

RÉPUBLIQUE ALGERIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITÉ ABDE RAHMANE MIRA BEJAIA
FACULTÉ DES SCIENCES EXACTES
DÉPARTEMENT D'INFORMATIQUE

MÉMOIRE DE MASTER

Conception et réalisation d'une plateforme e-learning.
Cas d'étude : École des sciences de gestion et d'informatique (ESGI)

Domaine : Mathématiques-informatique
Filière : Informatique
Spécialité : Génie logiciel

Par

**LEKBAL ABDESSABOUR
MAHMOUD SAMAH**

Soutenu le 25-06-2023 devant le jury :

| | | | |
|------|----------------|------------------------------|-------------------|
| Mme. | ZEBBOUDJ SOFIA | Université A. Mira de Béjaïa | Encadrante |
| M. | AKILAL KARIM | Université A. Mira de Béjaïa | Président du jury |
| M. | BEDJOU KHALED | Université A. Mira de Béjaïa | Examineur |

Année Universitaire : 2022 - 2023

Remerciements

Au terme de ce travail, nous tenons à remercier :

Le bon Dieu, source de toute inspiration, sagesse et grâce, Pour Sa guidance précieuse tout au long de l'élaboration de ce mémoire. Sans Sa bénédiction et Sa direction divine, rien de tout cela n'aurait été possible.

Nos chers parents qui nous ont soutenus et encouragé durant toute notre vie et tout au long de ce parcours, pour leur amour, leurs encouragements et leurs prières qui nous ont accompagné à chaque étape de la réalisation de ce mémoire.

Notre encadrante Madame ZEBBOUDJ SOFIA, Pour ses conseils avisés, ses remarques constructives, et sa disponibilité. Nous sommes profondément reconnaissants de l'opportunité qui nous a été donnée de travailler sous sa direction bienveillante.

Tous les personnels de L'Ecole des Sciences de gestions et de l'Informatiques (ESGI) Pour leurs encouragements continus et leurs aides précieuses.

Dédicaces

Je dédie ce travail :

À ma famille, qui a été ma source d'inspiration et de soutien tout au long de cette aventure académique. Votre amour inconditionnel et votre encouragement constant m'ont permis d'atteindre ce jalon.

À mes amis et collègues de classe, qui ont partagé avec moi leur passion pour l'informatique et ont rendu cette expérience d'apprentissage inoubliable. Vos échanges et vos discussions ont enrichi ma réflexion et mon travail.

À mes professeurs d'informatique, dont les enseignements et les connaissances approfondies m'ont permis de comprendre les fondements de ce domaine passionnant. Votre engagement pédagogique a été essentiel dans ma formation.

Lekbal Abdessabour

Dédicaces

Je dédie ce travail :

À ma mère et ma soeur, ma source inépuisable d'amour et de soutien, leur soutien indéfectible et leurs encouragements incessants ont été la force qui m'a permis de surmonter les obstacles et de persévérer jusqu'à la fin. leur confiance en moi a été le moteur de ma détermination et de ma réussite.

À ma merveilleuse famille, pour votre encouragement et votre fierté inconditionnels, Je suis profondément reconnaissante de vous avoir à mes côtés.

À mes chères amies, mes compagnes de route dans les bons et les mauvais moments.

Merci du fond du cœur pour tout ce que vous avez fait et continuez de faire pour moi.

Mahmoud Samah

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|-----------|
| TABLE DES MATIÈRES | 3 |
| LISTE DES FIGURES | 5 |
| LISTE DES TABLEAUX | 6 |
| INTRODUCTION GÉNÉRALE | 1 |
| 1 L'ÉCOLE ESGI ET E-LEARNING | 2 |
| 1.1 INTRODUCTION | 2 |
| 1.2 PRÉSENTATION DE L'ÉCOLE ESGI | 2 |
| 1.2.1 service scolarité de l'école ESGI | 3 |
| 1.3 PROBLÉMATIQUE | 3 |
| 1.4 SOLUTION ENVISAGÉE | 3 |
| 1.5 E-LEARNING | 4 |
| 1.5.1 Différences entre le e-learning et l'apprentissage traditionnel | 4 |
| 1.6 OUTILS POUR LE E-LEARNING | 5 |
| 1.6.1 Content Management System - CMS | 5 |
| 1.6.2 Learning Management System - LMS | 6 |
| 1.6.3 Gestionnaire de vie scolaire | 6 |
| 1.7 QUELQUES PLATEFORMES E-LEARNING EXISTANTES | 6 |
| 1.7.1 Wordpress et le e-learning | 6 |
| 1.7.2 Pronote | 7 |
| 1.7.3 Progress | 8 |
| 1.7.4 Moodle et la plateforme e-learning de l'université de Béjaia | 9 |
| 1.8 DISCUSSION | 13 |
| 1.9 CONCLUSION | 14 |
| 2 SPÉCIFICATION DES BESOINS | 15 |
| 2.1 INTRODUCTION | 15 |
| 2.2 CAHIER DE CHARGES | 15 |
| 2.2.1 Besoins fonctionnels | 15 |
| 2.2.2 Besoins non fonctionnels | 15 |
| 2.3 MÉTHODOLOGIE DE DÉVELOPPEMENT ET MODÉLISATION | 16 |
| 2.3.1 Analyse et Choix de la méthode | 17 |
| 2.3.2 UML | 17 |
| 2.4 IDENTIFICATION DES ACTEURS | 18 |
| 2.5 IDENTIFICATION DES CAS D'UTILISATIONS | 18 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 2.5.1 | Diagramme globale des cas d'utilisation | 19 |
| 2.6 | DESCRIPTION TEXTUELLE DES CAS D'UTILISATION | 21 |
| 2.6.1 | Description textuelle du cas d'utilisation « S'authentifier » | 21 |
| 2.6.2 | Description textuelle du cas d'utilisation « Se pré-inscrire » | 22 |
| 2.6.3 | Description textuelle du cas d'utilisation « Valider une pré-inscription » | 23 |
| 2.6.4 | Description textuelle du cas d'utilisation « Signaler les absences » | 24 |
| 2.7 | CONCLUSION | 24 |
| 3 | ANALYSE ET CONCEPTION | 25 |
| 3.1 | INTRODUCTION | 25 |
| 3.2 | DIAGRAMMES DE SÉQUENCE SYSTÈME | 25 |
| 3.2.1 | Diagramme de séquence système du cas d'utilisation : « S'authentifier » | 26 |
| 3.2.2 | Diagramme de séquence système du cas d'utilisation : « Signaler une absence » | 27 |
| 3.2.3 | Diagramme de séquence système du cas d'utilisation : « Se pré-inscrire » | 28 |
| 3.2.4 | Diagramme de séquence système du cas d'utilisation : « Valider une pré-inscription » | 29 |
| 3.3 | DIAGRAMME DE CLASSE GLOBAL | 30 |
| 3.4 | PASSAGE RELATIONNEL | 31 |
| 3.4.1 | Le modèle relationnel | 31 |
| 3.5 | CONCLUSION | 32 |
| 4 | IMPLÉMENTATION | 33 |
| 4.1 | INTRODUCTION | 33 |
| 4.2 | OUTILS ET ENVIRONNEMENT DE DÉVELOPPEMENT | 33 |
| 4.2.1 | Symfony | 33 |
| 4.2.2 | React | 33 |
| 4.2.3 | Twig | 33 |
| 4.2.4 | SCSS | 34 |
| 4.2.5 | GitHub | 34 |
| 4.2.6 | Bootstrap | 34 |
| 4.2.7 | Docker | 34 |
| 4.2.8 | MySQL | 34 |
| 4.2.9 | Mailtrap | 34 |
| 4.2.10 | Lucidchart | 35 |
| 4.2.11 | LaTeX | 35 |
| 4.2.12 | Visual Paradigm | 35 |
| 4.3 | PRÉSENTATION DE L'APPLICATION IMPLÉMENTÉE | 35 |
| 4.3.1 | Espace visiteur | 35 |
| 4.3.2 | Espace étudiant | 39 |
| 4.3.3 | Espace administrateur | 40 |
| 4.3.4 | Espace enseignant | 44 |
| 4.4 | CONCLUSION | 47 |
| | CONCLUSION GÉNÉRALE | 48 |
| | BIBLIOGRAPHIE | 49 |
| | NOTATIONS | 51 |

LISTE DES FIGURES

| | | |
|------|--|----|
| 1.1 | Page d'accueil de la plateforme e-learning Udemey [1]. | 7 |
| 1.2 | Démonstration de l'espace élève de Pronote [2]. | 8 |
| 1.3 | Portail étudiant de l'application mobile PROGRES [3]. | 9 |
| 1.4 | Portail enseignant de l'application Web PROGRES [3]. | 9 |
| 1.5 | Interface d'accueil du site e-learning de l'université de Bejaia[4]. | 11 |
| 1.6 | Interface de cours du site e-learning de l'université de Bejaia [4]. | 12 |
| 1.7 | Espace d'affichage du département Informatique sur le site e-learning de l'université de Bejaia [4]. | 13 |
| 2.1 | Diagramme de cas d'utilisation de l'application | 20 |
| 3.1 | Diagramme de séquence système du cas d'utilisation : « S'authentifier » | 26 |
| 3.2 | Diagramme de séquence système du cas d'utilisation : « Signaler une absence » | 27 |
| 3.3 | Diagramme de séquence système du cas d'utilisation : « Se pré-inscrire » | 28 |
| 3.4 | Diagramme de séquence système du cas d'utilisation : « Valider une pré-inscription » | 29 |
| 3.5 | Diagramme de classe de l'application | 30 |
| 4.1 | Page d'accueil de l'application | 36 |
| 4.2 | Catalogue des formations proposées sur l'application | 37 |
| 4.3 | Interface d'inscription à une formation dans l'application | 38 |
| 4.4 | Interface d'authentification de l'application | 39 |
| 4.5 | Interface des notes d'un étudiant dans l'application | 40 |
| 4.6 | Interface des notes d'un étudiant dans l'application | 40 |
| 4.7 | Interface de gestion de formation de l'application | 41 |
| 4.8 | Interface de gestion des modules de l'application | 42 |
| 4.9 | formulaire d'ajout de formation de l'application | 42 |
| 4.10 | formulaire d'ajout de formation de l'application | 43 |
| 4.11 | Interface de validation des pré-inscriptions de l'application | 43 |
| 4.12 | Espace enseignant de l'application | 44 |
| 4.13 | Interface de signalement d'absences dans l'application | 44 |
| 4.14 | Interface des modules de l'enseignant dans l'application pour ajouter un document | 45 |
| 4.15 | Interface d'ajout de documentations de l'application | 45 |
| 4.16 | Interface des modules de l'enseignant dans l'application pour ajouter les notes | 46 |
| 4.17 | Interface des groupes de l'enseignant dans l'application | 46 |

4.18 Interface de saisie de notes de l'application 47

LISTE DES TABLEAUX

1.1 Tableau des différences entre la formation traditionnelle et le e-learning [5]. 5

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Au cours des dernières années, le système éducatif a subi une évolution considérable, largement influencée par les avancées technologiques et l'émergence du e-learning. Cependant, la transformation a été grandement accélérée par la pandémie de COVID-19, qui a contraint les établissements d'enseignement à adopter rapidement des méthodes d'apprentissage en ligne pour garantir la continuité pédagogique pendant les périodes de confinement. Ainsi, le e-learning, ou l'apprentissage en ligne, a ouvert de nouvelles perspectives, permettant aux apprenants d'accéder à une multitude de ressources pédagogiques et d'interagir à distance avec les contenus, les instructeurs et les autres apprenants. Cette approche a véritablement révolutionné la manière dont l'éducation est dispensée, offrant de nouvelles possibilités d'acquisition de connaissances et de construction de sens personnel à partir de l'expérience d'apprentissage.

Dans ce contexte, notre projet vise à introduire l'apprentissage numérique au sein de l'école des Sciences de Gestion et d'Informatique (ESGI) en développant une plateforme personnalisée, interactive et complète qui répondra à ses besoins spécifiques. Notre mémoire présente en détail les différentes étapes du processus de conception et de réalisation de cette application Web dédiée au e-learning.

Le premier chapitre de notre mémoire se concentre sur la présentation de l'école ESGI et de son contexte éducatif actuel. Nous mettons en évidence les défis et les enjeux auxquels l'école est confrontée en matière de e-learning et de gestion de la scolarité, ainsi que les solutions que nous proposons pour y faire face. De plus, nous explorons les outils du e-learning et analysons différentes plateformes déjà existantes dans ce domaine.

Le deuxième chapitre consiste en une analyse approfondie des besoins spécifiques de notre plateforme. Nous détaillons la méthodologie que nous avons choisie et identifions les acteurs clés ainsi que les fonctionnalités essentielles de la plateforme que nous proposons.

Le troisième chapitre se concentre sur la conception de notre plateforme. Nous décrivons en détail les différentes étapes du processus de conception, en prenant en compte les exigences spécifiques de l'école ESGI.

Le quatrième chapitre se focalise sur l'implémentation de la plateforme. Nous détaillons les choix technologiques et les outils que nous avons utilisés pour la réalisation de ce projet. De plus, nous présentons en détail notre application et ses fonctionnalités.

Enfin, nous concluons notre mémoire en mettant en avant les perspectives d'avenir pour l'amélioration continue de la plateforme. Nous envisageons notamment d'intégrer de nouvelles fonctionnalités intéressantes, telles qu'une gestion avancée des emplois du temps et des absences, une messagerie intégrée, une amélioration des pages de cours avec des espaces de dépôt de compte rendus et la possibilité d'inclure un contenu pédagogique plus varié. De plus, nous explorons également la possibilité de générer automatiquement des relevés de notes et des diplômes pour les apprenants.

L'ÉCOLE ESGI ET E-LEARNING



1.1 INTRODUCTION

Avec les progrès rapides de la technologie et l'amélioration des systèmes d'apprentissage, le E-learning est aujourd'hui adopté par les masses. L'introduction des ordinateurs a été à la base de cette révolution et avec le temps, alors que nous devenons dépendants des smartphones, tablettes, etc, ces appareils occupent désormais une place importante dans les salles de classe pour l'apprentissage. Les livres sont progressivement remplacés par des supports pédagogiques électroniques. Les connaissances peuvent également être partagées via Internet, qui est accessible 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, partout et à tout moment.

