

## MÉMOIRE FIN DE FORMATION POUR L'OBTENTION DU DIPLÔME DE LICENCE PROFESSIONNELLE



**OPTION: TELECOMMUNICATIONS ET INFORMATIQUE** 

SPÉCIALITÉ: DEVELOPPEMENT D'APPLICATIONS REPARTIES

#### THÈME

## Conception et réalisation d'une plateforme de e-Learning

Sous la direction de

M. Moustapha **DER** 

Enseignant - Chercheur à l'ESMT

Présenté et soutenu par

Abdoulaye **DIARRA** 

Promotion 2018-2021 Août 2021

## **DEDICACE**

#### Je dédie ce travail à :

Mes très chers parents pour m'avoir soutenu et accompagné tout au long de mes études. De simples mots ne sauraient suffire pour exprimer tout mon amour, mon respect et ma gratitude envers eux. Puisse le tout puissant leur accorde une bonne santé et une longue vie.

Mandionne FALL et toute la famille FALL pour m'avoir énormément soutenu et mis dans d'excellentes conditions de travail. Les mots les plus distingués ne suffiraient pas pour les remercier et leur témoigner de ma gratitude.

A nos amis envers qui nous témoignons toute notre gratitude, qui n'ont jamais cessé de nous encourager et de croire en nous,

L'ensemble des étudiants de DAR, nos compagnons de tous les jours depuis la LPTI 1, nous avons compris que l'union fait la force

Souleymane DIALLO, Fatima Léonie CISSE pour leur présence et le soutien morale qu'ils m'ont apporté tout au long de mon travail.

Mes frères et s<mark>oeurs,</mark> mes cousins et cousines, mes oncles et mes tantes à qui je souhaite une vie épano<mark>uie r</mark>emplie de succès.

Merci pour votre soutien.

Que Dieu le tout puissant veille sur vous et continue de vous bénir!

### REMERCIEMENTS

A l'issue de ce travail, je remercie, en premier lieu, le bon Dieu de m'avoir donné la force et le courage de le mener à terme en cette période difficile.

Je tiens, également, à exprimer ma sincère reconnaissance et ma profonde gratitude à mes parents sans qui rien de tout cela n'aurait été possible et qui par la droiture de leur éducation m'ont permis de délivrer ce travail aujourd'hui.

Mon professeur M.DER pour sa tolérance, sa disponibilité et le suivi tout au long de cette année,

L'ensemble du corps professoral de l'ESMT, pour leur disponibilité, leur patience, leurs conseils, leur intérêt incontestable et leur soutien tout au long de nos 3 années de formation. La promotion de LPTI se souviendra toujours de vous.

Mes Amis et collègues de travail : Abdel Nasser MAÏGA, Mohamed Lamarana Diallo, Fabrice Ledjaki LIDAW, Ivan Kangdje YOSSANGUEM, Bilalh Idechina ALIDOU, Ibrahim Oumarou SALIM, Espoir IBOMBO, Nanténin KONATE, pour leur soutien inestimable. Leur compagnie a fortement contribué à rendre mes études beaucoup plus agréables.

## TABLE DES FIGURES

Figure 1: E-Learning	<u>/</u>	40
Figure 2: Outils teams	Erreur	! Signet non défini.
Figure 3: Visio conférence webEx	Erreur	! Signet non défini.
Figure 4: Plateforme FOAD ESMT	Erreur	! Signet non défini.
Figure 5: Vidéoconférence zoom	Erreur	! Signet non défini.
Figure 6: Interface Open Classroom	Erreur	! Signet non défini.
Figure 7: Diagramme des classes		28
Figure 7 :DCU e-Learning	Erreur	! Signet non défini.
Figure 8: DCU Gestion administrative	Erreur	! Signet non défini.
Figure 9: DCU Gestion scolaire	Erreur	! Signet non défini.
Figure 10 : DCU Gestion classe	Erreur	! Signet non défini.
Figure 11: DSE authentification	Erreur	! Signet non défini.
Figure 12: DSE ajout	<mark> Err</mark> eur	! Signet non défini.
Figure 13: DSE modification	<mark>Erre</mark> ur	! Signet non défini.
Figure 14: Diagramme de classe	Erreur	! Signet non défini.
Figure 15: Java2EE	Erreur	! Signet non défini.
Figure 16: Spring boot	Erreur	! Signet non défini.
Figure 17: Spring Security	Erreur	! Signet non défini.
Figure 18: Thymeleaf	Erreur	! Signet non défini.
Figure 19: Eclipse	Erreur	! Signet non défini.
Figure 20: Visual studio code	Erreur	! Signet non défini.
Figure 21 :Logo Tomcat		28
Figure 21: Client Server	Erreur	! Signet non défini.
Figure 22: Per to per	Erreur	! Signet non défini.
Figure 23: MVC	Erreur	! Signet non défini.
Figure 38: Capture d'écran AddWash	Erreur	! Signet non défini.
Figure 39: Capture d'écran ListWash	Erreur	! Signet non défini.
Figure 40: Capture d'écran WashDetail	Erreur	! Signet non défini.
Figure 41: Capture d'écran WashDetail		
Figure 42: Capture d'écran App.js		
Figure 43: Capture d'écran ListWash.js		
Figure 44: Capture d'écran Search.js	Erreur	! Signet non défini.

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Comparaison des solutions existantes	 		 1
Tableau 2: cycle de vie des LMS	 <u> </u>	//	 2
Tableau 3: Coût matéerielle			
Tableau 4: Coût licence.			
Tableau 5: Coût main d'oeuvre			
Tableau 6: Totale			
1 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	 		

## GLOSSAIRE

Sigle ou abréviation	Signification	
DSE	Diagramme de séquence	
DCU	Diagramme de cas d'utilisation	
TELEFORMATIO N	Formation à distance, notamment par le biais d'Internet.	
NTIC	Nouvelles technologies de l'information et de la communication	
LAB SET	Laboratoire algérienne de soutient aus Synergies Education-Technologie	
FOAD	Formation Ouverte A Distance	
AUF	Agence Universitaire de la francophonie	
LMS	Learning Management Système	
LSS	Learning Support Système	
UML	Unified Modeling Language, est un language de modélisation graphique à base de pictogrammes conçu pour fournir une méthode normalisée pour visualiser la conception d'un système	
IEEE	Institute Of Electrical and Electronics Engineers	
LTSC	Learning Technology Standards Committee	
API	Application Programming Interface	
JAVA EE	JAVA Entreprise Edition	
FRAMEWORK	Un framework désigne un ensemble cohérent de composants logiciels structurels, qui	
	sert à créer les fondations ainsi que les grandes lignes de tout ou d'une partie d'un	
	logic <mark>iel.</mark>	
EJBS	Entreprise JAVA Beans	
XML	Extensible Markup Language	
XHTML	Extensible HyperText Markup Language	
HTML	HperText Markup Language	
MVC	Modèle-Vue-Contrôleur	

## **AVANT-PROPOS**

L'Ecole Supérieure Multinationale des Télécommunications (ESMT) a pour vocation de former des diplômés (Techniciens supérieurs, Licences Professionnelles, Ingénieurs, Masters, Masters spécialisés) dans les domaines techniques et managériaux des télécommunications/TIC. Elle accueille en formation initiale ou continue des stagiaires qui proviennent de l'ensemble des pays francophones d'Afrique.

Ce projet consiste à réaliser une plateforme d'apprentissage en ligne pour l'obtention du diplôme de License Professionnelle en développement d'applications réparties.

L'objectif de notre projet est de développer une interface web d'un salon de téléformation.

Il est principalement destiné aux formateurs désirants animé une formation à distance et aux apprenants cherchant à assister une téléformation.

Il cherche plus à améliorer le mode de d'apprentissage des apprenants en essayant de numériser l'enseignement c'est-à-dire passé de l'ancienne méthode au numérique.

Dans la suite de notre mémoire nous allons entrer en profondeur dans les explications pour vous montrez l'importance d'un e-Learning.

## SOMMAIRE

DEDICACES	1
REMERCIEMENTS	II
TABLE DES FIGURES.	
LISTE DES TABLEAUX	
GLOSSAIRE	
AVANT PROPOS	V
SOMMAIRE	VI
INTRODUCTION GENERALE	1
PARTIE 1 : CADRE THEORIQUE ET METHODOLOGIQUE	2
CHAPITRE 1 : CADRE THEORIQUE	3
1.1.1 PRESENTATION DU PROJET	
1.1.2 PROBLEMATIQUE	
1.1.3 OBJECTIFS DU PROJET.	
CHAPITRE 2 : CADRE METHODOLOGIQUE	
1.2.1 ETAT DE L'ART	
1.2.2 CRITIQUE DE L'EXISTANT.	
1.2.3 SPECIFICATIONS FONCTIONNELLES DU SYSTEME	
1.2.3 SPECIFICATIONS FONCTIONNELLES DU STSTEWE	13
DADENE A ANALYGE ET CONCEDTION	1.4
PARTIE 2: ANALYSE ET CONCEPTION	
CHAPITRE 1: ANALYSE	
CHAPITRE 2 : CONCEPTION	22
PARTIE 3 : OUTILS D'IMPLEMENTATION ET DEPLOIEMENT DE LA SOLUTION	27
CHAPITRE 1 : OUTILS D'IMPLEMENTATIONS	
CH <mark>AP</mark> ITRE 2 : DEPLOIEMENT DE LA SOLUTION	
	•
PARTIE 4 : POLITIQUE DE SECURITE ET COÛT DE LA SOLUTION	38
CHA <mark>P</mark> ITRE 1 : POLITIQUE DE SECURITECHAPITRE 2 : CÔUT DE LA SOLUTION	58 10
CHAITIRE 2. COOT DE LA SOLUTION	40
CONCLU <mark>SIO</mark> N	42

#### INTRODUCTION GENERALE

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 apprenants 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, de transparents, 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.

