

République Algérienne Démocratique et Populaire
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي



Université Abou-Bakr Belkaid Tlemcen

جامعة أبو بكر بلقايد تلمسان

Faculté des Sciences

كلية العلوم

Département Informatique

قسم اعالم الي



Mémoire de Fin d'Études

Pour l'obtention du diplôme de master en Informatique

Option : Génie Logiciel

(GL)

Thème :

Réalisation d'une application de gestion de système LMD « LMDhub »

Réalisé par :

- BENGUELLA Mehdi Oussama
- BEHLOULI Zoubir

Soutenu le 25/06/2024 devant le jury :

- Mr. Chikh Azzedine (Encadrant)
- Mr. Ziani Cherif Salim (président)
- Mr. Messabihi Mohammed (Examineur)

Année universitaire : 2023-2024

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	1
0.1 Introduction	1
0.2 Cadre du projet	1
0.3 Problématique.....	2
0.4 Objectif du sujet	2
0.5 Choix du sujet	3
0.6 Approche de développement.....	3
0.7 Plan du Mémoire.....	4
1 Exploration du Paysage des Applications Web et du Système LMD	5
1.1 Introduction	5
1.2 Les applications web	5
1.2.1 Etapes de développement	6
1.2.2 Outils de développement	7
1.2.3 L'histoire des applications web	8
1.2.4 Les types des applications web	9
1.2.5 Les utilisations des applications web	10
1.3 Le système LMD	12
1.3.1 Définition	12
1.3.2 La licence	12
1.3.3 Le master	13
1.3.4 Le doctorat.....	13
1.3.5 L'origine du système LMD	14
1.3.6 Les avantages du système LMD	14
1.3.7 Les inconvénients du système LMD	15
1.3.8 Les unités d'enseignement (UE)	15
1.3.9 La Semestrialisation :	16
1.3.10 Caractéristique d'un crédit :	16
1.3.11 Année académique :	17
1.3.12 Les parcours de formations :	17

1.4	conclusion	18
2	Analyse et conception de l'application web « LMDhub»	19
2.1	Introduction	19
2.2	Spécification des besoins du système	19
2.2.1	Identification des acteurs	19
2.2.2	Besoins fonctionnels	20
2.2.3	Besoins non fonctionnels	21
2.3	Modélisation des besoins fonctionnels	21
2.3.1	Diagramme de cas d'utilisation	21
2.3.2	Diagramme de séquence	25
2.3.3	Diagramme de classes	31
3	Réalisation de l'Application web « LMDhub»	33
3.1	Introduction	33
3.2	Choix des Technologies utilisées	34
3.2.1	Langages de Programmation	34
3.2.2	Framework et Outils de Développement	34
3.2.3	Base de Données	34
3.3	Architecture de l'Application	35
3.3.1	Architecture Côté Serveur (Backend)	35
3.3.2	Architecture Côté Client (Frontend)	35
3.3.3	Gestion de la Base de Données	35
3.4	Outils de Développement et de Gestion	36
3.4.1	PHPMyAdmin	36
3.4.2	heidisql	36
3.4.3	modelio	36
3.4.4	visual studio code	36
3.4.5	laragon	36
3.5	Base de données	36
3.6	Présentation de l'application « LMDhub »	37
3.6.1	Interfaces globales	38
3.6.2	Les interfaces du LMD	40
3.6.3	L'interface réunion	56
3.6.4	L'interface utilisateur	59
3.6.5	Documentation	61
3.6.6	L'interface about	62
3.6.7	L'interface contact us	62
3.6.8	L'interface profile	63
3.7	Conclusion	64
3.8	Résumé	65
	Conclusion	67
	Conclusion	68

TABLE DES FIGURES

1.1	l'hierarchie du système LMD	12
2.1	le diagramme de cas d'utilisation des administrateurs	23
2.2	le diagramme de cas d'utilisation des responsables	24
2.3	le diagramme de séquence d'authentification	26
2.4	le diagramme de séquence de gestion de LMD	27
2.5	le diagramme de séquence des utilisateur	28
2.6	le diagramme de séquence des documents et réunions.	30
2.7	le diagramme de classe	32
3.1	Le mcd de base données	37
3.2	welcome to LMDhub.....	38
3.3	Portfolio	39
3.4	Services	39
3.5	Login	40
3.6	Listes des domaines.....	41
3.7	Ajouter un domaine	42
3.8	Modifier un domaine.....	42
3.9	Université	43
3.10	Ajouter une université.....	44
3.11	Modifier une université	45
3.12	Filière	45
3.13	Ajouter une filière	46
3.14	Modifier une filière	47
3.15	Palier	47
3.16	Ajouter un palier.....	48
3.17	Modifier un palier.....	49
3.18	Spécialité.....	49
3.19	Ajouter une spécialité.....	50
3.20	Modifier une spécialité	51
3.21	Semestre	51

3.22 Ajouter un semestre	52
3.23 Modifier un semestre.....	53
3.24 Module.....	54
3.25 Ajouter un module	54
3.26 Modifier un module.....	55
3.27 Liste des chapitres	56
3.28 Ajouter un chapitre	56
3.29 Ajouter une réunion	57
3.30 Liste des réunions.....	57
3.31 Modifier une réunion	58
3.32 Liste des réunions.....	58
3.33 Ajouter une réunion	59
3.34 Utilisateurs	59
3.35 Ajouter un utilisateur.....	60
3.36 Modifier utilisateurs	61
3.37 Liste des documents.....	61
3.38 Ajouter un document	62
3.39 About.....	62
3.40 Contact us	63
3.41 Profile.....	64

LISTE DES TABLEAUX

2.1	Scenario d'authentification.....	25
-----	----------------------------------	----

REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer nos plus sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce projet.

Tout d'abord, nous sommes profondément reconnaissants envers notre encadrant, Professeur Chiekh Azzedine, dont le soutien indéfectible et les conseils avisés ont été d'une importance capitale à chaque étape de ce travail. Sans lui, ces réalisations n'auraient pas été possibles.

Nous souhaitons également exprimer notre gratitude envers Docteur Messabihi Mohammed et Docteur Ziani Cherif Salim, membres du jury, pour avoir accepté d'évaluer nos travaux avec soin et objectivité.

Nos remerciements vont également à nos familles, nos parents en particulier, dont le soutien inconditionnel et les encouragements constants ont été notre source d'inspiration et de motivation tout au long de ce parcours.

Enfin, nous tenons à adresser nos remerciements les plus chaleureux à notre chère ami, Ouafi Zakaria, surnommé Kalipso, pour son précieux soutien et son assistance tout au long de ce projet. Sa présence et son aide ont été d'une importance inestimable et nous lui en sommes profondément reconnaissants.

ACRONYMES

WEB World Wide Web

DevOps Development Operations

UML Unified Modeling Language

PHP Hypertext Preprocessor

API Application Programming Interface

CSS Cascading Style Sheets

HTML HyperText Markup Language

YAML yet another markup language

IDE integrated development environment

JS JavaScript

VCS Version Control Systems

GIF Graphics Interchange Format

AJAX Asynchronous JavaScript and XML

ASP Active Server Pages

CMS content management system

ACRONYMES

SPA Single-page application

XML Extensible Markup Language

SEO Search engine optimization

PWA progressive web app

URL Uniform Resource Locator

HTTP Hypertext Transfer Protocol

CM cours magistraux

TD travaux dirigés

UE Unité d'Enseignement

MVC Model-View-Controller

INTRODUCTION

0.1 Introduction

Dans une ère où l'ubiquité d'Internet façonne nos interactions quotidiennes, les applications web occupent une place importante dans notre vie numérique. En effet, ces applications sont devenues un élément incontournable pour fournir une multitude de services dans divers domaines, notamment celui de la communication, du commerce électronique et de la gestion des données.

Avec l'avènement de technologies telles que le Cloud Computing et le développement agile, les applications web sont désormais en mesure de proposer des expériences utilisateur riches et dynamiques. De plus, l'évolution constante des langages de programmation et des frameworks dédiés a permis aux développeurs de concevoir des applications web plus puissantes et plus évolutives que jamais.

Traditionnellement, le développement d'applications web reposait sur des architectures monolithiques et des cycles de développement longs. Cependant, l'émergence de l'approche microservices et des méthodologies DevOps a révolutionné la façon dont les applications web sont conçues, déployées et maintenues. Cette transition vers des architectures modulaires et agiles a permis aux entreprises de mieux répondre aux besoins changeants du marché et d'offrir des solutions logicielles plus robustes et flexibles.

Néanmoins, cette évolution rapide des technologies web soulève également des défis majeurs en termes de sécurité, de protection de la vie privée et de gestion des données sensibles. Ainsi, l'adoption généralisée des applications web nécessite une approche proactive pour garantir la confidentialité et la sécurité des utilisateurs, tout en assurant la conformité aux réglementations en vigueur.

0.2 Cadre du projet

Dans un contexte marqué par la croissance démographique et l'évolution constante de l'activité universitaire, la gestion des données liées au système LMD représente un défi significatif. Les établissements d'enseignement supérieur reconnaissent l'importance cruciale d'adopter des outils de gestion automatisée pour garantir l'efficacité et la pertinence

de leurs programmes. C'est dans ce contexte que s'inscrit notre projet de développement. À partir du 1er février 2024, nous avons entamé des réunions hebdomadaires pour concevoir, développer et déployer une nouvelle application web, nommée "LMDhub", dédiée à l'organisation et à la gestion du système LMD au sein des universités. Cette application a pour but de faciliter la modification et la mise à jour du système LMD. Elle permet aux administrateurs universitaires de gérer aisément la communication entre les différents niveaux hiérarchiques du système. En mettant l'accent sur la convivialité et la facilité d'utilisation, notre objectif est de simplifier les processus administratifs et de favoriser une meilleure communication au sein de la communauté universitaire.

0.3 problématique

Dans le contexte actuel de l'avancée rapide de la digitalisation, la gestion des systèmes liés à l'enseignement supérieur, notamment le système LMD, subit une transformation majeure avec l'intégration des technologies web. Les applications web, telles que LMDhub, ont été développées dans le but de faciliter et d'optimiser la gestion de ce système en offrant une multitude de fonctionnalités pratiques.

Alors face à l'évolution constante des besoins des utilisateurs et des exigences en matière d'organisation académique, ces applications doivent être régulièrement mises à jour pour rester pertinentes et efficaces. Cette situation soulève une problématique essentielle : comment garantir une mise à jour efficace et pertinente de l'application web LMDhub ? Quelles sont les fonctionnalités nécessaires à identifier et à ajouter pour améliorer l'expérience utilisateur ?

De plus, la conception d'une application web n'est pas une tâche aisée. Elle a besoin d'une compréhension approfondie des besoins des utilisateurs, une analyse des tendances actuelles en matière de technologies web et de gestion académique, ainsi que la capacité d'intégrer de nouvelles fonctionnalités sans altérer l'expérience utilisateur existante. Il est également crucial de noter que la mise à jour d'une application web existante peut présenter des défis spécifiques, nécessitant une réflexion approfondie et une planification minutieuse.

En conclusion, le défi réside non seulement dans l'identification des fonctionnalités nécessaires, mais aussi dans la conception et la mise en œuvre d'une application qui répond aux besoins changeants des utilisateurs, tout en préservant l'intégrité et la fonctionnalité de l'application web LMDHub à chaque mise à jour effectuée.

0.4 Objectif du sujet

Notre objectif principal avec le projet LMDhub est de concevoir une application web de gestion du système LMD, afin de répondre non seulement aux besoins actuels, mais aussi d'améliorer son efficacité, sa fonctionnalité et sa convivialité pour les utilisateurs. Initialement, l'objectif était de simplifier la gestion des programmes universitaires selon le système LMD. Cependant, les besoins ont évolué pour inclure une gestion autonome de chaque niveau de la hiérarchie du système LMD, en établissant une chaîne de commande efficace. Cette application vise également à faciliter d'autres aspects liés à la vie académique. Elle comblera un besoin crucial dans de nombreuses institutions académiques. Le nom de l'application sera "LMDhub", reflétant son objectif de gestion des programmes universitaires selon le système LMD.

Pour ce faire, nous nous appuyons sur des technologies modernes et des bonnes pratiques de développement web. En résumé, nous entreprenons la création d'une application LMD- hub, mettant l'accent sur la simplicité d'utilisation, la convivialité et la fonctionnalité pour répondre aux besoins des universités. Plusieurs objectifs ont été définis, tels que la conception d'une interface utilisateur intuitive, la mise en place de fonctionnalités essentielles pour la gestion académique, et la création d'outils pour simplifier les tâches administratives.

Au-delà de ces objectifs spécifiques, l'objectif global est de faire d'LMDhub une solution de référence pour la gestion des systèmes LMD, en offrant une expérience utilisateur exceptionnelle et en contribuant à l'efficacité des processus académiques dans les institutions d'enseignement supérieur.

0.5 Choix du sujet

Le choix de notre sujet de Projet de Fin d'Études est motivé par des considérations à la fois objectives et subjectives.

Objectivement, ce sujet s'est imposé comme une nécessité évidente face à l'essor croissant de la digitalisation dans le domaine de l'éducation. La demande d'une solution pour organiser le système LMD découle directement des besoins concrets des utilisateurs. De plus, l'opportunité de travailler sur le projet "LMDhub" garantit la pertinence et la praticité de notre démarche dans le paysage éducatif actuel.

D'un point de vue subjectif, ce sujet représente une opportunité enrichissante de développer nos compétences en conception d'applications web. Cette expérience nous offre également l'occasion de collaborer avec des professionnels du secteur de l'éducation, nous plongeant ainsi dans un environnement stimulant et dynamique. Contribuer à la création d'une solution qui simplifie la gestion du système LMD et facilite les modifications ultérieures est particulièrement gratifiant, car cela répond aux besoins réels des étudiants et des universités.

0.6 Approche de développement

Pour le développement de notre projet, nous avons adopté une approche méthodologique novatrice visant à simplifier la gestion du system LMD. Cette approche combine à la fois une méthodologie conceptuelle, en utilisant l'UML pour la modélisation du système, et une approche pratique basée sur l'utilisation de technologies modernes pour le développement de l'application.

L'utilisation de l'UML nous a permis de créer un modèle visuel clair du système, facilitant ainsi l'identification des acteurs, des interactions et des cas d'utilisation. Cela nous a également aidés à définir précisément les besoins et les fonctionnalités de l'application, tout en assurant une documentation complète du projet.

Pour la partie serveur de l'application, nous avons fait le choix de Laravel, un framework PHP robuste et efficace. Laravel nous a offert la souplesse nécessaire pour gérer la logique côté serveur, organiser la base de données et créer des APIs pour faciliter les interactions avec l'application web.

En ce qui concerne le développement côté client, nous avons utilisé Bootstrap, un framework CSS et JavaScript moderne qui nous a permis de concevoir une interface utilisateur

Élégante et responsive. Cela garantit une expérience utilisateur optimale, quel que soit le dispositif utilisé pour accéder à l'application.

En résumé, cette combinaison d'outils et de technologies nous a permis de concevoir une application web "LMDhub" efficace et conviviale, répondant aux exigences du projet. Grâce à cette approche innovante, nous offrons aux développeurs web une méthode simplifiée pour gérer le système LMD, tout en assurant une mise en œuvre réussie grâce à l'utilisation judicieuse de technologies modernes.

0.7 Plan du Mémoire

Ce mémoire est organisé en trois chapitres principaux, chacun décrivant une phase spécifique du développement de notre application web LMDhub.

Chapitre 1 : Exploration du Paysage des Applications Web et du Système LMD

Ce premier chapitre explore le paysage des applications web, en mettant en lumière les différentes technologies et frameworks utilisés dans le développement d'applications modernes. Il examine également le système LMD dans le contexte de l'enseignement supérieur, mettant en évidence les défis et les opportunités qu'il présente. Ce chapitre fournit une base solide pour comprendre le contexte dans lequel s'inscrit notre projet LMDhub.

Chapitre 2 : Analyse et Conception de l'Application LMDhub

Le deuxième chapitre se concentre sur l'analyse approfondie des besoins des utilisateurs et sur la conception de l'application web LMDhub. Nous décrivons en détail les fonctionnalités requises pour l'organisation du système LMD et pour faciliter la gestion sur la plateforme. Ce chapitre met en lumière les différentes étapes de conception, allant de l'identification des acteurs aux cas d'utilisation, en passant par la modélisation du système à l'aide de l'UML.

Chapitre 3 : Réalisation du Projet LMDhub

Le troisième chapitre se concentre sur la réalisation pratique de notre projet LMDhub. Nous détaillons les choix technologiques effectués pour le développement de l'application, notamment l'utilisation de frameworks et de langages de programmation spécifiques. Ce chapitre décrit également les différentes interfaces de l'application, ainsi que le processus de développement, y compris les défis rencontrés et les solutions apportées.

En conclusion, ce mémoire offre une synthèse des points essentiels abordés dans chaque chapitre et propose quelques perspectives futures pour l'application web LMDhub.

CHAPITRE

1

EXPLORATION DU PAYSAGE DES APPLICATIONS WEB ET DU SYSTÈME LMD

1.1 Introduction

L'essor et les récents progrès dans le domaine des technologies web ont ouvert la voie à la création de nombreuses applications en ligne qui occupent une place de plus en plus importante sur le marché et dans le paysage numérique. Les projets d'applications web sont devenus un moyen essentiel de proposer de nouveaux services aux utilisateurs en ligne.

Dans ce chapitre, nous commencerons par présenter les applications web et les stratégies recommandées pour leur développement. Ensuite, nous aborderons les principaux frameworks et technologies utilisées dans le développement d'applications web, mettant en lumière les outils les plus populaires et les meilleures pratiques.

Nous examinerons ensuite les contributions significatives que ces applications ont apportées à différents domaines d'activité, en mettant particulièrement l'accent sur les applications web dédiées à la gestion de projets et à la productivité des utilisateurs. Enfin, nous procéderons à une étude approfondie du système LMD, où nous analyserons les différents besoins du système. Cette analyse nous permettra de définir les exigences pour l'élaboration de notre propre application web, "LMDhub", en vue de combler les lacunes observées et de proposer une solution optimale aux utilisateurs du système LMD.

1.2 Les applications web

Une application Web est un logiciel qui s'exécute dans votre navigateur Web. Les entreprises doivent échanger des informations et fournir des services à distance. Elles utilisent

des applications Web pour se connecter aux clients de manière pratique et sécurisée.[1]

Les applications web peuvent être développées en utilisant différentes technologies et frameworks, tels que HTML, CSS, JavaScript, et divers frameworks back-end comme Django, Ruby on Rails, ou Laravel. Elles sont conçues pour être compatibles avec une variété de navigateurs web et de plateformes, offrant ainsi une accessibilité et une flexibilité étendues aux utilisateurs.

Les applications web ont gagné en popularité en raison de leur facilité d'accès, de leur compatibilité multiplateforme, et de leur capacité à fournir des services personnalisés et interactifs. Les entreprises les utilisent souvent pour améliorer leur présence en ligne, offrir des services aux utilisateurs à distance, et fournir des expériences utilisateur riches et dynamiques.

1.2.1 Etapes de développement

Les étapes de développement des applications web peuvent varier en fonction de la méthodologie utilisée et des besoins spécifiques du projet, mais voici une approche générale en plusieurs étapes :

1. Analyse des besoins : cette étape consiste à déterminer les objectifs de l'application, à identifier les utilisateurs cibles et à recueillir les exigences fonctionnelles et techniques. Cela peut inclure des entrevues avec les parties prenantes, des analyses de marché et des recherches sur la concurrence.[2]

2. Conception : Une fois les besoins identifiés, vous pouvez passer à la conception de l'architecture de l'application web. La conception est une étape clé du processus de développement d'une application, car elle ne définit pas seulement le design de votre application, mais aussi et surtout son fonctionnement pour les utilisateurs finaux pour définir une application qui offre une excellente expérience utilisateur à de meilleures chances de réussite.[3]

3. Développement : Les précédentes étapes vous ont permis de traiter des compétences générales du développement d'applications web. Mais une fois que vous êtes entré dans la phase de développement, des décisions techniques plus importantes doivent être prises. Pour le développement de votre application, vous devrez choisir le bon framework, les bibliothèques et les plates-formes sur lesquelles créer votre application web. Ce que vous choisirez dépendra de facteurs tels que la fonctionnalité de votre application ainsi que de vos préférences personnelles. Puisqu'il existe un certain nombre de bons outils de développement d'applications web, choisissez une combinaison de ce qui fonctionne, (comme HTML, CSS et JavaScript côté client, et des langages comme PHP, Python ou Node.js côté serveur). Vous développerez également la logique métier et intégrerez les fonctionnalités requises.[4]

4. Tests : Une fois le développement terminé, avant de lancer votre application, effectuez des tests approfondis pour vous assurer qu'elle fonctionne correctement. Testez toutes les fonctionnalités, la compatibilité avec les navigateurs, et la performance. Identifiez et corrigez les bugs et les problèmes de manière itérative. Les outils de test automatisés peuvent grandement faciliter ce processus.[5]

5. Déploiement : Une fois que l'application a été testée et approuvée, vous pouvez la déployer sur un serveur web ou une plateforme d'hébergement. Assurez-vous que l'infrastructure serveur est correctement configurée pour gérer le trafic et assurez-vous que votre application est accessible en ligne.[5]

6.Maintenance : Une fois l'application déployée, vous devrez passer à la dernière étape du développement de l'application : la maintenance. C'est une étape qui dure dans le temps. En effet, le cycle de vie d'un logiciel et d'une application représente un travail continu. Pour rendre une application pérenne, il faut veiller à ses mises à jour et répondre continuellement aux nouveaux besoins des utilisateurs.[6]

1.2.2 Outils de développement

Ces outils, combinés à une solide compréhension des langages de programmation web (HTML, CSS, JavaScript) et des concepts de développement web, sont essentiels pour créer des applications web performantes et évolutives. Voici une liste d'outils de développement couramment utilisés pour créer des applications web :

Environnements de développement intégrés (IDE) : Visual Studio Code : Visual Studio Code, ou VSCODE, est un éditeur de code pour le développement informatique d'applications, logiciels, sites web et services applicatifs. Que vous travailliez sur des projets en Javascript, Python, Java, Ruby, C/C++, JSON, PowerShell, HTML/CSS, PHP, ou YAML, cet éditeur puissant et extensible fournit un environnement de développement optimisé pour chaque langage.[7]

Sublime Text :L'IDE de SublimeText supporte de nombreux langages et offre également de nombreuses fonctionnalités. C'est un système facile à mettre en place car celui-ci n'a pas besoin de beaucoup de configurations lors de son installation sur une nouvelle machine.C'est un outil gratuit auquel vous pouvez ajouter des plug-ins pour rendre le logiciel encore plus dynamique.[8]

NetBeans PHP IDE :L'IDE NetBeans peut être utilisé sur les ordinateurs de bureau et les téléphones portables. Si les versions précédentes de l'EDI NetBeans ne sont disponibles que pour Java, il prend désormais en charge de nombreux autres langages. C'est un outil open-source populaire parmi les développeurs en raison des fonctionnalités offertes.[8]

Frameworks et bibliothèques :

React.js : React (aussi appelé ReactJS) est une bibliothèque JavaScript initialement créée par Facebook en 2013 et plus précisément par Jordan Walke. Cette bibliothèque est aujourd'hui open source, c'est-à-dire que la communauté peut accéder au code librement et contribuer à l'évolution de celle-ci. C'est bien ce qui caractérise React : une communauté forte et engagée, dans le but de faire évoluer une technologie utile et puissante pour tous.[9]

Angular :Angular, aussi connu sous le nom d'Angular JS dans sa version précédente, est un framework open source co-développé par Google. Il utilise le langage de programmation TypeScript, lui-même basé sur JavaScript. Angular est très populaire chez les développeurs frontend. Le framework permet notamment de créer des applications web monopages. Exemples d'applications basées sur Angular : Gmail, PayPal, Samsung et Microsoft Office.[10]

Vue.js : Vue.js est un framework JavaScript réputé pour sa facilité d'utilisation. Le framework est utilisé pour développer des interfaces utilisateur ainsi que des applications monopages. Adobe, Alibaba ou encore Netflix utilisent l'architecture de Vue.[10]

Outils de gestion de versions :

Bitbucket : Bitbucket est un système de contrôle de version (VCS) ayant pour objectif d'optimiser la gestion des projets de développement informatique. Bitbucket va au-delà d'un simple outil de gestion du code centralisé : les développeurs disposent d'un endroit unique où planifier des projets, collaborer autour du code, tester et déployer.[11]

GitHub : GitHub est le système de contrôle de version décentralisé le plus connu du marché. L'outil racheté par Microsoft en 2018 est particulièrement apprécié par les développeurs qui travaillent sur des logiciels open source.[11]

Outils de test :

Selenium : Selenium est l'un des outils de test de logiciels les plus populaires. Il est spécialement conçu pour prendre en charge Tests d'automatisation des aspects fonctionnels des applications Web, d'une large gamme de plates-formes et de navigateurs.[12]

TestRail :TestRail est un outil de gestion des cas de test basé sur le web qui peut être facilement configuré et utilisé avec une installation locale ou dans le nuage. Il est hautement évolutif et personnalisable. Vous pouvez avoir un aperçu en temps réel de la progression des tests grâce à des tableaux de bord interactifs, des mesures, des rapports d'activité, etc. Les cas de test automatisés et manuels peuvent être facilement gérés et documentés à l'aide de captures d'écran et de comparaisons entre les résultats attendus et les résultats réels.[13]

Services de déploiement :

Heroku : Heroku est une plateforme cloud qui aide les entreprises à déployer et gérer leurs applications rapidement et facilement. Heroku prend en charge plusieurs langages de programmation, notamment Java, Ruby, Python et Node.js.[14]

Netlify : Netlify est une plateforme cloud qui permet aux développeurs de déployer et gérer des projets web, y compris des sites web statiques et dynamiques, des API et des fonctions sans serveur. Elle prend en charge une large gamme de langages de programmation et de frameworks, y compris React, Next.js, Angular et Vue.js.[14]

1.2.3 L'histoire des applications web

Les applications web ont une histoire riche et fascinante, étroitement liée à l'évolution du World Wide Web et des technologies associées. Voici un aperçu détaillé de leur parcours :

Les débuts des applications web (WEB1.0) Le World Wide Web a été créé en 1989 par le scientifique britannique Sir Tim Berners-Lee. À l'origine, le Web était destiné à partager des informations entre scientifiques du monde entier. En 1990, les premiers navigateurs web, tels que Mosaic et Netscape, ont vu le jour, introduisant la possibilité de visualiser des images et des graphiques sur les pages web. Cela a rendu le contenu web plus attrayant et a facilité la navigation pour les utilisateurs.