Ce chapitre nous commencerons par présenter l'école ESGI en mettant en évidence la problématique spécifique à laquelle elle est confrontée. Nous explorons ensuite la solution envisagée pour répondre à ces défis, en mettant l'accent sur le e-learning. Nous examinons les outils clés pour le e-learning et passons en revue quelques-unes des plateformes existantes dans ce domaine. Cette analyse permettra de définir une approche pertinente pour la mise en place d'une plateforme efficace et adaptée à l'école ESG.

1.2 PRÉSENTATION DE L'ÉCOLE ESGI

L'École des Sciences de Gestion et d'Informatique (ESGI), créée en 2014, propose des formations professionnelles et diplômantes. Elle possède un seul siège situé à cité 18 février, promotion Hadj Redouane bt. B, 2e étage, Bejaia, Algérie.

L'école ESGI propose plus de 20 formations reconnues par l'état. Les formations diplômantes sont de type :

- BTS (Brevet de Technicien Supérieur), comme les formations de Commerce international, de gestion de ressources humaines.
- BT (Brevet de Technicien), comme les formations d'agent de transite, le dédouanement et le tourisme.
- ou CMP (Certificat de Maîtrise Professionnelle), comme les formations d'assurance, et de Comptabilité.

Elle propose aussi d'autres formations qualifiantes dans différents domaines comme : la bureautique, l'informatique (Java, cisco, etc.) ainsi que les langues étrangères.

La durée de ces formations varie entre environ 40 heures pour une formation accélérée jusqu'à 24 mois pour une formations diplômante.

1.2.1 service scolarité de l'école ESGI

Le service scolarité de l'école ESGI gère depuis 2014 les inscriptions et les réinscriptions des élèves. Elle a aussi pour mission de suivre la scolarité de ses élèves en permettant d'établir des emplois du temps, des listes d'étudiants par groupes, de délivrer des relevés de notes et des diplômes et attestations. Pour cela, elle utilise plusieurs documents, dont les suivants :

1. Fiches d'inscriptions.
2. Registres des étudiants inscrits.
3. Listes des absences.
4. Justificatifs d'absences.
5. Relevés des notes.
6. Certificats de scolarité.
7. Archives des étudiants diplômés.

1.3 PROBLÉMATIQUE

L'école ESGI prévoit de numériser la gestion de son service de scolarité grâce à une plateforme web, dans le but de faciliter la gestion, de réduire la charge de travail et d'automatiser certaines tâches au sein de l'établissement.

Suite à un stage effectué à l'école, nous avons identifié les points suivants :

- Une faible utilisation des outils informatiques.
- Les recherches dans les registres d'inscriptions sont fastidieuses et chronophages.
- Une grande quantité d'archives au format papier qui devient difficile à stocker.
- Le traitement manuel de données volumineuses entraîne parfois des erreurs.
- La publicité n'est pas suffisamment diffusée, car elle se limite à l'établissement.
- Les informations concernant les cours, les emplois du temps, etc. sont affichées uniquement dans l'établissement.

1.4 SOLUTION ENVISAGÉE

Notre travail vise à réaliser une application Web qui devra, en premier lieu, aider le service scolarité de l'école ESGI dans sa gestion. L'application devra aussi faciliter l'échange entre l'administration et les élèves mais aussi avec les enseignants.

Nous proposons donc de réaliser une plateforme e-learning pour l'école ESGI qui lui permettra non seulement d'améliorer sa gestion mais aussi de créer un système pédagogique basé sur un enseignement formel, mais avec l'aide de ressources électroniques. Alors que l'enseignement peut être réalisé à l'intérieur ou à l'extérieur des salles de classe, l'utilisation d'ordinateurs et de l'Internet constitue la composante principale de l'apprentissage en ligne. On peut également qualifier le E-learning comme un transfert de compétences et de connaissances par le biais d'un réseau, et l'enseignement est dispensé à un grand nombre de destinataires au même moment ou à des moments différents. Auparavant, il n'était pas accepté sans réserve, car on supposait que ce système ne comportait pas l'élément humain nécessaire à l'apprentissage.

1.5 E-LEARNING

Il existe différentes définitions du e-learning. Cependant, lorsque ces définitions sont examinées, on constate que généralement elles mettent l'accent sur les mêmes caractéristiques et fonctions [5] :

- Il est défini par l'union européenne en 2003 comme : « l'utilisation des nouvelles technologies multimédias de l'Internet pour améliorer la qualité de l'apprentissage en facilitant d'une part l'accès à des ressources et à des services, d'autre part les échanges et la collaboration à distance » [6].
- Une autre définition est la suivante : « L'e-learning est un système d'enseignement à distance, dispensé au travers d'un dispositif électronique, caractérisé par des contenus et des outils didactiques, collaboratifs et de gestion, au service de l'apprentissage et de la connaissance. Ce dispositif est mis en œuvre à travers un système d'interactions humaines médiées par les technologies » [7].
- Une définition plus large a été présentée par M. Ally : « The use of the internet to access learning materials ; to interact with the content, instructor and other learners ; and to obtain support during the learning process, in order to acquire knowledge, to construct personal meaning, and grow from the learning experience » [8].

1.5.1 Différences entre le e-learning et l'apprentissage traditionnel

La formation en présentiel, ou traditionnelle, se caractérise par la présence en personne de l'apprenant à une heure prédéterminée et de l'enseignant expliquant le contenu pédagogique aux élèves. Il n'y a donc pas d'explication et de personnalisation du contenu.

Les aspects temporels et géographiques sont considérés comme statiques. De plus, la vitesse d'apprentissage de l'enseignement en présentiel est très lente et ceci ne peut pas répondre aux besoins de nombreux étudiants. Pour cela, une nouvelle approche, le e-learning, rend la formation rapide, distribuée, opportune, dynamique et personnalisée .

Nous résumons les points de différences entre la formation traditionnelle et le e-learning dans le tableau 1.1.

| Dimension | Formation traditionnelle | E-learning |
|-------------------------|--|--|
| Accès | Nécessite la présence physique des apprenants dans un lieu d'apprentissage spécifique à des heures prédéfinies. | Un accès flexible et à distance aux ressources d'apprentissage via des plateformes en ligne. |
| Adaptabilité | Le suivi d'un programme fixe et une progression linéaire. | Une grande adaptabilité aux apprenants, leur permettant de progresser à leur propre rythme. |
| Personnalisation | Une interaction directe avec les enseignants et les pairs, ce qui permet une personnalisation limitée. | Une personnalisation plus poussée de l'expérience d'apprentissage. |
| Modalité | Les interactions se font principalement à travers des discussions en classe, des présentations orales et des travaux écrits physiques. | L'utilisation des modalités d'apprentissage en ligne, telles que des cours en ligne, des vidéos, des forums de discussion permettant aux apprenants d'interagir avec les contenus et les ressources à travers des interfaces numériques. |

TABLE 1.1 – Tableau des différences entre la formation traditionnelle et le e-learning [5].

1.6 OUTILS POUR LE E-LEARNING

Afin de garantir leurs fonctionnalités, les plateformes e-learning utilisent des systèmes intégrés tels que les Content Management Systems (CMS), les Learning Management Systems (LMS) et les systèmes de gestion de la vie scolaire. Cette intégration permet d'améliorer considérablement la qualité de l'enseignement en ligne en offrant une gestion efficace des contenus, des cours, des utilisateurs et de la vie scolaire.

1.6.1 Content Management System - CMS

Un système de gestion de contenu, CMS, est une application logicielle ou une plateforme qui permet aux utilisateurs de créer, gérer et modifier du contenu numérique sur un site Web sans avoir besoin de connaissances techniques spécialisées. Il propose une interface conviviale et un ensemble d'outils qui simplifient le processus de création et de gestion de contenu Web. [9]

Les CMS permettent généralement de :

- créer, organiser et éditer du contenu Web.
- gérer les utilisateurs
- gérer des fichiers multimédia
- optimiser le contenu pour les moteurs de recherche
- accéder à des extensions de fonctionnalités et des modèles et thèmes prédéfinis.

Il existe de nombreux CMS populaires utilisés à travers le monde, comme Joomla [10], Drupal [11] et Wordpress [12].

1.6.2 Learning Management System - LMS

Un LMS est un système de gestion de l'apprentissage qui fournit plusieurs fonctionnalités pour la gestion du contenu pédagogique [13].

Plus précisément, ils permettent de : [14]

- organiser des cours en ligne, structurer le contenu pédagogique et définir des activités d'apprentissage.
- partager un contenu pédagogique diversifié (documents, vidéos, présentations, etc.)
- suivre la progression et l'évaluation des apprenants et générer des rapports statistiques.
- faire interagir les apprenants et les enseignants.

Il existe plusieurs LMS populaires utilisés dans le domaine de l'éducation comme Blackboard Learn [15], Canvas [16] et Moodle [17].

1.6.3 Gestionnaire de vie scolaire

Les gestionnaires de vie scolaire sont des outils logiciels conçus pour simplifier la gestion administrative et améliorer la communication dans les établissements scolaires. Ils offrent une plateforme centralisée permettant d'accéder à diverses informations et fonctionnalités essentielles [18].

Les gestionnaires de vie scolaire offrent plusieurs fonctionnalités dont : [19] :

- Une organisation simplifiée : Centralisation des emplois du temps, des résultats scolaires, des ressources pédagogiques et des informations administratives.
- Une communication transparente : Échange de messages, partage de fichiers et notifications importantes entre les enseignants et les étudiants .
- Un suivi des données des étudiants : Accès facile aux résultats scolaires, aux absences et aux retards des étudiants pour les enseignants et les administration.

Eduserv [20], Pronote [2] et Progress [3] sont des exemples de gestionnaire de vie scolaire largement utilisés.

1.7 QUELQUES PLATEFORMES E-LEARNING EXISTANTES

Dans cette section, nous présentons quelques plateformes pour le e-learning et la gestion de vie scolaire.

1.7.1 Wordpress et le e-learning

Wordpress [12] est l'un des CMS les plus populaires utilisé pour la création de blogs, de sites Web d'entreprise et de boutiques en ligne. Il est réputé pour sa simplicité d'utilisation et sa flexibilité. Il permet aux utilisateurs de facilement gérer et organiser leur contenu grâce à une interface intuitive. WordPress propose également une vaste sélection de thèmes et de plugins personnalisables qui permettent de personnaliser l'apparence et les fonctionnalités d'un site Web selon les besoins spécifiques.

De plus, la communauté WordPress est très active, offrant un soutien continu, des mises à jour régulières et une multitude de ressources en ligne pour aider les utilisateurs à exploiter pleinement le potentiel de leur site.

Wordpress a aussi été un sujet d'étude pour son utilisation dans le système éducatif indien [21]. En effet, grâce à WordPress, la correction des évaluations a été accélérée, réduisant considérablement le temps et les coûts. L'accès équitable à la documentation en ligne a facilité l'apprentissage

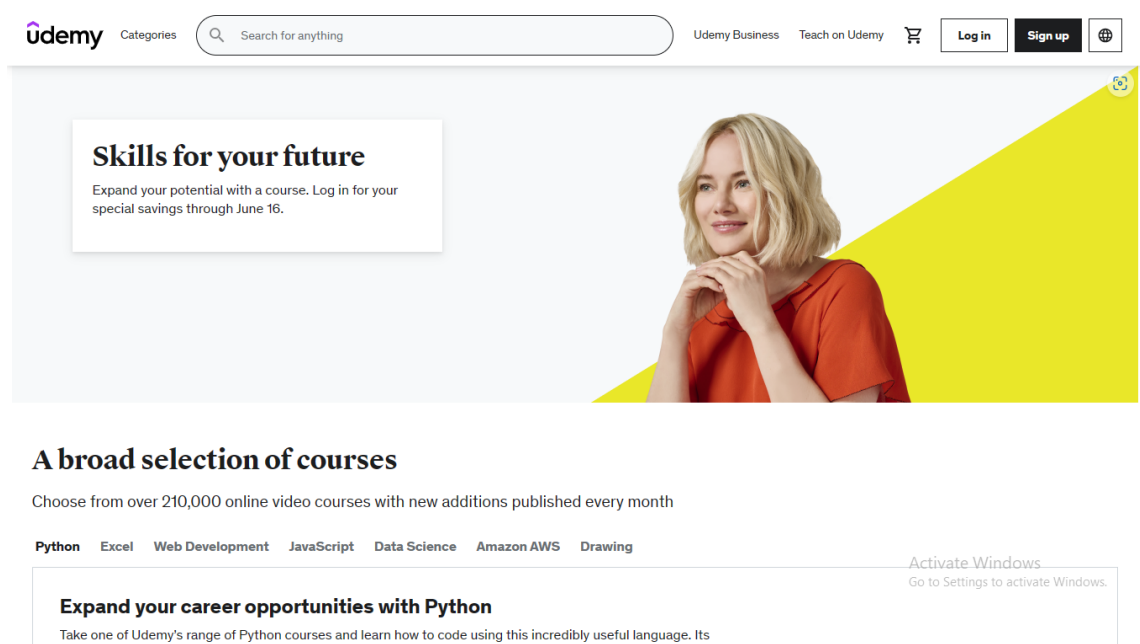


FIGURE 1.1 – Page d'accueil de la plateforme e-learning UdeMy [1].

pour tous. De plus, la possibilité de passer des examens en ligne a éliminé les contraintes de déplacement et de salle. Ces facteurs, combinés à d'autres avantages, ont conduit à des résultats très positifs [21].

En somme, WordPress offre une solution puissante et conviviale pour la création et la gestion de sites Web générales, ce qui en fait un choix populaire parmi les CMS disponibles sur le marché pour le e-learning. La Figure 1.1 illustre l'interface d'accueil de la plateforme e-learning UdeMy qui a été réalisée avec Wordpress.

1.7.2 Pronote

Pronote est une plateforme de gestion de la vie scolaire utilisée par de nombreux établissements scolaires français. Elle offre des fonctionnalités telles que la consultation des emplois du temps, le suivi des notes et des absences, ainsi que la communication entre les enseignants, les élèves et les parents [2]. Pronote facilite la coordination et l'organisation au sein des établissements scolaires. Plus précisément, on y trouve pour un élève donné :

- ses résultats scolaires ;
- le récapitulatif de ses absences ;
- l'emploi du temps de sa classe ;
- le cahier de textes de sa classe.