Les besoins de formation évoluent fortement et ne cessent de croîtrent. Les formation traditionnels et les limites financières ne permettent pas de répondre à l'ensemble des besoins qui se presentatent en trois directions: les personnes, les lieux et les moments. Le public cherche un apprentissage flexible en terme de lieu et de temps. La formation ouverte et à distance, de par son caractère souple et flexible, peut-être une réponse. Elle constitue un enjeu dans l'évolution des organisations de travail, s'adapte aux différentes situations et peut être accessible à tous, par le biais des NTIC. Son développement revêt une grande importance pour les gouvernements cherchant à élargir l'accès à l'éducation et à la formation et à améliorer les qualifications des nouveaux venus sur le marché de l'emploi.

Offrant un gain de temps et d'argent, le e-Learning, ou l'apprentissage à distance via internet, est devenu de nos jours la solution idéale pour mettre à niveau et parfaire ses connaissances. Le travail présenté dans ce mémoire s'inscrit dans ce present. Notre objectif est 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 resent mémoire est presenté en quatre parties:

Dans un premier temps le present théorique et la méthodologie c'est-à-dire une presentation du projet, de la problématique et de l'objectif du projet sont presentat et une étude du projet. Dans un deuxième temps, nous allons faire une analyse du projet ensuite parler de la conception. Dans un troisième temps, les outils presenta pour la conception du projet et le déploiement de la solution. Pour clôturer, nous avons essayé de faire une étude sur le politique de la solution et une étude financière du e-Learning.

## Partie 1

# CHAPITRE 1 : CADRE THEORIQUE

L'explosion d'internet et son accès au plus grand nombre permet d'imaginer aujourd'hui des formations accessibles dans de multiple domaine que ce soit d'un point de vue universitaire ou encore dans le cadre de la formation continue, L'utilisateur peut profiter d'un accès pratiquement illimité à des documents éducatifs ou amusants et à des services qui permettent de communiquer avec des personnes d'autres pays et d'autres cultures pour s'enrichir. De plus l'arrivée de l'ordinateur multimédia et des réseaux informatiques a ouvert la porte à de nombreuses possibilités d'apprentissage. Leur intégration dans le milieu scolaire permet d'adapter l'enseignement aux besoins des élèves pour passer de la méthode dite traditionnelle à des activités d'apprentissage centrés sur eux.

#### 1.1 Cadre théorique

#### 1.1.1 Presentation du sujet

La définition de l'Union européenne le 6 Janvier 2003 est : « l'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 » La définition du Lab SET est : « apprentissage en ligne centré sur le développement de compétences par l'apprenant et structuré par les interactions avec le tuteur et les pairs ». Un domaine en plein explosion aujourd'hui, apparu au début des années 2000, le mot fait son entrée dans le Petit Robert : « apprentissage, formation par le moyen d'Internet » c'est l'un des domaines de recherches les plus importants et prometteur. Il se traduit par é-apprentissage ou e-formation, la lettre é est l'abréviation du mot électronique. C'est « Un mode d'apprentissage requérant l'usage du multimédia et donnant accès à des formations interactives sur Internet » , c'est une approche pédagogique qui fait appel aux technologies de l'information et de la communication Plus généralement, le sens commun de « e-Learning » est devenu « formation sur Internet ».

Une formation en ligne, apprentissage par les moyens électronique par l'utilisation des nouvelles technologies multimédias de l'Internet pour faciliter l'apprentissage et améliorer les performances par l'échange des informations nécessaires entre les acteurs.

Le e-Learning consiste à utiliser les ressources de l'informatique et de l'Internet pour acquérir, à distance, des connaissances. La culture et la civilisation il s'adresse à toute personne soucieuse de se former, d'apprendre, d'acquérir de nouvelles compétences, de nouvelles capacités, de compléter ses savoirs et savoir.



#### Figure 1 : e-Learning

#### a) Avantages du e-Learning

- Un côté pratique
- Apprendre avec un minimum de moyen technique
- Une tendance collaborative
- Limiter les coûts pour une entreprise
- L'autonomie mise en avant

#### b) Inconvénients du e-Learning

- Le manque d'interaction dans le e-Learning
- La maitrise des outils techniques pour accéder aux supports
- Un contenu générique et non pas spécifique
- Un support qui ne s'adapte pas à toutes les matières

#### c) Types e-Learning

Mode Synchrone ('en temps réel') : Caractérise une forme de communication bidirectionnelle comme le « chat » ou la vidéoconférence dans laquelle tous les participants sont connectés en même temps et communiquent directement les uns avec les autres par exemple :

Les classes virtuelles se déroulent dans la même unité de temps. Tous les outils de l'interactivité sont alors accessibles pour faciliter non seulement l'échange mais aussi la compréhension commune.

Mode autodirigé : Utilisation d'outils d'apprentissage informatisés et d'auto- évaluation afin d'ajuster au mieux la formation.

Comme l'apprentissage synchrone signifie qu'il s'effectue au même moment pour tout le monde, l'apprentissage asynchrone signifie l'inverse. L'instructeur, l'étudiant et les autres participants ne sont pas impliqués dans le processus d'apprentissage au même moment. Il n'y a pas d'interaction en temps réel avec d'autres personnes. Les cours sont sur la plateforme et les étudiants ont accès n'importe quand ils veulent.

#### 1.1.2 Problématique

L'apprentissage traditionnel se déroule dans une salle de classe. On y trouve un formateur qui s'occupe de délivrer et de réguler les flux d'informations et de connaissances. Ce formateur souhaite généralement ensuite que les étudiants approfondissent leurs connaissances chez eux, par le biais d'exercices écrits.

Cette ancienne méthode est souvent plus chère et beaucoup de sacrifice comme le déplacement des apprenants et enseignants, le coût de la formation, l'aménagement des salles de classe pour ne citer que ceux-là.

Nombreux sont les étudiants qui quittent leur pays natal pour venir suivre les cours en présentiels trop coûteux pour l'étudiant car ce dernier devra gérer le logement, les besoins, se déplacer pour venir à l'école, le cadre de vie dans un pays étranger n'est pas le même que chez soi. Une fois en cours l'étudiant n'est pas obligatoirement en forme pour suivre le cours donc souvent perd certaines explications. Certains professeurs qui ne sont pas tous le temps disponible pour se déplacer et venir dispenser des cours ou bien qui a un imprévu comme les voyages etc. donc entraine un retard sur la fin de l'année académique.

Vue la situation de problème sanitaire qui s'est imposé depuis décembre 2019 ou nous avons assisté à la fermeture des classes, beaucoup d'école ont opté pour la formation à distance en utilisant des outils qui offrent des vidéoconférences comme Zoom, google meet, webex etc. Tous ceci entre dans le cadre de notre sujet car en optant pour les plateformes de formations à distance qui implémentes les fonctionnalités de ces outils énumérés ci-dessus chacun à la possibilité de rester chez soi et de travailler tout en se protégeant.

En essayant de remédier et d'apporter des solutions à tous ces problématiques qu'on veut mettre en place une plateforme de e-Learning. L'étudiant ne sera plus obligé de quitter son pays ou bien de se déplacer à l'école, il

paie de la connexion internet et il suit ses cours quand il veut et où il veut avec un rythme flexible.

#### 1.1.1 Objectifs du projet a) Objectif générale

L'objectif de notre sujet est d'offrir un produit tout finis qui répond aux besoins des apprenant et des formateurs. Nous voulons développer une plateforme qui sera facile à manipuler par le formateur et son apprenant, quelque chose qui ne sera pas encombrant qui pourra qui sera bien structuré et bien lisible ou les différents acteurs pourront s'y retrouver. Une plateforme fluide et rapide qui qui essaiera de combler les lacunes des autres plateformes de e-Learning

#### b) Objectif spécifique

Il s'inscrit comme nouvelle technologie de l'information et de la communication.

D'élargir les possibilités et d'aider les apprenants à acquérir des compétences dont ils ont besoin.