Au début, le web se caractérisait par des sites à sens unique où les informations étaient publiées en ligne sans permettre aux utilisateurs d'interagir avec le contenu. Les sites web étaient constitués de pages HTML statiques créées par des développeurs professionnels, offrant une expérience utilisateur très limitée. Les sites n'offraient aucune possibilité de contribution ou de feedback de la part des internautes.[15]

L'avènement de l'interactivité (WEB2.0) Les années 2000 ont vu l'apparition des réseaux sociaux, marquant la transition d'un web statique à un web social. Une dimension de partage et d'échange d'informations a émergé, permettant aux particuliers de créer du contenu pour d'autres particuliers.

On assiste également à l'émergence de communautés en ligne, favorisant des créations collaboratives. Un exemple emblématique est l'encyclopédie en ligne Wikipédia, où les utilisateurs génèrent et corrigent le contenu entre eux, sans intervention extérieure. Par ailleurs, de nombreux internautes ont commencé à écrire des blogs personnels. Dès 2000, TripAdvisor a commencé à recueillir les avis des utilisateurs, illustrant cette nouvelle ère de participation et d'interaction en ligne. [16]

La diversification des applications web (web3.0) Le Web 3.0 succède au Web 2.0 et représente une version décentralisée d'Internet, reposant sur la technologie blockchain utilisée par les cryptomonnaies. Il se caractérise par la décentralisation de l'identité numérique et offre des avantages tels que la confidentialité et le contrôle des données.

Ce Web de la mobilité, que nous utilisons aujourd'hui, organise la masse d'informations disponibles en fonction des besoins et des contextes de chaque utilisateur, en prenant en compte sa localisation, ses goûts et ses usages. Les informations sont transversales, connectant machines et individus de manière de plus en plus intégrée. Les applications se multiplient et les objets du quotidien, tels que les montres, les réfrigérateurs et les voitures, sont désormais connectés, illustrant l'Internet des objets.

Avec le Web 3.0, les outils de tous les jours deviennent interconnectés, améliorant notre interaction avec le monde numérique de manière plus intelligente et personnalisée.[17]

L'avenir des applications web(4.0) Le concept de Web 4.0 émerge dans un monde où l'intelligence artificielle, l'Internet des objets, et les réalités augmentée et virtuelle deviennent de plus en plus sophistiqués et intégrés dans notre quotidien. Cela marque le début d'une ère où les domaines numérique et physique convergent. Le réseau "intelligent" de quatrième génération deviendra plus immédiat, invisible et omniprésent, vivant en symbiose avec les objets connectés dans l'environnement de l'utilisateur. Ces objets et réseaux comprendront mieux le langage naturel et analyseront le comportement des utilisateurs en fonction de leurs besoins, parfois sans intervention directe ni écrans numériques.

Le Web est un élément clé de cette virtualisation du monde, ou révolution "physique" (fusion du physique et du numérique), où les interactions entre humains et ordinateurs deviennent de plus en plus fluides et naturelles.[18]

1.2.4 les types des applications web

Dans le cadre de notre projet de fin d'études, nous nous penchons sur les divers types d'applications web existants afin de mieux comprendre leurs caractéristiques, leurs fonctionnalités et leurs contextes d'utilisation. Cette exploration nous permettra d'acquérir une vision d'ensemble des différentes approches de développement web et de déterminer lesquelles conviennent le mieux à notre projet spécifique.

Voici un survol des principaux types d'applications web que nous étudierons :

Sites Web Statiques : Si nous choisissons de créer une application web statique, la première chose à savoir est que ce type d'application web affiche peu d'informations et ne change généralement pas grand-chose. Elles sont généralement développées en HTML et CSS, bien que des objets mobiles tels que des bannières, des GIF animés ou des vidéos puissent également être affichés quelque part dans l'application web. Vous pouvez également parler du développement d'applications web avec jQuery et Ajax. Un portfolio, un programme d'études numérique ou une page de présentation d'entreprise seraient des exemples d'applications web statiques. Il n'est pas facile de modifier le contenu des applications statiques. Pour ce faire, il est nécessaire d'éditer le HTML et de le mettre à jour sur le serveur. Ces changements seront normalement de la responsabilité du webmaster ou de la société de développement qui a programmé la conception de l'application web.[19]

Applications Web Dynamiques : Les applications web dynamiques sont beaucoup plus complexes sur le plan technique. Elles utilisent des bases de données pour charger des informations et ces contenus sont mis à jour chaque fois que l'utilisateur accède à l'application web. Il existe de nombreux langages de programmation pour le développement d'applications web dynamiques. Les langages PHP et ASP sont les plus courants

car ils permettent une bonne structuration du contenu. Les applications web dynamiques disposent généralement d'un panneau d'administration (CMS) pour effectuer des modifications. Le processus de mise à jour est très simple et vous n'avez même pas besoin d'entrer sur le serveur pour le modifier. Il vous permet également de mettre en œuvre de nombreuses fonctionnalités, telles que des forums ou des bases de données. La conception des applications web dynamiques peut également être modifiée pour convenir à l'administrateur.[19]

Applications Web Monopage (SPA) : Une application monopage ou SPA (« Single-page application » en anglais) est une implémentation d'application web qui ne charge qu'un seul document web, puis met à jour le contenu du corps de ce document via des API JavaScript telles que XMLHttpRequest et Fetch lorsqu'un contenu différent doit être affiché. Cela permet donc aux utilisateurs d'utiliser des sites web sans charger de nouvelles pages entières à partir du serveur, ce qui peut entraîner des gains de performances et une expérience plus dynamique, avec certains inconvénients tels que le référencement (SEO), plus d'efforts nécessaires pour maintenir l'état, mettre en œuvre la navigation et mesurer les performances. [20]

Applications Web Progressives (PWA) : Une application web progressive est un type d'application web fournie via Internet. Considérez-les comme des sites web qui se comportent de manière similaire aux applications natives (qui sont développées pour être utilisées sur une plateforme ou un appareil spécifique). Elles utilisent des technologies web, ou les outils et langages que les appareils utilisent pour communiquer les uns avec les autres, pour fonctionner. Ce faisant, les PWA peuvent être optimisées pour tout appareil, fonctionner sur tous les principaux navigateurs, et même fonctionner hors ligne. Elles peuvent être accessibles via un navigateur et ne nécessitent pas que les utilisateurs visitent un magasin d'applications ou téléchargent un logiciel pour les utiliser.[21]

Applications Web Réactives : Le principe de réactivité est un concept en informatique qui renvoie à l'idée qu'un système devrait être conçu pour répondre aux changements dans son environnement rapidement et de manière appropriée. Comme évoqué plus haut, ce principe est souvent appliqué à la conception de systèmes logiciels interactifs, tels que les interfaces utilisateur, qui doivent répondre aux actions des utilisateurs ou à d'autres événements externes en temps réel. Plus techniquement, le but est de propager les modifications d'un élément réactif (qui peut être une variable, une entrée utilisateur, etc.) aux autres éléments qui en dépendent.[22]

Applications Web Mobiles : Les applications web mobiles sont des applications web conçues spécifiquement pour être utilisées Un web app mobile est une application qui fonctionne grâce à un navigateur internet. Elle est accessible simplement via une URL. Elle est adaptée à la taille des écrans des smartphones et tablettes. À l'inverse des applications natives, les web app ne sont pas disponibles sur les Stores Apple et Google.[23]

1.2.5 les utilisations des applications web

On a essayé d'analyser les différents types d'applications web existantes car Notre objectif est de comprendre en profondeur leurs caractéristiques, leurs fonctionnalités et les contextes dans lesquels elles sont utilisées. Cette exploration approfondie nous permettra d'avoir une vision complète des diverses approches de développement web, et ainsi de déterminer celles qui correspondent le mieux à notre projet spécifique.

Moteurs de Recherche : Les moteurs de recherche (search engine) sont des applications web créées pour effectuer des recherches sur la toile. Les résultats apparaissent selon les

expressions demandées par les internautes. Aujourd'hui, Google reste le plus connu de tous. Mais il existe de nombreux moteurs de recherche efficaces comme DuckDuckGo, Bing, Qwant, Yahoo... [24]

Webmail : Le webmail se présente à l'utilisateur comme un site web offrant les mêmes fonctionnalités qu'un logiciel de messagerie, sans nécessiter d'installation particulière. Avec un client de messagerie comme Eudora, le logiciel installé sur l'ordinateur accède à un serveur de messagerie distant. En revanche, avec la messagerie électronique basée sur le web, l'utilisateur se connecte à un site web pour envoyer et recevoir ses messages. Le seul logiciel nécessaire pour gérer ses messages est un navigateur web.[25]

Systèmes de Gestion de Contenu (CMS) : Un système de gestion de contenu est un logiciel qui stocke de nombreux types de contenus. Il gère ces contenus tout au long de leur cycle de vie et les publie sur votre site web et sur d'autres canaux numériques. Les CMS les plus utilisés sont Drupal et WordPress.[26]

Weblogs (Blogs) : Le weblog est un type de site Internet particulier qui peut être présenté comme une sorte de journal intime publié sur la Toile, et accessible aux internautes du monde entier. Il s'agit d'une version simplifiée d'un site internet, proposée clé en main aux internautes, et gérée techniquement par un éditeur. De façon concrète, le blog permet donc à certains internautes, les blogueurs, de partager leurs avis, commentaires, humeurs, points de vue sur l'actualité, via la rédaction d'articles, la publication de photos, etc.[27]

Wikis : Les wikis sont des sites web qui permettent aux utilisateurs de collaborer pour créer, modifier et organiser du contenu de manière collective. Les wikis sont souvent utilisés pour créer des bases de connaissances, des documents partagés ou des encyclopédies en ligne. L'un des exemples les plus célèbres de wiki est Wikipedia.[28]

Sites Web Marchands : Un site internet marchand est un site web qui permet à ses visiteurs de commander et/ou de payer des produits et services. Il se distingue du site internet vitrine, ou site institutionnel, dont l'objectif se limite généralement à la présentation d'une entreprise, de ses produits et services. Les sites web marchands sont des applications web qui permettent aux entreprises de vendre des produits ou des services en ligne. Ils fournissent généralement des fonctionnalités telles que la gestion des stocks, le traitement des paiements, la gestion des commandes et la personnalisation de l'expérience d'achat. Des exemples de sites web marchands incluent Amazon, eBay et Shopify.[29]

Jeux par Navigateur : Un jeu de navigateur est un type de jeu vidéo que vous pouvez jouer directement sur votre navigateur web sans avoir besoin d'un logiciel ou d'un téléchargement supplémentaire. Ces jeux sont généralement simples et légers, ce qui les rend accessibles à un large éventail d'utilisateurs. Ils sont conçus pour être joués en ligne et nécessitent souvent une connexion Internet pour fonctionner correctement. Les jeux par navigateur incluent des jeux de stratégie, des jeux de rôle et des jeux de réflexion, offrant une expérience de jeu légère et rapide. Ils sont accessibles à partir de n'importe quel appareil connecté à internet.[30]

En analysant ces différentes utilisations des applications web, tels que les sites marchands et les jeux par navigateur, nous serons en mesure de mieux comprendre leur potentiel et leurs limitations. Cela nous permettra de proposer des solutions innovantes et efficaces pour notre projet spécifique.

1.3 Le système LMD

1.3.1 Définition

Le système LMD, pour Licence-Master-Doctorat, représente une structure académique standardisée adoptée par de nombreux pays européens. Ce système divise le parcours universitaire en trois étapes clés : Licence, Master et Doctorat. Son adoption vise à harmoniser les systèmes éducatifs et à faciliter la mobilité des étudiants à travers les 48 pays qui y participent.

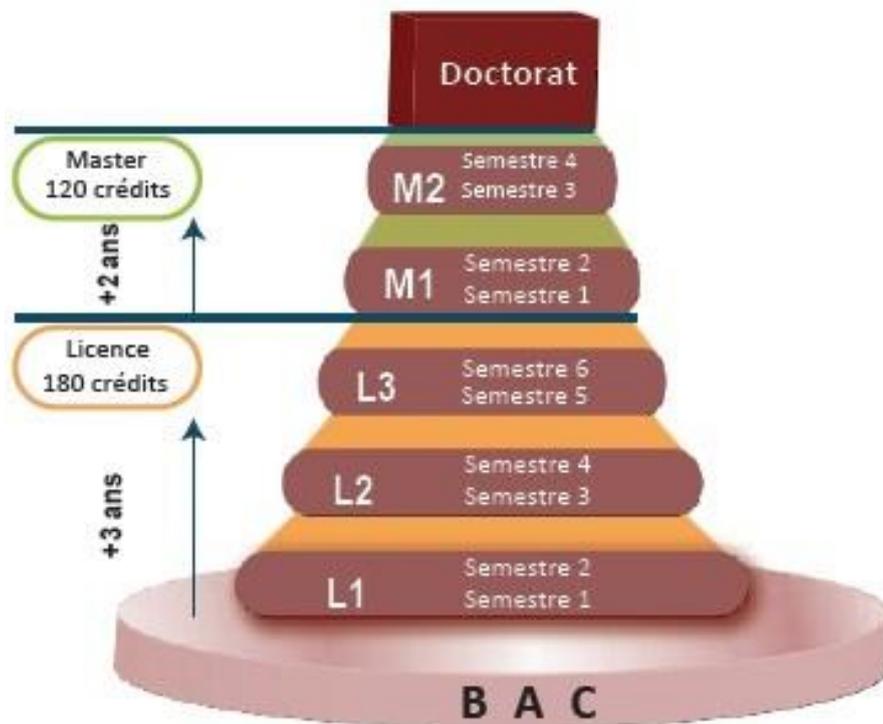


FIGURE 1.1 – la hiérarchie du système LMD

1.3.2 la licence

La licence est le premier diplôme du système LMD. Elle est dispensée à l'université et est accessible aux titulaires du bac (ou d'un diplôme équivalent) et s'obtient après six semestres d'études validés.

Il existe un grand nombre de domaines dans lesquels vous pouvez effectuer une licence, comme l'art, le droit, les langues, la technologie, la santé, les sciences humaines et sociales, etc. L'accès à la licence est non sélectif, vous avez ainsi toutes vos chances d'être admis quel que soit votre bac, mais attention, certaines licences ont des capacités d'accueil limitées ce qui implique qu'elles choisissent les profils les plus adaptés aux attendus. Si vous avez un bac professionnel ou technologique, les universités peuvent proposer des remises à niveaux.

La licence comprend au minimum 1.500 heures de cours, soit environ 20 heures par semaine. Ce temps est réparti entre les cours magistraux (CM) qui ont lieu dans des amphithéâtres avec la majorité de la promotion et les travaux dirigés (TD), en petit groupe dans une classe.

Durant la formation, plusieurs opportunités s'offrent à vous. Vous pouvez partir une année à l'étranger dans le cadre d'un échange universitaire ou effectuer des périodes de stages permettant d'obtenir une première expérience professionnelle.

Avec une licence générale, vous pouvez accéder à certains concours de la fonction publique. Néanmoins, la plupart des étudiants poursuivent leurs études en master afin de se spécialiser.[31]

1.3.3 le master

Le Master, deuxième grade du système LMD, s'adresse aux étudiants titulaires d'une licence ou d'un diplôme de grade licence. Cependant, l'admission en master n'est pas automatique et est soumise à une sélection rigoureuse. Les candidats doivent déposer un dossier complet comprenant leurs notes, leur CV et une lettre de candidature. Certaines universités organisent également des entretiens oraux pour évaluer la motivation des candidats.

D'une durée de deux ans, le master offre aux étudiants la possibilité de se spécialiser dans un domaine spécifique. Pendant ce parcours, les étudiants ont le choix entre deux voies principales : la recherche universitaire avec la possibilité de poursuivre en thèse, ou la spécialisation professionnelle pour une insertion directe sur le marché du travail. Pour un master axé sur la recherche, la rédaction d'un mémoire est une étape incontournable, demandant un investissement important en travail personnel.

Dans un master professionnel, un semestre entier est généralement consacré aux stages, offrant ainsi aux étudiants une expérience professionnelle concrète. Certains masters offrent également la possibilité de suivre le cursus en alternance. À l'issue de leur formation, les diplômés sont prêts à postuler dans le monde professionnel.

En fonction de leur choix de spécialisation, les diplômés du master ont la possibilité de s'insérer directement dans divers secteurs d'activité ou de poursuivre leurs études en doctorat pour approfondir leurs connaissances dans leur domaine d'intérêt. Ainsi, le master constitue une étape cruciale dans le parcours académique et professionnel des étudiants.[31]

1.3.4 Le doctorat

Le doctorat, diplôme le plus élevé du système LMD, est un cursus internationalement reconnu. Accessible uniquement aux étudiants titulaires du diplôme national de master, il représente un niveau d'études à bac+8.

Le doctorat implique un travail de recherche approfondi d'une durée minimale de trois ans, centré principalement sur la rédaction d'une thèse. Cette thèse explore un sujet spécifique dans le domaine choisi par le doctorant. L'inscription au doctorat se fait au sein des écoles doctorales, qui supervisent le déroulement de la formation et fournissent un encadrement tout au long du processus. Chaque doctorant est accompagné par un directeur de thèse, qui le guide et le soutient dans la réalisation de son projet de recherche.

La validation du doctorat se fait par la rédaction d'un rapport de thèse, suivi d'une soutenance devant un jury d'experts. Cette étape permet au doctorant de présenter les

Résultats de ses recherches et expérimentations menées au cours des trois dernières années. À l'issue de leur doctorat, les diplômés ont deux principales possibilités :

Carrière Académique : Certains choisissent de devenir enseignants-chercheurs à l'université, où ils peuvent transmettre leurs connaissances tout en poursuivant leurs travaux de recherche. Bien que les postes soient souvent limités, de nombreux doctorants aspirent à cette carrière.

Recherche Privée : D'autres optent pour une carrière dans la recherche privée, notamment dans les services de recherche et développement des entreprises. Ces dernières sont souvent à la recherche d'experts spécialisés dans des domaines précis pour contribuer à l'innovation et au développement de nouveaux produits ou services.

Le doctorat représente ainsi une étape majeure dans le parcours académique et professionnel des étudiants, ouvrant la voie à des opportunités de carrière aussi bien dans le secteur public que privé.[31]

1.3.5 L'origine du système LMD

Le système LMD, issu de l'accord de Bologne en 1999, a été conçu pour harmoniser l'architecture de l'enseignement supérieur en Europe. Cette initiative a été soutenue par 29 ministres de l'éducation européens, démontrant ainsi son importance pour favoriser la mobilité des étudiants et la reconnaissance des diplômes à l'échelle internationale. En Algérie, le LMD a été mis en œuvre par le décret exécutif n°04-371 du 21 novembre 2004, reflétant ainsi l'engagement du pays à intégrer son système éducatif dans le développement économique mondial. Le LMD repose sur une organisation de la formation en semestres et en unités d'enseignement, permettant une meilleure articulation des parcours et une validation des connaissances à la fin de chaque semestre. Cette approche innovante vise à harmoniser le système d'enseignement supérieur algérien avec les normes internationales, tout en favorisant l'employabilité des diplômés sur le marché mondial.[32]

1.3.6 les avantages du système LMD

Selon la commission LMD-UL, le système LMD présente plusieurs avantages pour l'apprenant, lui offrant une totale autonomie dans le choix de son parcours de formation. Ces avantages sont multiples :

La capitalisation des UE : Ce principe pédagogique permet à l'étudiant de conserver à vie la validation d'une UE. Ainsi, la validation est définitive, sauf pour les UE de mise à niveau ou de formation de soutien non créditée.[33]

La flexibilité : Elle offre à l'apprenant la liberté de choisir les UE les plus adaptées à son profil et à ses objectifs, sans être restreint par une discipline ou un département spécifique.[33]

La transférabilité : Ce concept introduit la reconnaissance des UE acquises lors d'études effectuées dans un autre établissement. L'apprenant bénéficie alors des crédits correspondants.[33]

Les passerelles : Elles permettent à l'étudiant de changer de spécialité, de mention ou même de domaine en cours de cursus, tout en conservant les acquis du parcours antérieur grâce à l'existence d'UE transversales.[33]

La professionnalisation : Ce volet assure des enseignements à finalité professionnelle à tous les niveaux, en tenant compte des exigences du marché de l'emploi. De plus, le système offre la possibilité d'obtenir un diplôme professionnel jusqu'au niveau Master.[33]

La mobilité : Grâce au LMD, l'étudiant peut facilement se déplacer à travers les espaces universitaires mondiaux, développant ainsi des compétences telles que la communication, l'informatique, la maîtrise des langues, la résolution de problèmes, le travail en équipe et l'intégration sociale, le préparant ainsi aux défis du marché de l'emploi.[33]

1.3.7 les inconvénients du système LMD

Les inconvénients du système LMD sont les suivants :

Obligation de valider les crédits correspondants à toutes les matières : Les étudiants doivent valider un certain nombre de crédits pour chaque matière afin de progresser dans leur cursus. Cette exigence peut être contraignante pour certains étudiants, surtout s'ils éprouvent des difficultés dans certaines disciplines.

Durée prolongée d'un cycle : La durée d'un cycle d'études peut s'étendre sur plusieurs années en raison des échecs accumulés par l'étudiant. Les échecs répétés peuvent entraîner des retards dans l'obtention du diplôme et prolonger la durée totale des études.

Horaire des cours non adapté au report des crédits non validés : L'organisation des cours dans un semestre donné ne prend pas toujours en compte le report des crédits non validés par les étudiants. Cela peut entraîner des difficultés pour les étudiants qui doivent réorganiser leur emploi du temps pour reprendre les matières non validées.

1.3.8 les unités d'enseignement (UE)

Dans le cadre du système LMD, les unités d'enseignement (UE) constituent les éléments fondamentaux de la structuration des programmes de formation. Elles sont conçues pour offrir aux étudiants une expérience d'apprentissage diversifiée et cohérente. Voici les quatre catégories d'UE couramment utilisées dans ce système :

UE Fondamentales (UEF) : Ces unités d'enseignement comprennent les cours essentiels que tous les étudiants inscrits dans un programme doivent suivre et valider. Elles fournissent les bases théoriques et pratiques nécessaires dans le domaine d'étude choisi.[34]

UE Méthodologiques (UEM) : Les UE Méthodologiques visent à développer les compétences transversales des étudiants, telles que la capacité de recherche, l'analyse critique, la résolution de problèmes et la communication efficace. Elles permettent aux étudiants d'acquérir une autonomie dans leur travail et de développer des méthodes de travail efficaces.[34]

UE Découvertes (UED) : Ces unités d'enseignement offrent aux étudiants la possibilité d'approfondir leurs connaissances dans des domaines spécifiques, d'explorer de nouveaux sujets ou de s'orienter vers des spécialisations. Elles peuvent également servir de passerelles vers d'autres disciplines ou offrir des opportunités de professionnalisation.[34]

UE Transversales (UET) : Les UE Transversales fournissent aux étudiants des compétences et des outils généraux qui sont applicables dans divers contextes académiques et professionnels. Elles comprennent souvent des enseignements en langues, en informatique ou d'autres compétences transversales nécessaires pour réussir dans le monde moderne.[34] Ensemble, ces catégories d'unités d'enseignement constituent un cadre flexible et complet pour la construction des programmes de formation en système LMD, offrant aux étudiants une expérience d'apprentissage enrichissante et diversifiée.