Le cahier de texte de la classe d'un élève est renseigné régulièrement par les professeurs en complément de l'agenda de l'élève. Il permet aux parents à travers la plateforme de connaître les devoirs donnés à faire à la maison. Les parents peuvent aussi suivre la progression des cours, pour rattraper plus facilement des absences par exemple. La figure 1.2 illustre l'espace élève qui le permet de consulter emplois du temps, consulter notes, cahier de textes, les résultats et ses données.

The screenshot displays the Pronote student interface. At the top, it shows the user's profile: 'SITE DE DEMONSTRATION Espace Élèves - PARENT Fanny (3A)'. The navigation bar includes 'Mes données', 'Cahier de textes', 'Notes', 'Compétences', 'Résultats', 'Vie scolaire', 'Stage', and 'Communication'. The main content area is divided into several sections:

- Page d'accueil:** Shows the current date 'lun. 19 sept.' and 'Semaine Q2'.
- Prochains DS:** Lists upcoming exams, such as 'MUSIQUE DNB BLANC' on Thursday, 12th Janv. from 11h00 to 12h00.
- Travail à faire pour les prochains jours:** Lists assignments for 'lundi 19 sept.' (MATHÉMATIQUES) and 'mardi 20 sept.' (ANGLAIS LV1), each with a 'Déposer ma copie' button.
- Liens utiles:** Provides links to 'Protocole sanitaire', 'Non au harcèlement', and 'Les éco-délégués, c'est quoi ?'.
- Agenda:** Shows a calendar with events like 'Inscription au groupe d'activité' (15 sept.) and 'Élection des délégués de classe' (26 sept.).
- Informations & Sondages:** Contains a section for 'Exposition de peintures'.

The bottom of the interface features a footer with 'Mentions légales', 'Déclaration d'accessibilité', 'Plan du site', and 'Toutes vos données sont hébergées en France'. It also includes a 'Centra ISO 27001' logo and buttons for 'Tout savoir sur PRONOTE' and 'Accéder à l'aide en ligne'.

FIGURE 1.2 – Démonstration de l'espace élève de Pronote [2]

1.7.3 Progress

En Algérie, l'état utilise une plateforme spécifique pour gérer la vie scolaire des étudiants. Cette plateforme permet aux étudiants de consulter leurs notes, leurs groupes, le planning des examens et d'accéder à des informations supplémentaires sur leur cursus. Elle a pour objectif de faciliter la gestion administrative et académique des étudiants en leur offrant un accès centralisé à ces différentes fonctionnalités. Il existe une version mobile

La figure 1.3 illustre le portail étudiant de l'application mobile où il est possible de consulter le groupe et la section de l'étudiant, planning examens, notes examens et contrôle continu, le relevé des notes du cursus académique, les dettes, les informations de l'étudiant, représentation numérique de la carte étudiant et des actualités.

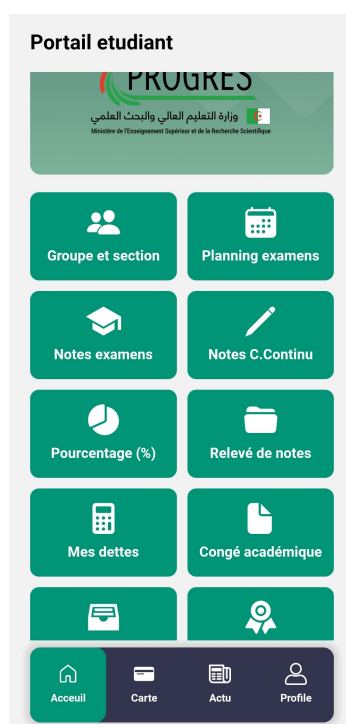


FIGURE 1.3 – Portail étudiant de l'application mobile PROGRES [3].

La figure 1.4 illustre l'espace d'enregistrement des notes de l'enseignant.

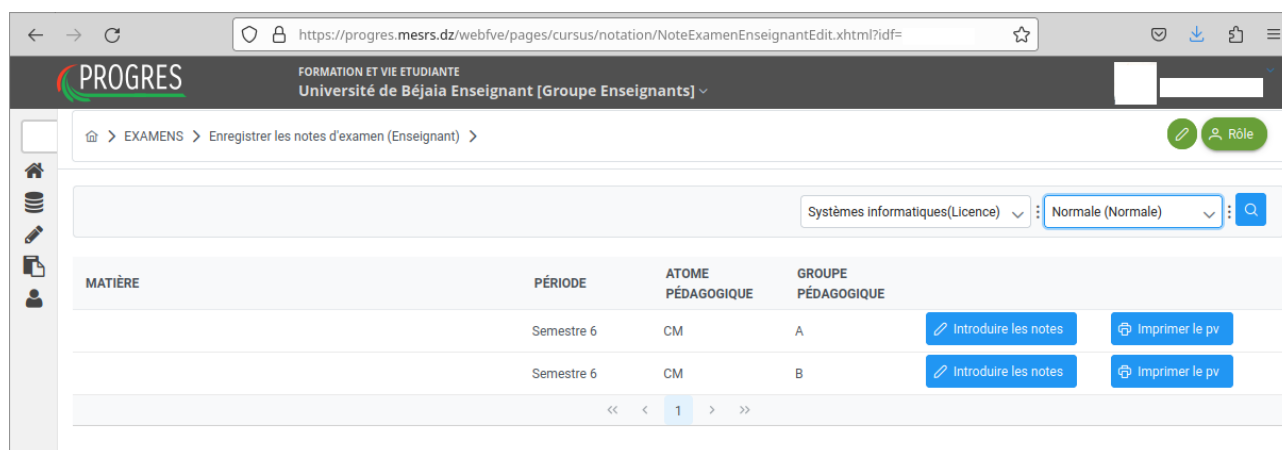


FIGURE 1.4 – Portail enseignant de l'application Web PROGRES [3].

1.7.4 Moodle et la plateforme e-learning de l'université de Béjaia

Moodle est un LMS vastement utilisé au niveau des université algériennes. Moodle se distingue par sa flexibilité et sa capacité à s'adapter aux besoins spécifiques de chaque institution ou organisation. Il permet aux enseignant de

- créer des cours en ligne interactifs à l'aide de différentes activités interactives
- partager du contenu pédagogique structurés avec des modules d'apprentissage
- communiquer avec les étudiants à travers des forums et des salons de discussion

— proposer des évaluations et suivre les progrès des apprenants.

Elle permet aux étudiants de

— accéder à des ressources pédagogiques variées,

— participer à des discussions en ligne,

— soumettre des devoirs et recevoir des commentaires de la part des enseignants.

La plateforme permet aussi aux administrateurs de gérer les utilisateurs, configurer les paramètres du site et gérer les rôles et les permissions.

Alimentant des centaines de milliers d'environnements pédagogiques dans le monde, Moodle a gagné la confiance de grandes et petites institutions et organisations, parmi lesquelles Shell, la London School of Economics, la State University of New York, Microsoft et l'Open University.

En particulier, la plateforme d'enseignement à distance de l'université de Bejaia, accessible à travers le lien **elearning.univ-bejaia.dz**, permet de créer un environnement d'apprentissage en ligne favorisant les échanges et les interactions entre les étudiants et les enseignants autour de contenus pédagogiques.

Elle permet aux étudiants, de consulter en ligne ou de télécharger des contenus pédagogiques, de transmettre des travaux à corriger, de consulter leurs notes, etc. La figure 1.5 illustre l'interface d'accueil du site e-learning de l'université de Bejaia où un étudiant peut introduire son nom d'utilisateur et son mot de passe pour s'authentifier et accéder à l'affichage de son département et aux cours suivis.

FIGURE 1.5 – Interface d'accueil du site e-learning de l'université de Béjaia[4].

La figure 1.6 illustre un espace cours où on peut y trouver, entre autres, les documents publiés par l'enseignant dans différents formats, des liens externes, des quizz, des espaces de dépôts de devoirs, des forums et autres espaces de discussions.

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://elearning.univ-bejaia.dz/course/view.php?id=>. The page title is "Chapitre 03 Gestion de l'interblocage". The interface includes a navigation menu on the left with items: "Chapitre 03 - SCORM", "Chapitre 03 : Gestion de l'interblocage", and "Prévenir l'interblocage". The main content area features a "Quiz" section with a yellow question mark icon, titled "Quiz - Gestion de l'interblocage". Below the quiz title, there is a green message: "Ce quiz a été conçu pour vous permettre de vous auto-évaluer. Vous ne pourrez passer à la question suivante que si vous donnez la bonne réponse." Below the quiz is a "Travaux Dirigés" section with a computer monitor icon, titled "Série de TD - Chapitre 03" and "Déposez ici votre solution du TD". At the bottom, there is an "Espace de communication et de travail collaboratif" section with a speech bubble icon, containing a "Forum - Gestion de l'interblocage", a "Chat - Gestion de l'interblocage", and a "Glossaire - Gestion de l'interblocage".

FIGURE 1.6 – Interface de cours du site e-learning de l'université de Bejaia [4].

La figure 1.7 illustre l'espace d'affichage du département Informatique que les étudiants peuvent consulter et que seuls le personnel administratif peut éditer.



FIGURE 1.7 – Espace d’affichage du département Informatique sur le site e-learning de l’université de Bejaia [4].

Du fait que les plateformes e-learning des universités algériennes se basent majoritairement sur Moodle, ces plateformes sont similaires à celle de l’université de Bejaia en termes de fonctionnalités, mais elles peuvent présenter quelques différences au niveau de l’interface utilisateur. Ces différences peuvent inclure la disposition des menus, les options de personnalisation, les outils d’interaction, etc. Cependant, l’objectif principal de ces plateformes reste le même : fournir un environnement numérique pour l’apprentissage en ligne, permettant aux enseignants de créer du contenu pédagogique, aux administrateurs de gérer les utilisateurs et les cours, et aux étudiants d’accéder aux ressources et de participer aux activités d’apprentissage.

1.8 DISCUSSION

En Algérie, le e-learning est largement utilisé principalement à travers Moodle pour la création de plateformes e-learning des universités et Progress en tant que système de gestion de la vie scolaire. Cependant, l’utilisation de leurs fonctionnalités n’est pas optimale. En effet, l’utilisation séparée de Progress et d’une plateforme e-learning crée des redondances au niveau des données des utilisateurs (étudiants et enseignant) et provoque souvent un travail double pour le personnel universitaire. Ceci peut aussi engendrer des dé-cohérences suite à des erreurs de saisie de notes par exemple.

De plus, le LMS utilisé à Bejaia est critiqué pour son manque d’optimisation niveau performances. Ces lacunes entravent l’efficacité de l’e-learning et rendent l’expérience moins satisfaisante pour les étudiants et les enseignants.

Dans le contexte d’une école comme ESGI, l’utilisation de Moodle peut être considérée comme une solution complexe et lourde. Une plateforme basée sur WordPress avec des plugins éducatifs peut offrir une alternative plus légère et flexible pour répondre aux besoins pédagogiques de l’école.

WordPress peut sembler attrayant pour implémenter une solution e-learning pour l’école ESGI. Cependant, il présente des limitations en termes de gestion de contenu spécifique, sa flexibilité peut

être limitée pour les fonctionnalités complexes et personnalisées tels que la gestion des cours et des inscriptions, le suivi des progrès, etc. Bien que la personnalisation soit possible via les thèmes et les plugins, des exigences spécifiques peuvent nécessiter une programmation plus avancée. Ajoutant à cela que les utilisateurs dépendent des mises à jour et correctifs de WordPress, ce qui peut restreindre leur autonomie.

Pour toutes ces raisons, il est essentiel de prendre en compte les avantages et inconvénients des outils étudiés précédemment pour proposer une solution qui combine le e-learning et la gestion de la vie scolaire de manière optimale. Une approche adaptée aux besoins locaux, une réflexion sur les alternatives en cas de défaillance et une recherche de solutions conviviales et flexibles sont nécessaires pour garantir la continuité du e-learning et la gestion de la scolarité pour l'école ESGI.

1.9 CONCLUSION

En conclusion, ce chapitre a présenté l'école ESGI et identifié la problématique spécifique liée à l'apprentissage. Nous avons proposé une solution envisagée axée sur l'utilisation du e-learning, en soulignant l'importance des outils dédiés. De plus, nous avons exploré diverses plateformes de e-learning existantes pour nourrir notre réflexion. Cette approche réfléchie et les connaissances acquises serviront de fondements solides pour la mise en œuvre efficace de notre application.

SPÉCIFICATION DES BESOINS

2

2.1 INTRODUCTION

L'un des éléments fondamentaux de tout projet informatique est la spécification des besoins. Cette étape critique permet de définir de manière précise et complète les attentes, les fonctionnalités et les contraintes qui doivent être prises en compte lors du développement d'un système informatique. La spécification des besoins constitue donc le socle sur lequel repose l'ensemble du processus de conception et de réalisation d'un projet.

Dans ce chapitre, nous examinerons les différents aspects à prendre en considération lors de cette étape cruciale qui est la spécification des besoins, ainsi que les méthodes et les outils disponibles pour mener à bien cette tâche.

2.2 CAHIER DE CHARGES

L'objectif de ce travail est de mettre en relation les enseignants, les étudiants et l'administration de l'école à travers une plateforme e-learning, qui permettra aux enseignants de poster toutes sortes de documentations et aux étudiants d'y avoir accès.

2.2.1 Besoins fonctionnels

Notre application doit satisfaire un ensemble de fonctionnalités définies avec l'école ESGI. Les besoins fonctionnels de notre application se résument comme suit :

- Avoir la possibilité de publier des détails sur les formations proposées par l'école.
- Se pré-inscrire à des formations et accéder aux contenus pédagogiques publiés par les enseignants une fois inscrit. Un étudiant ne peut être inscrit qu'à une seule formation diplômante à la fois.
- Consulter la liste des élèves d'un groupe et signaler les absences.
- Gérer les emplois du temps et les absences signalées par les enseignants.
- Permettre la gestion de son personnel enseignant et de ses groupes d'étudiants.
- Permettre l'attribution et la consultation des notes aux étudiants.