L'exploration des utilisations efficaces des outils à large bande tel que

- La vidéoconférence
- L'apprentissage des langues étrangères comme moyen de promotion de l'inter compréhension entre les peuples. Lui offrent la possibilité de varier son apprentissage par l'utilisation des nouvelles technologies multimédias de l'Internet pour faciliter l'apprentissage et améliorer les performances par l'échange des informations nécessaires entre les acteurs.
- Garantir plus de souplesse pour la planification des formations à l'aide d'une interface ergonomique et simple à manipuler pour les différents utilisateurs.
- Faciliter l'accès aux ressources et services,
- Faciliter l'échange et la collaboration à distance,
- Améliorer la qualité d'apprentissage en utilisant les nouvelles technologies multimédia.
- Offrir une formation certifiée



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.

#### 1.2.1 Etat de l'art

La formation continue se fait actuellement de façon traditionnelle : cours, apprenants et formateurs sur place. Ce type de formation présente beaucoup d'inconvénients tel 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 étais créer à base des nouvelles technologies. Parmi lesquels nous pouvons citer : Teams, webex, FOAD, Zoom, open classroom

#### • Teams:

Microsoft Teams est une application de communication collaborative propriétaire officiellement lancée par Microsoft en novembre 2016.

Qu'il s'agisse de conversations, d'appels ou de vidéo, tous les utilisateurs peuvent participer en même temps, ce qui permet de tous les rapprocher.

Vos documents, photos, vidéos, histoires des conversions et notes de réunion sont toujours disponibles, la collaboration est donc simplifiée.

Configurez l'espace de votre équipe avec toutes les applications dont vous avez besoin pour pouvoir rester à un seul endroit au lieu de devoir vous déplacer.



Figure 2: L'outil Teams

#### • Webex:

WebEx Communications Inc. Est une société américaine offrant des services logiciels de visioconférence et de web conférence à la demande. En 2015, elle est détenue par Cisco.

Elle commercialise notamment Meeting Center, Training Center, Event Center, Support Center, Sales Center, WebEx WebOffice et WebEx Connect.



Figure3: Visio conférence webEx

#### • <u>FOAD</u> :

Les FOAD visent à proposer des formations diplômantes, initiales ou continues, pour des publics géographiquement dispersés dans le monde.

Les diplômes obtenus ont la même valeur que les diplômes présentiels, sans distinction.

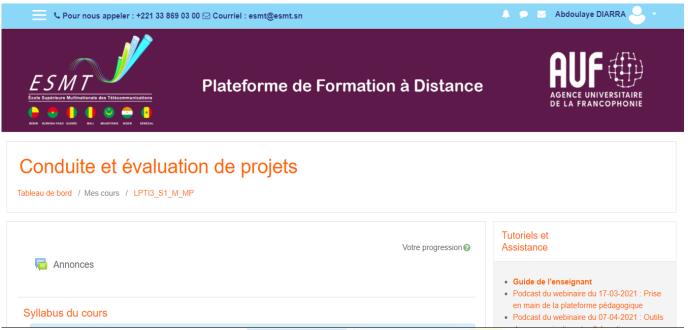


Figure 4: plateforme FOAD ESMT sur AUF

#### • Zoom:

Traduit de l'anglais Zoom Cloud Meetings est un logiciel de visioconférence développé par zoom vidéo communications. Le plan gratuit permet jusqu'à 100 participants simultanés.



Figure 5 : vidéoconférence zoom

#### Open Classroom

OpenClassrooms est un site web de formation en ligne, créé en 1999 sous le nom de Site du Zéro. Il propose à ses membres des cours certifiants et des parcours débouchant sur des métiers en croissance.



Figure 6: interface open classroom

#### a) Description des processus

Nous allons lister et expliquer les différents processus de notre e-Learning :

- Pour la planification des cours en vidéoconférence elle peut être fait par tous les acteurs de la plateforme c'est-à-dire sois par le formateur, l'administrateur ou l'apprenant.
- Le formateur et l'administrateur seront les seules habilités à ajouter des cours et des exercices dans les classes via la page de téléversement des documents.
- Ces derniers aussi seront les seules capables d'ajouter les devoirs et examens.
- Possibilité de communication entre les différents acteurs
- Partages de documents en privés par les acteurs

#### 1.2.2 CRITIQUE DE L'EXISTANT

Outils	Avantages	Inconvénients
Teams	Gratuit	
	<ul> <li>L'ensemble du contenu, des outils, des collaborateurs et des conversations est disponible dans l'environnement Teams.</li> <li>Teams donne en outre accès à SharePoint, OneNote et Skype for</li> </ul>	<ul> <li>L'un des inconvénients du processus de chiffrement de Teams est qu'il est entièrement contrôlé par Microsoft, et non par votre organisation.</li> <li>Si les intégrations avec des applications de tiers peuvent être considérées comme un avantage pour les utilisateurs, elles ne facilitent guère la tâche des administrateurs.</li> </ul>
	business, mais des applications comme Word, Excel, Trello, et PowerPoint peuvent également être ajoutées.	
WebEx	<ul> <li>Sécurité de l'entreprise</li> <li>Charges de travail de communication unifié</li> </ul>	<ul> <li>Partages de salles</li> <li>Les réunions ne peuvent démarrer sans l'organisateur</li> </ul>
FOAD	Formation certifiée	<ul> <li>Gestion de temps difficile</li> <li>Difficultés de discussion dans les groupes</li> <li>Pas de visioconférence</li> </ul>
ZOOM	<ul> <li>Simplicité et rapidité de zoom</li> <li>Programmer des cours</li> <li>Partage d'écran</li> </ul>	<ul> <li>L'autonomie de l'élève devant l'ordi</li> <li>La sécurité des cours Zoom</li> <li>Aux prémices du logiciel, il arrivait fréquemment que des intrus viennent s'introduire dans les 11 resenta, on appelle cela un zoombombing.         La sécurité des visioconférences Zoom     </li> </ul>

		laissait alors encore à présent.
Open Classroom	Clarté des cours	<ul> <li>Tarifs proposés par open</li> </ul>
	<ul> <li>Bonne explication</li> </ul>	Classroom
	Contenu riche	
	• La possibilité d'être	
	suivi par un mentor	
	• Des certificats	
	diplômants	

Tableau 1 : Comparaison des solutions existantes

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

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 apprenants.

Notre étude a montré que les solutions du marché n'offrent pas les fonctionnalités nécessaires à une plateforme d'E-Learning (Web Conferencing, Pilotage.....) d'où parmi ces solutions énumérer en haut nous préconisons Microsoft teams.

Notre application tente d'être parmi les premières plateformes qui intègrent ces différentes fonctionnalités et confronte les inconvénients des solutions existants.

#### a) Pré-requis théorique

En technologies de l'information et de la communication, un learning management system (LMS) ou learning support system (LSS) est un logiciel qui accompagne et gère un processus d'apprentissage ou un parcours pédagogique. En français, on parle de « plateforme d'apprentissage », « système de gestion de l'apprentissage », « centre de formation virtuel », « plate-forme e-learning », « formation ouverte et à distance » (FOAD) ou « formation en ligne », et, particulièrement au Québec, « environnement numérique d'apprentissage » (ENA).

Ce genre de système informatique propose un espace numérique de travail (ENT) comprenant des tests d'évaluation qui sont soit soumis à validation par l'enseignant soit proposées comme activités de régulation en auto-évaluation. Un LMS s'adosse généralement à un logiciel de gestion de la formation pour la partie administrative et logistique de la formation, notamment présentielle.

Un LMS se concentre sur la formation à distance et constitue le plus souvent une plateforme à destination de l'apprenant et du professeur. Ils doivent généralement s'appuyer sur des systèmes de back-office comme un logiciel de gestion de la formation pour les fonctionnalités logistiques, administratives, et financières – requises notamment pour l'administration de formation présentielle.

Le « e » de e-learning est l'abréviation de « électronique ». C'est ce « e » qui est utilisé dans le terme e-

commerce. Adossé à learning (traduction : apprentissage), le e-learning devrait être traduit par « apprentissage électronique »

FOAD : formation ouverte et à distance Le terme est apparu dans les années 1990.

#### 1.2.3 SPECIFICATIONS FONCTIONNELLES DU SYSTEME

#### a) Approche cartésienne

Les méthodes cartésiennes préconisent d'analyser et de concevoir le système d'information en se centrant sur ses fonctions. Elles le perçoivent comme un système de traitement de l'information qui répond aux règles de procédures de gestion pour produire des sorties.

#### b) Approche Systémique

L'approche systémique fait référence à une méthode d'analyse, une façon de traiter un système complexe avec un point de vue global sans se focaliser sur les détails. Elle vise à mieux comprendre la complexité sans trop simplifier la réalité. Par exemple, elle évite de diviser les systèmes en sous-ensembles indépendants ou d'isoler un facteur comme on le fait généralement avec une approche plus analytique. C'est un moyen d'identifier les propriétés émergentes spécifiques à un niveau d'organisation.

#### c) Approche par objet

La programmation orientée objet est une approche de programmation informatique de plus en plus utilisée dans le domaine du développement logiciel, mais aussi pour la Data Science.

