visuel du site et la charte graphique reste stable et robuste.

4.4.3.4 Logo

Le site possède son propre logo qui a été réalisé sur Photoshop CS6.

Le logo comporte le nom du site : « e-anatra.com » ainsi que son slogan : « Suivez votre formation en ligne ... ».



Figure 4.02 : Logo du site

4.4.4 Présentation des interfaces

Après les phases d'étude de l'existant, la conception et la modélisation fonctionnelle et organisationnelle on a développé les interfaces de l'application.

La page accueil présente la page d'accueil de l'application, à partir de cette interface, si l'internaute est un nouvel utilisateur, le site lui propose de rejoindre la communauté, donc de créer son compte.

Les interfaces du site sont présentées sous forme de lien. Elles présentent quatre liens principaux se différenciant selon l'utilisateur qu'il soit connecté ou non.

Lorsque l'utilisateur n'est pas connecté :

Accueil : qui amène l'utilisateur à la page d'accueil du site.

Inscription : qui amène l'utilisateur vers la page d'inscription.

Connexion : qui amène l'utilisateur sur la page de connexion du site.

Espace admin : c'est un espace spécifique à l'administrateur.

Lorsque l'utilisateur est connecté :

Accueil : lien vers la page d'accueil du site.

Liste des utilisateurs : comporte deux sous-menus :

- **Liste des étudiants** : permet de lister tous les étudiants inscrits au site.
- **Liste des formateurs** : permet de lister les formateurs.

Apprendre : composé de deux sous-menus :

- **Médiathèques** : lien qui amène à la médiathèque du site.
- **Formations** : permet de lister toutes les formations proposées par les formateurs.

Contacts : qui amène l'utilisateur à la page de communication avec l'administrateur du site.



Figure 4.03 : Page d'accueil

À partir de cette interface, s'il est déjà inscrit, un utilisateur (formateur ou étudiants) pourra se connecter. Il suffit de cliquer sur le menu « connexion » pour accéder à la page de connexion. Une fois sur la page de connexion, l'utilisateur doit choisir son statut (Etudiant ou Formateur), entrer son pseudo et son mot de passe puis cliquer sur le bouton « Se connecter » pour ouvrir sa session.

Figure 4.04 : Page de connexion

Bien évidemment, un nouvel utilisateur doit s'inscrire.

La figure ci-dessous présente l'interface de l'inscription d'un nouvel utilisateur de type étudiant.

The screenshot shows a web browser window with the URL `e-anatra.16mb.com/E-Learning/register.php`. The page title is "Inscription pour étudiant". There are two tabs: "Etudiant" (selected) and "Formateur". The form is divided into several sections:

- Administratif**
 - Nom:
 - Prénom(s):
 - Sexe:
 - Date de naissance:
 - Adresse gmail:
 - Téléphone:
 - Pays:
- Identification**
 - Pseudo:
 - Mot de passe:
 - Confirmation mot de passe:
- Etude**
 - Niveau:
 - Diplôme:

At the bottom of the form is a blue button labeled "S'inscrire".

At the bottom of the page, there is a copyright notice: "© Copyright 2016. Tous droits réservés."

Figure 4.04 : Inscription d'un nouvel utilisateur de type étudiant

Après validation de ses informations, une notification informe l'utilisateur qu'un mail d'activation est envoyé vers son adresse email. Celui-ci doit donc ouvrir son email et cliquer sur le lien d'activation pour activer son compte.

Voici une figure illustrant ce processus

The screenshot shows a web browser window with the URL `e-anatra.16mb.com/E-Learning/login.php`. The page has a dark header with the site logo and navigation links: Accueil, Connexion, Inscription, and Espace admin. A light blue notification bar at the top states: "Un mail vous a été envoyé pour activer votre compte !". Below this, the "Connexion" section contains a form with the following fields:

- Statut**: A dropdown menu with "Etudiant" selected.
- Pseudo**: A text input field containing "Votre pseudo".
- Mot de passe**: A text input field containing "Votre mot de passe".

At the bottom of the form are two buttons: "Se connecter" and "Créer un compte ! Mot de passe oublié ?". The footer of the page reads: "© Copyright 2016. Tous droits réservés."

Figure 4.05 : Notification sur l'envoi du mail d'activation

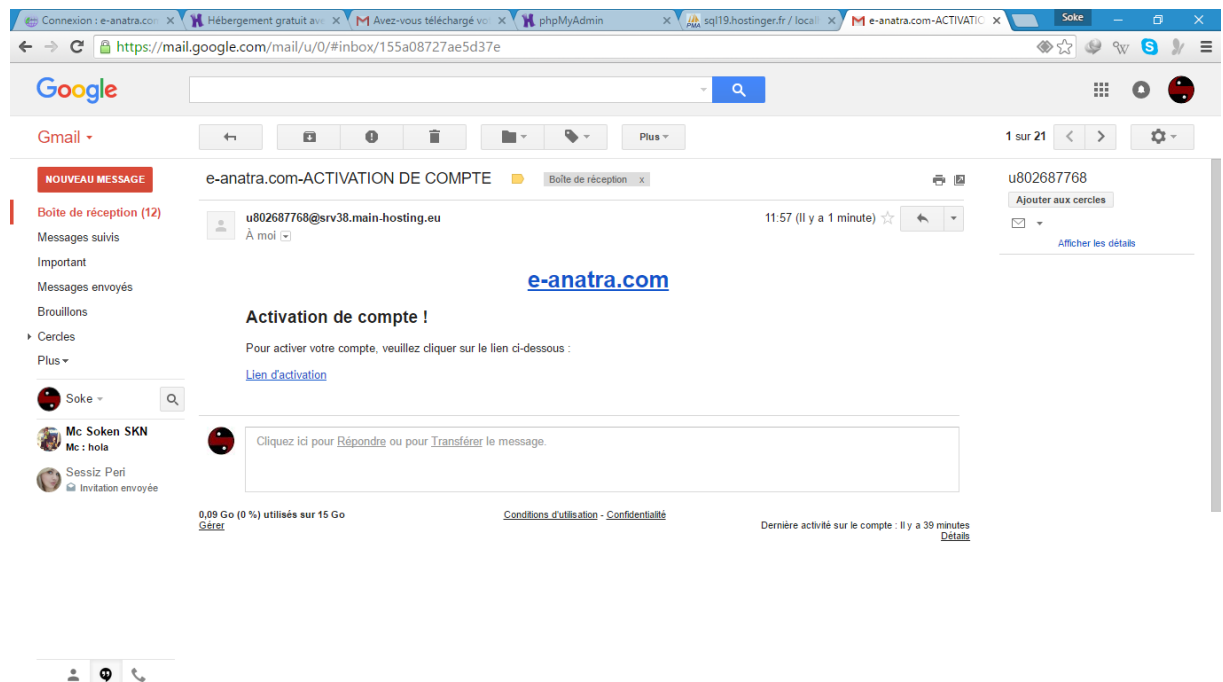


Figure 4.06 : Lien d'activation dans l'email de l'utilisateur

Après activation de son compte. L'utilisateur peut maintenant se connecter pour ouvrir sa session.