2.2.2 Besoins non fonctionnels

Notre application doit aussi satisfaire un ensemble de besoins non fonctionnels résumés par les points suivants :

- Sécurité : il faut mettre en place un système d'authentification des acteurs du système. Lors de la pré-inscription des utilisateurs, une vérification par mail est obligatoire pour enregistrer sa pré-inscription et la validation de l'administrateur est nécessaire pour qu'il soit inscrit comme étant élève. Des plus, les mots de passes doivent être hachés dans la base de données.
- Fiabilité : elle sera assurée par des tests rigoureux, la gestion des erreurs, le suivi des problèmes, une conception modulaire, de bonnes pratiques de codage, les revues de code et une documentation rigoureuse pour le personnels de l'école ESGI.
- Disponibilité : notre application Web doit être accessible du moment où on dispose d'une connexion internet.
- Convivialité : l'interface doit être minimaliste et intuitive afin de rendre l'utilisation plus agréable pour l'utilisateur.
- Performance : le temps de chargement des pages doit être réduit au minimum ainsi que l'espace mémoire dans le serveur. La base de données doit aussi être optimisées pour faciliter la recherche.

2.3 MÉTHODOLOGIE DE DÉVELOPPEMENT ET MODÉLISATION

Une méthodologie de conception est un ensemble de procédures, d'outils et de pratiques structurées qui guident le processus de conception d'un système, d'un logiciel ou d'une application. Elle fournit un cadre méthodique pour aborder les différents aspects de la conception, de la planification à l'implémentation, en passant par l'analyse et la modélisation.

Différentes méthodologies de conception existent, chacune avec ses propres caractéristiques et approches. Voici quelques exemples courants :

1. **Méthodes agiles** : Le développement de logiciels agiles repose sur une approche incrémentielle et itérative, le but de chaque itération est de produire un produit fonctionnel. Au lieu d'une planification approfondie au début du projet, les méthodologies Agile sont ouvertes à l'évolution des exigences au fil du temps et encouragent la rétroaction constante des utilisateurs finaux [22].
2. **Cycle de vie en cascade (Waterfall)** : Cette méthode suit une approche séquentielle linéaire, où chaque phase de conception est réalisée dans un ordre prédéterminé, du début à la fin. Les étapes incluent l'analyse des besoins, la conception, le développement, les tests et la maintenance [23].
3. **Cycle de vie en V** : Cette méthodologie est similaire à la méthode en cascade, mais met davantage l'accent sur la vérification et la validation tout au long du processus. Les étapes de conception sont représentées sous forme de V, avec les activités de spécification, de conception détaillée, de codage, de tests et de validation [24].
4. **Cycle de vie en spirale** : Cette méthode combine des éléments de la méthode en cascade et de l'approche itérative. Elle suit un cycle en spirale où chaque itération implique une planification, une évaluation des risques, une conception, une mise en œuvre et une évaluation. Elle est particulièrement adaptée aux projets complexes où les risques doivent être gérés de manière continue [24].

2.3.1 Analyse et Choix de la méthode

Nous avons choisi d'utiliser une méthode agile car elle préconise une approche itérative limitée dans le temps et encourage une réponse rapide et est flexible aux changements d'exigences comme elle permet une collaboration étroite avec l'école ESGI.

Il existe plusieurs méthodes agiles. Les plus populaires en usage aujourd'hui sont Extreme Programming (XP), Scrum, Kanban et Lean. En particulier, la méthode XP met l'accent sur la flexibilité, la communication et la qualité du code. En effet, nous avons choisi de suivre cette méthode agile pour les raisons suivantes :

- **Nature du projet** : Ce projet a une taille et une complexité moyennes, avec une demande du client de suivre l'évolution du produit. L'approche itérative et incrémentielle de XP est adaptée pour ce type de projet, permettant une livraison continue de fonctionnalités et une flexibilité dans l'évolution des exigences.
- **Taille de l'équipe** : L'équipe derrière ce projet est constituée de seulement 2 étudiants et d'un encadrant, ce qui représente une petite équipe en termes de personnel. Une petite équipe favorise la communication directe et la collaboration étroite comme préconisé par XP.
- **Degré de flexibilité requis** : Le client impose des exigences au fur et à mesure, ce qui nécessite une grande flexibilité et une capacité à s'adapter aux changements d'exigences. XP favorise l'adaptabilité et la réactivité aux changements, ce qui répond efficacement à ces besoins.
- **Expérience de l'équipe** : L'équipe possède une expérience en développement Web avec XP et a participé à des projets similaires du point de vue complexité par le passé. Cette expérience préalable peut être mise à profit pour garantir une efficacité et qualité du développement.
- **Environnement de travail** : Notre équipe possède une forte liaison de communication entre les individus du groupe, en plus d'une ambiance détendue. Un environnement de travail collaboratif et favorable à la communication constante tel que encouragé par XP est important pour le succès du projet.
- **Contraintes de temps et de budget** : Le projet nécessite une durée relativement courte pour développer une application Web partielle, ce qui impose un rythme élevé. La méthode XP permet des itérations courtes et une livraison continue pour mieux répondre aux contraintes.

2.3.2 UML

UML, ou Unified Modeling Language, est un langage de modélisation graphique utilisé dans le domaine de l'informatique et de l'ingénierie logicielle. Il fournit une notation standardisée permettant de représenter visuellement les différentes composantes d'un système logiciel, telles que les classes, les objets, les relations, les flux de contrôle, les cas d'utilisation, etc. Les diagrammes UML permettent aux concepteurs, développeurs et architectes logiciels de communiquer et de documenter efficacement la structure, le comportement et les interactions d'un système. UML est largement utilisé dans l'industrie pour la modélisation, la conception et la documentation des systèmes logiciels [25].

Pour la modélisation de notre projet, nous avons utilisé les diagrammes suivants :

- Diagramme de cas d'utilisation.
- Diagramme de classe.
- Diagramme de séquence système.

2.4 IDENTIFICATION DES ACTEURS

Nous avons identifié 4 acteurs pour notre système. Chacun possède un rôle bien précis.

1. Un visiteur : qui peut consulter les formations publiées sur la plateforme et se pré-inscrire à l'une d'entre elles.
2. Le personnel administratif : qui joue un rôle clé dans la gestion globale du système de gestion de scolarité. Ils utilisent la plateforme pour effectuer des tâches telles que l'inscription des étudiants, la création des groupes de cours et des emplois du temps, la gestion des enseignants et de leurs affectations, la génération de rapports et de statistiques, et la coordination des différentes opérations administratives liées à la scolarité des étudiants. Ils peuvent également organiser des formations et des sessions de soutien pour les enseignants afin de les familiariser avec les fonctionnalités et les bonnes pratiques du système.
3. L'enseignant : qui utilise le système de gestion de scolarité pour gérer efficacement leurs cours. Il peut enregistrer les notes des étudiants, consulter les résultats et les progrès des étudiants, gérer les documents pédagogiques tels que les supports de cours, les présentations, les devoirs, etc. De plus, il peut signaler l'absence des étudiants.
4. L'étudiant : qui utilise activement la plateforme de gestion de scolarité pour accéder à des informations clés liées à son parcours académique a sein de l'école. Il peut consulter son emploi du temps pour connaître les horaires et les salles de cours, vérifier ses notes et ses résultats académiques, accéder aux ressources pédagogiques fournies par les enseignants et effectuer des demandes ou des démarches administratives liées à leur scolarité. La plateforme facilite ainsi la gestion de son emploi du temps et l'accès aux informations académiques .

2.5 IDENTIFICATION DES CAS D'UTILISATIONS

1. S'authentifier.
2. Gérer les modules : créer et éditer ou supprimer un module que s'il n'est associé à aucune formation.
3. Gérer les formations : Pour (1) créer et y associer des modules, (2) modifier et (3) changer la visibilité d'une formation qui consiste à rendre les formations invisibles/visibles aux visiteurs.
4. Consulter le catalogue de formations : Permet au visiteur de consulter l'ensemble des formations proposées par l'école.
5. Se pré-inscrire à une formation : Le visiteur peut postuler pour suivre une formation en remplissant un formulaire.
6. Consulter la liste des pré-inscriptions : qui permet aux administrateurs de traiter la liste des demandes de pré-inscriptions.
7. Valider les pré-inscriptions : Permet à l'administration de valider la pré-inscription à une formation. Ce cas d'utilisation permet d'ajouter un élève à un groupe et est comprise dans la gestion des groupes.
8. Gérer les groupes : qui regroupe, entre autres, la création de groupes en remplissant un formulaire et leur définir un emploi du temps, l'affectation d'un enseignant à un groupe, la modification du groupe d'un étudiant.

9. Consulter la liste d'un groupe : L'enseignant et l'administration peuvent consulter la liste des étudiants d'un de ses groupes.
10. Gérer les enseignants : pour ajouter, supprimer les enseignants et les associer à un module.
11. Publier les emploi du temps : permet à l'administrateur de publier les emploi du temps de chaque groupe.
12. Consulter l'emploi du temps : Permet de télécharger l'emploi du temps de son groupe.
13. Publier des documents : L'enseignant charge des documents (cours, fiches TD, fiches TP, etc.) dans son espace de module.
14. Consulter la documentation : L'étudiant a accès aux documents publiés.
15. Éditer les notes : Permet d'enregistrer les résultats scolaires des étudiants d'un groupe, y compris les notes des examens, des devoirs, des projets, etc.
16. Consulter les notes : L'étudiant peut consulter ses notes dans les différents modules de la formation qu'il suit.
17. Signaler les absences : Permet de suivre la présence des étudiants aux cours et de signaler les absences .
18. Consulter la liste des absents : permet à l'administrateur de suivre les absents pour traiter les justificatifs d'absence.

2.5.1 Diagramme globale des cas d'utilisation

Le diagramme de cas d'utilisation est une représentation visuelle des interactions entre les acteurs (utilisateurs) et le système logiciel. Il met en évidence les fonctionnalités et les scénarios d'utilisation, permettant de comprendre comment les utilisateurs interagissent avec le système pour atteindre leurs objectifs [25]. Le diagramme global de cas d'utilisation de notre application est illustré sur la Figure 2.1.

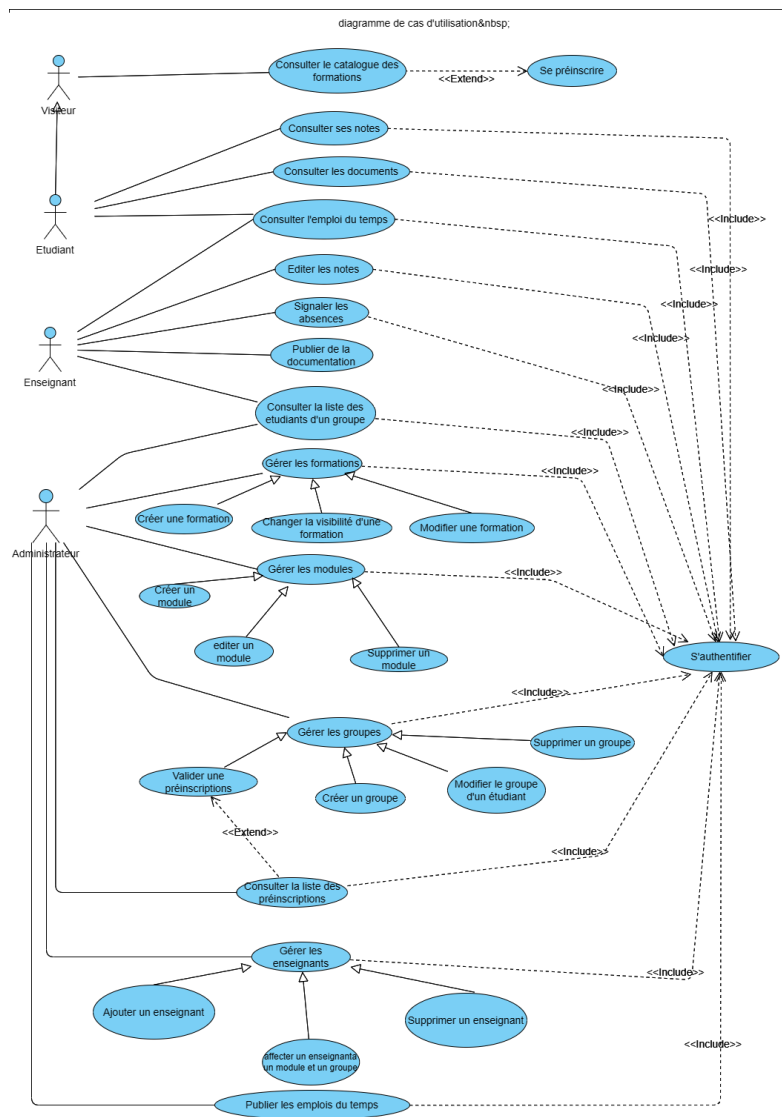


FIGURE 2.1 – Diagramme de cas d'utilisation de l'application

2.6 DESCRIPTION TEXTUELLE DES CAS D'UTILISATION

2.6.1 Description textuelle du cas d'utilisation « S'authentifier »

| | |
|-------------------------------|---|
| Acteurs | Étudiant, Enseignant, Administrateur |
| Description | L'utilisateur souhaite accéder au système et s'authentifier pour pouvoir utiliser les fonctionnalités réservées. Le système affiche l'écran de connexion. |
| Préconditions | L'utilisateur doit disposer d'un compte enregistré dans le système. |
| Scénario principal | <ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur entre son nom d'utilisateur et son mot de passe dans les champs correspondants de l'écran de connexion. 2. Le système vérifie la validité des informations d'identification fournies par l'utilisateur. 3. le système authentifie l'utilisateur et lui accorde l'accès aux fonctionnalités du système. |
| Scénario alternatif | <p>2a. Les champs saisis sont invalides, le système demande à l'utilisateur de remplir les champs à nouveau.</p> <p>2b. Le scénario reprend au point 1. du scénario principal.</p> |
| enchaînement d'erreurs | 2a. L'utilisateur n'est pas inscrit ou le mot de passe est incorrect. Le système affiche un message d'erreur. |
| Postconditions | L'utilisateur est authentifié et peut accéder aux fonctionnalités du système. |