La programmation objet est un modèle de programmation informatique. Plutôt que d'organiser la conception logicielle autour de fonctions ou de logique, elle consiste à l'organiser autour des données ou des "objets ".

#### > Avantages

La programmation orientée objet comporte plusieurs avantages, notamment en termes de réutilisabilité, d'élasticité et d'efficacité. Ces principes peuvent aussi être appliqués lors de l'utilisation de microservices.

#### ➤ Inconvénients

Néanmoins, cette approche présente aussi des inconvénients. L'une des principales critiques concernant la programmation orientée objet est qu'elle laisse de côté le calcul et les algorithmes

Partie 2

Chapitre 1 : Analyse

Pour développer une bonne plateforme, le besoin d'avoir une bonne expérience utilisateur et des bonnes fonctionnalités est essentiel. C'est pour cela qu'il est nécessaire d'adopter les bonnes pratiques pour l'architecture des applications web.

#### 2.1 Analyse

Pour réaliser une application web maintenable il faut pouvoir éviter les problèmes suivants :

- Faible testabilité de la logique métier si cette logique est liée à la base de données et au client, il sera alors très difficile d'écrire des tests automatisés qui puissent être exécutés en quelques secondes. Si tous les développeurs perdent plusieurs minutes pour vérifier que la suite de tests ne retourne pas d'erreurs, c'est une perte importante de productivité.
- Paralysie technique: S'il est impossible de charger une partie de l'infrastructures sans avoir à réécrire une large portion du code, l'application n'évoluera pas et sera jetée à la poubelle pour en refaire une nouvelle.
- Choix techniques erronés : Avec une mauvaise architecture il est impossible de revenir en arrière comme expliqué dans le point précédent. Si un choix technique se trouve être bloquant durant le développement, revenir en arrière sera impossible et le projet devra être repris à partir de zéro.
- **Duplication de code :** Sans architecture cohérente, la duplication de code sera inévitable. Par exemple, deux éléments de l'application voudront faire la même chose mais l'architecture ne le permettra pas, la duplication sera la seule solution. Il faut éviter cela à tout prix!

Il est donc vital pour nous d'employer le bon motif d'architecture pour ce projet.

#### A qui s'adresse le e-Learning?

Cette plateforme s'adresse à tous les étudiants, les formateurs et les membres de l'administration.

#### Les exigences fonctionnelles

• La recherche:

La première fonction que doit offrir est la recherche. Le site doit offrir plusieurs méthodes de recherche : catégories, titre... Les résultats doivent apparaître sur une page particulière. Le visiteur doit pouvoir aussi accéder à une classification thématique, aux nouveautés ou aux cours les plus répandues.

• La consultation :

Chaque chapitre du cours doit pouvoir être présentée en détail sur une page. Cette page doit contenir :

- ➤ Une description du chapitre
- Contenu détaillée
- Exercice et réponse
- > Téléchargement du chapitre
- Être convivial
- Être fonctionnelle
- Être attrayant
- Être esthétique
- Être ergonomique
- S'adapter au contexte, interopérabilité
- Permettre la construction d'une situation pédagogique (enseigner, apprendre, former)

- Servir la gestion des ressources humaines
- L'Edition :

Le formateur doit avoir la possibilité de mettre à jour des cours dans les classes dont il participe. Il doit aussi pouvoir mettre à jour les exercices et réponse des cours.

#### Les exigences de qualité

Pour attirer les nouveaux étudiant et pour fidéliser des étudiants existants il est important de respecter les exigences de qualité suivantes :

- Ergonomie sobre permettant des présentations claires.
- Une présentation exhaustive de chaque cour publiée.
- > Inscription sur orientation.

#### Exigences de performance

Le super administrateur et l'administrateur doivent avoir accès à tous les comptes. Le catalogue de cour doit pouvoir contenir un nombre important des cours. La recherche ne doit pas affecter les ressources du système.

#### a) Cycle de vie du LMS

Le cycle de vie de l'objet pédagogique implique la prise en compte de l'évolution du contenu, mais également de sa description par les métadonnées qui jouent un rôle essentiel pour faciliter sa recherche, son expertise, son apprentissage et son utilisation aussi bien par les acteurs de l'eformation, que par des systèmes logiciels automatisés [IEEE-LTSC, 2002].

Les LMS relèvent de la catégorie des logiciels et s'intègrent dans les systèmes d'information.

Phase du Cycle de vie
Etude préalable (spécification)
Conception
Codage
Développement (Programmation)
Essais (Tests)
Validation
Commercialisation
Acquisition
Installation / mise en œuvre
Intégration
Utilisation normale (principale)
Utilisation normale (secondaire)

Tableau 2 : cycle de vie des LMS

#### b) Méthode agile avec le e-Learning

C'est un terme que tous les concepteurs e-learning ont entendu (à moins de vivre dans une grotte !) Mais cette méthode agile, qu'est-ce que c'est exactement ? C'est un moyen de gérer le processus de conception pour faire en sorte qu'il soit flexible et interactif. Les éléments principaux de cette méthode sont :

- la collaboration entre toutes les parties impliquées,
- une forte adaptation aux changements,
- la capacité de fournir régulièrement des livrables fonctionnels.

#### Les interactions entre les individus et les équipes :

La communication et la collaboration entre tous les individus impliqués dans le projet sont les composants principaux de la méthode agile. Pour faciliter cela, il est impératif d'avoir une forte cohésion entre les parties prenantes, sans quoi elles ne prendront pas le temps de se retrouver et de communiquer efficacement.

#### Multipliez les points de contrôle :

Un des piliers de la méthode agile est la capacité de faire face aux demandes de changements rapidement, quelle que soit l'avancée du projet. Cela ne sera possible que si vous organisez régulièrement des réunions et que vous fournissez à votre client la possibilité de faire des retours réguliers.

#### Découpez votre projet en tronçons :

Comme vous avez inséré de nombreux points de contrôle tout au long de votre processus de conception, vous allez sans doute construire votre module par une succession de petits tronçons plutôt que de tout faire en 2 ou 3 grandes étapes. C'est un bon moyen de mettre en pratique un autre principe clé de la méthode agile : être capable de fournir régulièrement des livrables fonctionnels.

#### c) UML

Le Langage de Modélisation Unifié, de l'anglais Unified Modeling Language (UML), est un langage de modélisation graphique à base de pictogrammes conçu comme une méthode normalisée de visualisation dans les domaines du développement logiciel et en conception orientée objet.

UML se décompose en plusieurs parties :

- Les vues : ce sont les observables du système. Elles décrivent le système d'un point de vue donné, qui peut être organisationnel, dynamique, temporel, architectural, géographique, logique, etc. En combinant toutes ces vues, il est possible de définir (ou retrouver) le système complet.
- Les diagrammes : ce sont des ensembles d'éléments graphiques. Ils décrivent le contenu des vues, qui sont des notions abstraites. Ils peuvent faire partie de plusieurs vues.
- Les modèles d'élément : ce sont les éléments graphiques des diagrammes.

#### d) Description processus cours et examens

Les cours et examens se feront sur programmation.

Pour les cours il y'aura un emploi du temps qui sera établie. Pour lancer un cours il faudra programmer une réunion sur la plateforme qui peut être fait par l'apprenant comme par le formateur ou les administrateurs c'est-

à-dire tous les acteurs intervenant sur la plateforme.

Contrairement aux examens seules le formateur ou les administrateurs ont le droit de programmé. Ils programmeront l'examen ou le devoir et les apprenants verront affichés sur leurs portails le type d'évaluation en question mais ne pourront pas y accéder tant que la date et l'heure ne sera pas arrivé.

#### e) Diagramme de classe

C'est une collection d'éléments de modèle statique, tels que des classes, des interfaces et leurs relations, connectés entre eux comme un graphe.

Il représente la description statique du système en intégrant dans chaque classe la partie dédiée aux données et celle consacrée aux traitements. C'est le diagramme pivot de l'ensemble de la modélisation d'un système.

#### Identification des classes

Une classe est une description d'un groupe d'objets partageant un ensemble commun de propriétés (les attributs), de comportements (les opérations) et de relations avec d'autres objets (les associations et les agrégations).

#### Une classe contient:

Des attributs (ou champs, ou variables d'instances): Les attributs d'une classe décrivent la structure de ses instances (les objets).

Des méthodes (ou opérations de la classe): Les méthodes décrivent les opérations qui sont applicables aux instances de la classe.

Une agrégation est une association correspondant à une relation qui lorsqu'elle est lue dans un sens signifie « est une partie de » et lorsqu'elle est lue dans l'autre sens elle signifie « est composé de ».