Lorsque ses informations de connexion sont validées, l'utilisateur sera redirigé vers l'interface de son profil avec l'avatar par défaut et aucune formation pour le moment.

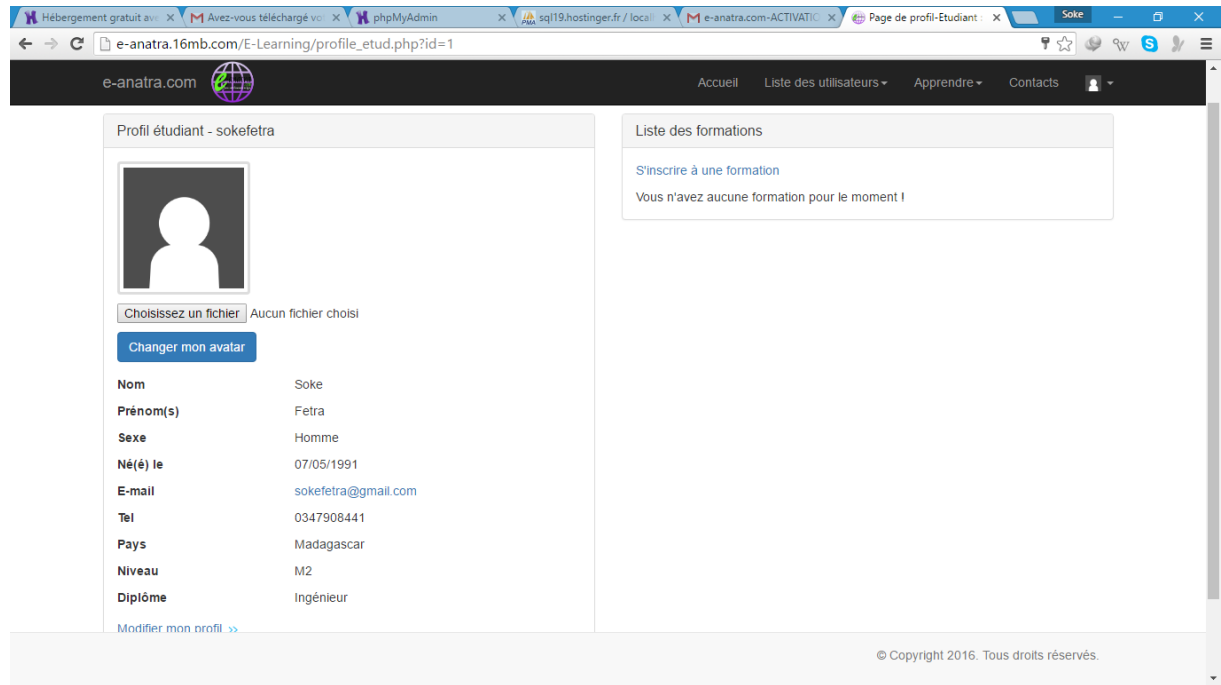


Figure 4.07 : Profil d'un nouveau étudiant sans avatar et sans formation

L'utilisateur peut maintenant compléter son profil en ajoutant un avatar. Il doit cliquer sur le bouton « Changer mon avatar » et choisir une image.

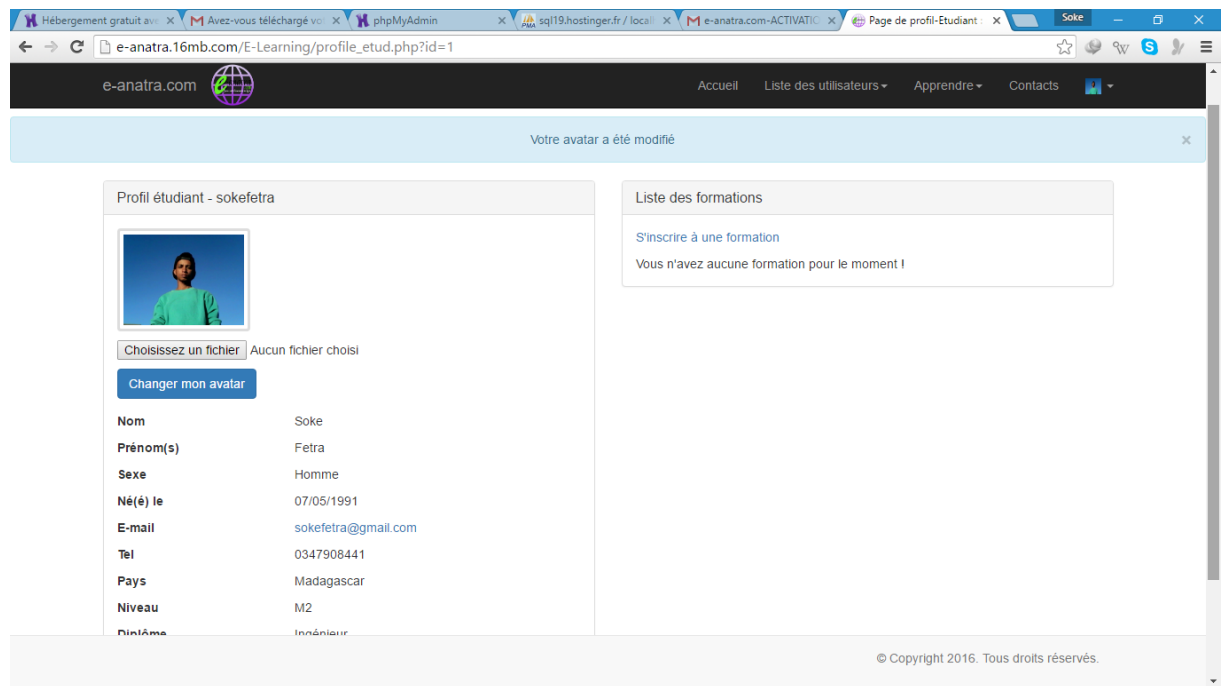


Figure 4.08 : Profil d'un nouveau étudiant après avoir changé son avatar

Et pour ajouter une formation, il suffit de cliquer sur le lien « S’inscrire à une formation » puis l’étudiant sera redirigé vers la liste des formations proposées par les formateurs.