2.6.2 Description textuelle du cas d'utilisation « Se pré-inscrire »

| | |
|-------------------------------|--|
| Acteurs | Étudiant, Visiteur |
| Description | L'acteur souhaite se pré-inscrire à une formation spécifique en utilisant le système d'inscription en ligne. Le système lui permet de soumettre sa demande de pré-inscription. |
| Préconditions | L'acteur doit remplir tous les critères (niveau scolaire) et disposer des documents nécessaires pour pouvoir finaliser son inscription en présentiel. |
| Scénario principal | <ol style="list-style-type: none"> 1. Le visiteur accède au catalogue de formations et choisit la formation à la quelle il veut se pré-inscrire. 2. Le système renvoie le formulaire de pré-inscription. 3. Le visiteur remplit le formulaire de pré-inscription en fournissant les informations demandées, telles que son nom, prénom, adresse e-mail, numéro de téléphone, etc. 4. Le visiteur soumet sa demande de pré-inscription. 5. Le système enregistre la demande de pré-inscription de l'étudiant. 6. Une notification de succès apparaît sur l'écran. |
| Scénario alternatif | <p>3a. Il existe des champs manquants ou bien invalides, le système affiche un message d'erreur.</p> <p>3b. Le scénario reprend au point 3. du scénario principal.</p> |
| Enchaînement d'erreurs | 5a. L'étudiant est déjà inscrit dans la même formation ou dans une autre formation diplômante. 3b. Le système affiche un message d'erreur et l'étudiant est redirigé vers la page d'accueil. |
| Postconditions | La demande de pré-inscription de l'étudiant est enregistrée dans le système. |

2.6.3 Description textuelle du cas d'utilisation « Valider une pré-inscription »

| | |
|---------------------------|---|
| Acteurs | Administrateur |
| Description | L'administrateur vérifie les informations fournies par l'utilisateur lors de la pré-inscription et valide l'inscription finale de l'étudiant et ainsi la création d'un compte complet. |
| Préconditions | L'administrateur doit être authentifié et ainsi avoir accès à l'interface de gestion des pré-inscriptions. |
| Scénario principal | <ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrateur accède à l'interface de gestion des pré-inscriptions. 2. Le système affiche la liste des pré-inscriptions en attente de validation. 3. L'administrateur sélectionne une pré-inscription à valider. 4. Le système affiche les informations fournies par l'utilisateur lors de la pré-inscription, l'administrateur vérifie les informations et peut par la suite valider la pré-inscription ou pas. 5. Le système crée un compte complet pour l'utilisateur avec les informations fournies lors de la pré-inscription. |
| Postconditions | La pré-inscription de l'utilisateur est validée et un compte complet est créé pour lui. |

2.6.4 Description textuelle du cas d'utilisation « Signaler les absences »

| | |
|---------------------------|---|
| Acteurs | Enseignant |
| Description | l'enseignant notifie l'absence d'un ou plusieurs étudiants à l'administration |
| Préconditions | L'enseignant doit être authentifié et ainsi avoir accès à l'interface de signalement des absences. |
| Scénario principal | <ol style="list-style-type: none"> 1. L'enseignant accède à l'interface de signalement des absences des étudiants. 2. Le système affiche la liste des groupes de l'enseignant 3. L'enseignant choisit un groupe 4. Le système affiche le formulaire de signalement d'absence 5. L'enseignant choisit l'étudiant absent 6. L'enseignant fournit les informations sur l'heure et le créneau de l'absence. 7. L'enseignant soumet le formulaire de signalement des absences. 8. Le système enregistre les informations des absences des étudiants. |
| Postconditions | Les absences des étudiants sont signalées par l'enseignant et enregistrées dans le système. L'administrateur peut accéder à la listes des absences, lui permettant de prendre les mesures appropriées pour le suivi et la gestion des absences. |

2.7 CONCLUSION

Dans ce chapitre, nous avons fait une analyse des besoins de notre application et avons établi un cahier de charges. Après une analyse des besoins spécifiques de notre application et l'exploration de quelques méthodes de développement, nous avons décidé d'utiliser la méthode XP et l'UML pour la conception de notre application Web. Nous avons ensuite identifié les acteurs et cas d'utilisation et avons établi un diagramme de cas d'utilisation globale. Enfin, nous avons décrit textuellement quelque cas d'utilisation clés de notre application Web.

Dans le chapitre suivant, nous entamerons la partie conception de notre travail.

ANALYSE ET CONCEPTION

3

3.1 INTRODUCTION

Ce chapitre se concentre sur l'analyse et la conception de la plateforme. Après avoir défini les objectifs et les besoins dans le chapitre précédent.

L'objectif de ce chapitre est de présenter en détail les résultats de l'analyse des besoins et de proposer une conception efficace et adaptée. Dans un premier temps, nous présenterons le diagramme de système qui représente l'architecture globale de la plateforme permettant de visualiser l'organisation générale du système, ensuite, nous passerons à la conception du diagramme de classes qui nous permettra de définir la structure des objets du système et les interactions entre eux, fournissant ainsi une base solide pour le développement, et enfin nous aborderons le modèle relationnel de la base de données, qui traduit la conception des classes en une structure de tables et de relations.

3.2 DIAGRAMMES DE SÉQUENCE SYSTÈME

Le diagramme de séquence système est une représentation visuelle des interactions entre les différents composants d'un système logiciel. Il met en évidence les séquences d'échanges de messages entre les acteurs, les objets et les composants du système, illustrant ainsi le flux de contrôle et de données à travers le système [25].

3.2.1 Diagramme de séquence système du cas d'utilisation : « S'authentifier »

La Figure 3.1 représente le diagramme de séquence système du cas d'utilisation : « S'authentifier ».

Le visiteur remplit un formulaire et 2 principales vérifications se font au niveau du système. La première vérification concerne la validité des champs et se fait au niveau de la vue. La deuxième vérification se passe au niveau du modèle qui vérifie le mot de passe et l'existence de cet utilisateur. Le système renvoie un message d'erreur si l'utilisateur n'existe pas, ou renvoie l'interface adéquate à l'utilisateur selon son rôle dans le système.

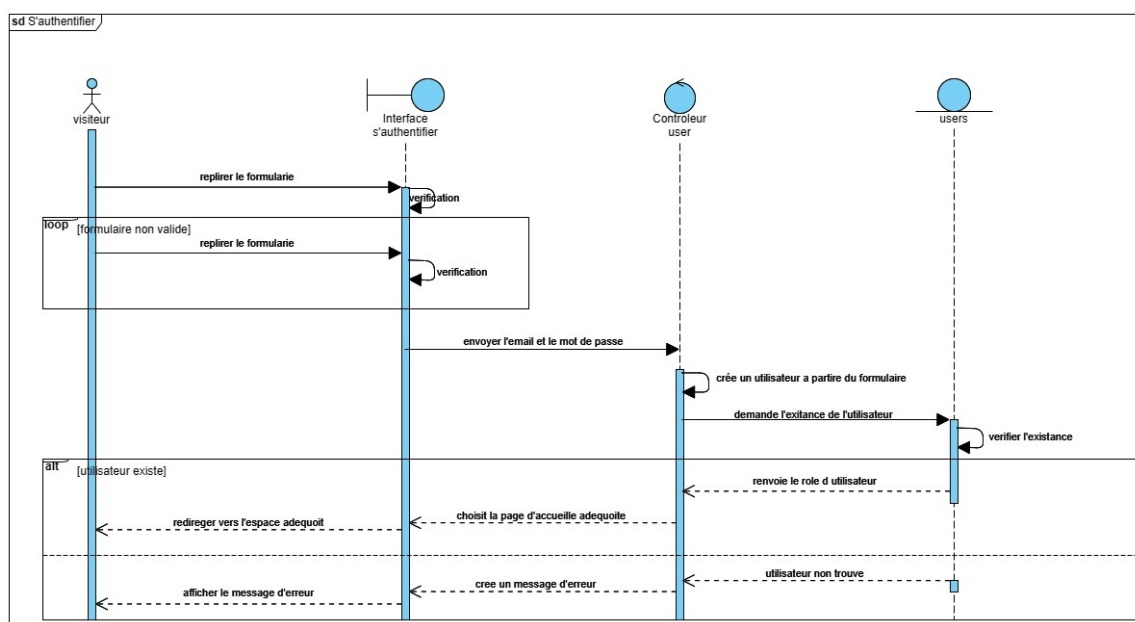


FIGURE 3.1 – Diagramme de séquence système du cas d'utilisation : « S'authentifier »

3.2.2 Diagramme de séquence système du cas d'utilisation : « Signaler une absence »

La Figure 3.2 représente le diagramme de séquence système du cas d'utilisation : « Signaler une absence ».

L'enseignant choisit un groupe puis remplit le formulaire d'absence puis l'enregistre. Le système enregistre l'absence dans la base de données renvoie un message de succès.

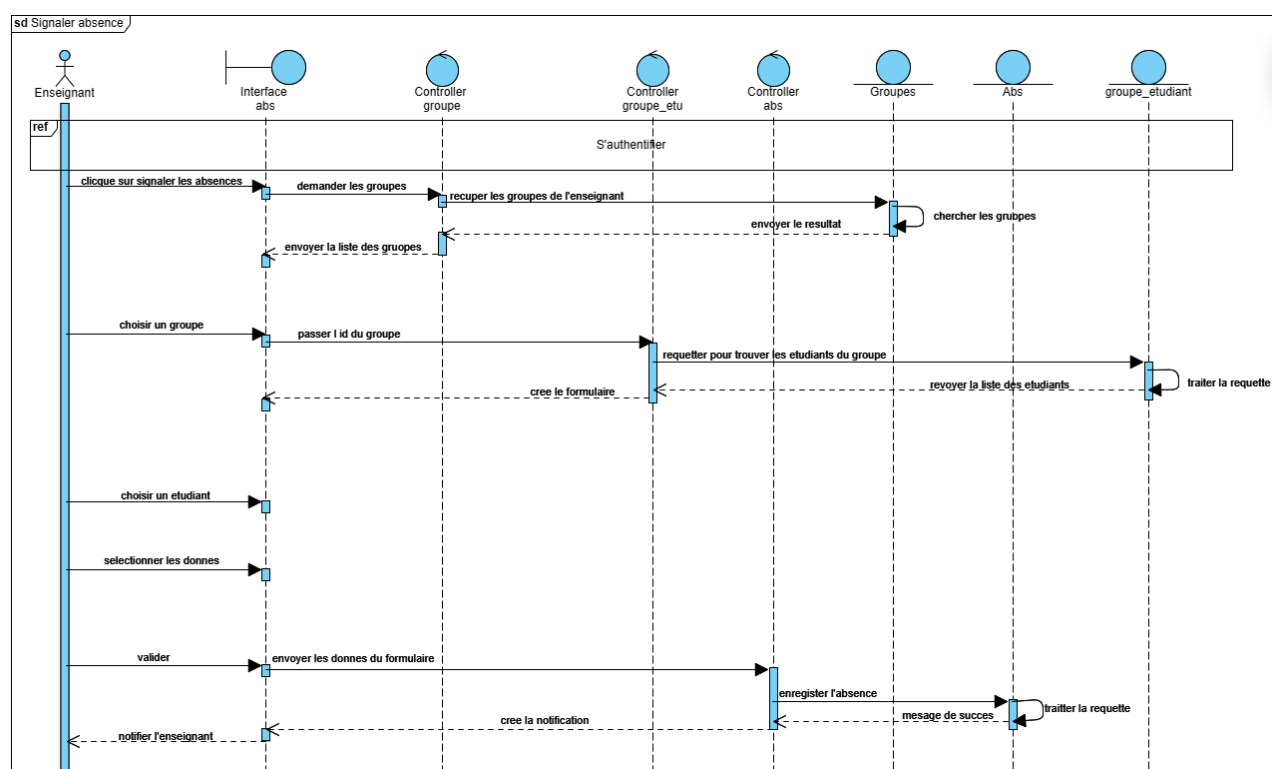


FIGURE 3.2 – Diagramme de séquence système du cas d'utilisation : « Signaler une absence »

3.2.3 Diagramme de séquence système du cas d'utilisation : « Se pré-inscrire »

La Figure 3.3 représente le diagramme de séquence système du cas d'utilisation : « Se pré-inscrire ».

Le visiteur remplit un formulaire et 2 principales vérifications se font au niveau du système. La première vérification concerne la validité des champs et se fait au niveau de la vue. La deuxième vérification se passe au niveau du modèle qui vérifie si le visiteur est déjà inscrit. Le système renvoie un message de succès si l'utilisateur n'existe pas et l'enregistre dans la base de données, ou le renvoie à l'interface d'authentification si l'utilisateur existe déjà.

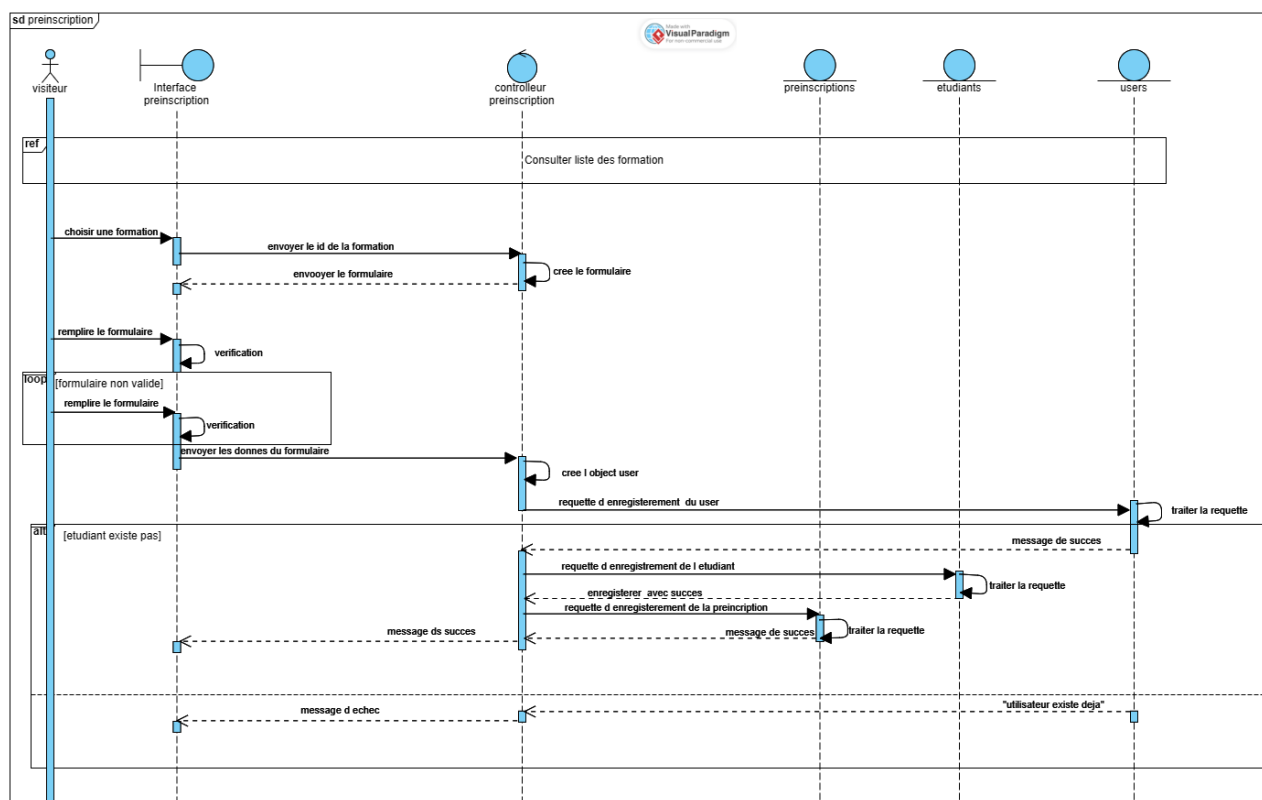


FIGURE 3.3 – Diagramme de séquence système du cas d'utilisation : « Se pré-inscrire »

3.2.4 Diagramme de séquence système du cas d'utilisation : « Valider une pré-inscription »

La Figure 3.4 représente le diagramme de séquence système du cas d'utilisation : « Valider une pré-inscription ».