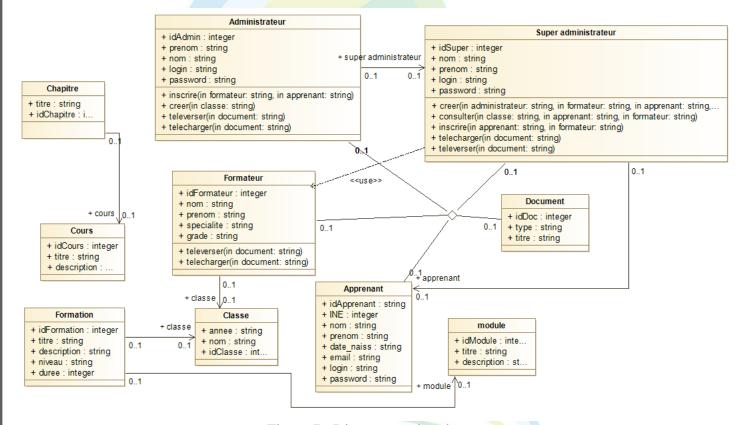


Figure 7 : Diagramme des classes

#### f) Diagramme de cas d'utilisation

Un diagramme de cas d'utilisation est un graphe, un ensemble de cas d'utilisation englobés par la limite du système, des associations de communication entre les acteurs et les cas d'utilisation, et des généralisations entre cas d'utilisation.

Il est destiné à représenter les besoins des utilisateurs par rapport au système.

#### • Identification des acteurs

Les acteurs d'un système sont les entités externes à ce système qui interagissent avec lui. Dans notre application, les acteurs qui interagissent avec le système sont le gestionnaire du lavage qui saisit les données et l'utilisateur final (client) qui visualise ces dernières en plus d'utiliser les autres fonctionnalités.

#### • Identification des cas d'utilisations

Un cas d'utilisation permet de décrire l'interaction entre l'acteur et le système. Chaque cas d'utilisation spécifie une séquence d'action, y compris des variantes, que l'entité réalise, en interagissant avec les acteurs de l'entité. Le cas d'utilisation est une description des interactions qui vont permettre à l'acteur d'atteindre son objectif en utilisant le système.

Voici les cas d'utilisation de notre application :

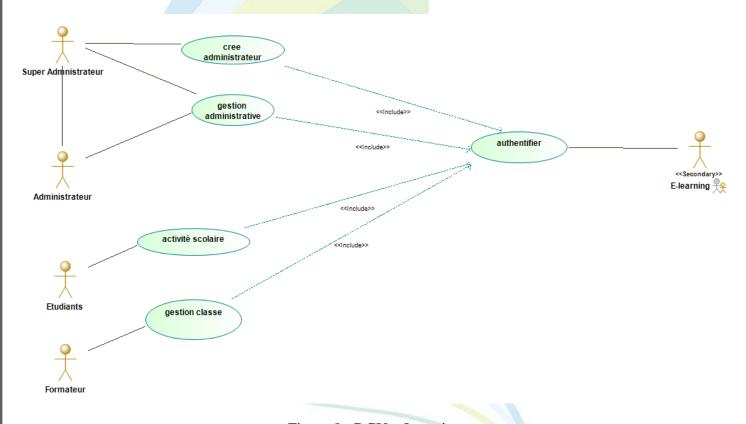


Figure 8 : DCU e-Learning

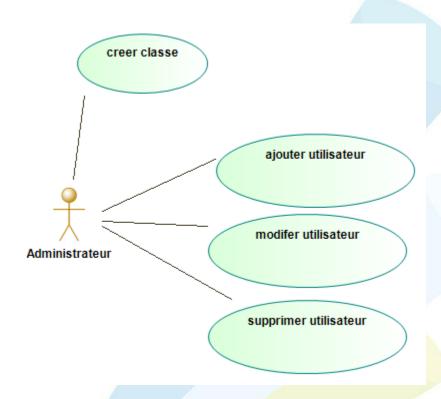


Figure 9 : DCU Gestion administrative

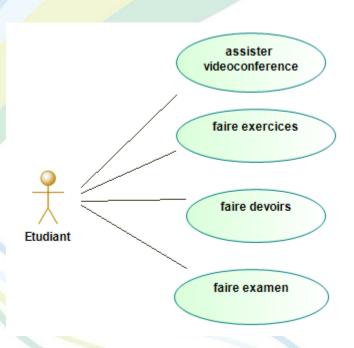


Figure 10 : DCU activité scolaire

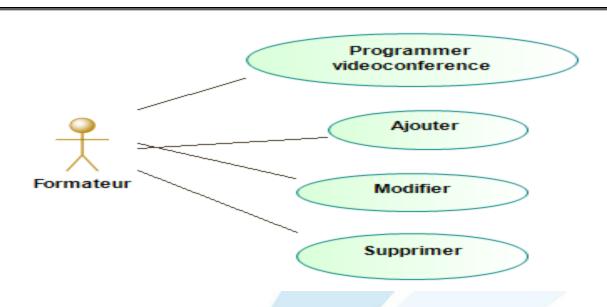
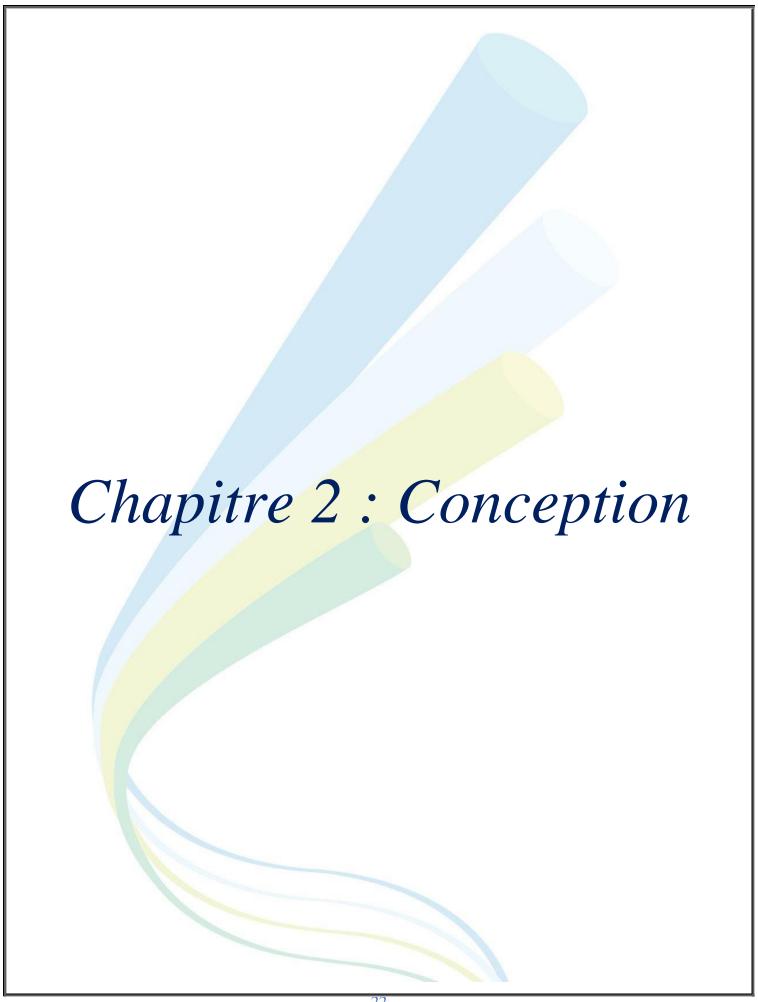


Figure 11 : DCU gestion classe



#### 2.2 Conception

Pour la conception nous allons utiliser Modelio.

Modelio est un environnement de modélisation open source ... Sur la base d'une expérience de 20 ans de produits commerciaux haut de gamme, Modelio offre une large gamme de fonctionnalités basées sur des normes pour les développeurs de logiciels, les analystes, les concepteurs, les architectes d'entreprise et les architectes de système.

#### a) Diagramme de séquence

Il permet de décrire les scénarios de chaque cas d'utilisation en mettant l'accent sur la chronologie des opérations en interaction avec les objets. Un diagramme de séquence montre une interaction présentée en séquence dans le temps. En particulier, il montre aussi les objets qui participent à l'interaction par leur « ligne de vie » et les messages qu'ils échangent présentés en séquence dans le temps.

Voici quelques notions de base du diagramme :

- Scénario : une liste d'actions qui décrivent une interaction entre un acteur et le système.
- Interaction : un comportement qui comprend un ensemble de messages échangés par un ensemble d'objets dans un certain contexte pour accomplir une certaine tâche.
- Message : Un message représente une communication unidirectionnelle entre objets qui transporte de l'information avec l'intention de déclencher une réaction chez le récepteur.
  - Diagramme de séquence du cas d'utilisation « authentification »
- L'utilisateur/l'administrateur demande le formulaire d'authentification
- Le système affiche le formulaire d'authentification
- L'utilisateur/l'administrateur saisit l'identifiant et le mot de passe
- Le système en vérifie la validité
- L'application affiche la page d'accueil

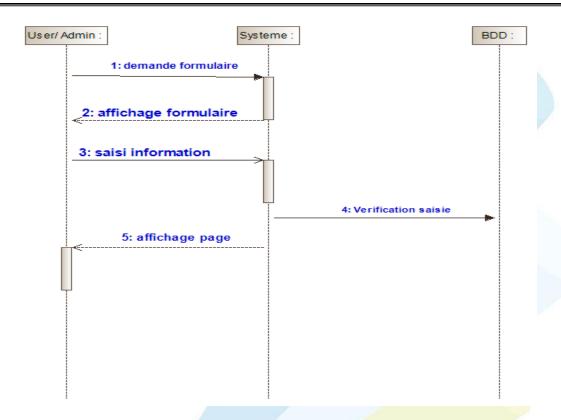


Figure 12: DES authentification

- Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Ajout »
- L'utilisateur demande le formulaire d'ajout.
- L'application affiche le formulaire d'ajout.
- L'utilisateur saisit les nouvelles données.
- L'application envoi la requête.
- L'application stocke les données au niveau de la base de données.