1.3.9 La Semestrialisation :

Dans le système LMD, la semestrialisation organise le déroulement des enseignements et des évaluations en périodes définies. Chaque semestre représente une unité temporelle pendant laquelle les étudiants suivent leurs cours et passent leurs examens. En pratique, cela se traduit généralement par une période de 14 à 16 semaines d'enseignement et d'évaluation.[35]

Les Crédits : Les crédits constituent une mesure de la charge de travail associée à une unité d'enseignement (UE) ou à une matière spécifique. Un crédit représente le volume horaire nécessaire pour atteindre les objectifs définis pour cette UE, y compris les cours, les stages, les mémoires et le travail personnel de l'étudiant. En général, un crédit correspond à un volume horaire de 20 à 25 heures par semestre, englobant à la fois les heures d'enseignement dispensées par les enseignants et les heures de travail personnel de l'étudiant.[35]

Chaque semestre est attribué un total de 30 crédits, ce qui signifie qu'un étudiant accumule 60 crédits par an. Pour obtenir un diplôme de licence, l'étudiant doit capitaliser 180 crédits, tandis que pour un master, il doit capitaliser 120 crédits supplémentaires. Enfin, le doctorat s'obtient après six (6) semestres d'études et de recherches, ce qui représente un total de 360 crédits pour la licence et le master combinés.

En résumé, la semestrialisation et les crédits sont des éléments essentiels du système LMD, permettant de structurer les programmes de formation et d'évaluer la charge de travail des étudiants de manière cohérente et équitable.[35]

1.3.10 Caractéristique d'un crédit :

Dans le cadre du système LMD, les crédits jouent un rôle central en tant qu'unités de mesure permettant d'évaluer le travail accompli par les étudiants tout au long de leur parcours académique. Ces crédits présentent des caractéristiques spécifiques qui contribuent à la flexibilité et à la mobilité des étudiants dans leur cursus universitaire. Explorons maintenant en détail deux caractéristiques essentielles des crédits dans le système LMD : leur capitalisation et leur transférabilité.[35]

Capitalisation des crédits : Les crédits sont capitalisables, ce qui signifie que toute validation d'une unité d'enseignement (UE) ou d'une matière entraîne l'acquisition définitive des crédits correspondants. En d'autres termes, une fois qu'une UE est validée avec succès, les crédits associés sont attribués à l'étudiant et restent acquis pour toujours, contribuant ainsi à la progression de son cursus académique.[36]

Transférabilité des crédits : Les crédits sont transférables, ce qui signifie que l'étudiant peut les utiliser dans un autre parcours de formation, sous réserve d'acceptation par l'équipe pédagogique de la formation d'accueil. Cette caractéristique offre une flexibilité aux étudiants qui souhaitent changer de filière ou suivre des parcours académiques variés, tout en reconnaissant la valeur des crédits déjà acquis dans leur parcours initial.[36]

En résumé, les crédits dans le système LMD sont des unités de mesure flexibles et transférables, permettant aux étudiants de capitaliser leurs réussites académiques et de les utiliser pour explorer différentes voies de formation tout au long de leur parcours universitaire.

1.3.11 Année académique :

Dans le cadre du système LMD, une année académique est structurée autour de l'acquisition de 60 crédits, répartis de manière équilibrée entre les enseignements présentiels et les travaux personnels de l'étudiant. Cette répartition vise à garantir un équilibre entre l'acquisition des connaissances en classe et le développement des compétences par le travail individuel.[35]

Crédits pour les Enseignements Présentiels et le Travail Personnel : Entre 36 et 40 crédits sont attribués aux enseignements présentiels dispensés en classe, ainsi qu'aux travaux personnels demandés par les différents enseignants. Ces crédits sont essentiels pour assurer une compréhension approfondie des matières étudiées et favoriser l'interaction entre les étudiants et les enseignants.

Crédits pour les Projets, Mémoires, Stages, etc. : Les 20 à 24 crédits restants sont alloués aux projets, mémoires, stages et autres travaux pratiques. Si l'année académique ne prévoit pas de tels projets, ces crédits sont réaffectés à l'enseignement présentiel et au travail personnel. Cette approche permet de garantir une formation équilibrée, intégrant à la fois la théorie et la pratique.

Répartition du Volume Horaire : Outre la répartition des crédits, une année académique comprend un volume horaire approximatif réparti comme suit :

Travail Présentiel : Les étudiants peuvent s'attendre à consacrer entre 730 et 810 heures à des enseignements présentiels en classe. Ces heures sont cruciales pour l'acquisition de connaissances théoriques et la participation active aux cours dispensés par les enseignants.

Travail Personnel : En plus des enseignements présentiels, les étudiants sont invités à consacrer entre 80 et 90 heures à des travaux personnels. Ce temps est dédié à la révision, à la préparation des examens, ainsi qu'à la réalisation de projets individuels ou en groupe.

Consultations avec les Enseignants : En moyenne, les étudiants bénéficient de 3 heures de consultations par semaine avec leurs enseignants. Ces séances permettent de poser des questions, de clarifier des concepts et d'approfondir la compréhension des matières étudiées.

Cette répartition équilibrée du volume horaire et des crédits assure une formation complète et permet aux étudiants de développer les compétences nécessaires pour réussir dans leur parcours académique et professionnel.

1.3.12 Les parcours de formations :

Dans le cadre du système LMD, les parcours de formation et les cursus académiques sont conçus pour offrir aux étudiants une expérience d'apprentissage flexible et adaptée à leurs besoins individuels. En effet, ce système repose sur une organisation modulaire et une approche personnalisée, permettant aux apprenants de construire leur propre parcours d'études en fonction de leurs intérêts, de leurs objectifs professionnels et de leurs compétences.

Dans cette section, nous explorerons les différentes caractéristiques des parcours de formation et des cursus académiques dans le cadre du système LMD, en mettant en lumière les possibilités offertes aux étudiants ainsi que les distinctions entre les différents types de parcours. Nous examinerons également comment ces parcours contribuent à la préparation des étudiants pour leur future carrière professionnelle, en fournissant des compétences pertinentes et en favorisant leur insertion sur le marché du travail. Dans le système LMD, il existe deux types de parcours de formation, chacun offrant des possibilités différentes pour les étudiants :

Parcours Type : Ce parcours représente une combinaison structurée d'Unités d'Enseignement (UE) définie par l'équipe pédagogique et présentée dans l'offre de formation. Il est conçu de manière à guider progressivement l'étudiant dans l'élaboration de son projet de formation. Le parcours type offre une trajectoire établie qui permet à l'étudiant de suivre un cursus académique cohérent et adapté à ses objectifs professionnels.[37]

Parcours Individualisé : Contrairement au parcours type, le parcours individualisé donne à chaque étudiant la possibilité de construire son propre parcours d'études en collaboration avec une ou plusieurs équipes pédagogiques au sein d'un ou plusieurs établissements d'enseignement supérieur. Ce type de parcours offre une plus grande flexibilité et permet à l'étudiant de personnaliser son cursus en fonction de ses intérêts, de ses besoins et de ses aspirations professionnelles[37]

Parcours Académique :

Il existe deux types de parcours académiques, tous deux basés sur un socle commun en première année, mais se différenciant ensuite en fonction de leurs orientations professionnelles :

Licence Professionnelle : Le parcours académique de licence professionnelle est conçu pour préparer les étudiants à une insertion rapide dans la vie active. Il est représenté par un cône achevé, symbolisant une orientation claire vers le marché du travail. Les étudiants suivant ce parcours acquièrent des compétences spécifiques et pratiques pour répondre aux exigences du monde professionnel.[37]

Licence Académique : En revanche, le parcours académique de licence académique n'est pas nécessairement achevé en première année, laissant la possibilité aux étudiants de poursuivre leurs études en master. Ce parcours est représenté par un cône ouvert, symbolisant la continuité des études universitaires. Il offre aux étudiants la possibilité de se spécialiser davantage dans leur domaine d'étude et de développer des compétences de recherche avancées.[37]

1.4 Conclusion :

Au cours de ce chapitre, nous avons exploré les applications web et les infrastructures utilisées dans le cadre du système LMD. Nous avons également analysé les différentes stratégies de développement adaptées à ce contexte. En parallèle, nous avons identifié certaines lacunes et opportunités d'amélioration dans la gestion universitaire en ligne, en vue de créer une application web bénéfique pour le système LMD. Ces observations ont jeté les bases pour l'identification d'axes spécifiques d'optimisation, visant à améliorer les fonctionnalités et l'expérience utilisateur dans le cadre de la gestion académique du système LMD. Dans cette analyse, nous avons mis en lumière les domaines nécessitant des améliorations spécifiques pour répondre aux besoins des étudiants, des enseignants et de l'administration universitaire. Le prochain chapitre se concentrera sur la conception et le développement des mises à jour de l'application 'LMDhub', visant à améliorer la gestion académique, la communication et l'expérience globale des utilisateurs au sein du système LMD.

CHAPITRE

2

ANALYSE ET CONCEPTION DE L'APPLICATION WEB « LMDHUB »

2.1 Introduction

La phase d'analyse et de conception revêt une importance capitale dans le processus de développement d'un système répondant aux attentes du client. Elle exige une exploration approfondie de la situation pour repérer les contraintes, les risques, ainsi que tout autre élément pertinent, dans le but de concevoir une application qui satisfait aux besoins des utilisateurs.

Ce chapitre offre une opportunité de cerner toutes les fonctionnalités de l'application pour chaque catégorie d'utilisateurs, en identifiant les besoins fonctionnels et en énumérant les exigences traduites par les besoins non fonctionnels. Cette démarche implique l'identification des parties prenantes et la clarification de tous les besoins qui seront ensuite formalisés par des diagrammes de cas d'utilisation pour chaque entité, accompagnés de leurs diagrammes de séquence respectifs, et enfin du diagramme de classes.

En somme, cette phase initiale de planification et de conception est cruciale pour jeter les bases solides d'un développement réussi, en assurant une compréhension claire des besoins du client et une définition précise des fonctionnalités à implémenter dans l'application.

2.2 Spécification des besoins du système

2.2.1 Identification des acteurs

Notre système comprend deux acteurs clés autour desquels la structure est organisée.

Administrateur : c'est l'acteur qui a le droit de gérer les comptes, donc d'ajouter ou de supprimer les responsables. Il peut également ajouter d'autres administrateurs et a un

accès illimité à toutes les informations dans l'application.

Responsable : Il y a différents responsables, chacun ayant des responsabilités et des pouvoirs spécifiques sur les divers niveaux et les droits d'accès appropriés. Ainsi, un responsable est l'acteur dont le rôle principal est de gérer son niveau ainsi que les niveaux inférieurs, en créant une hiérarchie avec une chaîne de commande spécifique. De plus, il a également accès aux réunions.

2.2.2 Besoins fonctionnels

Dans cette section, nous allons présenter les besoins fonctionnels de notre application web, en tenant compte des différents acteurs du système. Chaque acteur aura des exigences spécifiques qui lui permettront d'accomplir ses tâches dans le système.

L'application devra fournir les fonctionnalités suivantes :

L'authentification de l'utilisateur via un nom d'utilisateur et un mot de passe pour accéder à son profil pour utiliser les différentes fonctionnalités de l'application.

L'application devra permettre aux responsables de :

- Modifier leurs informations, telles que le mot de passe ou la suppression du compte.
- Accéder à la documentation de l'application pour s'orienter.
- Accéder à la liste des réunions.
- Accéder à la liste des documents.
- Avoir la capacité d'ajouter, de modifier et de supprimer un module.
- Avoir la capacité d'ajouter, de modifier et de supprimer un meeting.
- Avoir la capacité d'ajouter, de modifier et de supprimer des documents d'un chapitre.

L'application devra permettre aux administrateurs de :

- Accéder à la documentation de l'application pour la modifier.
- Créer une réunion et donner les permissions d'accès aux responsables.
- Modifier leurs informations, telles que le mot de passe ou la suppression du compte.
- Gérer les comptes, notamment en créant, ajoutant et supprimant des comptes (administrateurs ou responsables).
- Accéder aux commentaires pour les réviser.

-Avoir la capacité d'ajouter, de modifier et de supprimer dans tous les aspects du LMD (domaine, filière, spécialité, palier, chapitre, module).

2.2.3 Besoins non fonctionnels

Les critères non fonctionnels de notre application de gestion du LMD se concentrent sur l'amélioration de l'expérience utilisateur, la sécurisation et les performances du système, ainsi que sa flexibilité en termes de modification et d'évolution. Plus précisément, notre application doit répondre aux exigences suivantes :

- Maintenance facile : L'application est conçue pour être facilement entretenue et dépannée, réduisant ainsi les temps d'arrêt en cas de problèmes techniques.
- Accessibilité constante : L'objectif est de garantir que l'application soit disponible à tout moment, offrant un service fiable à chaque utilisateur.
- Fiabilité des informations : L'application doit présenter des informations exactes, fiables et à jour pour maintenir la qualité des données utilisées.
- Performance en temps réel : L'application est conçue pour traiter les informations rapidement et efficacement, garantissant un usage sans interruption.
- Sécurité des données : L'application est conçue pour protéger les informations sensibles et respecter les droits d'accès de chaque utilisateur, en garantissant la sécurité et la confidentialité des données patientes.
- Extensibilité : L'application doit être conçue de manière à pouvoir intégrer de nouveaux modules ou services sans impact sur les fonctionnalités existantes.
- Évolutivité : L'architecture de l'application doit permettre l'intégration de nouvelles fonctionnalités ou services sans perturber les modules existants.

2.3 Modélisation des besoins fonctionnels

Avant la phase de conception, il est crucial de réaliser une modélisation des besoins fonctionnels afin de pouvoir exprimer de manière précise et claire les fonctionnalités attendues du système. Cette étape est cruciale pour obtenir une vision globale de l'ensemble des besoins fonctionnels de l'application.

2.3.1 Diagramme de cas d'utilisation

Dans le cadre de la modélisation de systèmes logiciels avec l'Unified Modeling Language (UML), les diagrammes de cas d'utilisation jouent un rôle crucial. Ils permettent de représenter de manière visuelle les interactions entre les utilisateurs (ou acteurs) et le système, ainsi que les différents scénarios d'utilisation.

Les diagrammes de cas d'utilisation fournissent une vue d'ensemble des fonctionnalités offertes par le système et des interactions attendues avec les acteurs externes. Ils mettent

en évidence les objectifs que les utilisateurs cherchent à atteindre en utilisant le système, ainsi que les différents chemins (scénarios) qu'ils peuvent emprunter pour y parvenir.

En utilisant des symboles et des connecteurs spécifiques, les diagrammes de cas d'utilisation offrent une représentation graphique claire et compréhensible des processus impliqués dans l'utilisation du système. Ils aident les équipes de développement à mieux comprendre les besoins des utilisateurs, à collaborer efficacement et à concevoir des solutions logicielles qui répondent aux attentes et aux exigences des parties prenantes.

En résumé, les diagrammes de cas d'utilisation sont un outil précieux dans le processus de conception logicielle, car ils permettent de capturer les interactions entre les utilisateurs et le système de manière claire, concise et structurée.[38]

Les Figure 1 et 2 représentent les diagrammes de cas d'utilisation principaux de notre système de gestion "LMDhub". Cette illustration détaille les fonctionnalités offertes aux deux principaux types d'utilisateurs : les administrateurs et les responsables. Chaque utilisateur détient des droits d'accès spécifiques, et l'application est configurée pour leur permettre de gérer leurs activités de manière appropriée, en fonction de leurs rôles respectifs.

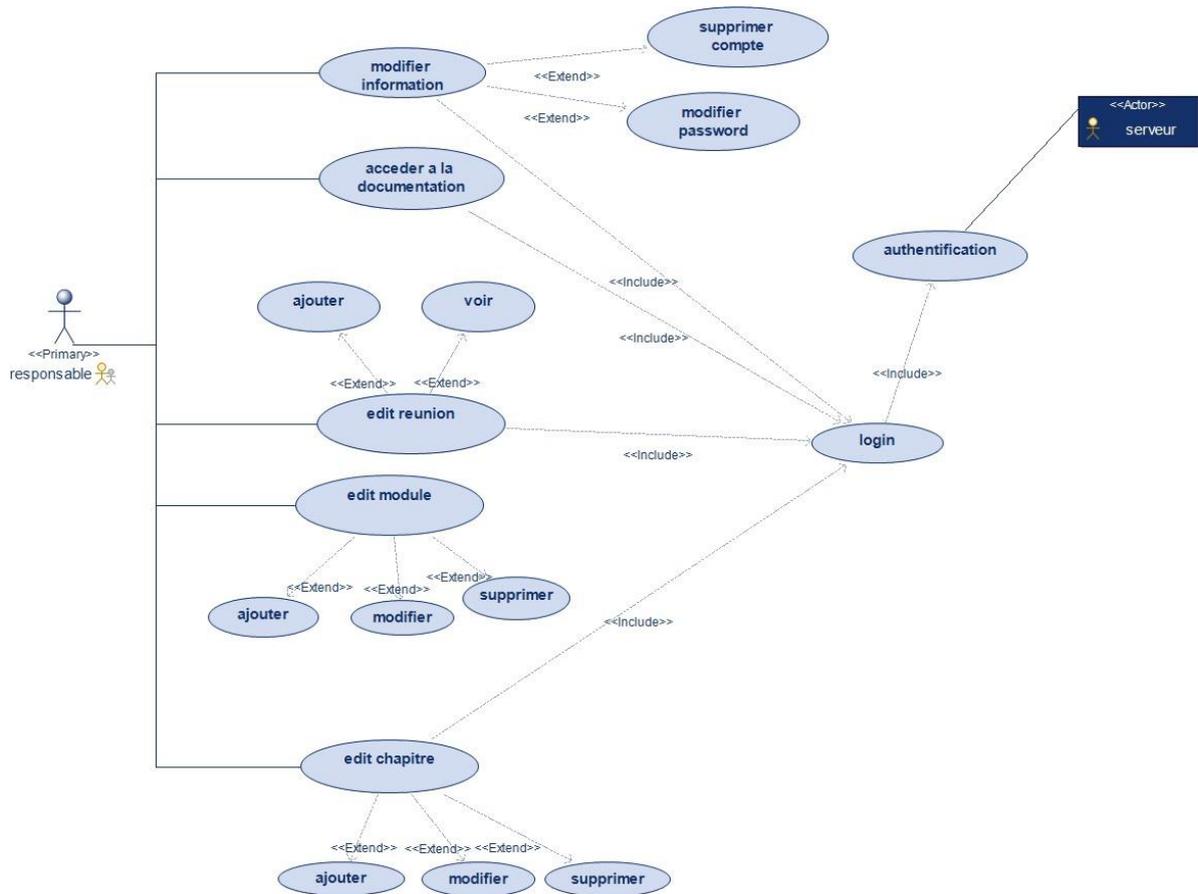


FIGURE 2.2 – le diagramme de cas d'utilisation des responsables

2.3.2 Diagramme de séquence

Un diagramme de séquence est un diagramme UML qui représente la séquence de messages entre les objets au cours d'une interaction. Un diagramme de séquence comprend un groupe d'objets, représentés par des lignes de vie, et les messages que ces objets échangent lors de l'interaction. Les diagrammes de séquence représentent la séquence de messages transmis entre des objets. Ils peuvent également représenter les structures de contrôle entre des objets. Par exemple, les lignes de vie dans un diagramme de séquence pour un scénario de banque peuvent représenter un client, un guichetier ou un responsable d'agence. Les communications entre le client, le guichetier et le responsable sont représentés par les messages entre ces derniers. Le diagramme de séquence représente les objets et les messages entre ces objets. Dans cette section, nous allons décrire les relations entre les utilisateurs de notre système et les actions qu'ils peuvent effectuer en utilisant un diagramme ou un texte explicatif (une description textuelle).[39]

Le diagramme de séquence d'authentification

Le diagramme de séquence d'authentification est un schéma partagé entre l'administrateur et le responsable. Il permet à chacun d'accéder à son compte et à ses droits respectifs.

Le tableau 1, ci-dessous, représente la description textuelle des différentes étapes d'authentification :

Scénario	S'authentifier
Objectif	Permettre a un utilisateur de se connecter ou de récupérer son mot de passe.
Acteur principal	utilisateur(responsable ou administrateur)
Précondition	/
Post condition	Lorsque vous appuyez sur le bouton « connexion », deux Résultats sont possibles. Soit vous vous connectez avec succès, soit un message d'erreur est affiché pour indiquer un échec, et depuis vous pouvez récupérer votre mot de passe .
Scénario nominal	- Entrez l'identifiant - Entrez le mot de passe - Connectez
Scénario alternatifs	-mot de passe oublier.

TABLE 2.1 – scenarios d'authentification

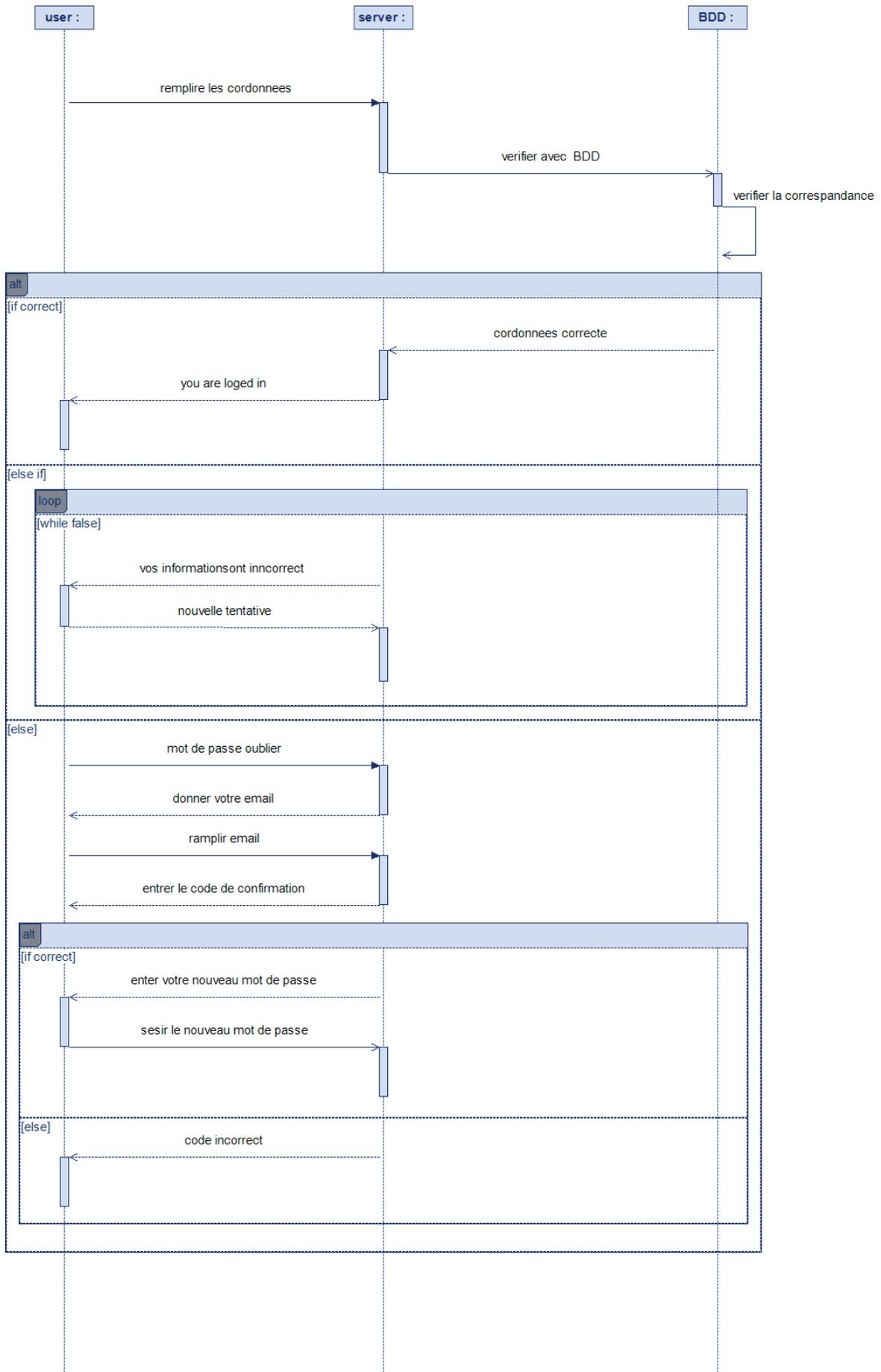


FIGURE 2.3 – le diagramme de séquence d'authentification

Le diagramme de séquence de gestion de LMD

Le diagramme de séquence de gestion du LMD représente le schéma illustrant les droits et actions des administrateurs.