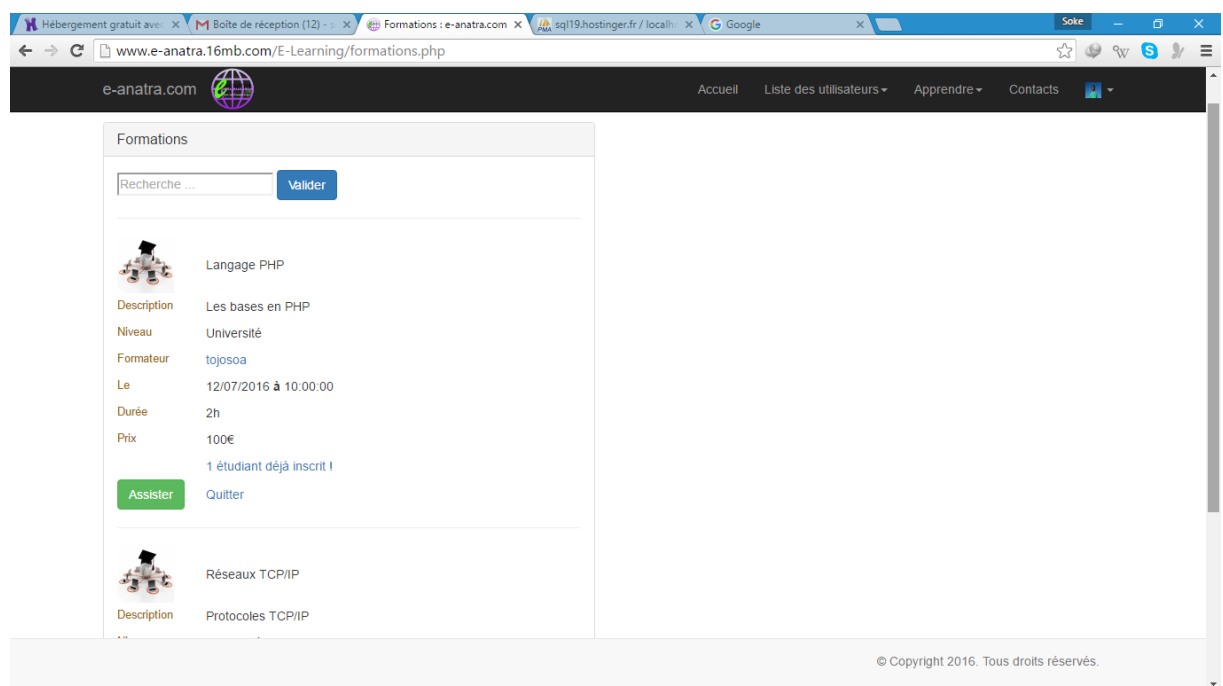


Figure 4.09 : Liste des formations

Après inscription ou authentification, le formateur peut créer ses propres formations à partir de l’interface ci-dessous.

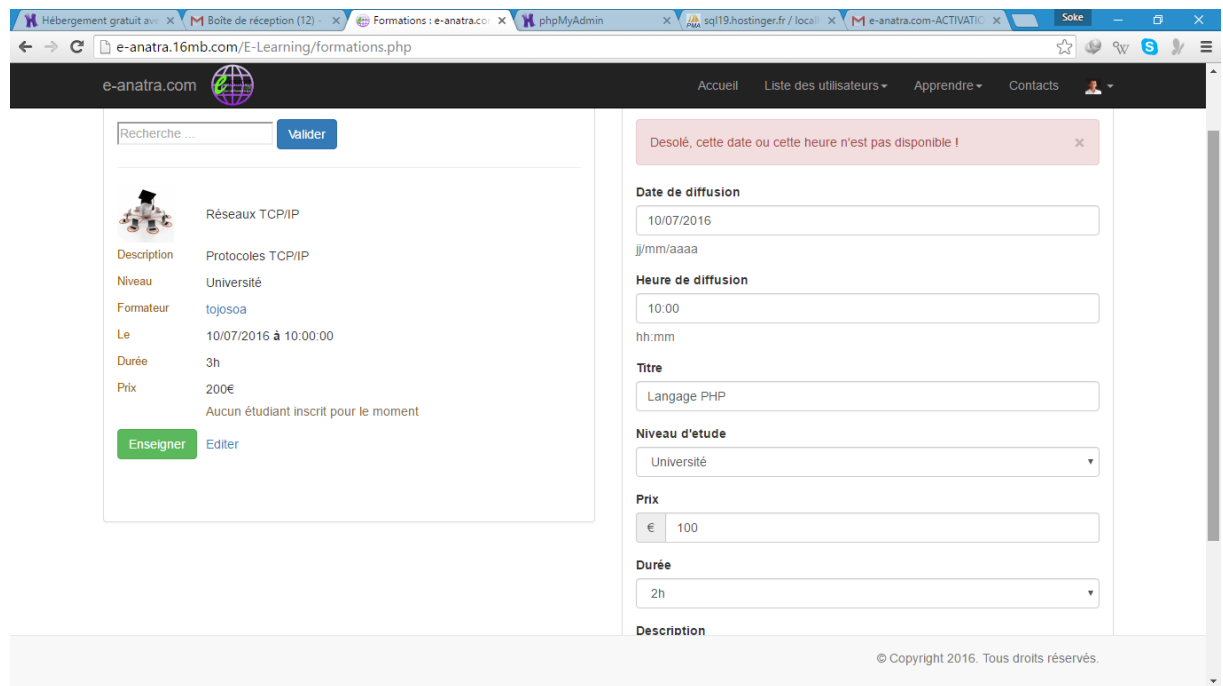


Figure 4.10 : Création d'une formation et alerte du système

Une fois le formateur a choisi une date où la salle est occupée un message d'erreurs sera affiché par le système.

Le formateur doit donc changer la date ou l'heure choisie afin de finaliser la création de sa formation.

Après validation de ses informations, le système informe au formateur qu'il doit payer une telle somme pour pouvoir ajouter sa formation.

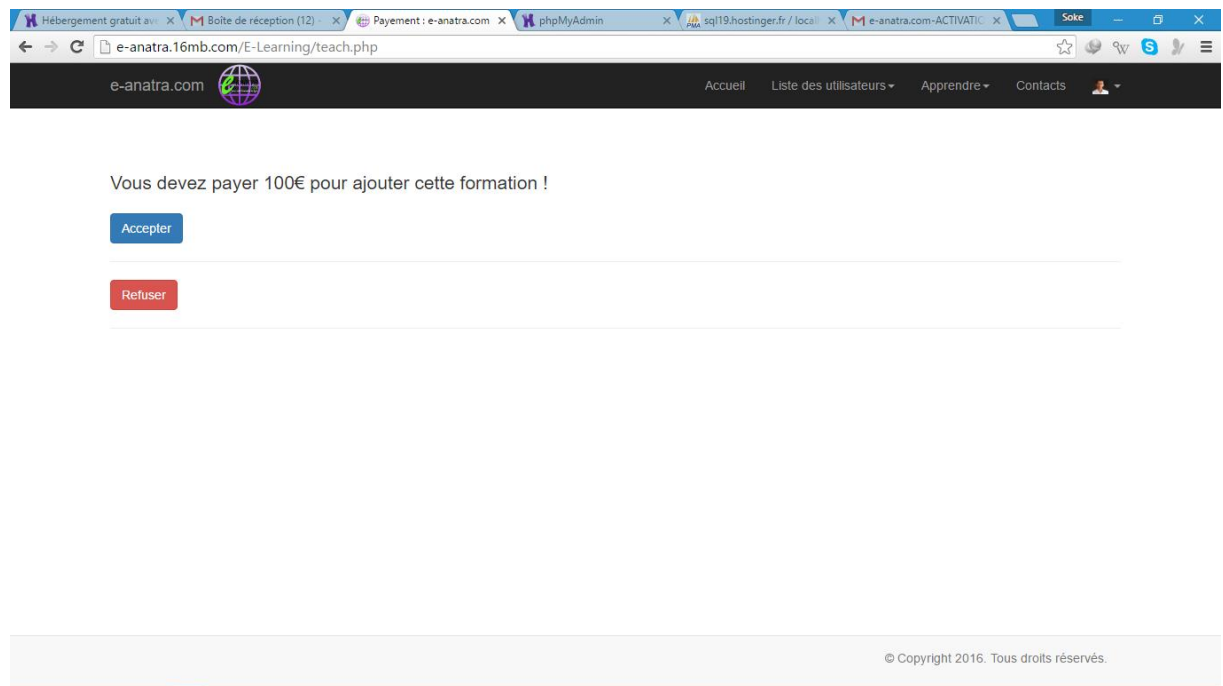


Figure 4.11 : Confirmation du paiement pour l'ajout d'une formation

En cliquant sur « Accepter », le formateur sera redirigé vers PayPal pour procéder au paiement afin de finaliser l'ajout de sa formation.