L'application confirme l'enregistrement

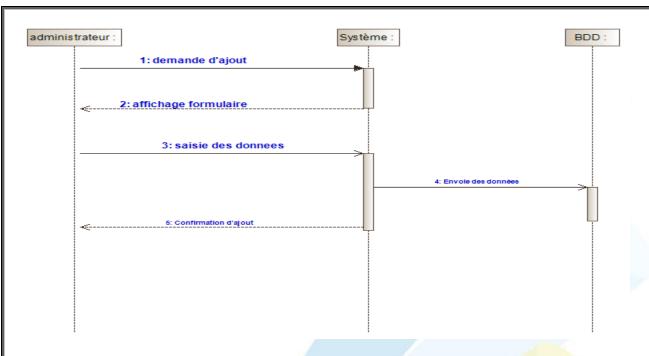


Figure 13: DES ajout

- Diagramme de séquence du cas d'utilisation « Modification »
- L'utilisateur demande la modification.
- L'application affiche les données.
- L'utilisateur choisit les données à modifier.
- L'utilisateur saisit les nouvelles données.
- L'application envoi les nouvelles données à la BDD.
- Au niveau de la BDD se fait le stockage.
- Confirmation de la modification.

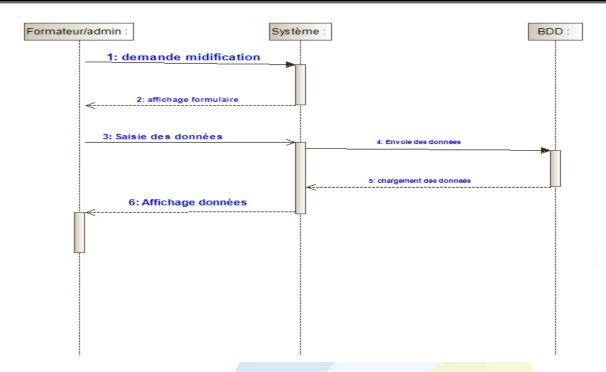


Figure 14 : DSE modification

En résumé, ce chapitre nous a permis d'édifier les aspects fonctionnels correspondant aux besoins exprimés. Cette édification ne saurait être facile et compréhensive sans l'utilisation de diagrammes et de tableaux descriptifs.

En effet, comme nous l'avons souligné précédemment, une description purement textuelle décrivant ce qui doit être réalisé contiendrait plusieurs dizaines de pages, ce qui ne motiverait pas les lecteurs. Voulant éviter ceci, nous avons cherché à être brefs et précis.

#### b) Diagramme de composant

Les diagrammes de composants UML représentent les relations entre les différents composants d'un système dans une vue d'ensemble statique. Ils peuvent inclure des aspects de modélisation à la fois logiques et physiques.

Ce type de diagramme prend en charge le développement à base de composants, dans le quel un système logiciel est divisé en composant interfaces qui sont réutilisables et remplaçables.

Il ne décrit pas les fonctionnalités du système mais décrit plutôt les composants utilisés pour créer ces fonctionnalités.

## Partie 3

Chapitre 1 : Outils d'implémentations

Ce chapitre sera consacré aux outils l'implémentation de notre plateforme. Il présentera les choix technologiques effectués pour les différentes implémentations.

#### 3.1 Outils d'implémentations

#### a) Language de programmation

#### Java EE:

Jakarta EE (anciennement Java 2 Platform, Entreprise Edition, ou j2EE, puis Java Platform, Entreprise Edition ou Java EE), est une spécification pour la plateforme java d'Oracle, destinée aux applications d'entreprise.

La plateforme étend Java Platform, Standard Edition (Java SE) en fournissant une API de mapping objetrelationnel, des architectures distribuées et des services web. La plateforme se fonde principalement sur des composants modulaires exécutés sur un serveur d'applications.

Pour ce faire, Java EE définit les éléments suivants :

- Une plateforme (Java EE platform), pour héberger et exécuter les applications, incluant outre Java SE des bibliothèques logicielles additionnelles du Java Developpement Kit (JDK);
- Une suite de test (Java EE Compatibility Test Suite) pour vérifier la compatibilité ;
- Une réalisation de référence (Java EE Reference Implementation), dénommée GlassFish;
- Un catalogue de bonnes pratiques (Java EE Blue Prints)
- Un code script

Java Platform, Enterprise Edition (Java EE) est la norme en matière de logiciels d'entreprise communautaires. Java EE est développé à l'aide du <u>Java Community Process</u>, avec des contributions d'experts du secteur, d'organisations commerciales et open source, de groupes d'utilisateurs Java et d'innombrables personnes. Chaque version intègre de nouvelles fonctionnalités qui correspondent aux besoins de l'industrie, améliore la portabilité des applications et augmente la productivité des développeurs.



Figure 14: java2EE

#### SpringBoot :

En informatique, Spring est un framework open source pour construire et définir l'infrastructure d'une application Java, dont il facilite le développement et les tests.

Spring est effectivement un conteneur dit « léger », c'est-à-dire une infrastructure similaire à un serveur d'applications J2EE. Il prend donc en charge la création d'objets et la mise en relation d'objets par l'intermédiaire d'un fichier de configuration qui décrit les objets à fabriquer et les relations de dépendances entre ces objets. Le gros avantage par rapport aux serveurs d'application est qu'avec Spring, les classes n'ont pas besoin d'implémenter une quelconque interface pour être prises en charge par le framework (au contraire des serveurs d'applications J2EE et des EJBs). C'est en ce sens que Spring est qualifié de conteneur « léger ».



Figure 15: spring boot

#### Spring Security

Spring Security est un cadre d'authentification et de contrôle d'accès puissant et hautement personnalisable. C'est la norme de facto pour sécuriser les applications basées sur Spring.

Spring Security est un framework qui se concentre sur la fourniture à la fois d'authentification et d'autorisation aux applications Java. C'est avec ce framework que nous gérons la sécurité de notre API.



Figure 16: Spring Security

#### **\*** Thymeleaf :

Thymeleaf est un moteur de template, sous licence Apache 2.0, écrit en Java pouvant générer du XML/XHTML/HTML5. Thymeleaf peut être utilisé dans un environnement web ou non web. Son but principal est d'être utilisé dans un environnement web pour la génération de vue pour les applications web basées sur le modèle MVC.



Figure 17 : Thymeleaf

#### b) Editeurs

#### Eclipse IDE

Eclipse est un projet, décliné et organisé en un ensemble de sous-projets de développements logiciels, de la fondation Eclipse visant à développer un environnement de production de logiciels libre qui soit extensible, universel et polyvalent, en s'appuyant principalement sur Java.



Figure 18: Eclipse

#### Visual studio code:

Visual Studio Code est un éditeur de code extensible développé par Microsoft pour Windows, Linux et macOS. Les fonctionnalités incluent la prise en charge du débogage, la mise en évidence de la syntaxe, la complétion intelligente du code, les snippers, la refactorisation du code et Git intégrer.



Figure 19: visual studio code

#### c) SGBD

Un système de gestion de base de données est un logiciel système servant à stocker, à manipuler ou gérer, et à partager des données dans une base de données, en garantissant la qualité, la pérennité et la confidentialité des informations, tout en cachant la complexité des opérations.



Figure 20: Mysql logo

- d) Serveur
- Tomcat

Apache Tomcat ou simplement Tomcat est un serveur d'applications, plus précisément un conteneur web libre de servlets et JSP. Issu du projet Jakarta, c'est un des nombreux projets de l'Apache Software Foundation. Il implémente les spécifications des servlets et des JSP.

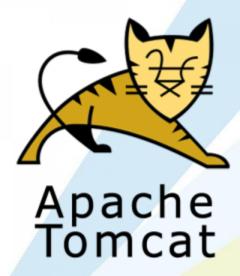


Figure 21: Logo Tomcat

# Chapitre 2 : Déploiement de la solution

Dans ce chapitre nous verrons comment nous allons procéder au déploiement de notre plateforme c'est-à-dire mettre la solution à disposition de tout le monde sur le web.

#### a) Architecture Physique

Dans le domaine informatique, l'architecture physique (également nommée architecture technique) décrit l'ensemble des composants matériels supportant l'application.