Déroulement du système : La figure 3, présentée ci-dessous, illustre les diverses interactions du cas d'utilisation de notre système de gestion LMD. Ce cas d'utilisation permet de déterminer toutes les opérations (ajouter, supprimer, modifier) sur chaque niveau de notre hiérarchie à partir de l'interface LMD.

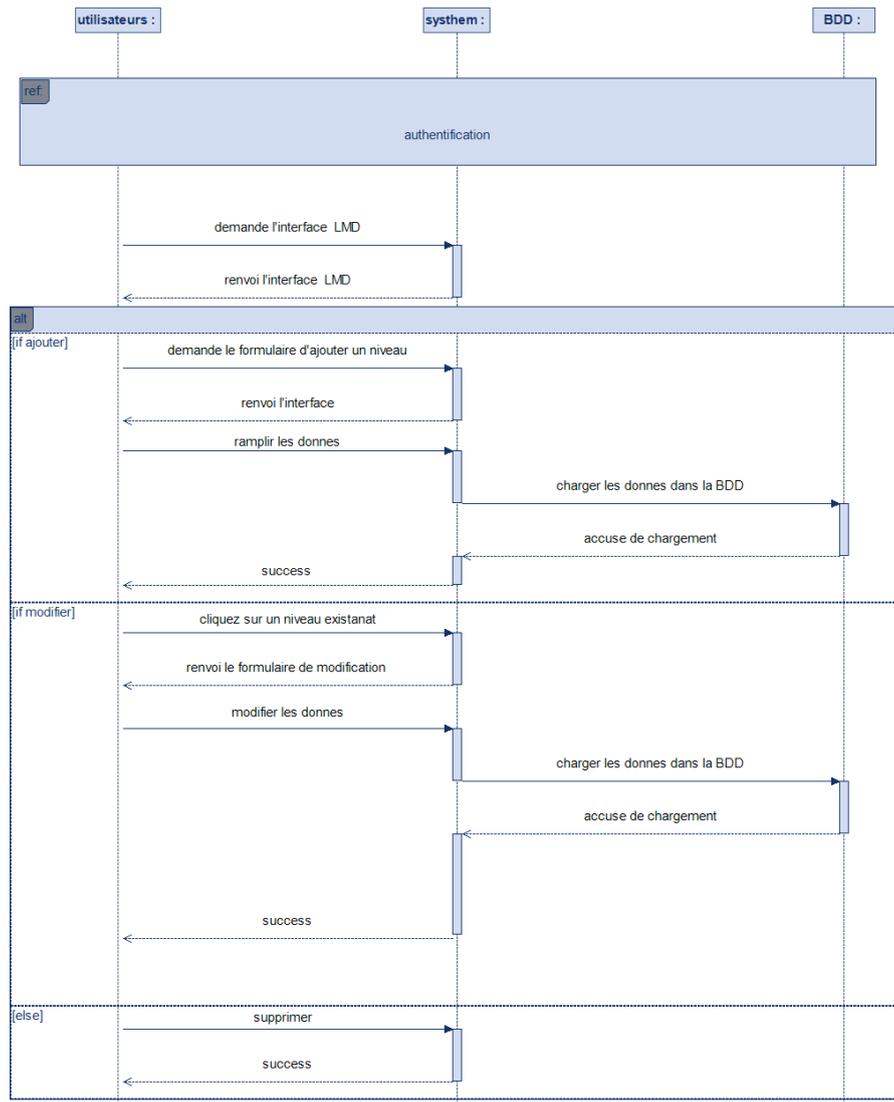


FIGURE 2.4 – le diagramme de séquence de gestion de LMD

Le diagramme de séquence de gestion des utilisateurs

Le diagramme de séquence de gestion des utilisateurs représente le schéma illustrant les droits et actions des administrateurs pour gérer les comptes.

Déroulement du système : La figure présentée ci-dessous, illustre les diverses interactions du cas d'utilisation et toutes les opérations (ajouter, supprimer, modifier) sur les comptes à partir de l'interface utilisateur.

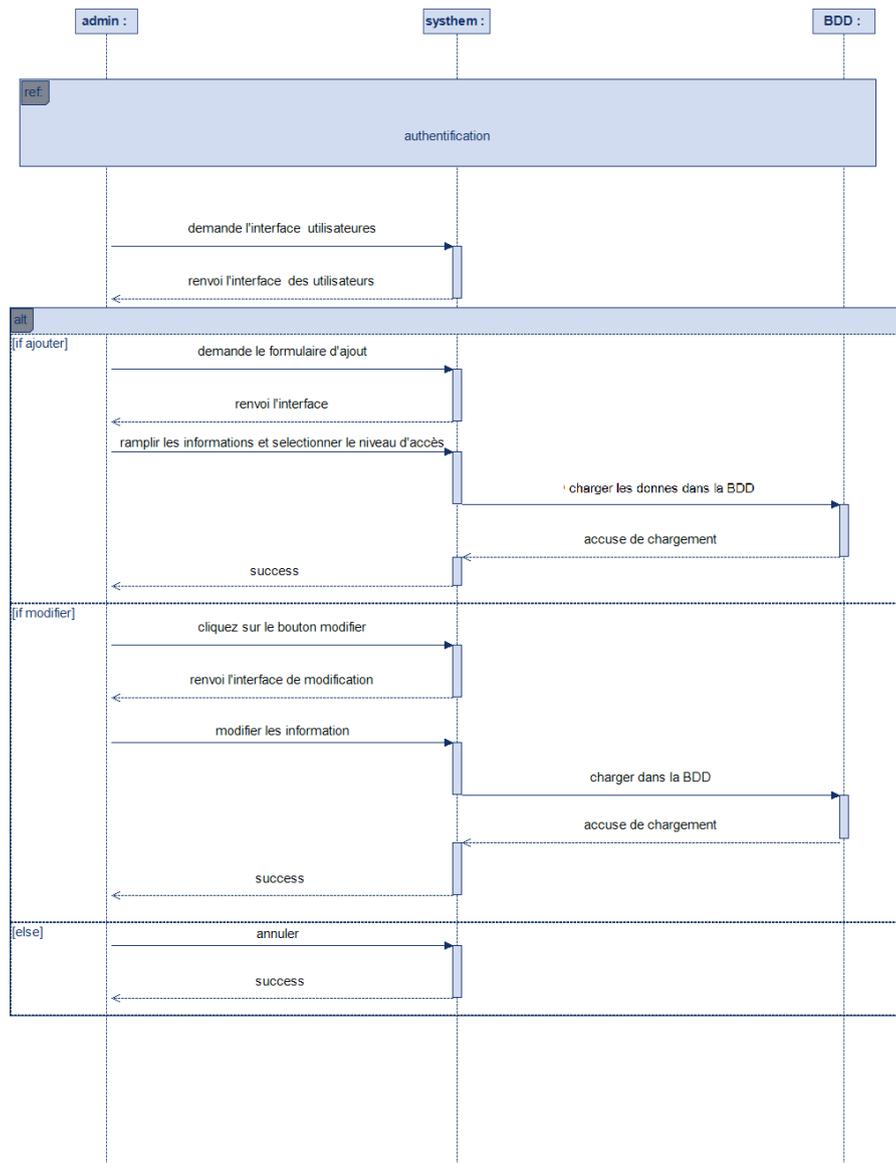


FIGURE 2.5 – le diagramme de séquence des utilisateur

Le diagramme de séquence de gestion des réunions et documentation

Le diagramme de séquence pour la gestion des réunions et de la documentation illustre les droits et les actions des administrateurs et des responsables. Il met en évidence les droits d'accès de chacun pour gérer les réunions et les documents. Les administrateurs disposent de privilèges étendus pour superviser et modifier les informations, tandis que les responsables ont des accès spécifiques en fonction de leur rôle hiérarchique, leur permettant de gérer les réunions et les documents pertinents à leur niveau de responsabilité.

Déroulement du système : La figure présentée ci-dessous illustre les diverses interactions dans le cas d'utilisation, y compris toutes les opérations (ajout, suppression, modification) sur la documentation depuis l'interface de gestion des documents, ainsi que la gestion des réunions depuis l'interface dédiée aux réunions.

2.3. MODÉLISATION DES BESOINS FONCTIONNELS

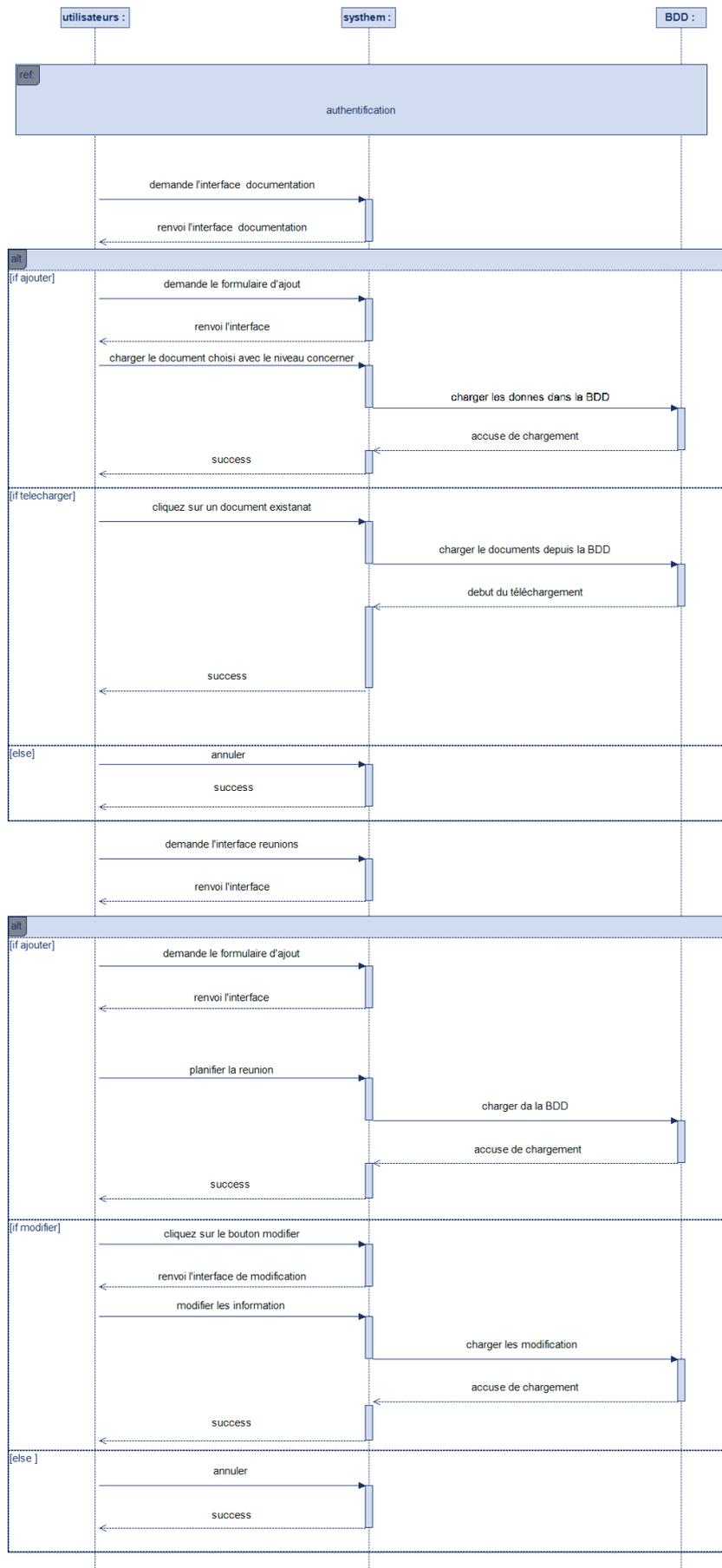


FIGURE 2.6 – le diagramme de séquence des documents et réunions.

2.3.3 diagramme de classes

Un diagramme de classes fournit une vue globale d'un système en présentant ses classes, interfaces et collaborations, et les relations entre elles. Les diagrammes de classes sont statiques : ils affichent ce qui interagit mais pas ce qui se passe pendant l'interaction. En notation UML, une classe est représentée sous la forme d'un rectangle divisé en plusieurs parties : le nom de la classe, les attributs (champs), les opérations (méthodes) .[40]

La figure suivante donne un aperçu du diagramme de classe de notre application.

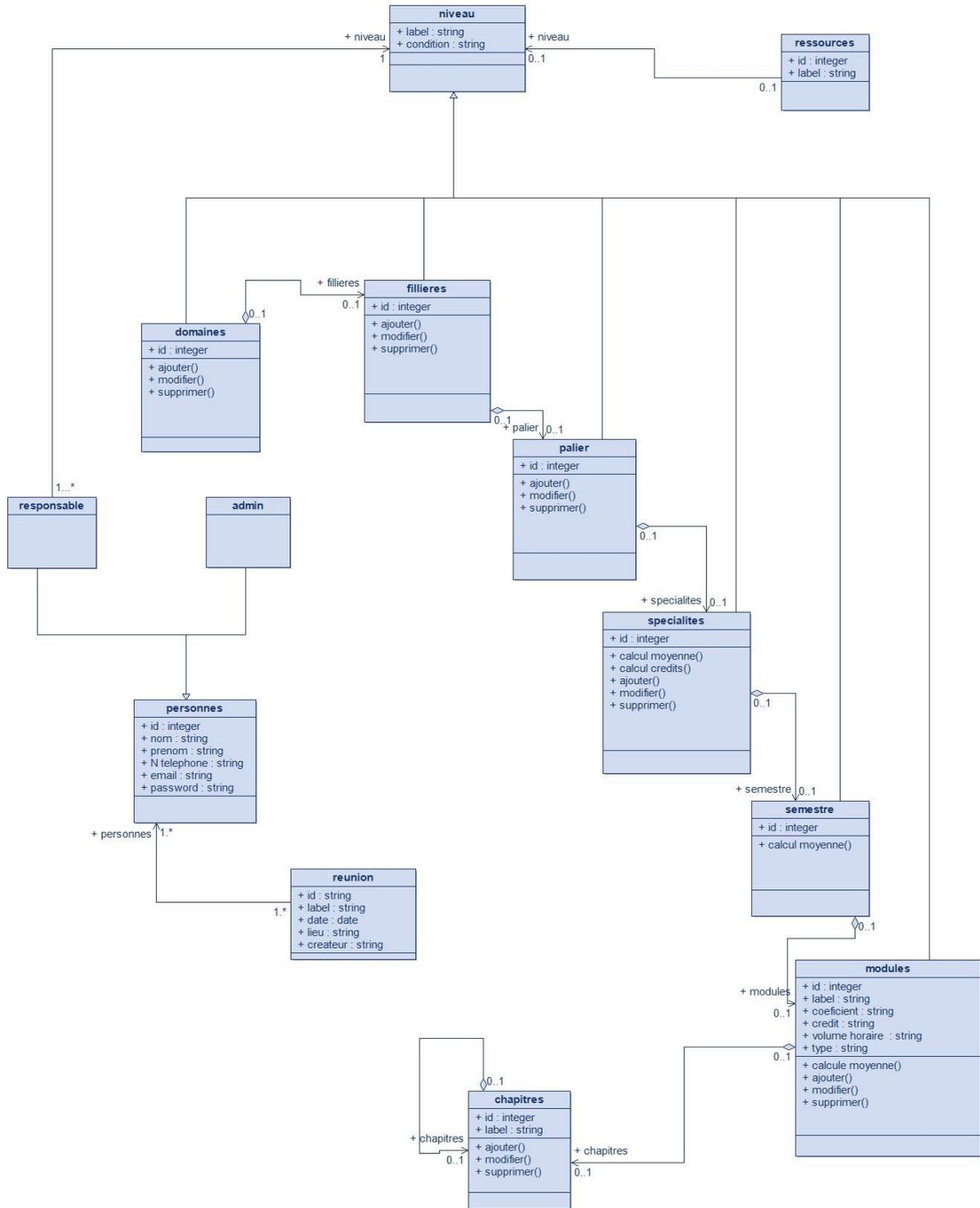


FIGURE 2.7 – le diagramme de classe

CHAPITRE

3

RÉALISATION DE L'APPLICATION WEB « LMDHUB »

3.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous nous focalisons sur la création significative de l'application web "LMDHub", avec l'objectif d'optimiser la gestion du système LMD . C'est au sein de ce chapitre que les fonctionnalités et les améliorations, décrites dans les chapitres précédents, sont concrètement mises en œuvre.

Nous commencerons ce chapitre en exposant les technologies que nous avons déployées pour cette création, expliquant non seulement nos motivations pour leurs choix, mais aussi comment elles se distinguent et surpassent les approches traditionnelles. Par la suite, nous nous pencherons sur les outils spécifiques employés au cours du processus de développement.

Nous poursuivrons avec une discussion sur les défis et les obstacles auxquels nous avons été confrontés au cours de cette phase de création, ainsi que sur les stratégies que nous avons adoptées pour les surmonter. Enfin, nous donnerons un aperçu détaillé du travail réalisé, en soulignant les principales fonctionnalités et améliorations apportées par cette nouvelle application "LMDHub".

Ce chapitre nous offre l'occasion de montrer comment nous avons mis en application nos compétences et nos connaissances pour non seulement développer une nouvelle application, mais aussi pour la renforcer et l'adapter aux besoins évolutifs des utilisateurs et du système éducatif LMD.

3.2 Choix des Technologies utilisées

3.2.1 Langages de Programmation

Pour la création majeure de "LMDHub", nous avons principalement utilisé les langages de programmation PHP, JavaScript, HTML et CSS. Le choix de PHP s'est imposé en raison de sa grande popularité et de sa forte communauté de développeurs, ce qui facilite le dépannage et la résolution de problèmes. De plus, PHP est nativement intégré avec Laravel, notre framework backend de choix, ce qui a facilité l'intégration des deux.

Pour le développement du côté client, nous avons utilisé HTML et CSS en combinaison avec JavaScript et le framework Bootstrap. HTML et CSS ont permis de structurer et de styliser l'application, tandis que JavaScript, en association avec Bootstrap, nous a permis de créer une interface utilisateur interactive et réactive, améliorant ainsi l'expérience utilisateur sur l'application "LMDHub".

Le choix de ces technologies nous a permis de développer une application robuste et évolutive, capable de répondre efficacement aux besoins de gestion du système LMD.

3.2.2 Framework et Outils de Développement

Pour la création de "LMDHub", nous avons utilisé Laravel comme framework backend pour sa robustesse et son architecture MVC, qui favorise un développement structuré et maintenable. Laravel offre également une intégration facile avec divers systèmes de bases de données, ce qui a simplifié la gestion des données.

Pour le développement frontend, nous avons opté pour HTML, CSS et JavaScript en combinaison avec le framework Bootstrap. Cette combinaison nous a permis de créer une interface utilisateur interactive et réactive, offrant une expérience utilisateur optimale sur l'application "LMDHub".

Les outils de développement supplémentaires que nous avons utilisés incluent Visual Studio Code pour l'édition de code, Git pour le contrôle de version, et Postman pour tester les API. Ces outils ont été essentiels pour assurer une collaboration efficace et un développement fluide de l'application.

3.2.3 Base de Données

phpMyAdmin a été utilisé pour la gestion de la base de données, un outil pratique et couramment employé pour l'administration de MySQL en ligne. En utilisant une interface graphique pratique, phpMyAdmin nous a donné la possibilité de gérer aisément la structure de la base de données ainsi que les données elles-mêmes. En outre, il propose de multiples caractéristiques pratiques telles que l'import/export des données, la gestion des utilisateurs et de leurs privilèges, ainsi que la vérification de l'intégrité de la base de données. Au cours de la phase de développement, phpMyAdmin a joué un rôle crucial dans la gestion efficace des données de LMDhub.

3.3 Architecture de l'Application

Dans cette section, nous allons aborder l'architecture globale de l'application "LMD-Hub". Nous mettrons l'accent sur trois aspects clés : l'architecture du serveur (backend), construite autour du framework Laravel, l'architecture du client (frontend), développée en utilisant Bootstrap, et la gestion de notre base de données avec phpMyAdmin et HeidiSQL. Nous examinerons en détail chaque composant, en soulignant les caractéristiques spécifiques qui contribuent à la performance et à l'efficacité globales de l'application.

3.3.1 Architecture Côté Serveur (Backend)

Nous avons opté pour Laravel, un framework PHP solide qui suit le modèle MVC pour le backend. La configuration de notre serveur repose sur une adresse IP précise, qui est attribuée de manière dynamique et sur laquelle le serveur peut être connecté.

En utilisant la commande « `php artisan serve - host=<VotreAdresseIP>` », le serveur est lancé. Nos points d'accès API ont été organisés en fonction des critères.

Laravel définit des routes spécifiques dans le fichier « `routes/api` ». Grâce à ces points d'accès, la communication entre le frontend et le backend est fluide et efficace. Afin de garantir la protection et la fiabilité des données, les données confidentielles sont conservées dans le fichier « `.env` » de Laravel.

3.3.2 Architecture Côté Client (Frontend)

Le frontend de l'application LMDHub est construit en utilisant Bootstrap, un framework CSS populaire pour le développement d'applications web. Le point d'accès à l'API du backend est défini dans le fichier « `config.js` » avec « `BASE-URL` » pointant vers l'adresse IP du serveur Laravel. Cette configuration assure une communication cohérente et fiable entre le frontend et le backend. Nous avons organisé nos composants Bootstrap de manière à créer une interface utilisateur conviviale et réactive, offrant une expérience utilisateur optimale.

3.3.3 Gestion de la Base de Données

Pour gérer notre base de données, nous avons utilisé phpMyAdmin et HeidiSQL, deux outils d'administration de bases de données accessibles via des interfaces utilisateur conviviales. Les informations de connexion à la base de données sont stockées de manière sécurisée dans le fichier `.env` du backend. Dans notre base de données, nous avons créé différents modèles correspondant aux tables, qui sont utilisés pour interagir avec la base de données et manipuler les données efficacement. Ces outils nous permettent de gérer facilement la structure et les données de la base de données, facilitant ainsi l'administration et le développement continu de l'application LMDHub.

3.4 Outils de Développement et de Gestion

Dans cette section, nous mettons en lumière les outils essentiels qui ont joué un rôle déterminant dans la création et la gestion de notre application web « LMDHub ». Chacun de ces outils a été soigneusement sélectionné pour sa capacité à faciliter des tâches spécifiques, optimiser le workflow de développement et augmenter la productivité de l'équipe. Nous examinerons chaque outil en détail, en soulignant son utilisation spécifique dans le contexte de notre projet et comment il a contribué à la réalisation efficace de l'application LMDHub.

3.4.1 PHPMyAdmin

Un outil important dans notre arsenal est PHPMyAdmin. Il nous a permis de gérer efficacement la base de données MySQL de notre application, en fournissant une interface web pratique pour effectuer diverses opérations sur la base de données.[41]

3.4.2 heidisql

HeidiSQL est un outil de gestion de bases de données open source très performant. Il nous a été extrêmement utile dans la gestion des bases de données de notre application LMDHub. Grâce à son interface utilisateur intuitive et ses nombreuses fonctionnalités, HeidiSQL nous a permis de gérer efficacement les bases de données .[42]

3.4.3 modelio

modelio a joué un rôle crucial dans la modélisation de notre application. Il nous a permis de créer des modèles UML détaillés qui ont grandement aidé à la compréhension et à la conception de notre système.[43]

3.4.4 Visual studio code

Enfin, mais certainement pas le moindre, Visual Studio Code a été notre environnement de développement intégré (IDE) de choix. Avec son large éventail d'extensions et de fonctionnalités, il a rendu le processus de développement plus fluide et plus efficace.[44]

3.4.5 laragon

Laragon est un environnement de développement universel portable, isolé, rapide et puissant pour Windows. Il nous a aidé à simplifier la configuration et la gestion des environnements de développement web locaux, et il est livré avec un ensemble d'outils et de services qui sont couramment utilisés dans le développement web, tels que Apache, PHP et MySQL. [45]

3.5 Base de données

Pour réaliser notre projet de création d'une application web collaborative, nous avons instauré une infrastructure de gestion des données fluide. La base de données en question est constituée de tables élaborées à la fois avant et pendant le processus de développement,

ainsi que les tables conçues pour notre application. la figure 3.1 ne montre les tables et les champs utilisés par notre application, ce qui permet d'avoir une vision précise de la structure de données établie.