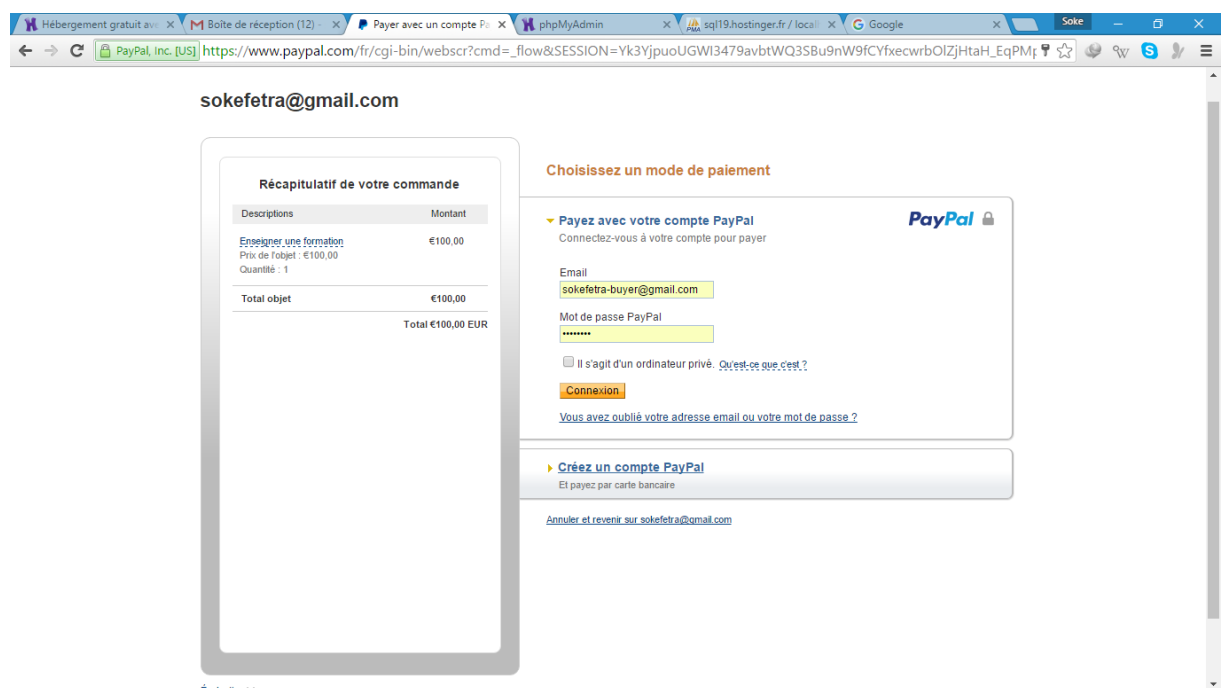


Figure 4.12 : Interface de paiement PayPal

Lorsque le paiement s'est déroulé correctement, le système informe le formateur que sa formation à bien été ajoutée.

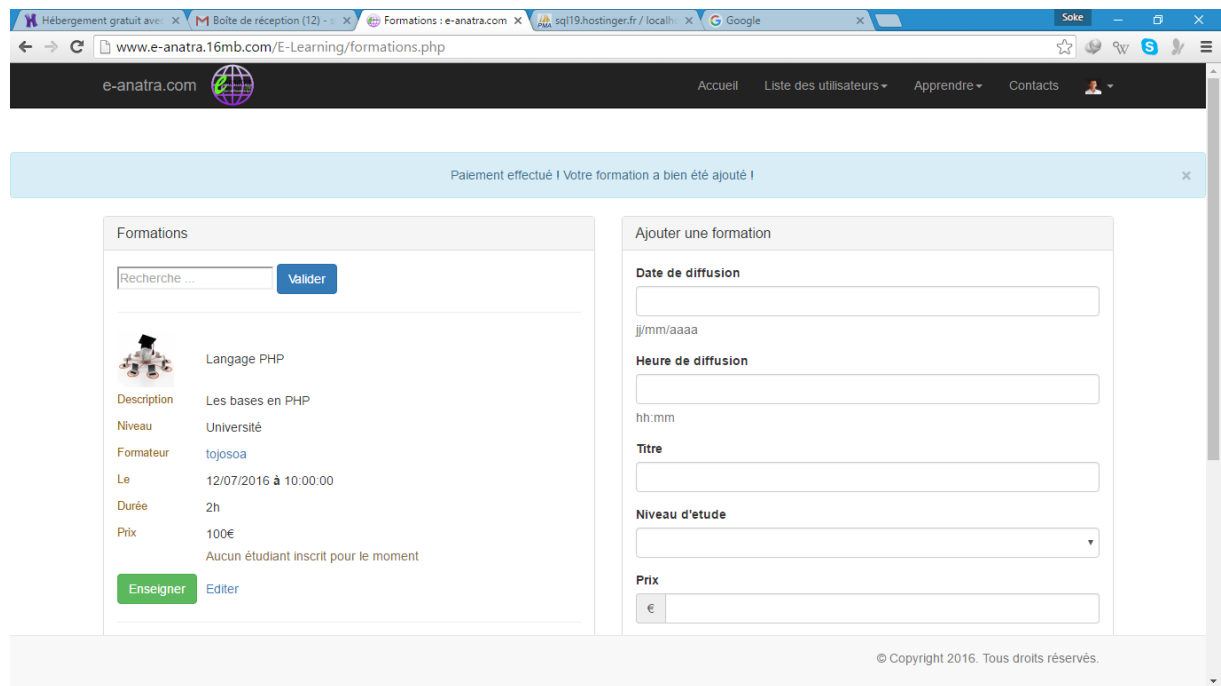


Figure 4.13 : Succès lors de l'ajout d'une formation

Comme le cas d'un formateur, si un étudiant décide de s'inscrire à une formation, celui-ci doit procéder au paiement qui le redirigera vers PayPal.