#### > Architecture de la plateforme : Architecture Client/ Serveur

L'architecture client/serveur désigne un mode de communication entre plusieurs ordinateurs d'un réseau qui distingue un ou plusieurs postes clients du serveur : chaque logiciel client peut envoyer des requêtes à un serveur. Un serveur peut être spécialisé en serveur d'applications, de fichiers, de terminaux, ou encore de messagerie électronique.

Le serveur est passif, reste à l'écoute des requêtes envoyées par le client et renvoie des réponses. Le client est actif, envoie des requêtes et attends les réponses du serveur.

Avec ce modèle on a :

- Des ressources centralisées
- Une meilleure sécurité
- Une administration au niveau du serveur
- Un réseau évolutif



Figure 21: Client server

35

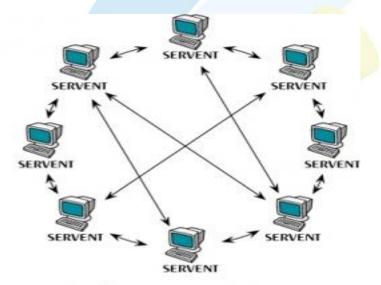
#### b) Architecture Logique

L'architecture logique décrit une répartition des tâches au sein du réseau (organisation de la circulation des données). Les principales sont:

pair-à-pair: tous les postes sont « égaux » et partagent ou non des données et des périphériques; ils sont à la fois client et serveur, client-serveur: les postes clients demandent selon leurs droits l'exécution de services aux serveurs qui centralisent des ressources.

#### Per to per

Le pair-à-pair, peer-to-peer ou P2P (les trois termes désignent la même chose), définit un modèle de réseau informatique d'égal à égal entre ordinateurs, qui distribuent et reçoivent des données ou des fichiers. Dans ce type de réseau, comparable au réseau client-serveur, chaque client représente lui-même un serveur. Le P2P facilite et accélère les échanges entre plusieurs ordinateurs au sein d'un reseau.



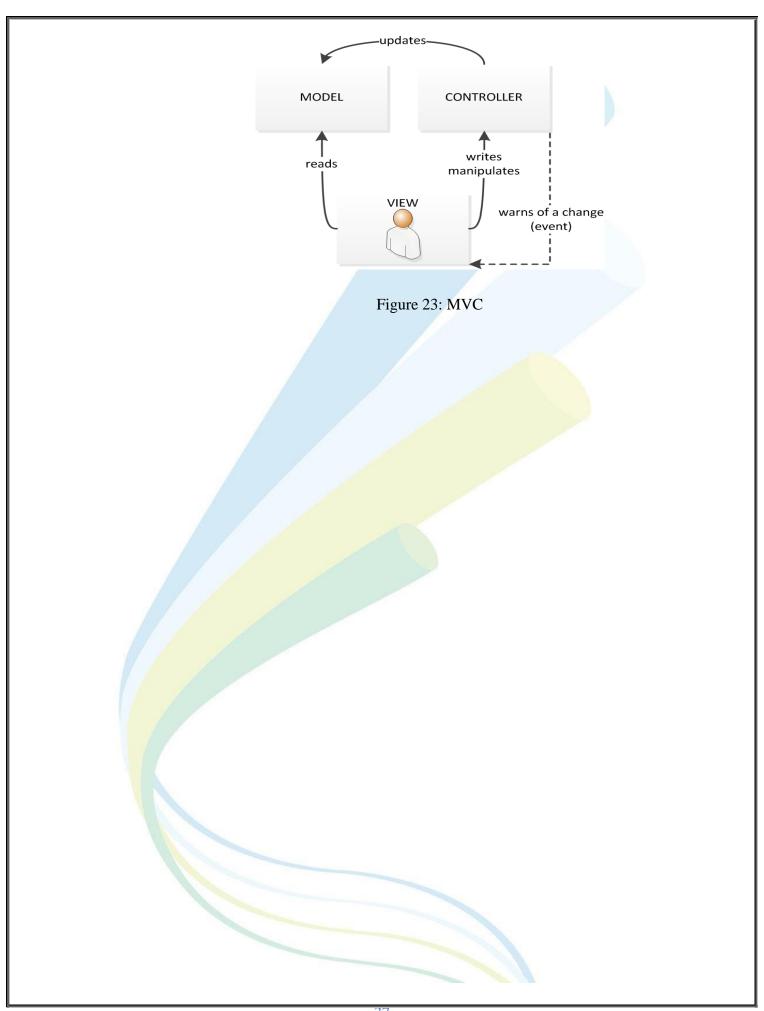
Architecture pair-à-pair

Figure 22: per to per

#### \* MVC

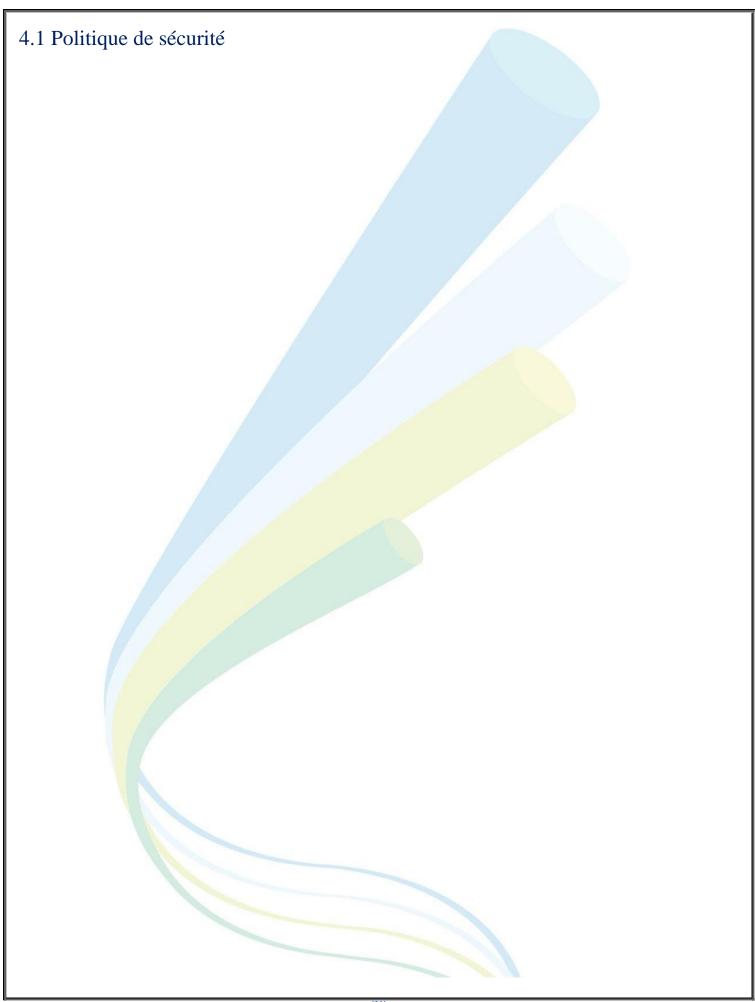
Modèle-vue-contrôleur ou MVC est un motif d'architecture logicielle 36resent aux interfaces graphiques lancé en 1978 et très populaire pour les applications web. Le motif est composé de trois types de modules ayant trois responsabilités différentes : les modèles, les vues et les contrôleurs.

- Un modèle (Model) contient les données à afficher.
- Une vue (View) contient la presentation de l'interface graphique.
- Un contrôleur (Controller) contient la logique concernant les actions effectuées par l'utilisateur.



# Partie 4

# Chapitre 1 : Politique de Sécurité



Chapitre 2 : Coût de la solution

Dans ce dernier chapitre nous allons faire une étude détailler de chaque activité pour connaître le coût de chacune d'elle ensuite faire une somme globale qui représentera le coût de notre solution de plateforme e-Learning.

#### > Coût des solutions matérielles

Matérielles	Coûts
Ordinateur	800 000 F
Totale	800 000 F

Tableau 3 : coût matérielle

#### ➤ Coût des licences

Licences	Coûts
AWS	500 000 F
/	
Totale	500 000 F

Tableau 4 : Coût licence

#### > Coût de la main d'œuvre

Main d'œuvre	Coût
Développement	25 000 000 F
Conception	2 000 000 F
Formation	150 000 F
Test	3 000 000 F
Communication	7 000 000 F
Totale	37 150 000 F

Tableau 5 : Coût man d'œuvre

Totale	38 450 000 F

Tableau 6 : totale

## **CONCLUSION**

Au cours de cette présente étude, nous avons pu aller explorer le secteur du e-Learning et avons pu dégager certaines contraintes qui sont essentiellement le souci de nombreuses écoles.

Afin de résoudre les problèmes évoqués, nous avons étudié le domaine sous plusieurs aspects en passant par l'analyse conceptuelle du problème, et l'implémentation d'une plateforme qui pour se faire a nécessité des recherches approfondies sur les LMS, la technologie qui selon nous est la plus appropriée.

Grace à toutes ces recherches pour la réalisation de ce projet, nous avons pu développer certaines autres aptitudes en tant que développeur d'application et avons pu améliorer nos connaissances sur Java 2EE et les bases de données.