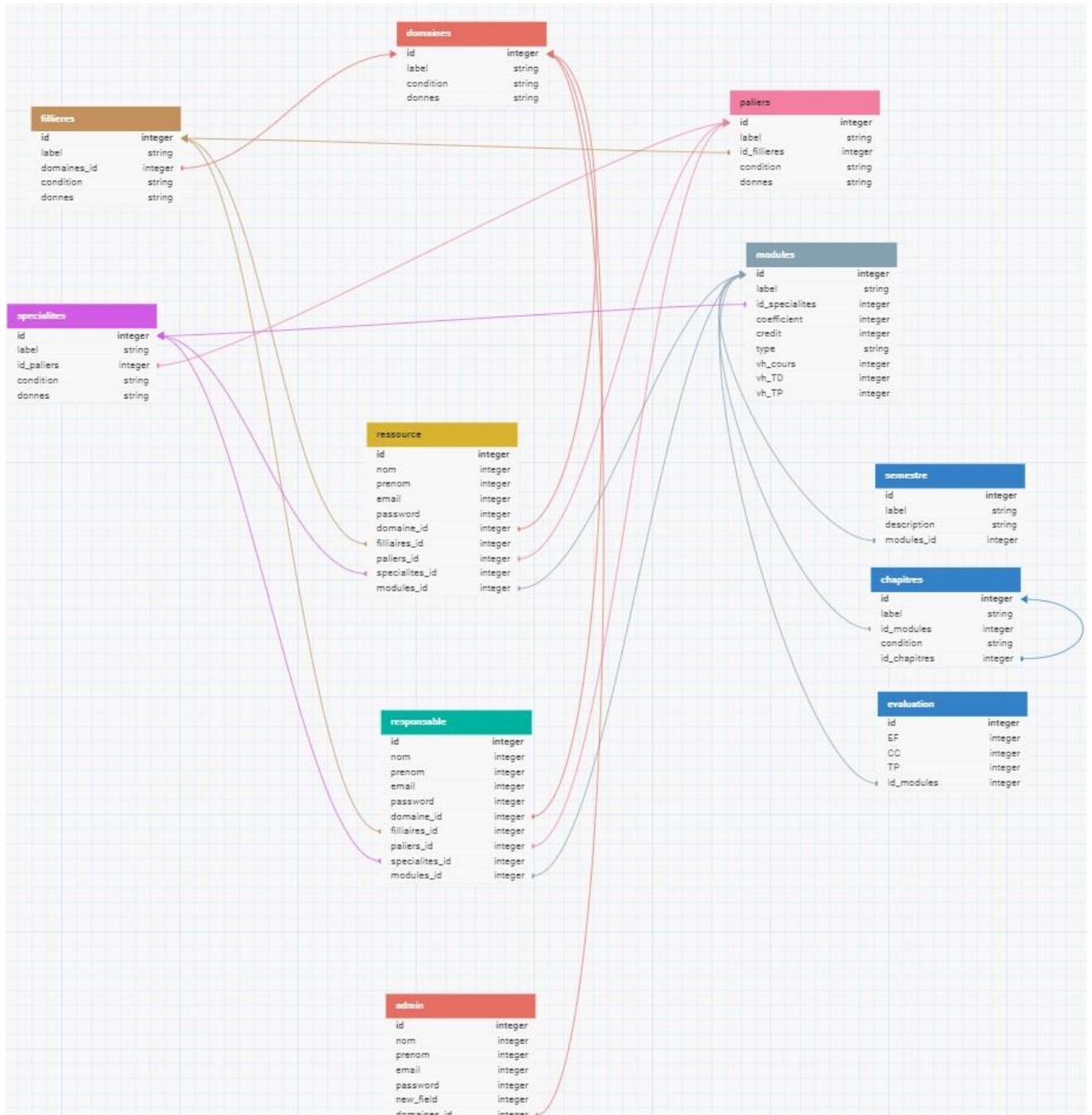


FIGURE 3.1 – le mcd de base données

3.6 Présentation de l'application « LMDhub »

Dans cette section, nous allons présenter en détail l'application LMDHub, en mettant l'accent sur ses diverses interfaces utilisateur. Nous examinerons les interfaces générales accessibles à tous les utilisateurs, ainsi que celles spécialement conçues pour chaque type

d'utilisateur. Notre objectif est de démontrer comment chaque utilisateur interagit avec l'application et de mettre en lumière les fonctionnalités uniques adaptées à chaque rôle. Cette présentation offre un aperçu précieux de l'efficacité et de la convivialité de l'application LMDHub dans un usage quotidien.

3.6.1 Interfaces globales

Dans cette section, nous examinerons les interfaces globales de l'application LMDHub. L'objectif de ces interfaces est d'être accessibles à tous les utilisateurs, quelles que soient leur fonction ou leurs autorisations d'accès. Ces interfaces communes constituent des points de contact pour tous les utilisateurs, qu'ils soient administrateurs ou responsables de différents niveaux, assurant ainsi une cohérence et une familiarité dans l'expérience utilisateur globale. Cet aspect essentiel de l'application simplifie l'utilisation et l'adaptation à ses diverses fonctionnalités.

Écran de présentation

L'écran de présentation de l'application LMDHub est illustré dans la figure 11. Cet écran joue le rôle de guide d'introduction pour les utilisateurs, leur donnant une vue d'ensemble des fonctionnalités et des capacités de l'application. Il est constitué de trois pages séparées, chacune mettant en évidence des éléments clés de cette application.

La première partie page, intitulée "Bienvenue à LMDHub" et présentée dans la figure 3.2, promet une révolution dans la gestion du système LMD grâce à cette application.

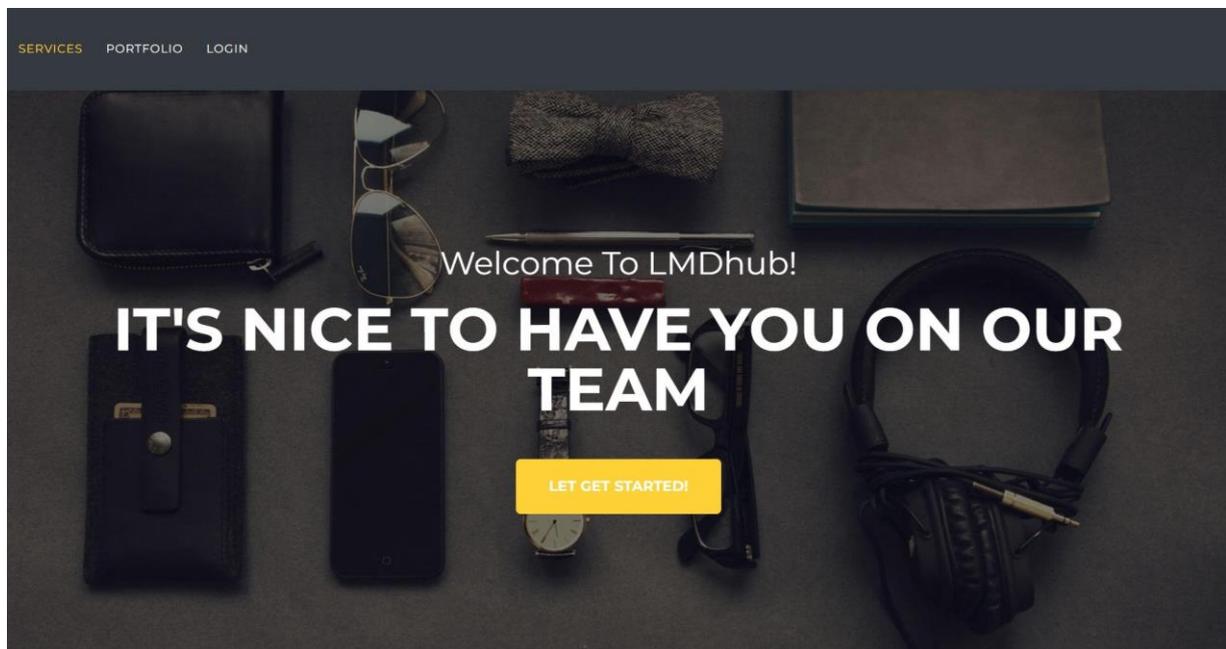


FIGURE 3.2 – welcome to LMDhub

La deuxième partie de la page, "Portfolio", est illustrée par la figure 3.3. Elle met l'accent sur la facilité de navigation au sein de l'application. La troisième partie de la page, "Service", représentée par la figure 3.4, présente les services que l'application offre aux utilisateurs.

3.6. PRÉSENTATION DE L'APPLICATION « LMDHUB »

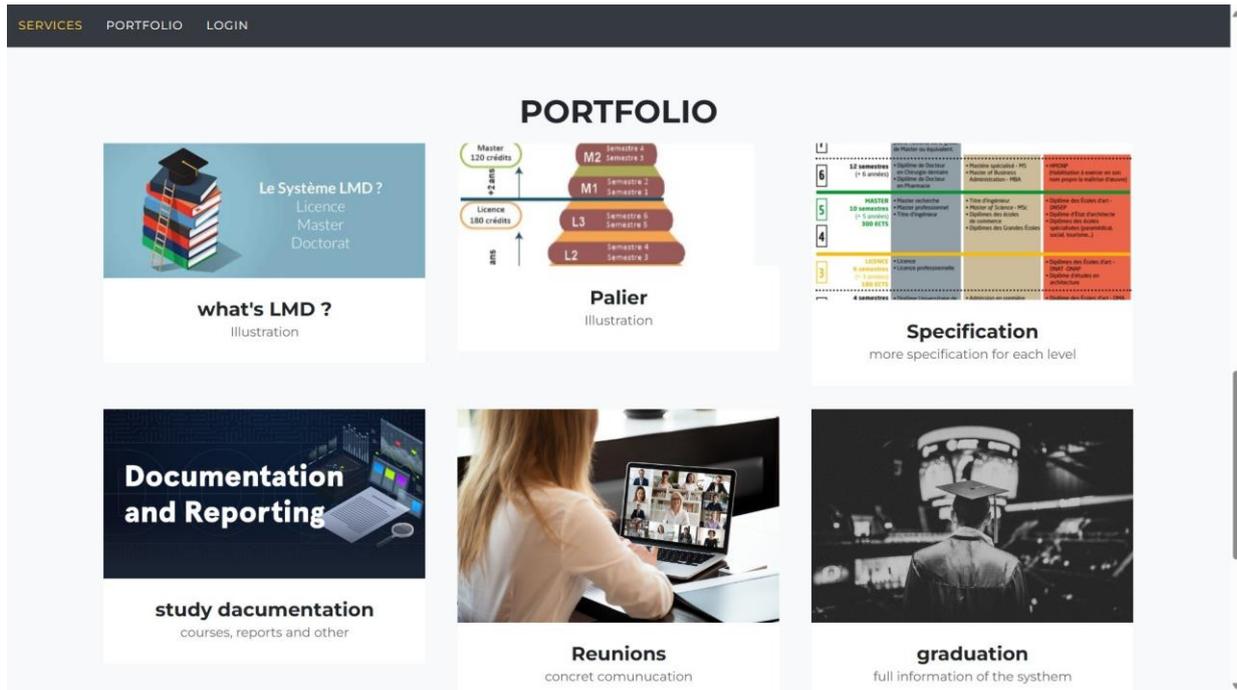


FIGURE 3.3 – portfolio

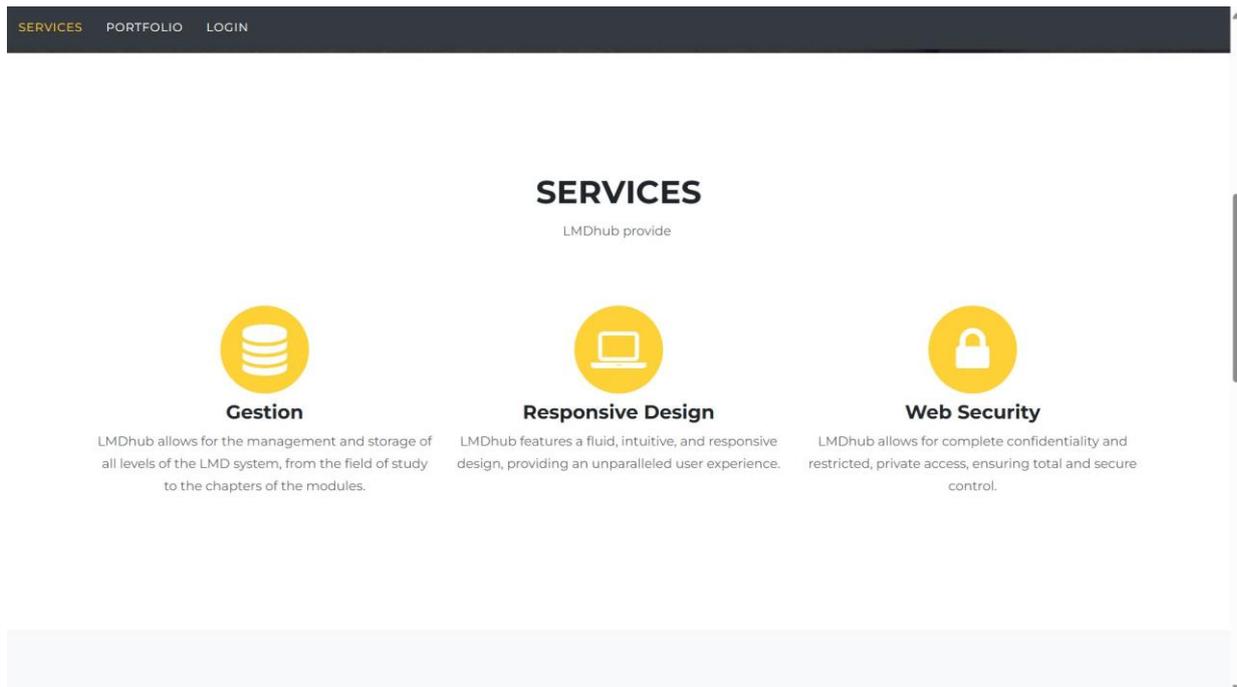


FIGURE 3.4 – services

Les utilisateurs peuvent naviguer entre ces pages en faisant défiler vers le haut et vers le bas, leur permettant ainsi d'explorer les différentes fonctionnalités de l'application.

L'interface d'authentification

La figure 3.5 représente l'interface d'authentification de l'application LMDHub. Cet écran permet aux utilisateurs de s'identifier pour accéder à l'application. L'authentification est une étape essentielle, permettant aux utilisateurs d'accéder à leurs comptes spécifiques.

L'interface propose deux champs de saisie clairement identifiés pour que l'utilisateur puisse entrer son adresse email et son mot de passe. Pour renforcer la sécurité, le champ du mot de passe est masqué.

En dessous des champs de saisie, une case à cocher "Remember me" permet à l'utilisateur de choisir s'il souhaite sauvegarder son mot de passe pour de futures connexions, facilitant ainsi une connexion plus rapide lors des utilisations suivantes. En bas de l'écran, une icône marquée "Login" permet à l'utilisateur de soumettre ses identifiants et d'accéder à son compte.

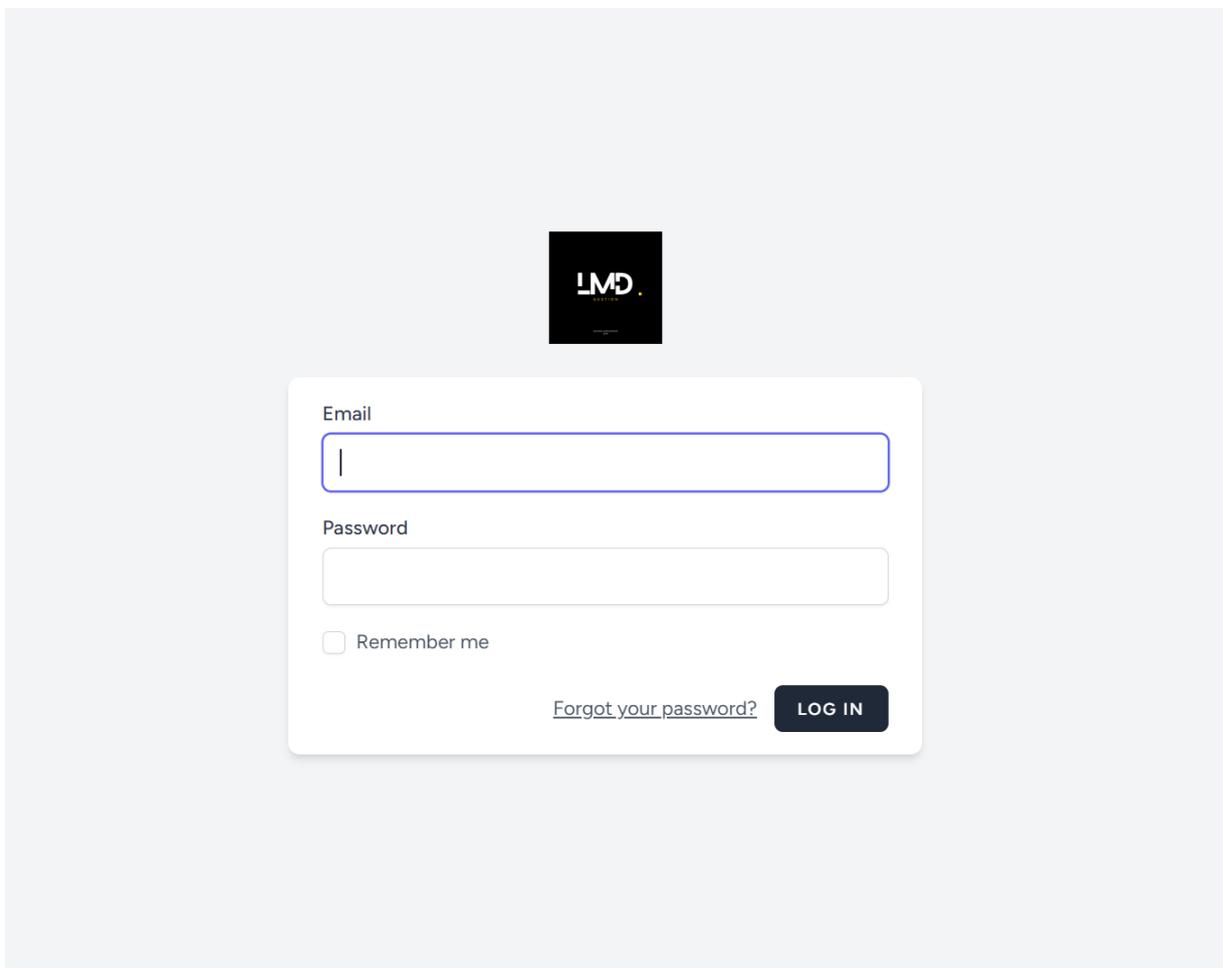


FIGURE 3.5 – login

3.6.2 Les interfaces du LMD

L'application LMDHub est structurée sous forme de hiérarchie composée de différents niveaux, chacun ayant sa propre interface. Après s'être connecté, chaque utilisateur accède à une interface correspondant à son niveau, tout en pouvant consulter les niveaux

Inférieurs. L'objectif est de créer une hiérarchie avec une chaîne de commande organisée, où l'administrateur se trouve au sommet. Ainsi, chaque responsable peut gérer son niveau ainsi que ceux de ses subordonnés.

L'interface LMD

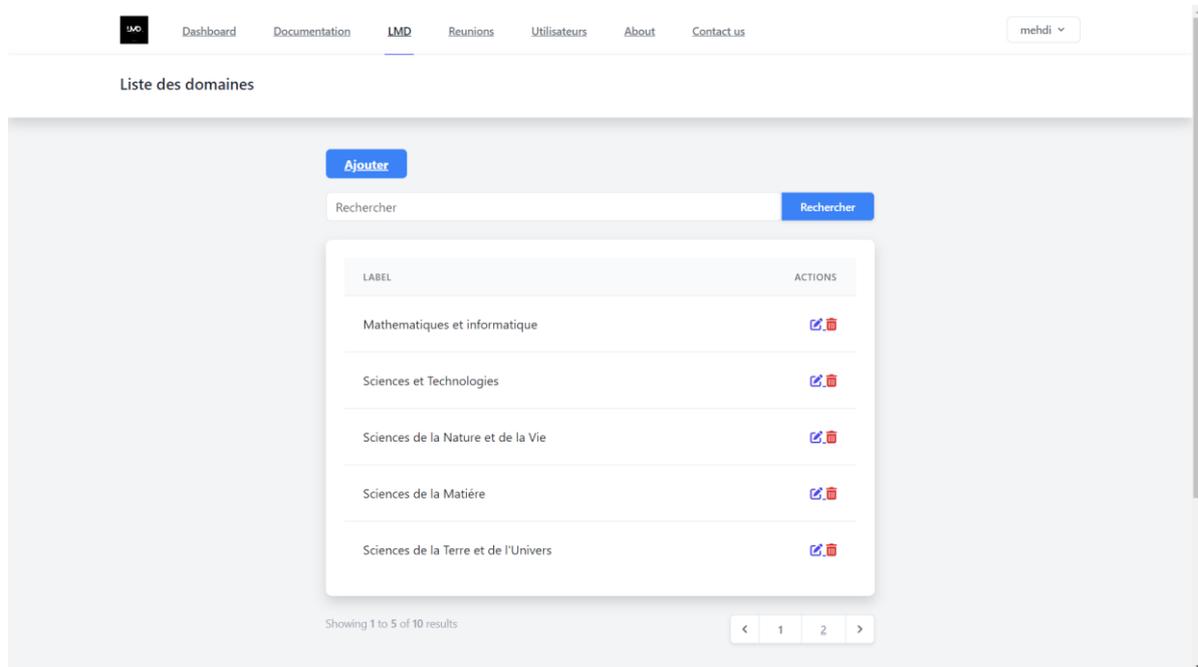


FIGURE 3.6 – liste des domaines

La figure 3.6 illustre l'interface de domaine, qui est la première interface dans le champ LMD. Cette interface se présente comme une liste des domaines du système LMD. Chaque domaine est présenté dans un élément de liste indépendant, où il peut être soit supprimé, soit modifié. Au-dessus de la liste, un bouton "Ajouter" permet d'ajouter un domaine à la liste actuelle. La figure 3.7 représente le processus d'ajout d'un domaine. L'interface pour ajouter un domaine se présente en trois champs : Label, Conditions et Données. Pour ajouter un domaine, un responsable ayant les droits doit remplir ces champs.

Label : Le responsable saisit le nom du domaine dans ce champ.

Conditions : Ce champ doit être rempli avec les conditions d'accès à ce domaine. En dessous de ce champ, un bouton "Ajouter Condition" permet d'ajouter un autre champ pour une condition supplémentaire.

Données : Ce champ doit être rempli avec une description du domaine ou des informations relatives à celui-ci. En dessous de ce champ, un bouton "Ajouter Données" permet d'ajouter un autre champ pour des informations supplémentaires.

Une fois le formulaire rempli, le responsable appuie sur le bouton "Ajouter" pour finaliser l'ajout du domaine.

The screenshot shows the 'Ajouter un domaine' (Add domain) form. At the top, there is a navigation bar with the LMDHUB logo and links for Dashboard, Documentation, LMD, Reunion, Utilisateurs, About, and Contact us. The user's name 'mehdi' is displayed in the top right corner. The form itself is titled 'Ajouter un domaine' and contains the following fields and buttons:

- Label:** A text input field with a vertical cursor.
- Conditions:** A text input field containing the text 'plus de 12 en math', followed by a red trash icon. Below it is a blue button labeled 'Ajouter condition'.
- Donnees:** A text input field, followed by a red trash icon. Below it is a blue button labeled 'Ajouter donnée'.
- A blue button labeled 'Ajouter' is located at the bottom right of the form.

FIGURE 3.7 – ajouter un domaine

Un domaine peut être supprimé en cliquant sur le bouton "Supprimer". Si vous choisissez de modifier un domaine, en cliquant sur le bouton "Modifier", vous accédez à l'interface contenant les détails du domaine, illustrée dans la figure 3.8.