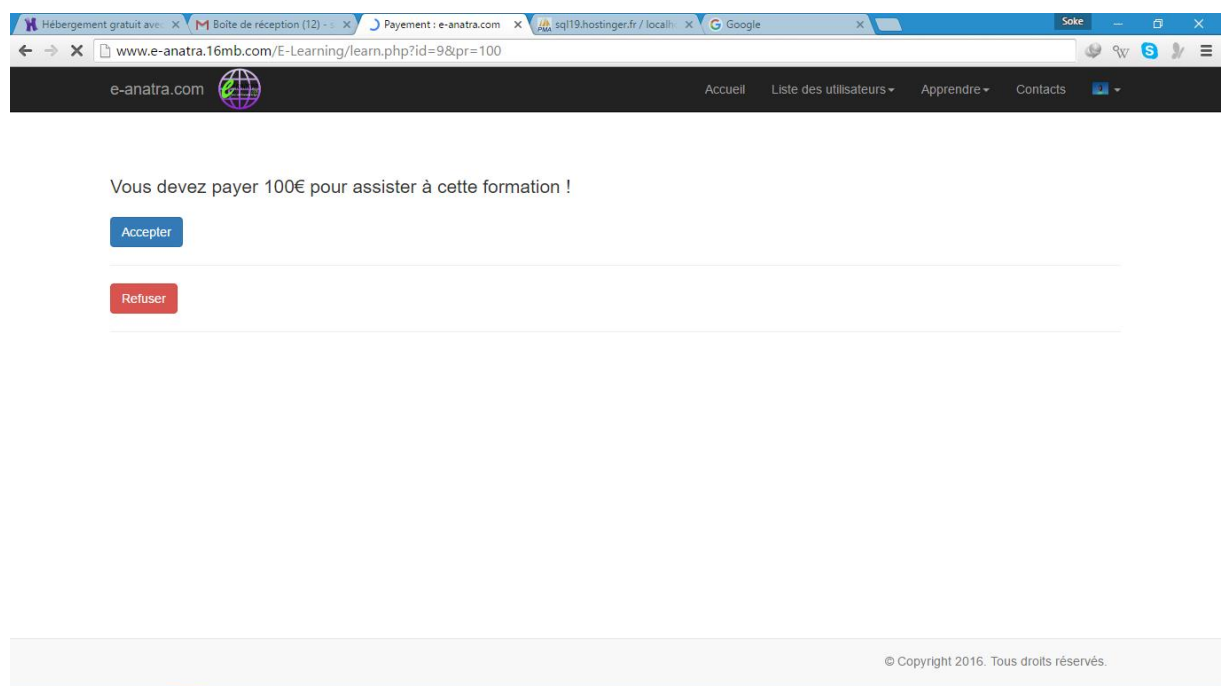


Figure 4.14 : Confirmation du paiement pour l'inscription à une formation

Les formations d'un utilisateur de type étudiant s'ajoutent à son profil suite à l'opération d'inscription.

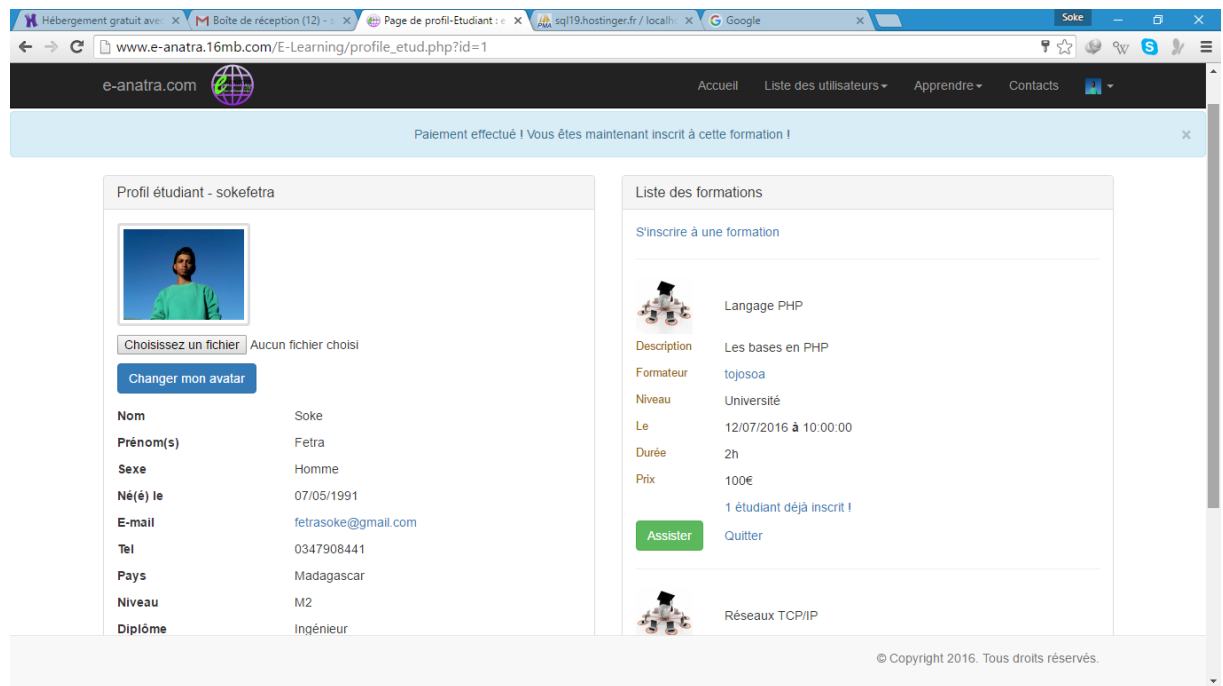


Figure 4.15 : Profil d'un nouvel étudiant après l'inscription à des formations

Si la formation est en cours, le système affiche le bouton « Assister » permettant à un étudiant d'aller au salon de formation. En cliquant sur ce bouton, le système invite l'utilisateur à se connecter à son compte Google.