Toutefois, la solution que nous avons proposée peut faire l'objet d'améliorations, toujours dans l'optique de faciliter la gestion, d'améliorer la qualité des services pour les formateurs et les apprenants et de prévoir de nouvelles fonctionnalités.

### Webographie et bibliographie

#### a) Webographie

1. https://www.jmdoudoux.fr/java/dej/chap-j2ee-

javaee.htm#:~:text=L'utilisation%20de%20J2EE%20pour,des%20r%C3%B4les%20lors%20du%20d%C3%A9 veloppement

Pourquoi J2EE (consulté le 10 juillet)

- 2. Cours M. Akinocho pour modélisation Diagramme UML (consulté le 20 juillet)
- 3. <a href="https://www.microsoft.com/fr-ww/microsoft-teams/group-chat-software">https://www.microsoft.com/fr-ww/microsoft-teams/group-chat-software</a> Etude application microsoft teams (consulté le 16 juillet)
- 4. <a href="https://fr.wikipedia.org/wiki/Architecture physique">https://fr.wikipedia.org/wiki/Architecture physique</a> architecture physique
- 5. <a href="https://www.easy-lms.com/fr/base-connaissances/base-de-connaissances-lms/apprentissage-synchrone-vs-asynchrone/item10387">https://www.easy-lms.com/fr/base-connaissances/base-de-connaissances-lms/apprentissage-synchrone-vs-asynchrone/item10387</a>

Différents types d'e-Learning (consulté le 26 juillet)

6. <a href="https://fr.wikipedia.org/wiki/UML\_(informatique)">https://fr.wikipedia.org/wiki/UML\_(informatique)</a>
Présentation UML (consulté le 26 juillet)

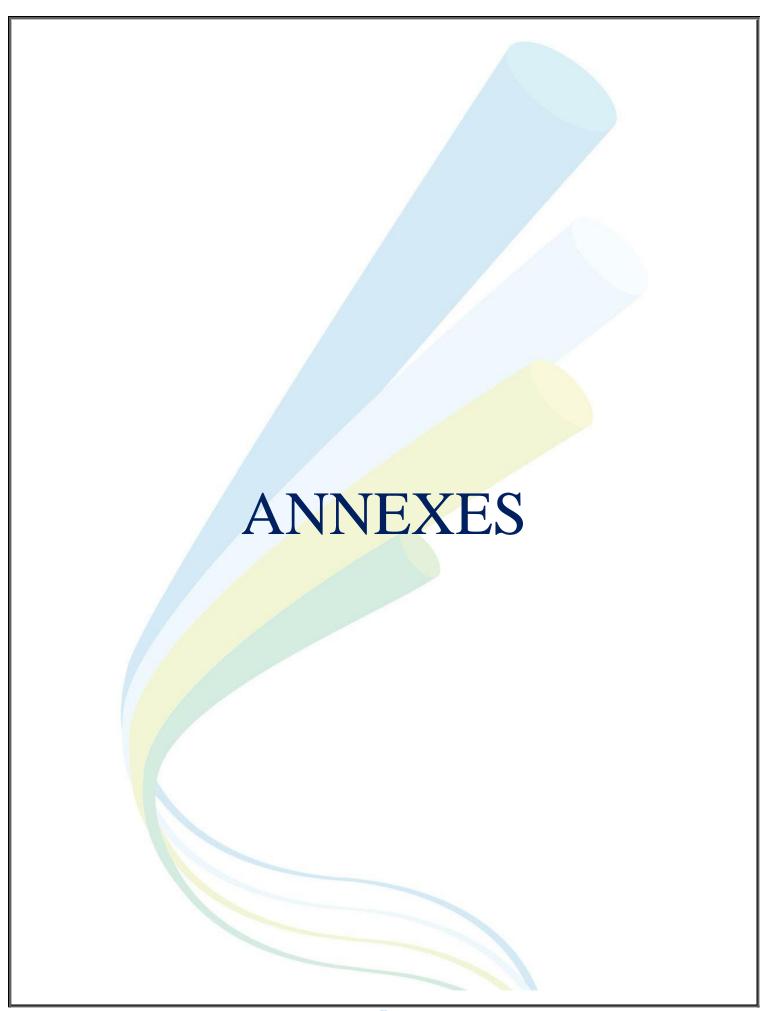
7. <a href="https://fr.wikipedia.org/wiki/Analyse\_syst%C3%A9mique">https://fr.wikipedia.org/wiki/Analyse\_syst%C3%A9mique</a>
Approche systémique (consulté le 26 juillet)

8. <a href="https://www.lebigdata.fr/programmation-orientee-objet">https://www.lebigdata.fr/programmation-orientee-objet</a> Approche par objet (consulté le 26 juillet)

9. <a href="https://fr.wikipedia.org/wiki/Architecture\_logique">https://fr.wikipedia.org/wiki/Architecture\_logique</a>
Architecture logique (consulté le 26 juillet)

#### b) Bibliographie et mémoire

- 1. <a href="http://www2.ift.ulaval.ca/~lamontagne/ift21453/modules/module12/article-rolland-flory.pdf">http://www2.ift.ulaval.ca/~lamontagne/ift21453/modules/module12/article-rolland-flory.pdf</a>
  Approche cartésienne (consulté le 26 juillet)
  - 2. <a href="https://www.electronique-mixte.fr/wp-content/uploads/2018/07/PFE-Rapport-de-projet-de-fin-d%E2%80%99%C3%A9tude-8.pdf">https://www.electronique-mixte.fr/wp-content/uploads/2018/07/PFE-Rapport-de-projet-de-fin-d%E2%80%99%C3%A9tude-8.pdf</a>
    - Mémoire sur état de l'art (e-Learning) (consulté le 19 juillet)
  - 3. http://dspace.univ-tlemcen.dz/bitstream/112/9634/1/belbachir-farah.pdf
  - 4. Mémoire sur étude de e-learning (avantages et inconvénients) (consulté le 19 juillet)





# TABLES DES MATIERES

DEDICACES
REMERCIEMENTSII
TABLE DES FIGURESIII
LISTE DES TABLEAUXIV
GLOSSAIREV
AVANT PROPOSVI
AVANT-PROPOSVII
SOMMAIREVII
INTRODUCTION GENERALE
PARTIE 1 : CADRE THEORIQUE ET METHODOLOGIQUE2
CHAPITRE 1 : CADRE THEORIQUE
1.1.1 PRESENTATION DU PROJET3
a) AVANTAGES4
b) INCONVENIENTS4
c) TYPE DE E-LEARNING4
1.1.2 PROBLEMATIQUE
1.1.3 OBJECTIFS DU PROJET5
a) OBJECTIF <mark>GENERALE</mark> 5
b) OBJEC <mark>TIF SPECIFI</mark> QUE5
CHAPITRE 2 : CADRE METHODOLOGIQUE
1.2.1 ETAT <mark>DE LART</mark> 7
a) DESCRIPTION DES PROCESSUS10
1.2.2 CRI <mark>TIQU</mark> E DE L'EXISTANT11
a) PRE-REQUIS THEORIQUE12
1.2.3 SPECIFICATIONS FONCTIONNELLES DU SYSTEME
a) APPROCHE SYSTEMIQUE13
b) APPROCHE CARTESIENNE
c) APPROCHE PAR OBJET13
PARTIE 2 : ANALYSE ET CONCEPTION
CHAPITRE 1 : ANALYSE
a) CYCLE DE VI <mark>E DU LM</mark> S16 b) METHODE AGILE AVEC LE E-LEARNING17
c) DIAGRAMME DE CLASSE
d) DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION19
CHAPITRE 2 : CONCEPTION

a) DIAGRAMME DE SEQUENCE	23
b) DIAGRAMME DE COMPOSANT	
o) Bridia iviivib BE Colvii Oslii (1	20
PARTIE 3 : OUTILS D'IMPLEMENTATION ET DEPLOIEMENT DE LA SOLUTION	27
CHAPITRE 1 : OUTILS D'IMPLEMENTATIONS	28
a) LANGUAGES DE PROGRAMMATION	28
b) EDITEURS	30
c) SGBDd) SERVEUR	32
d) SERVEUR	32
CHAPITRE 2 : DEPLOIEMENT DE LA SOLUTION	34
a) ARCHITECTURE PHYSIQUE	35
b) ARCHITECTURE LOGIQUE PARTIE 4 : POLITIQUE DE SECURITE ET COÛT DE LA SOLUTION	36
PARTIE 4 : POLITIQUE DE SECURITE ET COÛT DE LA SOLUTION	38
CHAPITRE 1 : POLITIQUE DE SECURITE	38
CHAPITRE 2 : CÔUT DE LA SOLUTION	40
CONCLUSION	42
WEBOGRAPHIE ET BIBLIOGRAPHIE	VII
a) WEBOGRAPHIE	VIII
a) WEBOGRAPHIEb) BIBLIOGRAPHIE	IX
ANNEXES.	X
TABLE DES MATIERES.	