The screenshot shows the 'Modifier le domaine' (Modify domain) form. At the top, there is a navigation bar with the LMDHUB logo and links for Dashboard, Documentation, LMD, Reunion, Utilisateurs, About, and Contact us. The user's name 'mehdi' is displayed in the top right corner. The form is titled 'Modifier le domaine' and contains the following fields and buttons:

- Label:** A text input field containing the text 'Mathematiques et informatique'.
- Conditions:** A text input field containing the text 'plus de 12 en math', followed by a red trash icon. Below it is another empty text input field with a red trash icon. Below these is a blue button labeled 'Ajouter condition'.
- Donnees:** A blue button labeled 'Ajouter donnée'.
- A blue button labeled 'Modifier' is located at the bottom right of the form.

FIGURE 3.8 – modifier un domaine

Vous pouvez alors supprimer des conditions ou des données, ainsi que les ajouter. De plus, il est possible de modifier les informations dans un champ existant. Une fois les modifications terminées, vous validez en cliquant sur le bouton "Modifier".

Le responsable du domaine peut également accéder à tous les niveaux en dessous de lui, comme le prochain niveau que nous allons présenter : les universités.

L'interface universités

La figure 3.9 illustrent l'interface de universités, qui est l'interface qui succède l'interface domaine. Cette interface se présente comme une liste des universités que contient le domaine déjà choisi.

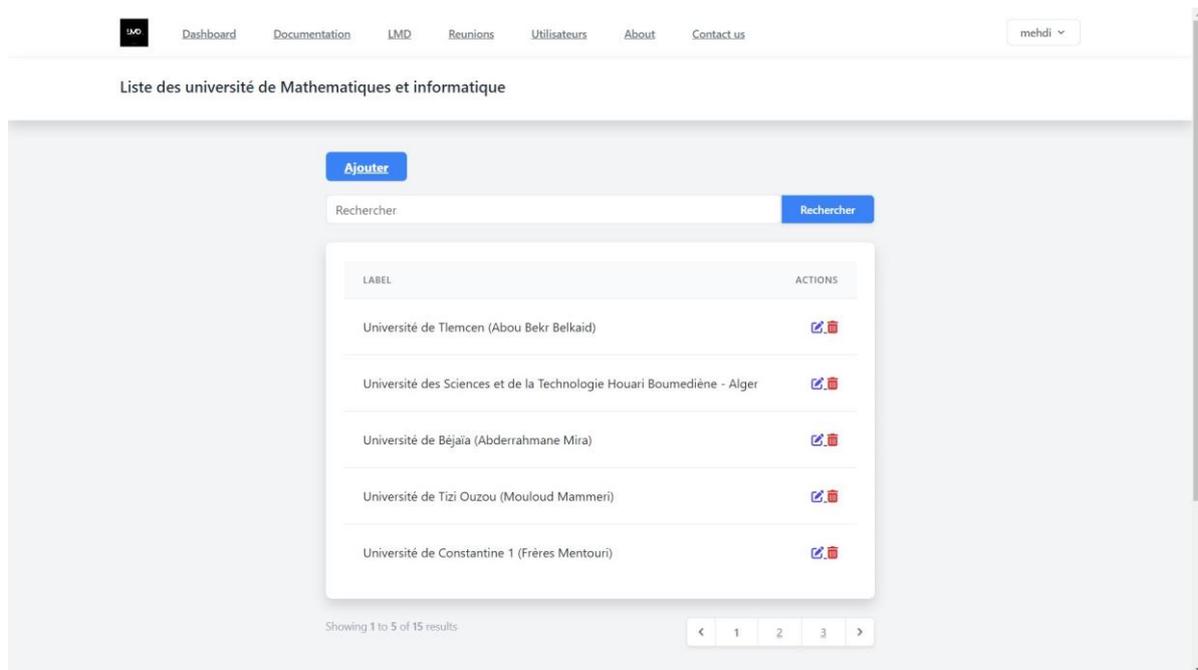


FIGURE 3.9 – université

Chaque université est présentée dans un élément de liste indépendant, où il peut être soit supprimé, soit modifié. Au-dessus de la liste, un bouton "Ajouter" permet d'ajouter une université à la liste actuelle. La figure 3.10 représente le processus d'ajout d'une université.

The screenshot shows a web interface for adding a university. At the top, there is a navigation bar with links for 'Dashboard', 'Documentation', 'LMD', 'Reunion', 'Utilisateurs', 'About', and 'Contact us', along with a user profile 'mehdi'. The main heading is 'Ajouter une université'. Below this is a form with three sections: 'Label:' with a text input field; 'Conditions:' with a text input field, a red trash icon, and a blue 'Ajouter condition' button; and 'Donnees:' with a text input field, a red trash icon, and a blue 'Ajouter donnée' button. A final blue 'Ajouter' button is located at the bottom right of the form.

FIGURE 3.10 – ajouter une université

L'interface pour ajouter une université se présente en trois champs : Label, Conditions et Données comme l'interface précédente. Pour ajouter une université, un responsable ayant les droits doit remplir ces champs.

Label : Le responsable saisit le nom de l'université dans ce champ.

Conditions : Ce champ doit être rempli avec les conditions d'accès à cette université. En dessous de ce champ, un bouton "Ajouter Condition" permet d'ajouter un autre champ pour une condition supplémentaire.

Données : Ce champ doit être rempli avec une description de l'université ou des informations relatives à celui-ci. En dessous de ce champ, un bouton "Ajouter Données" permet d'ajouter un autre champ pour des informations supplémentaires.

Une fois le formulaire rempli, le responsable appuie sur le bouton "Ajouter" pour finaliser l'ajout d'une université.

Une université peut être supprimée en cliquant sur le bouton "Supprimer". Si vous choisissez de modifier une université, en cliquant sur le bouton "Modifier", vous accédez à l'interface contenant les détails de l'université, illustrée dans la figure 3.11.

Vous pouvez alors supprimer des conditions ou des données, ainsi que les ajouter. De plus, il est possible de modifier les informations dans un champ existant. Une fois les modifications terminées, vous validez en cliquant sur le bouton "Modifier".

Label: Université de Tlemcen (Abou Bekr Belkaid)

Conditions: moyenne de BAC plus de 12

Ajouter condition

Donnees:

Ajouter donnée

Modifier

FIGURE 3.11 – modifier une université

Le responsable de l'université peut également accéder au niveau en dessous de lui, comme le prochain niveau que nous allons présenter : les filières.

L'interface filière

La figure 3.12 illustrent l'interface de filière, qui est l'interface qui succède l'interface universités. Cette interface se présente comme une liste des filière qui contient l'université déjà choisie.

Ajouter

LABEL	ACTIONS
mathematiques	
informatique	

FIGURE 3.12 – filière

Chaque filière est présentée dans un élément de liste indépendant, où il peut être soit supprimé, soit modifié. Au-dessus de la liste, un bouton "Ajouter" permet d'ajouter une filière à la liste actuelle. La figure 3.13 représente le processus d'ajout d'une filière.

The screenshot shows a web interface for adding a department. At the top, there is a navigation bar with links for 'Dashboard', 'Documentation', 'LMD', 'Reunion', 'Utilisateurs', 'About', and 'Contact us', along with a user profile 'mehdi'. The main heading is 'Ajouter une filiere'. Below this is a form with three sections: 'Label:' with a text input field; 'Conditions:' with a text input field, a red trash icon, and a blue 'Ajouter condition' button; and 'Donnees:' with a text input field, a red trash icon, and a blue 'Ajouter donnée' button. A final blue 'Ajouter' button is located at the bottom right of the form.

FIGURE 3.13 – ajouter une filière

L'interface pour ajouter une filière se présente en trois champs : Label, Conditions et Données comme l'interface précédente. Pour ajouter une filière, un responsable ayant les droits doit remplir ces champs.

Label : Le responsable saisit le nom de la filière dans ce champ.

Conditions : Ce champ doit être rempli avec les conditions d'accès à cette filière. En dessous de ce champ, un bouton "Ajouter Condition" permet d'ajouter un autre champ pour une condition supplémentaire.

Données : Ce champ doit être rempli avec une description de la filière ou des informations relatives à celui-ci. En dessous de ce champ, un bouton "Ajouter Données" permet d'ajouter un autre champ pour des informations supplémentaires.

Une fois le formulaire rempli, le responsable appuie sur le bouton "Ajouter" pour finaliser l'ajout d'une filière.

Une filière peut être supprimée en cliquant sur le bouton "Supprimer". Si vous choisissez de modifier une filière, en cliquant sur le bouton "Modifier", vous accédez à l'interface contenant les détails de l'université, illustrée dans la figure 3.14.

The screenshot shows a web interface for editing a program. At the top, there is a navigation bar with the LMDHUB logo and links for Dashboard, Documentation, LMD, Reunion, Utilisateurs, About, and Contact us. A user profile 'mehdi' is visible in the top right. The main heading is 'Modifier la filiere'. The form contains three sections: 'Label' with a text input field containing 'informatique'; 'Conditions' with a text input field containing 'note de algorithmique plus de 10', a red trash icon, and a blue 'Ajouter condition' button; and 'Donnees' with an empty text input field, a red trash icon, and a blue 'Ajouter donnée' button. A blue 'Modifier' button is located at the bottom right of the form.

FIGURE 3.14 – modifier une filière

Vous pouvez alors supprimer des conditions ou des données, ainsi que les ajouter. De plus, il est possible de modifier les informations dans un champ existant. Une fois les modifications terminées, vous validez en cliquant sur le bouton "Modifier".

Le responsable de la filière peut également accéder au niveau en dessous de lui, comme le prochain niveau que nous allons présenter : les paliers.

L'interface palier

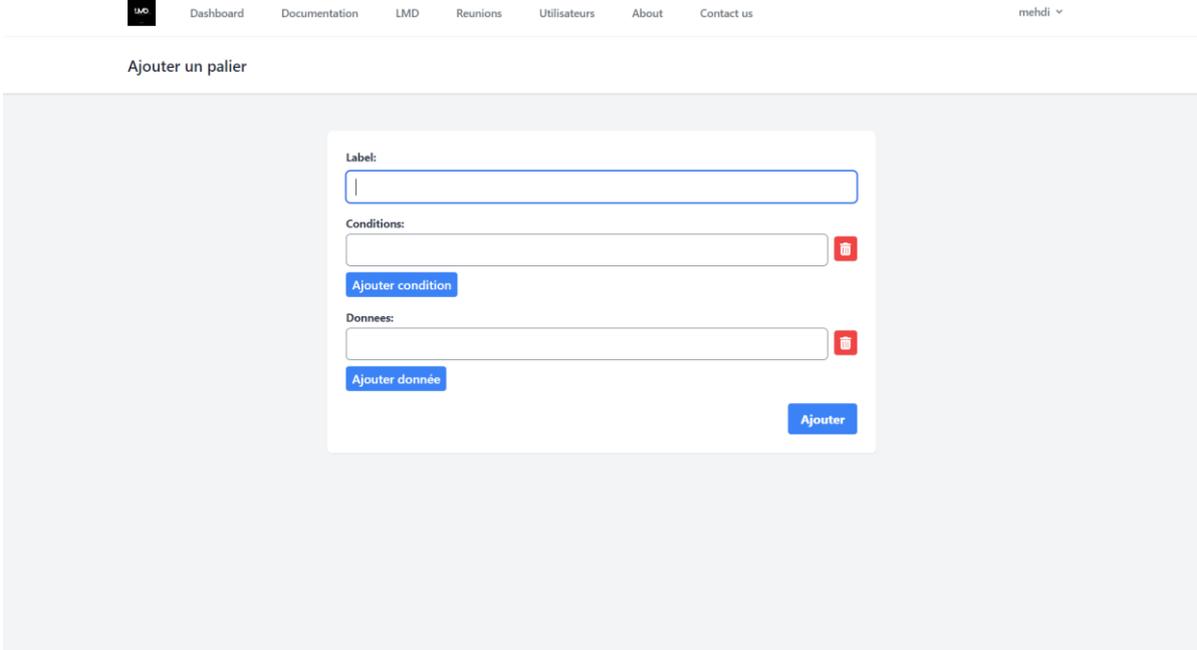
La figure 3.15 illustre l'interface de palier, qui est l'interface qui succède l'interface filières. Cette interface se présente comme une liste des paliers que contient la filière déjà choisie.

The screenshot shows a web interface for listing levels. At the top, there is a navigation bar with the LMDHUB logo and links for Dashboard, Documentation, LMD, Reunions, Utilisateurs, About, and Contact us. A user profile 'mehdi' is visible in the top right. The main heading is 'Liste des paliers de informatique'. A blue 'Ajouter' button is located at the top left. Below it is a table with two columns: 'LABEL' and 'ACTIONS'. The table contains three rows of data:

LABEL	ACTIONS
licence	 
master	 
dكتورات	 

FIGURE 3.15 – palier

Chaque palier est présenté dans un élément de liste indépendant, où il peut être soit supprimé, soit modifié. Au-dessus de la liste, un bouton "Ajouter" permet d'ajouter un palier à la liste actuelle. La figure 3.16 représente le processus d'ajout d'un palier.



The screenshot shows the 'Ajouter un palier' (Add a level) form in the LMDHUB application. The form is located on a page with a navigation bar at the top containing links for 'Dashboard', 'Documentation', 'LMD', 'Reunions', 'Utilisateurs', 'About', and 'Contact us'. The user 'mehdi' is logged in. The form itself has three main input fields: 'Label', 'Conditions', and 'Donnees'. Each field has a corresponding 'Ajouter' button below it: 'Ajouter condition' for the Conditions field and 'Ajouter donnée' for the Donnees field. A final 'Ajouter' button is located at the bottom right of the form. The 'Conditions' and 'Donnees' fields also have a small red trash icon to their right, indicating a delete function for each entry.

FIGURE 3.16 – ajouter un palier

L'interface pour ajouter un palier se présente en trois champs : Label, Conditions et Données comme l'interface précédente. Pour ajouter un palier, un responsable ayant les droits doit remplir ces champs.

Label : Le responsable saisit le nom du palier dans ce champ.

Conditions : Ce champ doit être rempli avec les conditions d'accès à ce palier. En dessous de ce champ, un bouton "Ajouter Condition" permet d'ajouter un autre champ pour une condition supplémentaire.

Données : Ce champ doit être rempli avec une description du palier ou des informations relatives à celui-ci. En dessous de ce champ, un bouton "Ajouter Données" permet d'ajouter un autre champ pour des informations supplémentaires.

Une fois le formulaire rempli, le responsable appuie sur le bouton "Ajouter" pour finaliser l'ajout d'un palier.

Un palier peut être supprimé en cliquant sur le bouton "Supprimer". Si vous choisissez de modifier un palier, en cliquant sur le bouton "Modifier", vous accédez à l'interface contenant les détails du palier, illustrée dans la figure 3.17.

Vous pouvez alors supprimer des conditions ou des données, ainsi que les ajouter. De plus, il est possible de modifier les informations dans un champ existant. Une fois les modifications terminées, vous validez en cliquant sur le bouton "Modifier".

The screenshot shows the 'Modifier le palier' (Edit level) form. It features a navigation bar at the top with the LMDHUB logo and links for Dashboard, Documentation, LMD, Reunions, Utilisateurs, About, and Contact us. The user 'mehdi' is logged in. The form itself is titled 'Modifier le palier' and contains the following fields and buttons:

- Label:** A text input field containing 'master'.
- Conditions:** A text input field containing 'valider le diplome licence', with a red trash icon to its right. Below it is a blue button labeled 'Ajouter condition'.
- Donnees:** An empty text input field, with a red trash icon to its right. Below it is a blue button labeled 'Ajouter donnée'.
- A blue button labeled 'Modifier' is located at the bottom right of the form.

FIGURE 3.17 – modifier un palier

Le responsable du palier peut également accéder au niveau en dessous de lui, comme le prochain niveau que nous allons présenter : les spécialités.

L'interface spécialité

The screenshot shows the 'Liste des specialites de master' (List of master specialties) page. It features the same navigation bar as the previous page. The page title is 'Liste des specialites de master'. The content area includes:

- A blue button labeled 'Ajouter' at the top left.
- A search bar with the placeholder text 'Rechercher' and a blue button labeled 'Rechercher' to its right.
- A table listing specialties with their labels and actions:

LABEL	ACTIONS
Réseau (RSD)	 
Génie logiciel (GL)	 
Intelligence artificielle (MID)	 
Basse de données (SIC)	 

FIGURE 3.18 – spécialité

La figure 3.18 illustre l'interface de spécialité, qui est l'interface qui succède l'interface palier. Cette interface se présente comme une liste des spécialités que contient le palier déjà choisi.

Chaque spécialité est présentée dans un élément de liste indépendant, où il peut être soit supprimé, soit modifié. Au-dessus de la liste, un bouton "Ajouter" permet d'ajouter une spécialité à la liste actuelle. La figure 3.19 représente le processus d'ajout d'une spécialité.

Ajouter une spécialité

Label:

Conditions: 

Ajouter condition

Donnees: 

Ajouter donnée

Ajouter

FIGURE 3.19 – ajouter une spécialité

L'interface pour ajouter une spécialité se présente en trois champs : Label, Conditions et Données comme l'interface précédente. Pour ajouter une spécialité, un responsable ayant les droits doit remplir ces champs.

Label : Le responsable saisit le nom de la spécialité dans ce champ.

Conditions : Ce champ doit être rempli avec les conditions d'accès à cette spécialité. En dessous de ce champ, un bouton "Ajouter Condition" permet d'ajouter un autre champ pour une condition supplémentaire.

Données : Ce champ doit être rempli avec une description de la spécialité ou des informations relatives à celui-ci. En dessous de ce champ, un bouton "Ajouter Données" permet d'ajouter un autre champ pour des informations supplémentaires.

Une fois le formulaire rempli, le responsable appuie sur le bouton "Ajouter" pour finaliser l'ajout d'une spécialité.

Une spécialité peut être supprimée en cliquant sur le bouton "Supprimer". Si vous choisissez de modifier une spécialité, en cliquant sur le bouton "Modifier", vous accédez à l'interface contenant les détails de la spécialité, illustrée dans la figure 3.20.

Modifier la spécialité

Label:
Génie logiciel (GL)

Conditions:
Classement du cursus 

Ajouter condition

Donnees:
description 

Ajouter donnée

Modifier

FIGURE 3.20 – modifier une spécialité

Vous pouvez alors supprimer des conditions ou des données, ainsi que les ajouter. De plus, il est possible de modifier les informations dans un champ existant. Une fois les modifications terminées, vous validez en cliquant sur le bouton "Modifier".

Le responsable de la spécialité peut également accéder au niveau en dessous de lui, comme le prochain niveau que nous allons présenter : les semestres.

L'interface semestre

Liste des semestres de Génie logiciel (GL)

Ajouter

LABEL	ACTIONS
premier semestre (S1)	 
Deuxième semestre (S2)	 
Troisième semestre (S3)	 
Quatrième semestre (PFE)	 

FIGURE 3.21 – semestre

La figure 3.21 illustre l'interface de semestre, qui est l'interface qui succède l'interface spécialité. Cette interface se présente comme une liste des semestres que contient la spécialité déjà choisie.

Chaque semestre est présenté dans un élément de liste indépendant, où il peut être soit supprimé, soit modifié. Au-dessus de la liste, un bouton "Ajouter" permet d'ajouter un semestre à la liste actuelle. La figure 3.22 représente le processus d'ajout d'un semestre.

The screenshot shows a web interface for adding a semester. At the top, there is a navigation bar with links for 'Dashboard', 'Documentation', 'LMD', 'Reunions', 'Utilisateurs', 'About', and 'Contact us', along with a user profile 'mehdi'. Below the navigation bar, the page title is 'Ajouter un semestre'. The main content area contains a form with three input fields: 'Label', 'Conditions', and 'Donnees'. Each field has a corresponding 'Ajouter' button below it. The 'Ajouter' button at the bottom right of the form is highlighted in blue.

FIGURE 3.22 – ajouter un semestre

L'interface pour ajouter un semestre se présente en trois champs : Label, Conditions et Données comme l'interface précédente. Pour ajouter un semestre, un responsable ayant les droits doit remplir ces champs.

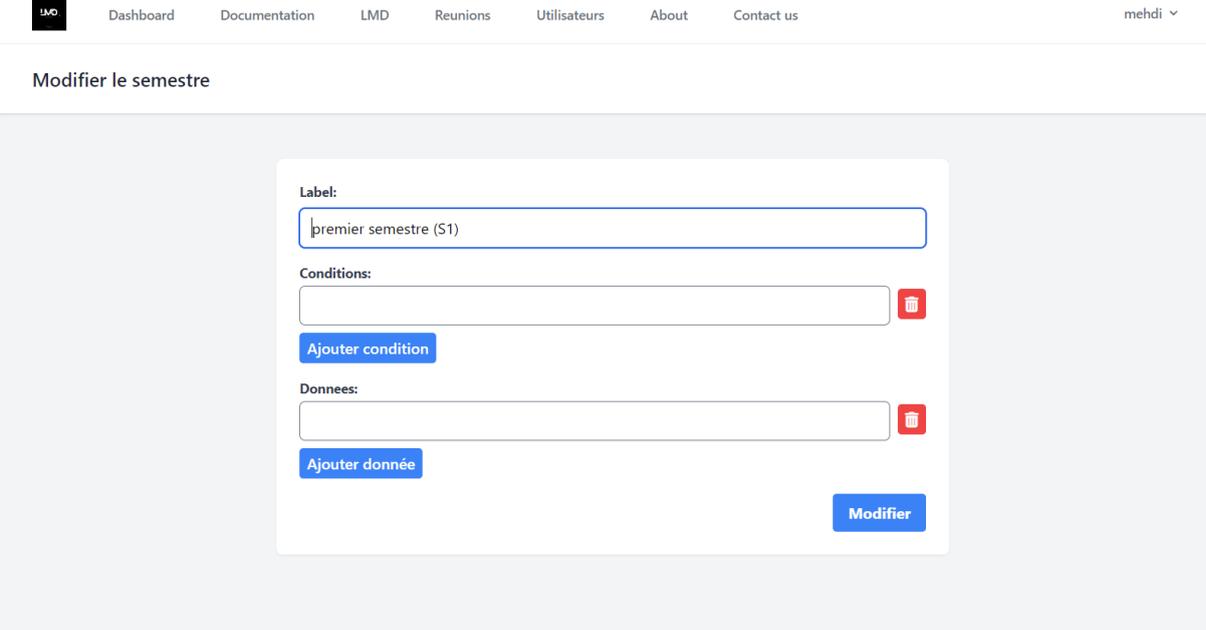
Label : Le responsable saisit le nom du semestre dans ce champ.

Conditions : Ce champ doit être rempli avec les conditions d'accès à ce semestre. En dessous de ce champ, un bouton "Ajouter Condition" permet d'ajouter un autre champ pour une condition supplémentaire.

Données : Ce champ doit être rempli avec une description du semestre ou des informations relatives à celui-ci. En dessous de ce champ, un bouton "Ajouter Données" permet d'ajouter un autre champ pour des informations supplémentaires.

Une fois le formulaire rempli, le responsable appuie sur le bouton "Ajouter" pour finaliser l'ajout d'un semestre.

Un semestre peut être supprimé en cliquant sur le bouton "Supprimer". Si vous choisissez de modifier un semestre, en cliquant sur le bouton "Modifier", vous accédez à l'interface contenant les détails du semestre, illustrée dans la figure 3.23.



The screenshot shows the 'Modifier le semestre' (Edit semester) interface. At the top, there is a navigation bar with the LMDHUB logo and links for Dashboard, Documentation, LMD, Reunions, Utilisateurs, About, and Contact us. The user's name 'mehdi' is visible in the top right corner. The main content area is titled 'Modifier le semestre'. It contains a form with the following fields and buttons:

- Label:** A text input field containing 'premier semestre (S1)'.
- Conditions:** A text input field with a red trash icon to its right. Below it is a blue button labeled 'Ajouter condition'.
- Donnees:** A text input field with a red trash icon to its right. Below it is a blue button labeled 'Ajouter donnée'.
- A blue button labeled 'Modifier' is located at the bottom right of the form.

FIGURE 3.23 – modifier une semestre

Vous pouvez alors supprimer des conditions ou des données, ainsi que les ajouter. De plus, il est possible de modifier les informations dans un champ existant. Une fois les modifications terminées, vous validez en cliquant sur le bouton "Modifier".