Une fois connecté l'administrateur accède à la listes des étudiant pré-inscrits, choisit un étudiant et clique sur valider. Le pré-inscrits est supprimé de cette liste et rajouté a la listes des étudiants. Le système affecte automatiquement l'étudiant si il trouve un place dans un groupe déjà existant , on sinon il retourne un message d'erreur demandant a 'administrateur de créer une nouveau groupe.

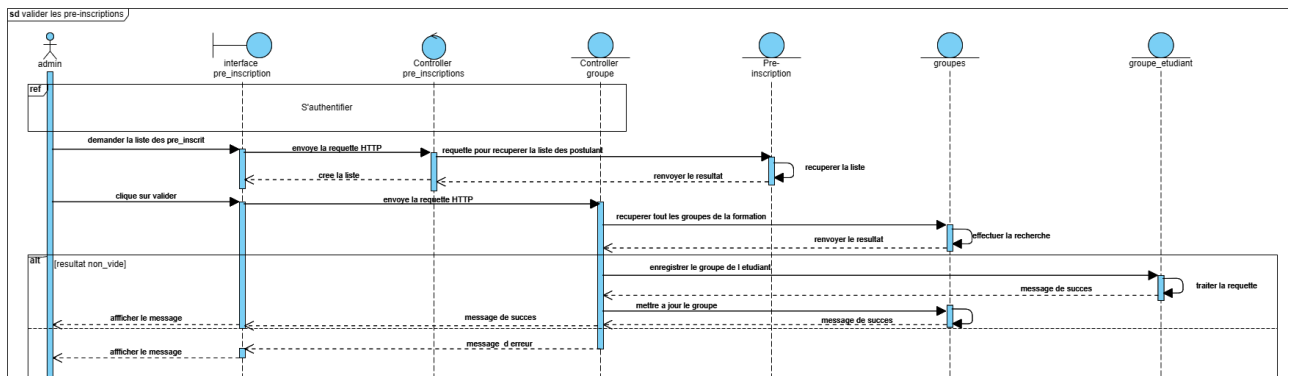


FIGURE 3.4 – Diagramme de séquence système du cas d'utilisation : « Valider une pré-inscription »

3.3 DIAGRAMME DE CLASSE GLOBAL

Le diagramme de classes est une représentation graphique des relations et de la structure des classes dans un système logiciel. Il illustre les classes, leurs attributs, méthodes et associations, fournissant une vue d'ensemble de la conception orientée objet.[25]

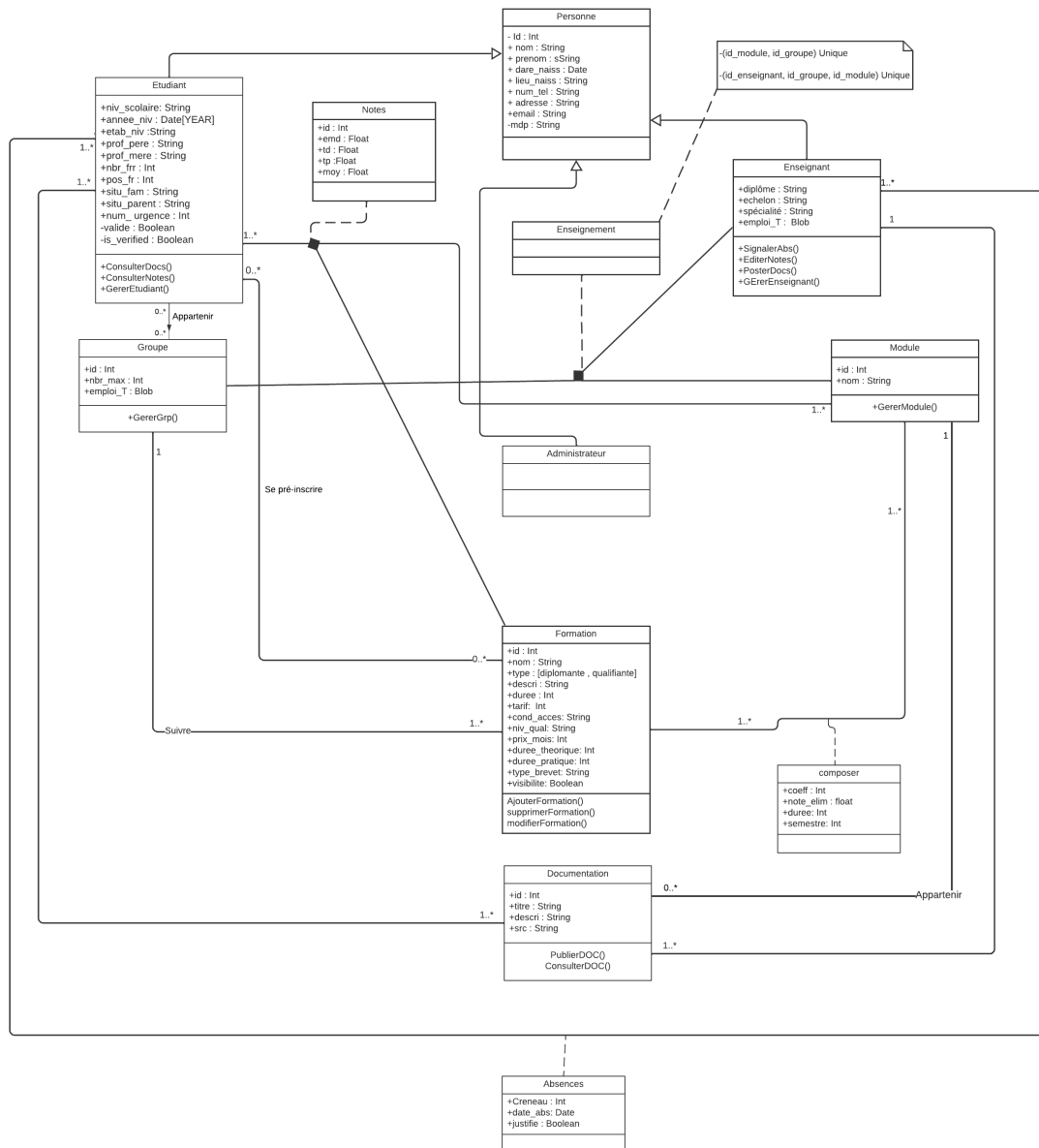


FIGURE 3.5 – Diagramme de classe de l'application

3.4 PASSAGE RELATIONNEL

Pour convertir un diagramme de classe en un modèle relationnel sans perte de données, il est nécessaire de respecter certaines règles de passage, telles que :

- **Table par classe** : Chaque classe dans le diagramme de classes est généralement transformée en une table dans le modèle relationnel. Cette approche est largement acceptée et recommandée dans la modélisation relationnelle [26].
- **Attributs en colonnes** : Chaque attribut de classe devient une colonne dans la table correspondante. Le nom de chaque attribut est utilisé comme nom de colonne [27].
- **Clés primaires** : Les attributs clés primaires de chaque classe deviennent des clés primaires dans la table correspondante. Une clé primaire est une colonne (ou une combinaison de colonnes) qui identifie de manière unique chaque enregistrement dans la table [28].
- **Associations en relations** : Les associations entre les classes peuvent être transformées en relations entre les tables. Cela peut être réalisé en utilisant des clés primaires et des clés étrangères pour lier les tables. Par exemple, si une classe A est associée à une classe B, la clé primaire de B peut devenir une clé étrangère dans la table correspondante à la classe A [27].
- **Cardinalité** : La cardinalité de l'association entre les classes peut être représentée en utilisant des contraintes d'intégrité référentielle telles que "un-à-un", "un-à-plusieurs" et "plusieurs-à-plusieurs". Ces contraintes aident à maintenir l'intégrité des données dans le modèle relationnel et déterminent si une association se transforme en une table ou pas [29].

3.4.1 Le modèle relationnel

Pour améliorer les performances de recherche et tenir compte de la spécialisation des méthodes, nous avons choisi de déplacer certaines méthodes et attributs spécifiques à des sous-classes. Cela est fait grâce au push down au niveau de la classe *Personne*.

Etudiant(*id_etu*, nom, prenom, *date_naiss*, *lieu_naiss*, *nul_tel*, adresse, email, mdp, *niv_scolaire*, *annee_niv*, *etab_niv*, *prof_mere*, *prof_pere*, *nbr_frr*, *pos_fr*, *situ_fam*, *situ_parent*, *num_urgence*, valide, isverified)

Enseignant(*id_ens*, diplome, echelon, nom, prenom, *date_naiss*, *lieu_naiss*, *nul_tel*, adresse, email, mdp, specialite, *emploi_T*)

Module(*id_module*, nom)

Groupe(*id_groupe*, *nbr_max*, *emploi_T*, #*id_formation*)

Enseignement(*id_enseignement*, #*id_ens*, #*id_module*, #*id_groupe*)

Notes(#*id_module*, #*id_formation*, #*id_etu*, emd, tp, td, moy,)

Administrateur(*id_admin*, nom, prenom, *date_naiss*, *lieu_naiss*, *nul_tel*, adresse, email, mdp)

Formation(*id_formation*, nom, type, description, *duree_totale*, tarif, *condition_acce*, *niv_qualification*, *prix_mois*, *dure_pratique*, *dure_theo*, *type_brevet*, visibilité)

Se pré-inscrire(#*id_etu*, #*id_formation*)

Composer(#*id_formation*, #*id_module*, coeff, *note_elim*, *charge_horaire*, semestre)

Documentation(*id_doc*, titre, src, #*id_ens*, descri, #*id_module*)

Consulter(#*id_etu*, #*id_doc*, *date_cons*)

Absence(#id_ens, #id_etu, creneau, justifie, jour)

Appartenir(, #id_groupe, #id_etu)

3.5 CONCLUSION

En conclusion, ce chapitre d'analyse et de conception a permis d'approfondir la compréhension des besoins et des objectifs de cette plateforme de e-learning pour l'école ESGI. En présentant le diagramme de système, nous avons pu visualiser l'architecture globale de la plateforme et son organisation générale. Le diagramme de classes a permis de définir la structure des objets du système et leurs interactions. Enfin, le modèle relationnel de la base de données a traduit la conception des classes en une structure de tables et de relations, assurant une gestion efficace des données. Ces éléments de conception constituent une fondation solide pour la réalisation de notre projet, en alignant les besoins identifiés avec une solution technique appropriée.

IMPLÉMENTATION

4

4.1 INTRODUCTION

Après avoir défini les objectifs, les besoins et les exigences de l'école en matière d'apprentissage en ligne, ce chapitre se concentre sur la mise en œuvre concrète de la plateforme. Dans ce chapitre nous détaillerons l'environnement de développement mis en place, en présentant les outils et les langages de programmation utilisés. Nous passerons ensuite à la description des diverses fonctionnalités de la plateforme ainsi que la présentation des différentes interfaces de notre application web .

4.2 OUTILS ET ENVIRONNEMENT DE DÉVELOPPEMENT

4.2.1 Symfony

Symfony est un framework PHP populaire et robuste utilisé pour développer des applications Web et des API. Il suit une architecture MVC (Modèle-Vue-Contrôleur) qui favorise la séparation des préoccupations et la réutilisation du code. Symfony offre de nombreuses fonctionnalités telles que la gestion des routes, l'injection de dépendances, la gestion des formulaires, la sécurité, la manipulation des bases de données et bien plus encore. Il est apprécié pour sa stabilité, sa flexibilité et sa communauté active [30].

4.2.2 React

React est une bibliothèque JavaScript développée par Facebook. Elle est utilisée pour créer des interfaces utilisateur interactives et réactives. React utilise un concept appelé "composants" qui permet de diviser l'interface utilisateur en morceaux réutilisables. Il utilise également le concept de "virtual DOM" pour optimiser les performances en mettant à jour uniquement les parties de l'interface utilisateur qui ont changé. React est très populaire et largement utilisé dans le développement Web moderne [31].

4.2.3 Twig

Twig est un moteur de template utilisé par Symfony. Il offre une syntaxe simple et expressive pour générer des vues HTML. Twig permet de séparer la logique métier de la présentation en utilisant des templates réutilisables. Il prend en charge les fonctionnalités telles que l'héritage de modèles, les boucles, les conditions, les filtres et les extensions personnalisées. Twig facilite la création de vues claires et maintenables dans les applications Symfony .

4.2.4 SCSS

SCSS (Sassy CSS) est une extension de syntaxe pour les feuilles de style CSS. Il ajoute des fonctionnalités supplémentaires telles que les variables, les mixins, les boucles et les conditions, ce qui rend le code CSS plus modulaire et réutilisable. SCSS est compilé en CSS standard avant d'être utilisé dans un site Web ou une application. Il est souvent utilisé en conjonction avec des frameworks CSS tels que Bootstrap pour simplifier le développement et la personnalisation des styles[32].