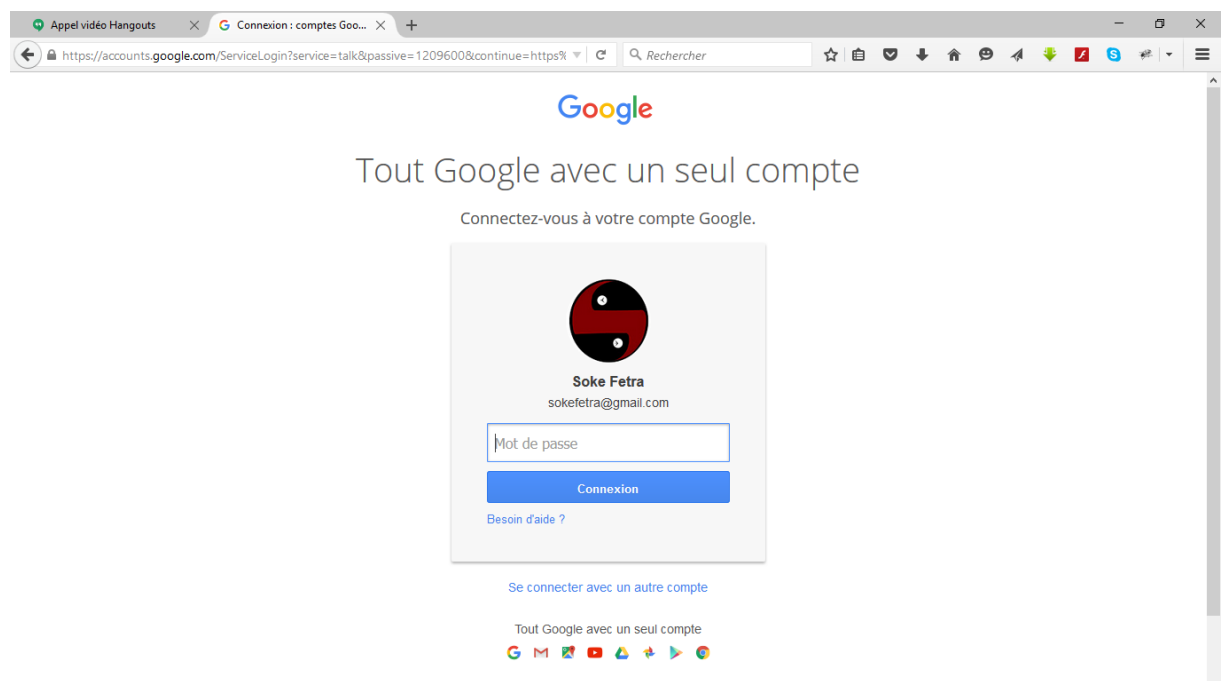


Figure 4.16 : Connexion à un compte Google

Après vérification et validation de ses informations, l'étudiant sera redirigé automatiquement au salon de formation.

Les figures ci-dessous représente l'interface du salon de formation après authentification du formateur (respectivement étudiant).

Pour animer la formation il faut que le formateur active son camera et son microphone.

De même, pour assister à la formation, l'étudiant doit activer son camera et son microphone et peut discuter avec le formateur et ses collègues.

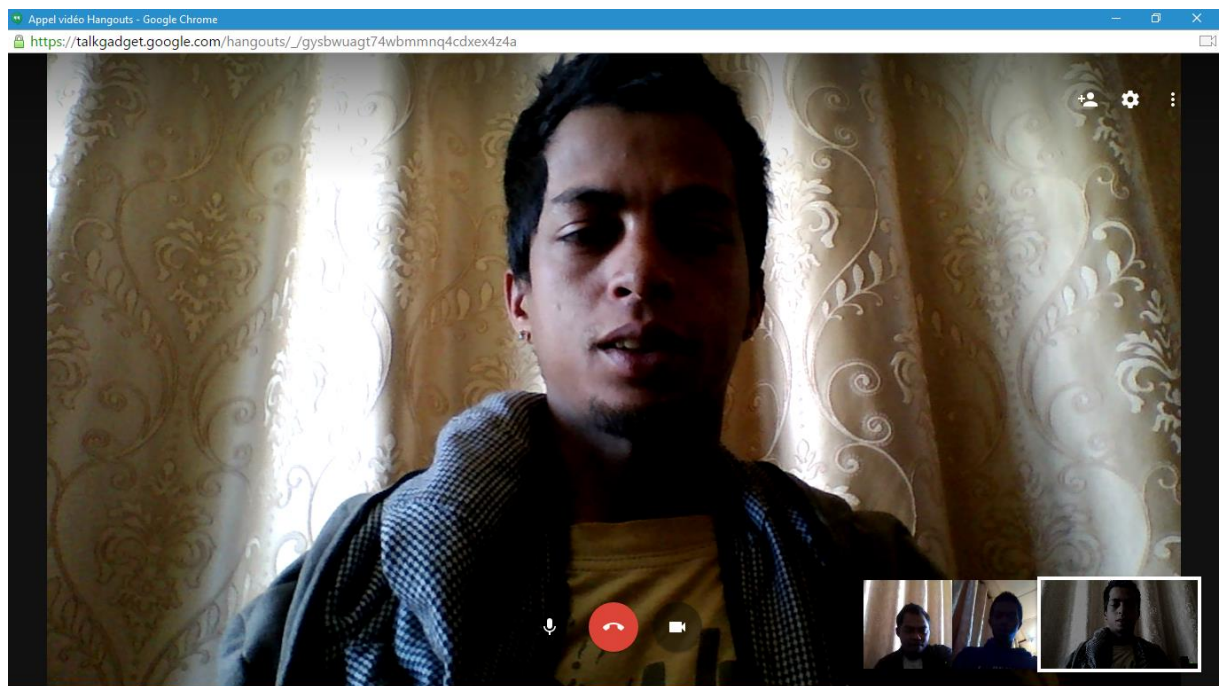


Figure 4.17 : Interface salon coté formateur



Figure 4.18 : Interface salon coté étudiant

4.5 Apports

Ce projet de fin d'études m'a permis de se familiariser avec un certain nombre de concepts tout en se basant sur les connaissances acquises au cours de ma formation.

Ainsi, le fait d'avoir travaillé avec mon encadreur, des personnels de société m'a mis sur la voie professionnelle.

Ce projet de fin d'étude a été une occasion, pour développer et exercer mes capacités d'observation, d'analyse, de conception, de développement et de rédaction.

4.5.1 *Apports au niveau des connaissances techniques*

Ce projet de fin d'études m'a permis de :

- Mettre en œuvre les notions et les connaissances acquises sur la « Méthodologie de conception des bases de données ».
- Améliorer mes connaissances théoriques concernant la communication client/serveur.
- Etudier les architectures multicouches et réaliser l'importance du travail sur ce type d'application dans le monde de programmation.
- Apprendre à gérer un projet.

4.5.2 *Apports au niveau de la conception et du développement*

Au niveau de la conception et du développement, cette étude m'a permis de :

- Mener une conception orientée objet représentée avec le langage UML.
- Apprendre à maîtriser la méthodologie de conception et de développement des applications clientes.
- Maîtriser les étapes de développement et de conception d'une application Web.

4.6 Evaluation

4.6.1 Bilan quantitatif

Le bilan quantitatif de ce projet est la récapitulation des volumes effectués pendant la réalisation :

- Nombre de tables dans la base de données : 8 tables
- Nombre des classes : 7 classes.
- Nombre des interfaces : 25 interfaces.

4.6.2 Bilan qualitatif

Le bilan qualitatif de l'application se présente comme suit :

- La démarche de la méthode de conception a été correctement suivie, ce qui m'a permis d'avoir une conception fidèle à mon domaine d'étude.
- L'utilisation de Google Hangouts est très intéressante. Il m'a permis de produire une interface cliente conviviale et souple.
- L'utilisation du système d'information par la mise en place d'une base de données MySQL 5.0.
- Un apport au niveau du développement en faisant recours à l'architecture MVC.
- L'utilisation du système de paiement PayPal.

4.7 Conclusion

Dans ce chapitre, on a pu présenter l'environnement et le processus de développement. On a exposé ainsi le résultat de développement à l'aide des aperçus écran. Puis on a clôturé par une évaluation du travail réalisé.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Ce projet intitulé « **Conception et réalisation d'une plateforme de E-learning** » consiste à la conception et la réalisation d'une plateforme web destiné pour l'apprentissage en ligne.

Contrairement à la majorité des travaux existants sur le marché qui offrent des fonctionnalités limitées et nécessitent un effort de configuration considérable, on a réalisé un système qui permet à la fois de gérer des formations, simuler un salon de formation virtuel.