Le responsable du semestre peut également accéder au niveau en dessous de lui, comme le prochain niveau que nous allons présenter : les modules

L'interface module

3.6. PRÉSENTATION DE L'APPLICATION « LMDHUB »

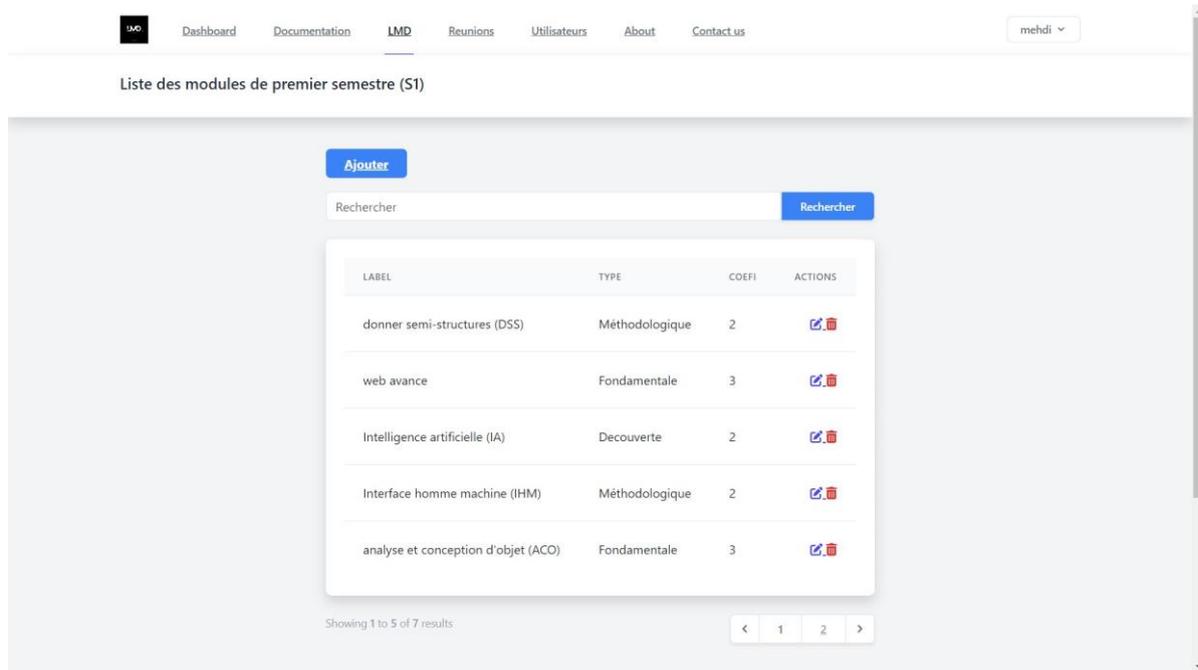


FIGURE 3.24 – module

La figure 3.24 illustre l'interface de module, qui est l'interface qui succède l'interface semestre. Cette interface se présente comme une liste des modules que contient le semestre déjà choisi.

Chaque module est présenté dans un élément de liste indépendant, où il peut être soit supprimé, soit modifié. Au-dessus de la liste, un bouton "Ajouter" permet d'ajouter un module à la liste actuelle. La figure 3.25 représente le processus d'ajout d'un module.

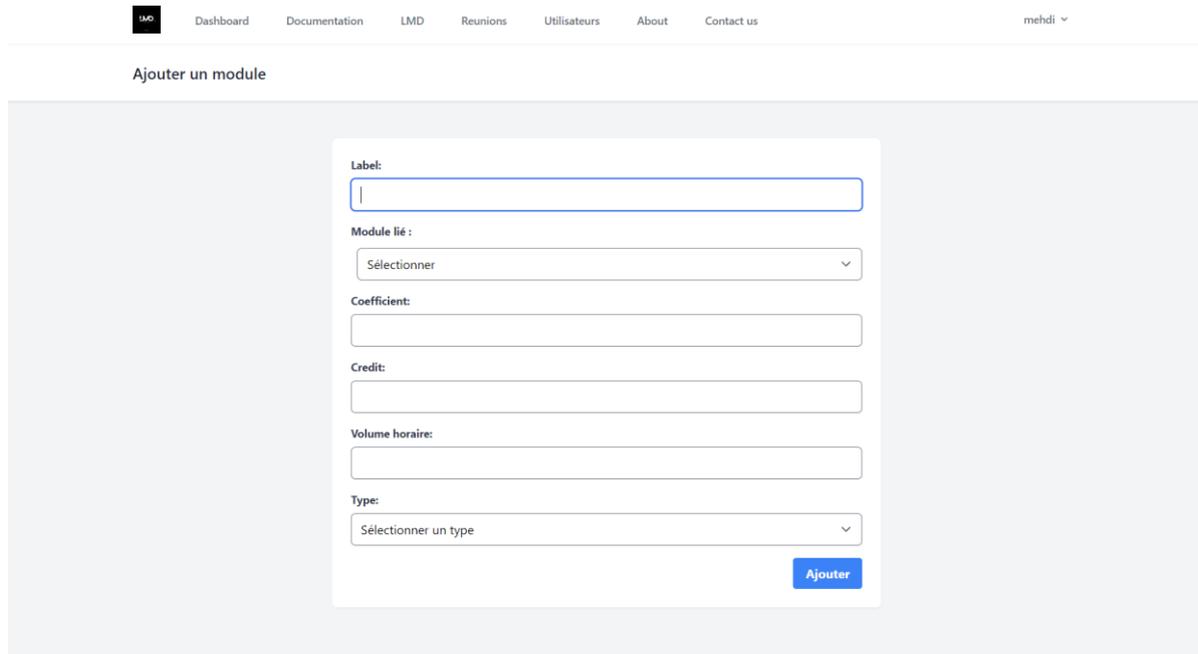


FIGURE 3.25 – ajouter un module

L'interface pour ajouter un module se présente en trois champs : Label, Conditions et

Données comme l'interface précédente. Pour ajouter un module, un responsable ayant les droits doit remplir ces champs.

Label : Le responsable saisit le nom du module dans ce champ.

Module lié : le responsable sélectionne un module depuis la liste qui va être lié en crédit avec ce module.

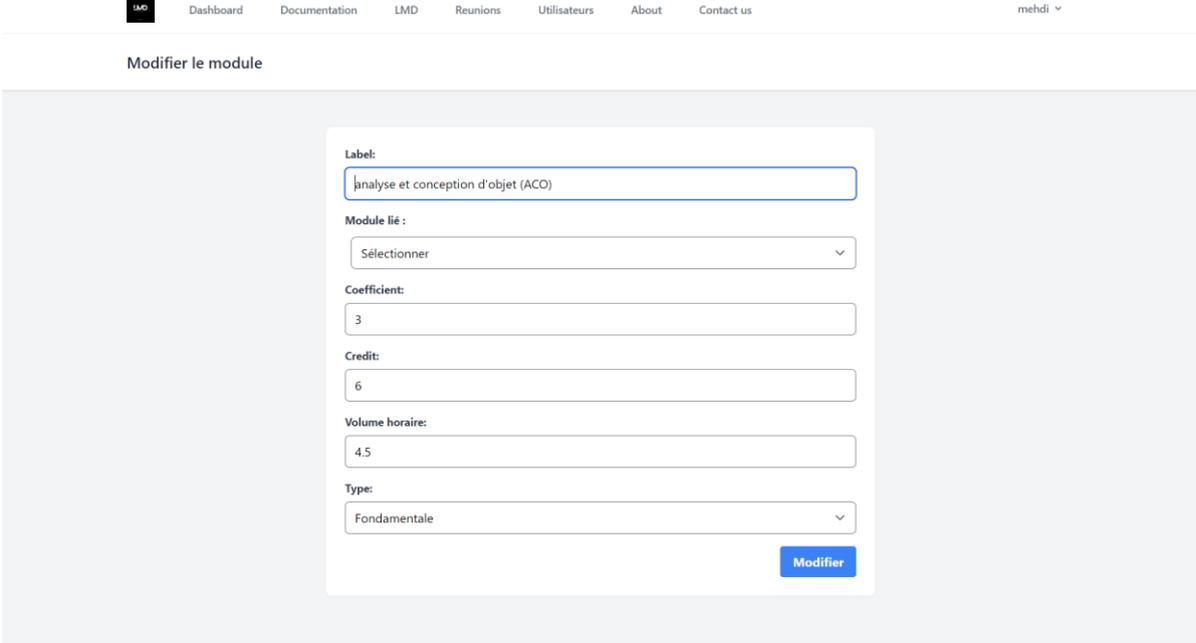
Coefficient : le responsable remplit le champ avec le coefficient du module.

Crédit : le responsable remplit le champ avec le nombre de crédit du module.

Volume horaire : le responsable remplit le champ avec le volume horaire du module.

Type : le responsable sélectionne un type depuis la liste pour définir le type de ce module. Une fois le formulaire rempli, le responsable appuie sur le bouton "Ajouter" pour finaliser l'ajout d'un module.

Un module peut être supprimé en cliquant sur le bouton "Supprimer". Si vous choisissez de modifier un module, en cliquant sur le bouton "Modifier", vous accédez à l'interface contenant les détails du module, illustrée dans la figure 3.26.



The screenshot shows a web interface for modifying a module. At the top, there is a navigation bar with links: Dashboard, Documentation, LMD, Reunions, Utilisateurs, About, Contact us, and a user profile 'mehdi'. Below the navigation bar, the page title is 'Modifier le module'. The main content area contains a form with the following fields:

- Label:** A text input field containing 'analyse et conception d'objet (ACO)'. The field is highlighted with a blue border.
- Module lié :** A dropdown menu with the text 'Sélectionner' and a downward arrow.
- Coefficient:** A text input field containing the number '3'.
- Crédit:** A text input field containing the number '6'.
- Volume horaire:** A text input field containing the number '4.5'.
- Type:** A dropdown menu with the text 'Fondamentale' and a downward arrow.

At the bottom right of the form, there is a blue button labeled 'Modifier'.

FIGURE 3.26 – modifier un module

Vous pouvez alors modifier les informations dans les champs existants. Une fois les modifications terminées, vous validez en cliquant sur le bouton "Modifier".

Chapitre

L'interface "chapitre" est l'interface finale de notre hiérarchie de la gestion du système LMD. Cette figure illustre l'interface, qui constitue le dernier niveau de notre hiérarchie de gestion du système LMD. L'interface se présente comme une liste des chapitres du semestre sélectionné.

Chaque chapitre est affiché dans un élément de liste indépendant, avec une option pour le supprimer. Au-dessus de la liste, un bouton "Ajouter" permet d'ajouter un nouveau

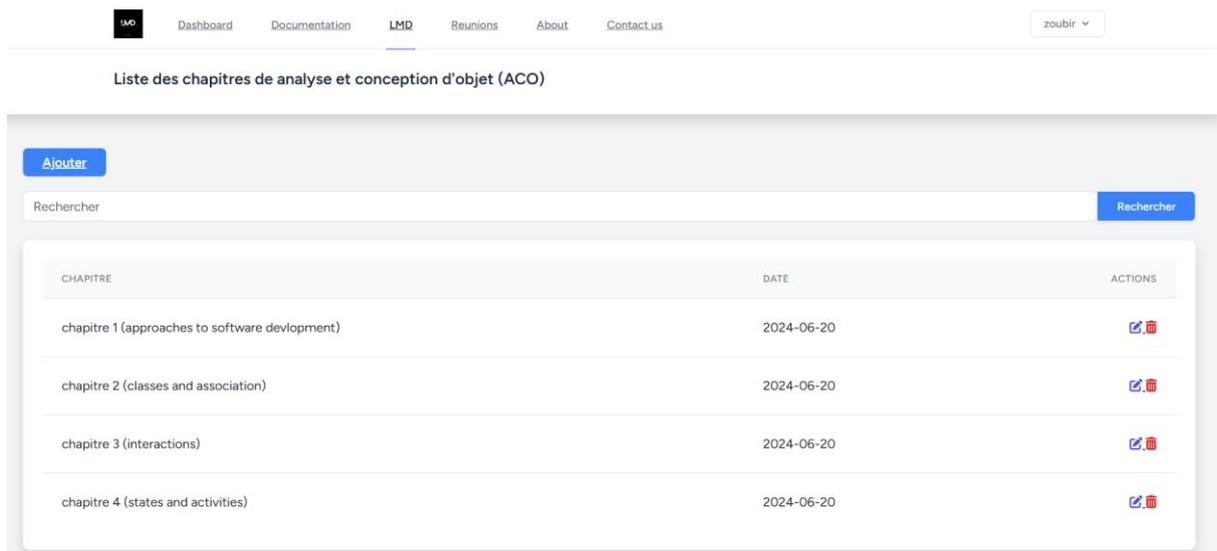


FIGURE 3.27 – Liste des chapitres

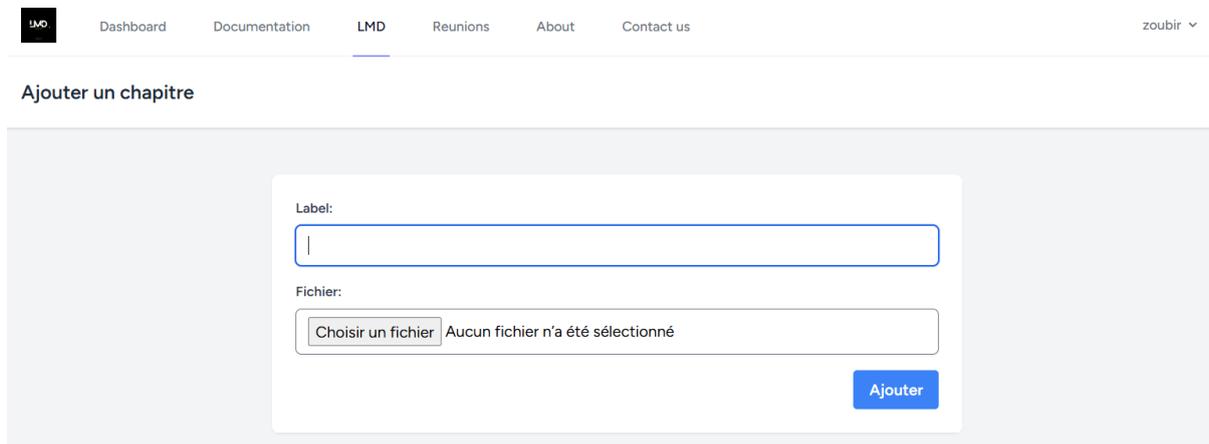


FIGURE 3.28 – ajouter un chapitre

Chapitre. La figure suivante montre le processus d'ajout d'un module. L'utilisateur sélectionne le fichier qu'il souhaite ajouter en cliquant sur le bouton "Choisir fichier". Ensuite, il remplit le champ label avec un titre approprié. Pour finaliser l'ajout, il clique sur "Ajouter".

3.6.3 L'interface réunion

L'interface Réunion est dédiée à la gestion des réunions, comme son nom l'indique. Cette interface offre deux utilisations distinctes en fonction du rôle de l'utilisateur, que ce soit en tant qu'administrateur ou responsable, car chacun dispose de privilèges spécifiques.

En tant qu'administrateur

Lors de la connexion en tant qu'administrateur, l'utilisateur a accès à une gamme complète de fonctionnalités pour organiser, gérer et superviser toutes les réunions. donc l'administrateur peut créer des réunions comme le montre la figure 3.27.

3.6. PRÉSENTATION DE L'APPLICATION « LMDHUB »

Ajouter un reunion

Label:

Date:

Lieu:

Niveau :

FIGURE 3.29 – ajouter une réunion

Il a également accès à la liste des réunions, où il peut modifier ou supprimer des réunions, comme le montre la figure 3.28.

Liste des reunions

LABEL	DATE	LIEU	CRÉÉ PAR	ACTIONS
CPC	2024-06-22 02:34	departement	mehdi	
conférence	2024-06-14 02:36	salle de conférence	nadera	
conférence web	2024-06-06 02:43	micrisoft teams	nadera	
mise au point	2024-06-22 02:44	Microsoft Teams	mehdi	
état d'avancement	2024-06-02 02:48	salle des reunions	zakaria	

FIGURE 3.30 – liste des réunions

S'il souhaite modifier une réunion, il doit cliquer sur le bouton "Modifier" de la réunion qu'il souhaite changer. Il accédera alors à l'interface suivante :

The screenshot shows a web interface for editing a meeting. At the top, there is a navigation bar with the LMDHUB logo and links for Dashboard, Documentation, LMD, Reunions, Utilisateurs, About, and Contact us. The user's name 'mehdi' is visible in the top right corner. Below the navigation bar, the page title is 'Modifier le reunion'. The main content area features a form with the following fields:

- Label:** A text input field containing 'mise au point'.
- Date:** A date and time picker showing '22/06/2024 02:44' with a calendar icon.
- Lieu:** A text input field containing 'Microsoft Teams'.
- Niveau:** A dropdown menu with 'Filliere' selected, and a numeric input field with '4'.

A blue 'Modifier' button is located at the bottom right of the form.

FIGURE 3.31 – modifier une réunion

Ainsi, il peut modifier les champs et confirmer ses modifications en cliquant sur le bouton "Modifier".

En tant que responsable

Lors de la connexion en tant que responsable, l'utilisateur a accès à des fonctionnalités limité par rapport à son rôle, donc il a accès à la listes des réunions qu'il le concernent comme le montre la figure 3.30.

The screenshot shows a web interface for viewing a list of meetings. At the top, there is a navigation bar with the LMDHUB logo and links for Dashboard, Documentation, LMD, Reunions, About, and Contact us. The user's name 'zakaria' is visible in the top right corner. Below the navigation bar, the page title is 'Liste des reunions'. The main content area features a table with the following data:

LABEL	DATE	LIEU	CRÉÉ PAR	ACTIONS
conférence	2024-06-14 02:36	salle de conférence	nadera	
conférence web	2024-06-06 02:43	micrisoft teams	nadera	
mise au point	2024-06-22 02:44	Microsoft Teams	mehdi	
état d'avancement	2024-06-02 02:48	salle dz reunions	zakaria	

An 'Ajouter' button is located at the top left of the table area.

FIGURE 3.32 – liste des réunions

Il peut aussi créer des réunions comme le montre la figure 3.31.

The screenshot shows a web interface for adding a meeting. At the top, there is a navigation bar with the LMDHUB logo and links for Dashboard, Documentation, LMD, Reunions, About, and Contact us. The user's name 'zakaria' is displayed in the top right. Below the navigation bar, the page title is 'Ajouter un reunion'. The main content area contains a form with the following fields: 'Label:' with an empty text input; 'Date:' with a date picker showing 'jj/mm/aaaa --:--' and a calendar icon; 'Lieu:' with an empty text input; and 'Niveau:' with two dropdown menus, the first containing 'Sélectionner une table' and the second 'Sélectionner'. A blue 'Ajouter' button is positioned at the bottom right of the form.

FIGURE 3.33 – ajouter une réunion

Tout ce qu'il a à faire, c'est de remplir les champs puis de confirmer l'ajout en cliquant sur le bouton "Ajouter".

3.6.4 L'interface utilisateur

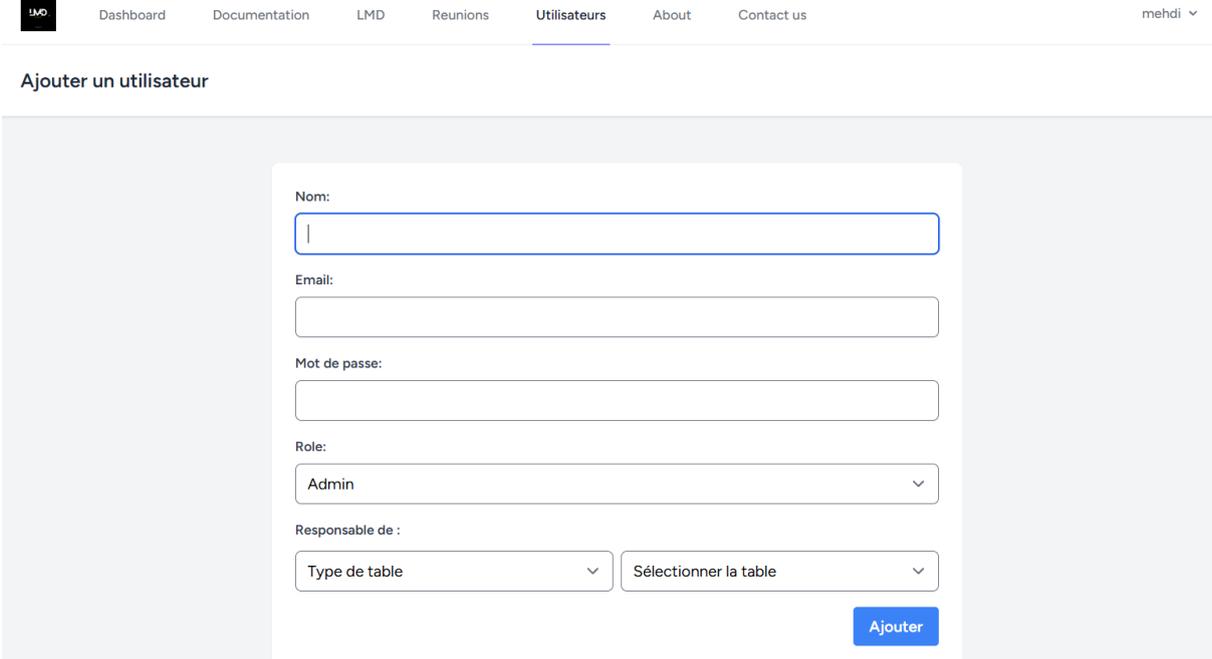
L'interface utilisateur est dédiée à la gestion des utilisateurs, comme son nom l'indique. Cette interface offre deux utilisations distinctes en tant qu'administrateur, il peut voir la liste des utilisateurs et les ajouter depuis le bouton ajouter.

The screenshot shows the 'Liste des utilisateurs' page. At the top, there is a navigation bar with the LMDHUB logo and links for Dashboard, Documentation, LMD, Reunions, Utilisateurs, About, and Contact us. The user's name 'mehdi' is displayed in the top right. Below the navigation bar, the page title is 'Liste des utilisateurs'. The main content area contains a blue 'Ajouter' button at the top left. Below the button is a table with the following data:

NOM	EMAIL	RÔLE	ACTIONS
mehdi	mehdi@gmail.com	admin	 
zoubir	zoubir@gmail.com	responsable	 
zakaria	zakaria@gmail.com	responsable	 
nadera	nadera@gmail.com	admin	 

FIGURE 3.34 – utilisateurs

Pour ajouter un utilisateur, l'administrateur doit cliquer sur le bouton "Ajouter" pour accéder au formulaire correspondant :



The screenshot shows the 'Ajouter un utilisateur' page in the LMDHUB application. The page has a navigation bar at the top with links for Dashboard, Documentation, LMD, Reunions, Utilisateurs (highlighted), About, and Contact us. A user profile 'mehdi' is visible in the top right. The main content area is titled 'Ajouter un utilisateur' and contains a form with the following fields:

- Nom: A text input field.
- Email: A text input field.
- Mot de passe: A text input field.
- Role: A dropdown menu with 'Admin' selected.
- Responsable de: Two dropdown menus. The first is labeled 'Type de table' and the second is labeled 'Sélectionner la table'.

A blue 'Ajouter' button is located at the bottom right of the form.

FIGURE 3.35 – ajouter un utilisateur

Après avoir rempli le formulaire avec le nom, l'email et le mot de passe, l'administrateur doit choisir un rôle pour ce nouvel utilisateur à partir d'une liste composée de "admin" ou "responsable". Ensuite, il doit sélectionner la responsabilité spécifique de l'utilisateur à partir des deux listes restantes.

L'administrateur a également la possibilité de modifier un utilisateur existant en cliquant sur le bouton "modifier" et en mettant à jour les informations dans le formulaire correspondant.

Modifier l'utilisateur

Nom:

Email:

Role:

Responsable de :

[Modifier](#)

Mot de passe:

Confirmer le mot de passe:

[Mettre à jour](#)

FIGURE 3.36 – modifier utilisateurs

3.6.5 Documentation

L'interface "Documentation" est dédiée à la gestion des documents, comme son nom l'indique. Cette interface offre deux fonctionnalités distinctes : l'utilisateur peut consulter la liste des documents auxquels il a accès selon ses autorisations, et il peut ajouter de nouveaux documents en cliquant sur le bouton "Ajouter".