4.2.5 GitHub

GitHub est une plateforme de développement collaboratif basée sur le cloud qui permet aux développeurs de travailler ensemble sur des projets logiciels. Il facilite le suivi des modifications, la gestion des problèmes et la collaboration au sein de l'équipe. GitHub est largement utilisé dans le monde du développement de logiciels open source[33].

4.2.6 Bootstrap

Bootstrap est un framework CSS populaire utilisé pour créer des interfaces Web réactives et esthétiquement plaisantes. Il fournit une collection de styles prédéfinis, de composants (boutons, formulaires, menus déroulants, etc.) et de classes utilitaires qui facilitent la mise en page et la conception. Bootstrap est conçu pour être adaptable et mobile-first, ce qui signifie que les sites Web créés avec Bootstrap s'adaptent automatiquement à différents appareils et tailles d'écran [34].

4.2.7 Docker

Docker est une plateforme open source qui permet de créer, déployer et exécuter des applications dans des conteneurs légers et isolés. Les conteneurs Docker fournissent un environnement d'exécution cohérent, ce qui facilite le déploiement des applications sur différentes machines. Docker facilite également la gestion des dépendances et des configurations de l'application, ce qui rend le déploiement et la mise à l'échelle plus simples [35].

4.2.8 MySQL

MySQL est un système de gestion de base de données relationnelle open source très populaire. Il offre une performance élevée, une grande fiabilité et une large compatibilité avec de nombreux langages de programmation. MySQL est souvent utilisé avec des frameworks tels que Symfony pour stocker et récupérer des données de manière efficace. Il prend en charge le langage de requête SQL standard ainsi que des fonctionnalités avancées telles que les index, les transactions et la réplication[36].

4.2.9 Mailtrap

Mailtrap est un service en ligne qui permet de tester l'envoi d'e-mails dans des environnements de développement. Il fournit un serveur SMTP de test qui capture les e-mails sortants, mais ne les envoie pas réellement aux destinataires. Cela permet aux développeurs de vérifier et de déboguer les e-mails générés par leurs applications sans envoyer de vrais e-mails aux utilisateurs ou aux adresses réelles. Mailtrap est couramment utilisé dans le développement Symfony pour tester l'envoi d'e-mails[37].

4.2.10 Lucidchart

Lucidchart est un outil de création de diagrammes en ligne. Il permet de créer facilement des diagrammes de flux, des organigrammes, des diagrammes UML et d'autres types de visualisations pour la planification, la documentation et la communication. Lucidchart offre une interface intuitive et des fonctionnalités collaboratives qui permettent aux équipes de travailler ensemble sur des diagrammes en temps réel. Il peut être utilisé dans le développement Symfony pour la modélisation des bases de données, la représentation des flux de données et d'autres aspects de la conception logicielle [38].

4.2.11 LaTeX

LaTeX est un langage de composition de documents utilisé dans les domaines académique, scientifique et technique. Il permet de créer des documents de haute qualité avec une mise en page professionnelle. Grâce à son approche axée sur la structure logique du document, LaTeX facilite la création de formules mathématiques complexes, la gestion des références bibliographiques et la personnalisation de la mise en page. Il est également compatible avec les systèmes de contrôle de version, ce qui facilite la collaboration. LaTeX est largement utilisé pour la rédaction d'articles scientifiques, de thèses, de rapports techniques et de présentations, offrant une précision et une qualité esthétique supérieures[39].

4.2.12 Visual Paradigm

Visual Paradigm est un outil de modélisation et de conception visuelle utilisé pour créer des diagrammes UML, des organigrammes et plus encore. Il offre une interface conviviale et des fonctionnalités avancées de collaboration en équipe [40].

4.3 PRÉSENTATION DE L'APPLICATION IMPLÉMENTÉE

Nous présentons ci-dessous les interfaces des différents espaces dédiés aux utilisateurs de notre application.

4.3.1 Espace visiteur

En accédant à l'application, une page d'accueil, qui est présentée dans la Figure 4.1, apparaît au visiteur où il pourra trouver différentes informations concernant l'École ESGI.

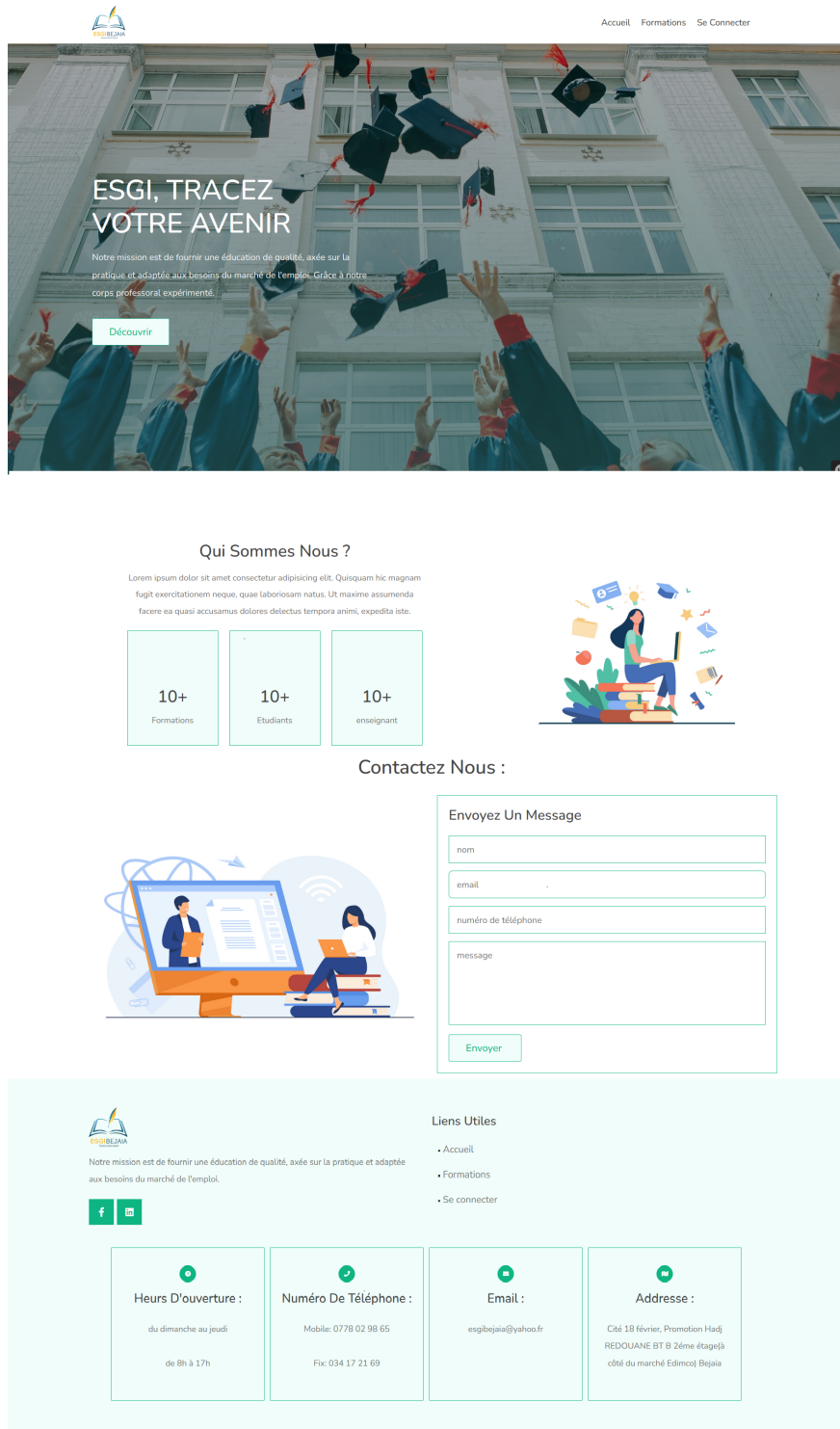


FIGURE 4.1 – Page d'accueil de l'application

En cliquant sur le bouton « Découvrir » ou sur « Formations » en haut à droite, le visiteur accèdera au catalogue de formations présenté dans la Figure 4.2.

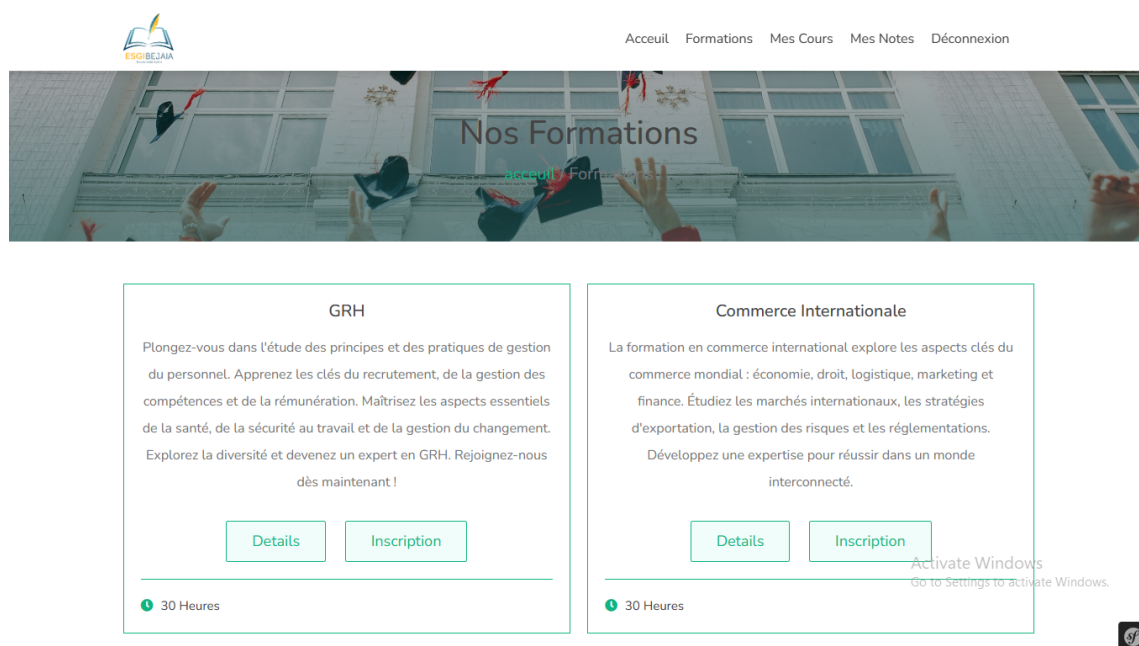


FIGURE 4.2 – Catalogue des formations proposées sur l'application

Le visiteur aura une vue sur les formations proposées par l'école et leurs informations, parmi les quelles il pourra choisir une formation et cliquer sur le bouton « Inscription » pour s'y inscrire, le formulaire d'inscription de la Figure 4.3 apparaît pour qu'il y rentre tous les informations nécessaires pour sa pré-inscription.

The registration form includes the following fields:

- Nom :
- Prénom :
- Email : etudiant@etudiant.com
- Mot de passe : *****
- Confirmer le mot de passe :
- Date de naissance : mm/dd/yyyy
- Lieu de naissance :
- Adresse :
- Numéro de téléphone :
- Niveau de scolarité : Terminal
- Année d'obtention du niveau scolaire :
- Etablissement d'obtention du niveau scolaire :
- Profession du père :
- Profession de la mère :
- Nombre de frères et soeurs :
- position dans la fraterie :
- Situation familiale : Célibataire
- Numéro d'urgence :
- Situation familiale des parents : Marié(e)

Below the form is a 'Valider' button. The footer section contains:

- Social media icons (Facebook, Twitter, Instagram, YouTube).
- Liens Utiles: Accueil, Formations, Se connecter.
- Contact information: Heurs D'ouverture (du dimanche au jeudi de 8h à 17h), Numéro De Téléphone (+111-222-3333), Email (engj@gmail.com), Adresse (bejaia).
- Windows activation notice: Activate Windows. Go to Settings to activate Windows.

FIGURE 4.3 – Interface d'inscription à une formation dans l'application

En cliquant sur « Se connecter » en haut à droite de l'interface de pré-inscription, l'interface d'authentification de la Figure 4.4 est renvoyée. Un utilisateur peut se connecter en introduisant son

email et mot de passe. Il peut aussi essayer de récupérer son mot de passe s'il n'arrive pas à s'en souvenir.

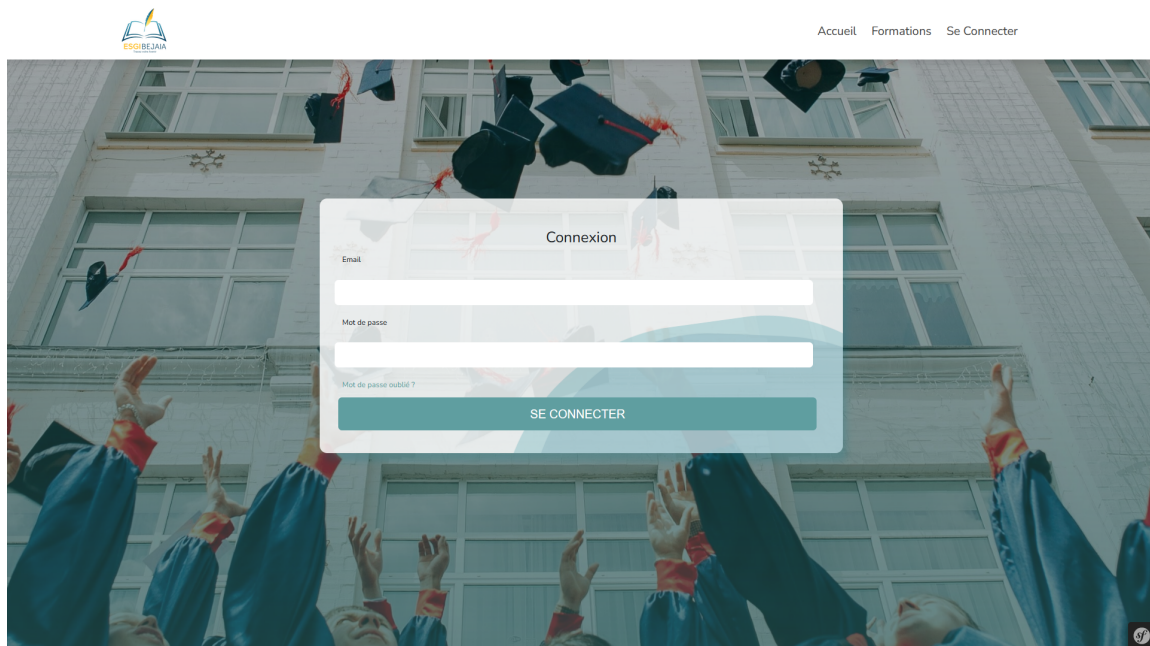


FIGURE 4.4 – Interface d'authentification de l'application

4.3.2 Espace étudiant

En se connectant sur son compte, l'étudiant aura accès à des fonctionnalités propres à lui, comme la consultation de ses notes, l'étudiant peut consulter ses notes dans les formations auxquelles il est inscrit en cliquant sur « Mes notes » en haut à droite. L'interface de la Figure 4.5 apparaît et l'étudiant choisit une des formations auxquelles il est inscrit et clique dessus.