En ce qui concerne la démarche, on a en premier lieu effectué une phase d'étude des différents outils existants. En deuxième lieu on a présenté le modèle conceptuel de l'application. En troisième lieu, on a exposé le modèle logique des données. Et en dernier lieu, on a procédé à sa conception ainsi qu'aux choix technologiques pour sa réalisation. Enfin, on l'a mis en œuvre.

Toutes les fonctionnalités décrites dans le cahier des spécifications fonctionnelles ont été développées et validées. Néanmoins, ce projet pourra être amélioré par l'ajout d'autre fonctionnalités comme :

- Le partage de tout type de support de cours de formation (PPT, PDF, Word, Excel, ...) avec animation.
- L'adaptation de l'application pour une utilisation de machines virtuelle d'une manière qui permet à un étudiant cloud e-learning et un formateur de travailler sur des machines virtuelles, c'est-à-dire avant que la formation débute l'administrateur doit créer au part avant des machines virtuelles équipées par des outils appartenant à la formation. Par exemple, dans le cas d'une formation sur l'outil Microsoft Office Word les machines virtuelles doivent être équipé par cet outil.
- La mise en place d'un forum : un espace de discussion publique formé de catégories et de sous-forums permettant aux utilisateurs de discuter sur des sujets variés et classés par catégories.

Il est important à noter que la réalisation de ce projet a été bénéfique sur tous les plans.

Sur le plan technique, ce projet a été une bonne occasion d'approfondir mes connaissances sur le plan des nouvelles technologies de communications et hébergement des sites en ligne.

ANNEXE 1 : Les plateformes LCMS et LMS

LCMS et LMS, deux termes aux sonorités proches, parfois associés, souvent confondus. Il est nécessaire de faire la lumière sur ces deux appellations techniques du monde de la formation continue.

Un LCMS est un système pour créer et gérer de la matière pédagogique pour la formation mixte (à distance ou non). C'est un espace qui centralise le dépôt de contenus d'apprentissage, afin qu'ils puissent facilement être recherchés, identifiés et réutilisés à tout moment, pour n'importe quel besoin de formation.

Le LCMS intègre ensuite des outils de création de contenus de formations, manipulés par les équipes de conception pédagogique et non par les étudiants.

La plateforme LCMS est donc destinée aux experts de la production de formations et intervient en amont de la diffusion des contenus. Cette seconde étape est réalisée via une plateforme LMS.

En effet la plateforme LMS est un outil dédié à la distribution de la formation et surtout de la formation à distance. En tant que plateforme en ligne, le LMS met à disposition des étudiants des contenus d'apprentissage, enregistre le suivi des formations (score, temps passé, etc.) et facilite le tutorat des formations.

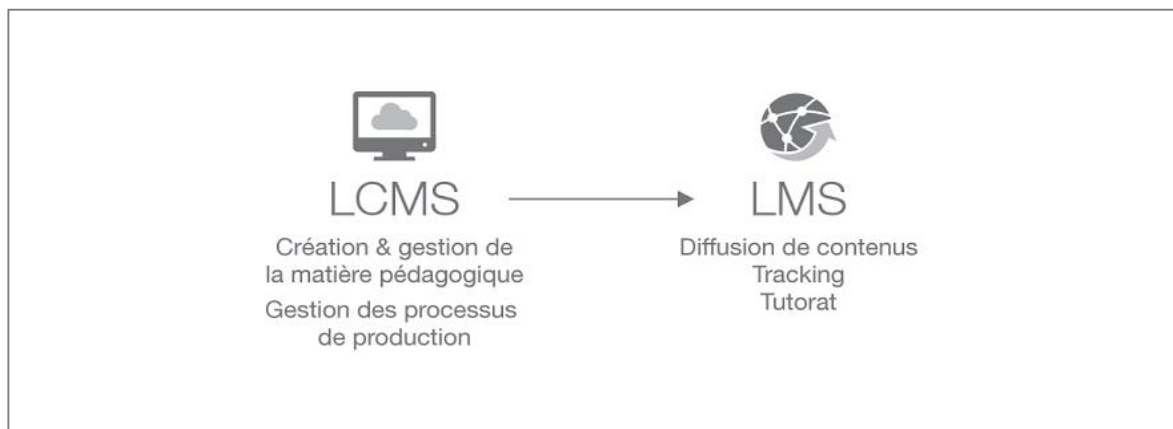


Figure A.01 : LCMS et LMS

La plateforme LMS permet aux formateurs d'y déposer des contenus de formation à distance, mais aussi de suivre de façon très précise et d'organiser les parcours pédagogiques des étudiants. Les résultats de ces derniers sont enregistrés et le LMS génère des rapports complets de leur progression dans leur parcours de formation à distance. Pour les étudiants, la

plateforme LMS se matérialise sous la forme d'un site Internet sur lequel ils se connectent et accèdent aux contenus de formation à distance qui leur sont réservés.

Le LCMS, n'est pas un LMS auquel est intégré un outil auteur mais il s'agit bien d'une famille de logiciel à part entière.

Voici un tableau synthétisant leurs différences

LCMS	LMS
Utilisateurs	
Les services formation Les studios de production	Les services formation Les étudiants
Vocation de création de contenus de formation	
Oui	Non
Vocation de diffusion de contenus de formation	
Non	Oui
Fonctionnalités de gestion des processus de production de contenus	
Oui	Non
Aide à l'optimisation et à la réutilisation des contenus	
Oui dans la production	Oui dans la diffusion
Partage de données entre formateurs et étudiants	
Non	Oui
Analyse des résultats de formation	
Non	Oui

Tableau A1.01 : Différences entre LCMS et LMS

ANNEXE 2 : Le modèle ADDIE pour l'apprentissage électronique

Il est possible d'utiliser un modèle de conception pédagogique pour définir les activités qui guideront les projets de création des cours e-learning.

Il existe de nombreux modèles de conception pédagogique, dont la plupart reposent sur les plus célèbres, comme le modèle ADDIE, représenté dans la figure ci-dessous. Le modèle ADDIE comprend cinq étapes : analyse, conception, développement, mise en œuvre et évaluation.

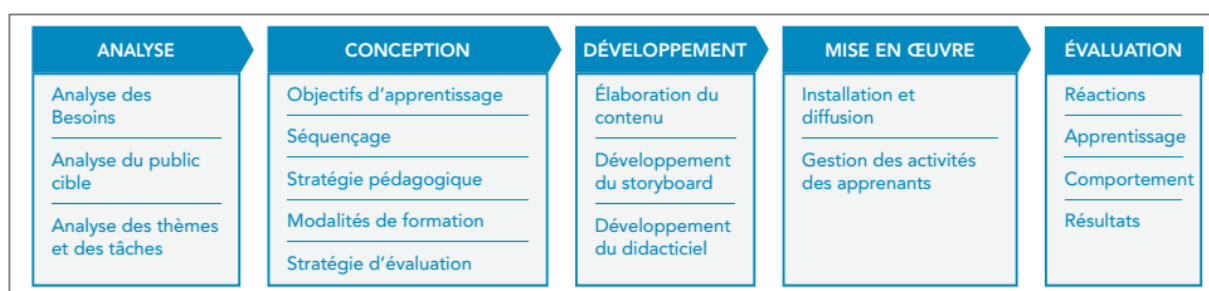


Figure A2.01 : Modèle ADDIE

Les cinq étapes qui composent le processus ADDIE sont décrites ci-dessous :

1. Analyse

L'analyse des besoins doit être menée dès le début du projet de développement afin de déterminer si :

- La formation est nécessaire pour combler des lacunes dans les connaissances et les compétences professionnelles ; et
- L'apprentissage numérique est la meilleure solution pour dispenser cette formation.