Dashboard **Documentation** LMD Reunions Utilisateurs About Contact Us mehdi

Liste des documents

[Ajouter](#)

Rechercher [Rechercher](#)

FICHIER	NIVEAU	DATE	ACTIONS
Affectation PFE GL.xlsx	Specialites - Génie logiciel (GL)	2024-06-19	
cpc.pdf	Fillieres - mathematiques	2024-06-19	
cpc.pdf	Fillieres - informatique	2024-06-19	
La-classification-des-textes-consiste-à-attribuer.pptx	Specialites - Intelligence artificielle (MID)	2024-06-19	
att.pdf	Univs - Université de Tizi Ouzou (Mouloud Mammeri)	2024-06-19	

FIGURE 3.37 – Liste des documents

Pour ajouter un utilisateur, L'utilisateur doit cliquer sur le bouton "Ajouter" pour accéder au formulaire correspondant : L'utilisateur sélectionne le fichier qu'il souhaite ajouter en

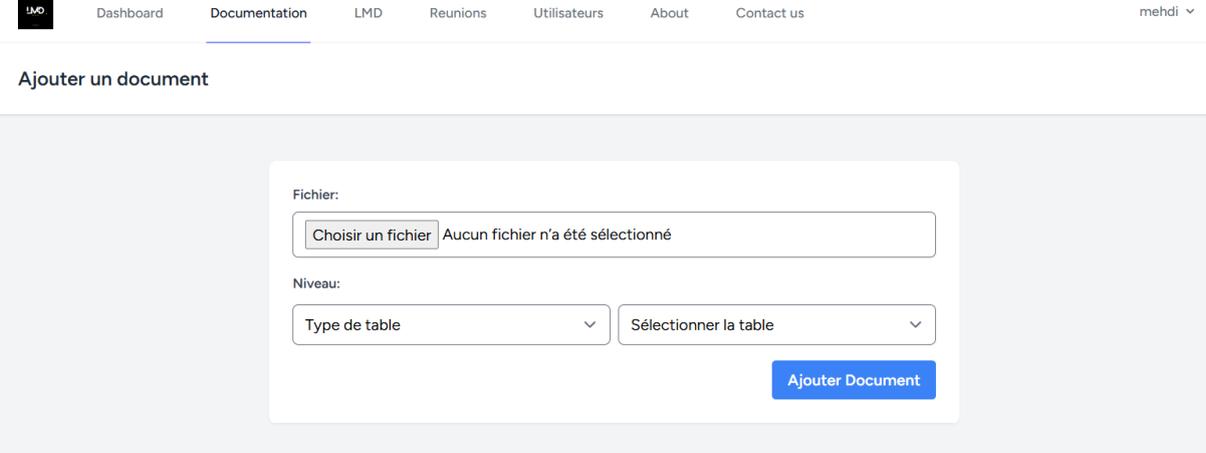


FIGURE 3.38 – ajouter un document

cliquant sur le bouton "Choisir fichier". Ensuite, il choisit les niveaux qui auront les droits d'accès pour le consulter. Pour finaliser l'ajout, il clique sur "Ajouter document".

3.6.6 L'interface about

Dans cette interface, nous trouvons une section FAQ (Frequently Asked Questions) qui regroupe les questions que nous anticipons comme étant les plus courantes concernant notre application. La figure suivante illustre cette interface.

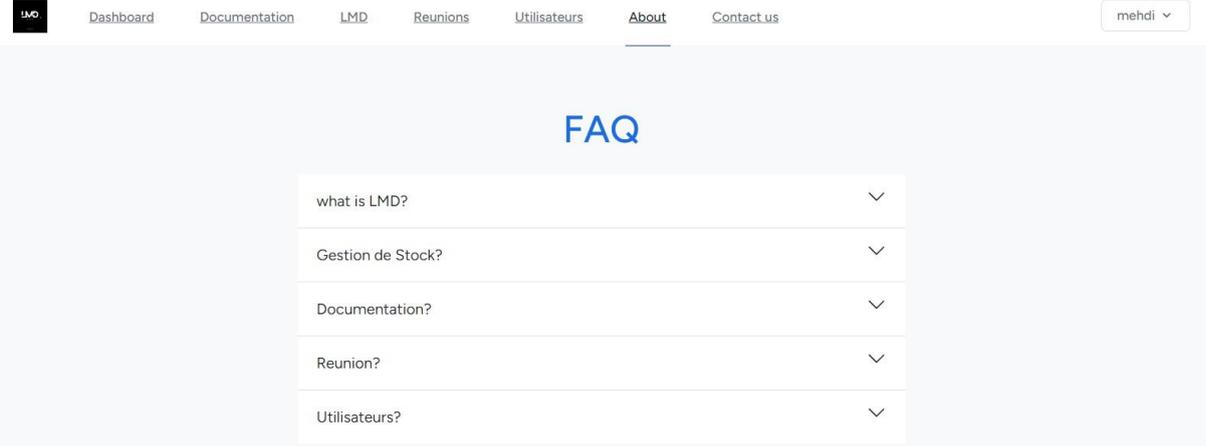
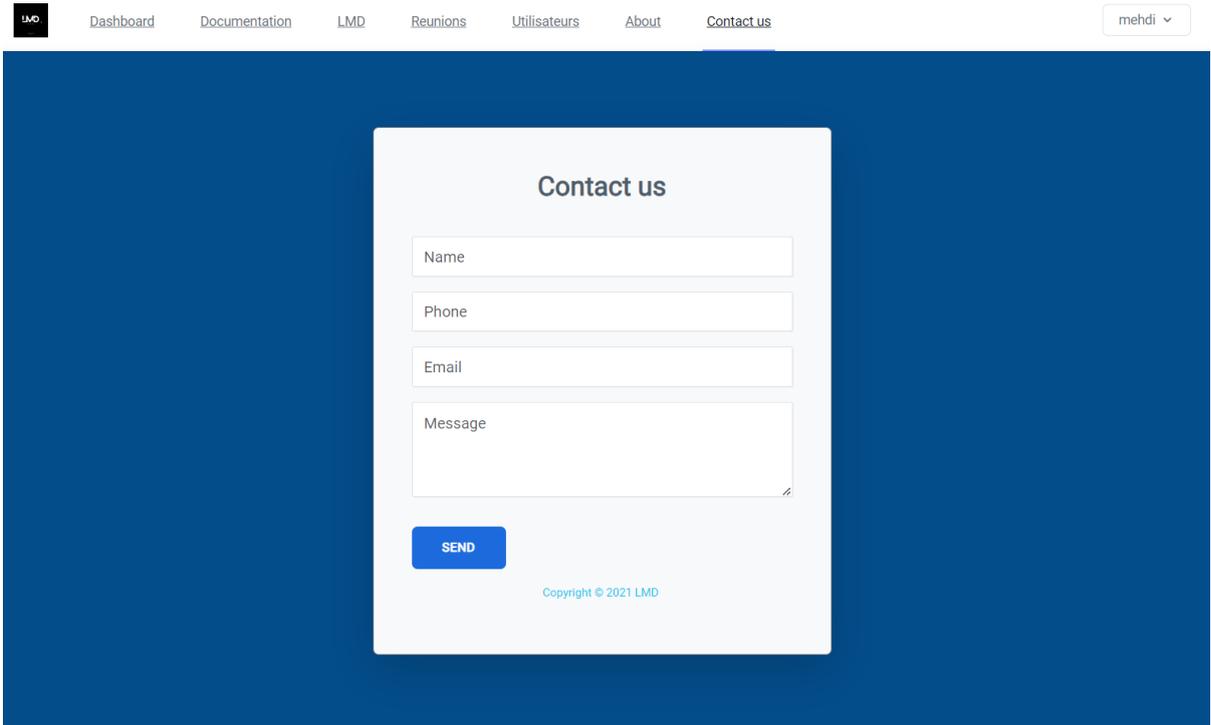


FIGURE 3.39 – about

3.6.7 L'interface contact us

Dans cette interface, vous trouverez plusieurs champs à remplir : votre nom, votre numéro de téléphone, votre adresse email et le message que vous souhaitez nous envoyer. Pour soumettre votre message, il vous suffit de cliquer sur le bouton "send". La prochaine

figure présente cette interface .



The screenshot shows a web application interface with a dark blue background. At the top, there is a navigation bar with a logo on the left and several menu items: Dashboard, Documentation, LMD, Reunions, Utilisateurs, About, and Contact us. On the right side of the navigation bar, there is a user profile dropdown menu showing the name 'mehdi'. The main content area features a white 'Contact us' form. The form has a title 'Contact us' at the top, followed by four input fields: 'Name', 'Phone', 'Email', and 'Message'. Below the 'Message' field is a blue 'SEND' button. At the bottom of the form, there is a small copyright notice: 'Copyright © 2021 LMD'.

FIGURE 3.40 – contact us

3.6.8 L'interface profile

Pour accéder à cette interface, cliquez sur le nom de votre profil situé dans le coin supérieur droit de votre écran.

Dans cette interface, vous trouverez des champs remplis avec vos informations personnelles comme votre nom, email et mot de passe que vous pouvez modifier. Pour finaliser les modifications, cliquez sur le bouton "Save".

Vous avez également la possibilité de supprimer votre compte en cliquant sur le bouton "Delete Account" en bas de la page, comme illustré dans la figure suivante.

The screenshot shows a web application interface for a user profile. At the top, there is a navigation menu with links: Dashboard, Documentation, LMD, Reunions, Utilisateurs, About, and Contact us. The user's name 'mehdi' is displayed in the top right corner. The main content area is titled 'Profile' and contains three sections:

- Profile Information:** A section with the heading 'Profile Information' and a sub-heading 'Update your account's profile information and email address.' It contains two input fields: 'Name' (with the value 'mehdi') and 'Email' (with the value 'mehdi@gmail.com'). A 'SAVE' button is located below the email field.
- Update Password:** A section with the heading 'Update Password' and a sub-heading 'Ensure your account is using a long, random password to stay secure.' It contains three input fields: 'Current Password', 'New Password', and 'Confirm Password'. A 'SAVE' button is located below the 'Confirm Password' field.
- Delete Account:** A section with the heading 'Delete Account' and a sub-heading 'Once your account is deleted, all of its resources and data will be permanently deleted. Before deleting your account, please download any data or information that you wish to retain.' A red 'DELETE ACCOUNT' button is located at the bottom of this section.

FIGURE 3.41 – profile

3.7 Conclusion

Ce dernier chapitre du projet de fin d'études a exploré en profondeur le développement de l'application « LMDhub ». Il a traité du choix et de l'utilisation des technologies, de l'architecture de l'application, des outils de développement et de gestion employés, ainsi que de la conception de la base de données. La présentation de l'application « LMDhub » a également été minutieusement détaillée. En somme, ce chapitre a fourni un aperçu complet du processus de développement, mettant en lumière les divers aspects techniques. L'application « LMDhub » est désormais prête à être utilisée dans le monde réel.

3.8 Résumé

Ce mémoire présente le développement et l'implémentation de l'application web "LMD-HUB", dont l'objectif principal est d'automatiser la gestion des données et des activités du système LMD.

"LMDHUB" facilite la gestion en établissant une hiérarchie précise du système LMD avec une chaîne de commande claire, offrant une solution pratique et fiable pour les professionnels de l'éducation. Pour réaliser ce projet, nous avons utilisé le langage de modélisation UML pour définir les besoins du système, le Framework Laravel pour le développement de l'application web, et le langage PHP pour la communication avec la base de données.

Ce travail de recherche souligne l'importance croissante des technologies web dans le secteur de l'éducation, notamment pour la gestion des données du système LMD. "LMD-HUB" propose des fonctionnalités telles que la gestion des domaines, des universités, des filières, des paliers, des spécialités, des modules et des chapitres, en attribuant un responsable à chacun de ces champs. Elle vise à améliorer l'efficacité et l'organisation tout en simplifiant les processus administratifs.

المخلص

يعرض هذا البحث تطوير وتنفيذ تطبيق الويب "LMDHUB"، الذي يهدف بشكل أساسي إلى أتمتة إدارة البيانات والأنشطة داخل نظام LMD.

يُسهّل "LMDHUB" الإدارة عن طريق إنشاء تسلسل هرمي دقيق داخل نظام LMD بسلسلة أوامر واضحة، مما يوفر حلاً عملياً وموثوقاً للمحترفين في مجال التعليم. لتحقيق هذا المشروع، استخدمنا لغة النمذجة UML لتعريف متطلبات النظام، وإطار العمل Laravel لتطوير تطبيق الويب، ولغة PHP للتواصل مع قاعدة البيانات.

يسلط هذا العمل البحثي الضوء على الأهمية المتزايدة لتقنيات الويب في قطاع التعليم، خاصة لإدارة البيانات داخل نظام LMD. يوفر "LMDHUB" وظائف مثل إدارة المجالات، الجامعات، التخصصات، المستويات، التخصصات الدقيقة، الوحدات الدراسية والفصول، من خلال تعيين مسؤول لكل من هذه المجالات. يهدف التطبيق إلى تحسين الكفاءة والتنظيم مع تبسيط العمليات الإدارية.

Abstract

This thesis presents the development and implementation of the web application "LMD-HUB," whose primary objective is to automate the management of data and activities within the LMD system.

"LMDHUB" facilitates management by establishing a precise hierarchy within the LMD system with a clear chain of command, offering a practical and reliable solution for education professionals. To achieve this project, we used the UML modeling language to define the system's requirements, the Laravel framework for web application development, and the PHP language for database communication.

This research highlights the growing importance of web technologies in the education sector, particularly for managing data within the LMD system. "LMDHUB" offers functionalities such as the management of domains, universities, departments, levels, specializations, modules, and chapters, by assigning a responsible individual to each of these areas. It aims to improve efficiency and organization while simplifying administrative processes.

CONCLUSION

Ce travail a été réalisé dans le cadre du projet de fin d'études pour l'obtention du diplôme de Master en informatique. L'objectif principal était de créer une application de gestion du système LMD répondant aux besoins spécifiques des utilisateurs de ce système.

Dans le chapitre 1, nous avons exploré le domaine des applications web et leur impact dans le secteur de l'éducation. Nous avons également effectué une étude approfondie du système LMD, en mettant en évidence tous ses aspects. Cette analyse a servi de base pour la conception de notre application de gestion du système LMD.

Le chapitre 2 a été consacré à la conception de l'application en utilisant des techniques telles que le formalisme UML. Nous avons élaboré des diagrammes de cas d'utilisation, des diagrammes de classes et des diagrammes de séquence pour modéliser le fonctionnement de l'application et ses interactions avec les utilisateurs.

Le chapitre 3 a présenté en détail notre application web de gestion du système LMD. Nous avons décrit les différentes fonctionnalités de notre application, telles que la gestion des utilisateurs, les réunions, et le déroulement de la gestion du système LMD pour les responsables et l'administrateur. Des captures d'écran ont été fournies pour illustrer visuellement ces fonctionnalités.

Ce projet a été une expérience enrichissante, nous permettant de développer nos compétences en développement d'applications web. Nous avons acquis une meilleure compréhension des technologies et Framework tels que Bootstrap et Laravel, utilisés pour la création de l'application.

En conclusion, la création de notre application de gestion du système LMD a été une grande expérience pour nous. Nous avons cherché à développer une application web tout en respectant les exigences de sécurité, de convivialité et de performance. Ce projet a renforcé notre passion pour le développement d'applications web et nous prépare pour une carrière prometteuse dans le domaine de l'informatique et de l'éducation.

CONCLUSION

Cependant, le travail entrepris dans ce projet n'est pas terminé et offre encore un grand potentiel d'amélioration et de développement. Voici quelques perspectives que nous envisageons pour l'avenir :

- Mise en place d'un système de communication intégré** : une amélioration envisageable pour l'application serait l'implémentation d'un système de messagerie interne. Cela faciliterait la communication entre tous les utilisateurs de l'application, permettant des discussions plus fluides et une meilleure coordination.
- Rendre l'application plus détaillée en continuant la hiérarchie jusqu'à l'autre extrémité, en incluant les listes des étudiants, leurs inscriptions et leurs évaluations.

En somme, ce travail nous a permis de développer une application répondant aux besoins actuels, tout en ouvrant la voie à de futures améliorations pour mieux servir la communauté éducative.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] *What is a Web Application ?* Consulté le 24 mai 2021. URL : <https://www.webopedia.com/definitions/web-application/>.
- [2] *Développer Une Application Web : tout ce que vous devez savoir en 2024.* Consulté le 12 avril 2024. URL : <https://www.idealagency.fr/blog/developper-une-application-web>.
- [3] *6 phases à suivre pour développer votre application - Shopify France.* Consulté le 16 avril 2021. URL : <https://www.shopify.com/fr/blog/conception-d-application>.
- [4] *Suivre le développement de votre application web : les grandes étapes.* Consulté le 3 mars 2024. URL : <https://yeswedevelop.com/blog/suivre-le-developpement-de-votre-application-web-les-grandes-etapes>.
- [5] *Comment développer une application web en 10 étapes.* Consulté le 5 mars 2024. URL : <https://webtech.fr/blog/developper-une-application-web-en-10-etapes/>.
- [6] *Quels sont les délais de développement pour un logiciel ou une application ?* Consulté le 5 mars 2024. URL : <https://www.axiocode.com/quels-sont-les-delais-de-developpement-pour-un-logiciel-ou-une-application/>.
- [7] *Visual Studio Code (VSCODE).* Consulté le 5 mars 2024. URL : <https://www.lesnumeriques.com/telecharger/visual-studio-code-vscode-53512>.
- [8] *CodeUR.com. 10 environnements de développement (IDE) PHP à connaître.* Consulté le 7 mars 2024. URL : <https://www.codeur.com/blog/environnements-developpement-php-ide/>.
- [9] *Next DECISION. Le framework React et la réalisation d'applications web.* Consulté le 10 mars 2024. URL : <https://www.next-decision.fr/wiki/framework-react-realisation-applications-web>.
- [10] *Framework et bibliothèque JavaScript : définitions et différences.* Consulté le 10 mars 2024. URL : <https://blog.hubspot.fr/website/frameworks-bibliotheques-javascript>.

- [11] *TOP 8 des outils de versionning*. Consulté le 10 mars 2024. URL : <https://www.appvizer.fr/magazine/services-informatiques/gestion-versions/outils-versionning>.
- [12] GURU99. *Top 50 des outils de test logiciel*. Consulté le 10 mars 2024. URL : <https://www.guru99.com/fr/testing-tools.html>.
- [13] *21 Outils de Test Logiciel pour l'Assurance Qualité*. Consulté le 11 mars 2024. URL : <https://geekflare.com/fr/software-testing-tools/>.
- [14] *10 Best Deployment Platforms*. Consulté le 11 mars 2024. URL : <https://dev.to/adeboyedn/10-best-deployment-platforms-fh7>.
- [15] *Évolution de la création Web : Web1, Web2, Web3*. Consulté le 13 mars 2024. URL : <https://www.ideematic.com/actualites/2023/05/evolution-web-creation-web1-web2-web3/>.
- [16] *Web 1.0, 2.0, 3.0 : l'évolution d'Internet et son impact sur le marketing digital*. Consulté le 13 mars 2024. URL : <https://www.preferendum.fr/blog/web-1.0-2.0-3.0-1-evolution-d-internet-et-son-impact-sur-le-marketing-digital>.
- [17] *What Is Web 3.0 and What Does It Mean for the Future of Marketing ?* Consulté le 13 mars 2024. URL : <https://blog.hubspot.fr/marketing/web-3-0>.
- [18] *Évolution de la création web : Web1, Web2, Web3*. Consulté le 14 mars 2024. URL : <https://www.ideematic.com/actualites/2023/05/evolution-web-creation-web1-web2-web3/>.
- [19] *5 types de développement d'applications web*. Consulté le 19 mars 2024. URL : <https://www.yeeply.com/fr/blog/developpement-applications-mobiles/5-types-developpement-d-applications-web/>.
- [20] *SPA*. Consulté le 19 mars 2024. URL : <https://developer.mozilla.org/fr/docs/Glossary/SPA>.
- [21] *Introduction aux applications web progressives*. Consulté le 19 mars 2024. URL : <https://www.mollie.com/fr/growth/introduction-pwa>.
- [22] *Programmation Réactive : Définition et Frameworks*. Consulté le 21 mars 2024. URL : <https://www.atipik.ch/fr/blog/programmation-reactive-definition-frameworks>.
- [23] *Créer une application web mobile*. Consulté le 22 mars 2024. URL : <https://fr.goodbarber.com/creer-app/41-creer-une-application-web-mobile/#~:text=Une%20web%20app%20mobile%20est,les%20Stores%20Apple%20et%20Google..>
- [24] *Moteurs de recherche : comment fonctionnent-ils ?* Consulté le 23 mars 2024. URL : <https://semji.com/fr/guide/moteurs-de-recherche-comment-fonctionnent-ils/>.
- [25] *Le webmail - définitions*. Consulté le 23 mars 2024. URL : <https://www.les-infostrateges.com/article/0501208/le-webmail-definitions>.
- [26] *Qu'est-ce qu'un système de gestion de contenu ?* Consulté le 25 mars 2024. URL : <https://www.acquia.com/fr/blog/content-management-system%7D>.

- [27] *Blog : définition et acteurs*. Consulté le 28 mars 2024. URL : <https://www.journaldunet.fr/web-tech/dictionnaire-du-webmastering/1203251-blog-definition-et-acteurs/>.
- [28] *Wiki - Définition et Explications*. "Consulté le 2 avril 2024". URL : <https://www.futura-sciences.com/tech/definitions/internet-wiki-3977/>.
- [29] *Lexique Site Internet Marchand / Avocat Gouache*. "Consulté le 2 avril 2024". URL : <https://www.gouache.fr/lexique-site-internet-marchand-avocat-gouache.html>.
- [30] *Browser Game*. "Consulté le 2 avril 2024". URL : <https://canada.lenovo.com/fr/ca/en/glossary/browser-game/?orgRef=https%253A%252F%252Fwww.google.com%252F>.
- [31] *Qu'est-ce que le système LMD (licence-master-doctorat) ?* "Consulté le 2 avril 2024". URL : <https://www.letudiant.fr/etudes/fac/qu-est-ce-que-le-systeme-LMD-licence-master-doctorat.html>.
- [32] *Histoire et Objectif du LMD*. "Consulté le 2 avril 2024". URL : <http://www.fshumaines-univ-alger2.dz/sitefshfr/index.php/histoire-et-objectif-du-LMD#:~:text=Le%20syst%C3%A8me%20LMD%20a%20%C3%A9t%C3%A9%20adopt%C3%A9%20en%201999%20%C3%A0%20Bologne,du%20syst%C3%A8me%20LMD%20en%20Europe..>
- [33] *Avantages du LMD*. "Consulté le 2 avril 2024". URL : <https://univ-lome.tg/formation/comprendre-le-LMD/avantages-du-LMD>.
- [34] *L'enseignement supérieur en Algérie*. Consulté la page 23. URL : <https://www.univ-oran2.dz/images/Actualit%C3%A9/L'Enseignement%20Sup%20en%20Algerie%20Fr.pdf>.
- [35] *Guide pratique de mise en œuvre et de suivi du LMD*. "Consulté le 5 avril 2024". URL : https://www.univ-boumerdes.dz/arrete/guide_pratique_systeme_LMD_en_francais.pdf.
- [36] *NOTIONS DE BASE À CONNAITRE SUR LE SYSTÈME LICENCE – MASTER – DOCTORAT*. Consulté L'Unité d'Enseignement. URL : <https://services.mesrs.dz/bac2022/guide/fr/notion%20de%20base.html#>.
- [37] *Risques de débouchés professionnels du système LMD* : "Consulté le 5 avril 2024". URL : <https://www.unilu.ac.cd/wp-content/uploads/2018/02/RISQUES-DE-DEBOUCHES-PROFESSIONNELS-DU-SYSTEME-LMD.pdf>.
- [38] *Qu'est-ce qu'un diagramme de cas d'utilisation UML ?* "Consulté le 6 avril 2024". URL : <https://www.lucidchart.com/pages/fr/diagramme-de-cas-dutilisation-uml>.
- [39] *Diagrammes de séquence*. "Consulté le 6 avril 2024". URL : <https://www.ibm.com/docs/fr/rsm/7.5.0?topic=uml-sequence-diagrams>.
- [40] *Définition des diagrammes de classes UML 1.5*. Consulté Le le 4 janvier 2016. URL : http://docwiki.embarcadero.com/RADStudio/Athens/fr/D%C3%A9finition_des_diagrammes_de_classes_UML_1.5.
- [41] *phpMyAdmin - Bringing MySQL to the web*. "Consulté le 17 avril 2024". 2022. URL : <http://www.phpmyadmin.net/>.

- [42] *Extract, Transform, Load : The Magic Behind HeidiSQL*. "Consulté le 19 avril 2024". URL : <https://blogs.embarcadero.com/fr/extract-transform-load-the-magic-behind-heidisql/>.
- [43] *Modelio Studio*. Consulté le 19 avril 2024. URL : <https://www.modeliosoft.com/fr/fonctionnalites/modelio-studio.html>.
- [44] *Visual Studio Code*. "Consulté le 25 avril 2024". URL : <https://code.visualstudio.com/>.
- [45] *Définition de Laragon*. "Consulté le 29 avril 2024". URL : <https://bility.fr/definitionlaragon/#:~:text=Laragon%20est%20un%20environnement%20de,rapide%20et%20puissant%20pour%20Windows..>