L'analyse des besoins permet d'identifier les principaux objectifs de formation.

L'analyse du public cible est une autre étape essentielle. La conception du cours et les modalités de formation dépendront des principales caractéristiques des étudiants (p. ex. leurs connaissances et compétences avant le cours, leur provenance géographique, le contexte d'apprentissage et l'accès à la technologie).

Une analyse est également nécessaire afin de déterminer le contenu du cours :

- L'analyse des tâches permet d'identifier les tâches professionnelles que les étudiants doivent apprendre ou améliorer et les connaissances et les compétences qui doivent être

développées ou renforcées. Ce type d'analyse est principalement utilisé pour les cours conçus pour développer des compétences spécifiques directement liées à l'emploi.

- L'analyse des thèmes est nécessaire pour identifier et classer le contenu du cours. Cette analyse est typique des cours qui sont principalement conçus pour fournir des informations.

2. Conception

L'étape de conception consiste à :

- Formuler un ensemble d'objectifs d'apprentissage nécessaires pour atteindre l'objectif général du cours ;
- Définir l'ordre dans lequel les objectifs doivent être atteints (séquençage) ; et
- Choisir des stratégies concernant la pédagogie, les composantes multimédias, l'évaluation et les modalités.

L'étape de conception permet d'élaborer un plan détaillé qui servira de référence durant le développement du cours.

Ce plan directeur présente la structure du curriculum (p. ex. son organisation en cours, unités, leçons et activités) ; les objectifs d'apprentissage associés à chaque unité ; et les formats et modalités d'apprentissage (p. ex. matériel interactif destiné à l'auto-apprentissage, activités de collaboration synchrones ou asynchrones) qui correspondent à chaque unité.

3. Développement

C'est lors de cette étape que le contenu de l'apprentissage est réellement produit. Le contenu peut varier considérablement, selon les ressources disponibles. Par exemple, le contenu d'apprentissage peut consister en des matériels simples (c.-à-d. avec peu ou pas d'interactivité ou de multimédia, comme des documents PDF structurés) qui peuvent être combinés avec d'autres matériels (p. ex. des fichiers audio ou vidéo), des tests et des devoirs.

Il faut ensuite développer le story-board et les composantes multimédias et les interactions électroniques.

Le développement du contenu interactif multimédia consiste en trois grandes étapes :

- Développement du contenu : écriture ou recueil de toutes les connaissances et informations nécessaires ;
- Développement du story-board : intégration des méthodes pédagogiques (tous les éléments pédagogiques nécessaires pour soutenir le processus d'apprentissage) et des

éléments médias, par le biais de l'élaboration d'un story-board, un document qui décrit toutes les composantes du produit interactif final, y compris les images, les textes, les interactions, les tests d'évaluation ;

- Développement du didacticiel : développement des composantes multimédias et interactives, production du cours dans différents formats pour une diffusion par CD-Rom ou sur Internet et intégration des éléments du contenu sur une plateforme d'apprentissage à laquelle les étudiants peuvent accéder.

4. Mise en œuvre

C'est pendant cette étape que le cours est dispensé aux étudiants. Le didacticiel est installé sur un serveur, accessible aux étudiants. Dans le cadre des cours facilités et dirigés, cette étape comprend également la gestion et la facilitation des activités des étudiants.

5. Évaluation

Un projet d'apprentissage numérique peut être évalué pour différentes raisons spécifiques. Vous pouvez évaluer les réactions des étudiants, la réalisation des objectifs d'apprentissage, le transfert des connaissances et compétences liées à l'emploi, et l'impact du projet sur l'organisation.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Anne Delaby – « Créer un cours en ligne De l'analyse de l'environnement à la réalisation technique » Éditions d'Organisation, novembre 2005, 184 pages.
- [2] Cigref - E-learning et e-formation - Du radar à l'agenda des directeurs des systèmes d'information - Octobre 2001.
- [3] Arnal, Philippune (JDNet) - Solutions de e-learning : voyage dans la jungle des plates-formes – Novembre 2003.
- [4] Fillol Charlotte (Laboratoire CREPA) - Le e-learning dans la stratégie de formation des entreprises – 2002.
- [5] Gaël Bodet, Sabrina Daoud, Pierre-Henri Amalric « e-learning : Comment réussir la mise en place d'un projet e-learning ? » Livre Blanc 25/2/2005. X-PERTEAM.
- [6] Chicaud, Sandrine (01 Informatique) - Pas de formation à distance sans une forte motivation des collaborateurs – Août 2004.
- [7] Lombard, Pierre (Benchmark Group) - L'e-learning au service des connaissances de l'entreprise – Janvier 2003.
- [8] Elearningpost - <http://www.elearningpost.com>
- [9] <http://www.6ma.fr/tuto/comment+utiliser+google+hangouts-781>
- [10] <http://glossaire.infowebmaster.fr/javascript/>
- [11] <http://fr.inforapid.org/index.php?search=UIML>

RENSEIGNEMENTS

Nom : RAFENOMANANA

Prénom(s) : Tojoso Fetra Jean Désiré

Adresse : Lot IVC 135 Ambohimiadana Sud Antananarivo 101
fetra.rafenomanana@gmail.com
0347908441



Titre du mémoire :

« CONCEPTION ET REALISATION D'UNE PLATEFORME DE E-LEARNING »

Nombres de pages : 83

Nombres de tableaux : 10

Nombre de figures : 34

Mots clés : TICE, e-Learning, EAO, e-formation, LMS, LCMS, FOAD, ...

Directeur de mémoire : M. BOTO ANDRIANANDRASANA Jean Espérant (Assistant)
0340428143

Titre : « Conception et réalisation d'une plateforme de E-learning »

Résumé :

Ce projet consiste à réaliser une plateforme d'apprentissage en ligne. L'objectif de ce projet de fin d'études est de développer une interface web d'un salon de téléformation.

Ce travail est principalement destiné aux formateurs désirants animer une formation à distance et aux étudiants cherchant à assister une téléformation.

Mots clés : TICE, e-Learning, EAO, e-formation, LMS, LCMS, FOAD, ...

Title : « Design and implementation of a platform of E-learning »

Abstract :

This project will carry out an online learning platform. The objective of this project graduation is to develop a web a distance training room interface.

This work is intended primarily for educators desiring facilitate distance learning and students seeking to attend a tele-training.

Keywords : TICE, e-Learning, CAI, e-formation, LMS, LCMS, ODL, ...