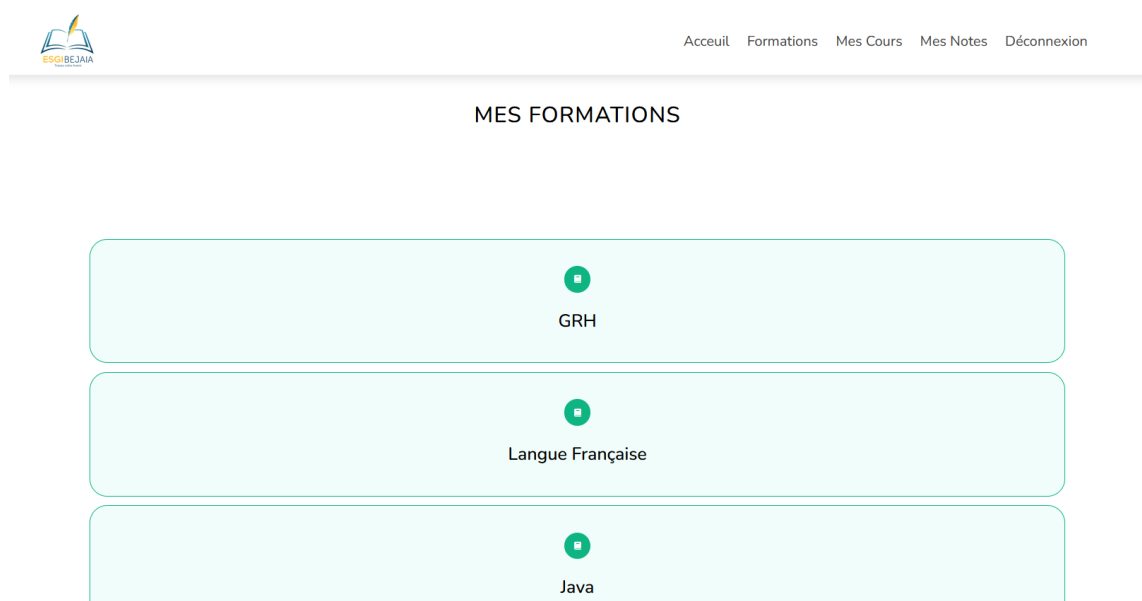


FIGURE 4.5 – Interface des notes d'un étudiant dans l'application

L'étudiant est redirigé vers l'interface de la Figure 4.6 ou il trouvera un tableau avec tous les modules de la formation et ses notes détaillés .

| MODULE | NOTE TD | NOTE TP | NOTE EXAMEN | MOYENNE |
|--------------|---------|---------|-------------|---------|
| Comptabilité | 10 | 12 | 10 | 10.4 |
| Math | 14 | 15 | 10 | 11.8 |
| Informatique | 12 | 10 | 8 | 9.2 |

FIGURE 4.6 – Interface des notes d'un étudiant dans l'application

4.3.3 Espace administrateur

En se connectant sur son compte, l'administrateur aura accès à une interface propre à lui, ou il trouvera un dashboard avec différentes fonctionnalités « Formations » dans la liste à gauche,

l'interface présente dans la Figure 4.7 avec trois listes : les formations publiées ; qualifiantes et diplômantes et les formations privées.

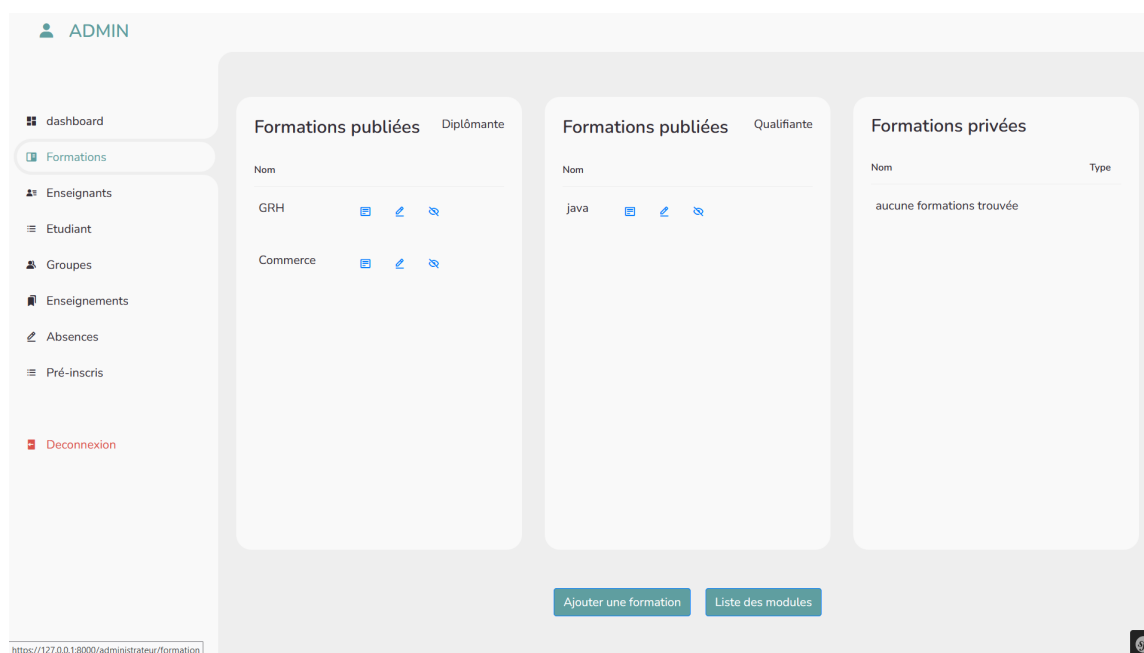


FIGURE 4.7 – Interface de gestion de formation de l'application

Ou il pourra :

- Accéder au détails d'une formation.
- Modifier une formation.
- Rendre une formation privée publique ou le contraire.
- Accéder a la liste des modules présente dans la Figure 4.8, ou il pourra ajouter, modifier ou supprimer un module.
- Ajouter une formation en cliquant sur le bouton « Ajouter une formation » en bas, le formulaire dans la Figure 4.9 apparaît ou il introduira tous les informations concernant la formation.

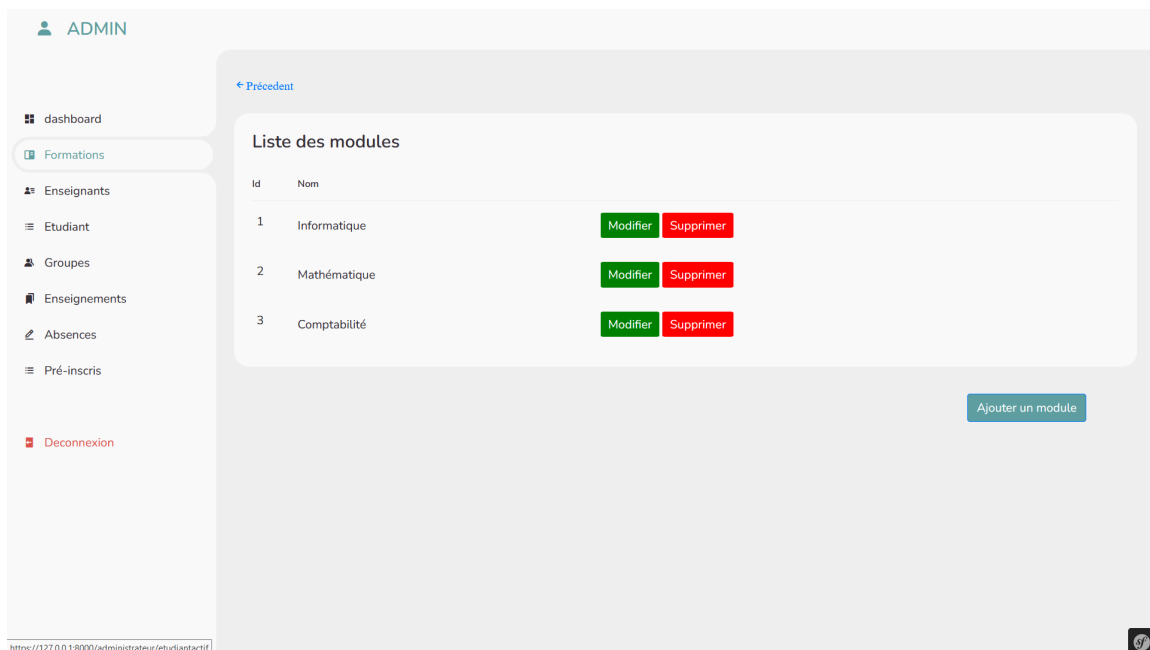


FIGURE 4.8 – Interface de gestion des modules de l'application

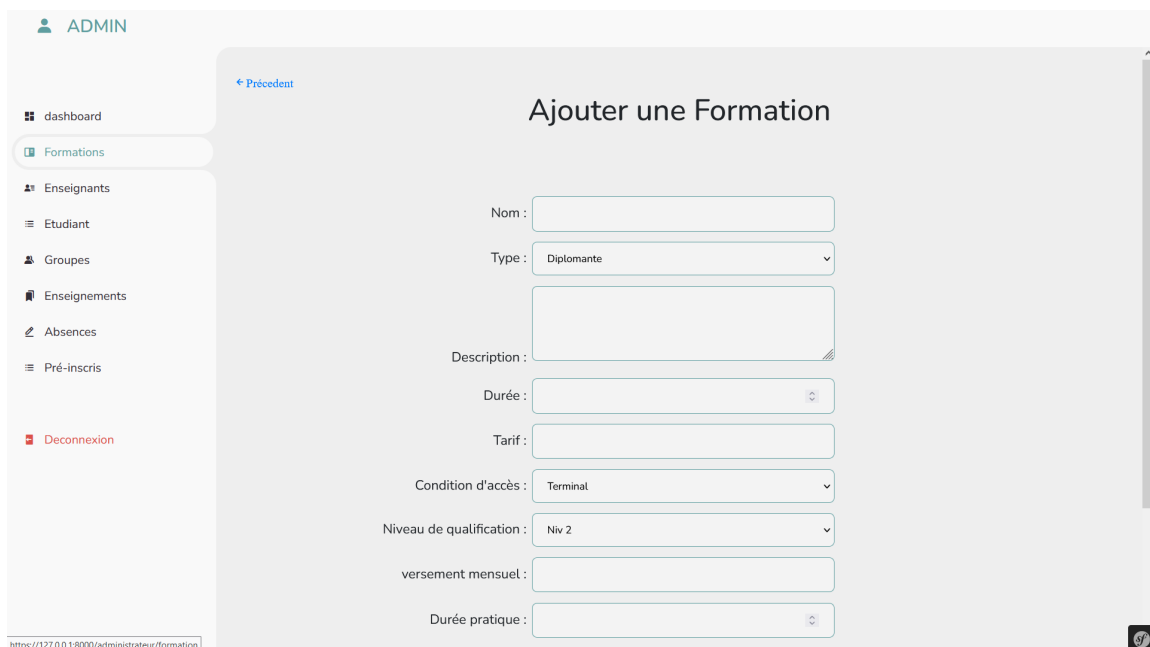


FIGURE 4.9 – formulaire d'ajout de formation de l'application

Une fois le formulaire correctement rempli, l'administrateur clique sur le bouton Enregistrer et est redirigé vers l'interface de la Figure 4.10 où il pourra sélectionner les module de la formation et remplir le formulaire affiché selon la formation, il pourra rajouter plusieurs modules et appuyer sur « Terminer » quand il aura fini.

The screenshot shows the 'Ajouter les modules' form in the ADMIN interface. The form includes a sidebar with navigation options: dashboard, Formations, Enseignants, Etudiant, Groupes, Enseignements, Absences, Pré-inscris, and Deconnexion. The main content area has a '← Précédent' link and the title 'Ajouter les modules'. The form fields are: Module (dropdown menu with 'DSS' selected), Coefficient (input field), Note éliminatoire (input field), Durée (input field), and Semestre (dropdown menu with 'semestre 1' selected). At the bottom, there are two buttons: 'Ajouter' and 'Terminer'.

FIGURE 4.10 – formulaire d'ajout de formation de l'application

L'administrateur pourra aussi accéder à la liste des pré-inscris présentée dans la Figure 4.11, où il pourra soit valider ou pas leurs pré-inscription .

The screenshot shows the 'Liste des étudiants pré-inscris' interface in the ADMIN interface. The sidebar is the same as in Figure 4.10. The main content area has the title 'Liste des étudiants pré-inscris' and a table with the following columns: Email, Nom, Prénom, Numero de telephone, Niveau scolaire, Formation choisie, Niveau d'accès requis, and two action buttons: 'valider' and 'supprimer'.

| Email | Nom | Prénom | Numero de telephone | Niveau scolaire | Formation choisie | Niveau d'accès requis | valider | supprimer |
|------------------------|---------|--------|---------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------|-----------|
| samahmahmoud@gmail.com | mahmoud | samah | 0700000000 | terminale | Commerce | terminale | valider | supprimer |

FIGURE 4.11 – Interface de validation des pré-inscriptions de l'application

4.3.4 Espace enseignant

En se connectant sur son compte, l'enseignant aura accès à une interface propre à lui présentée dans la Figure 4.12.

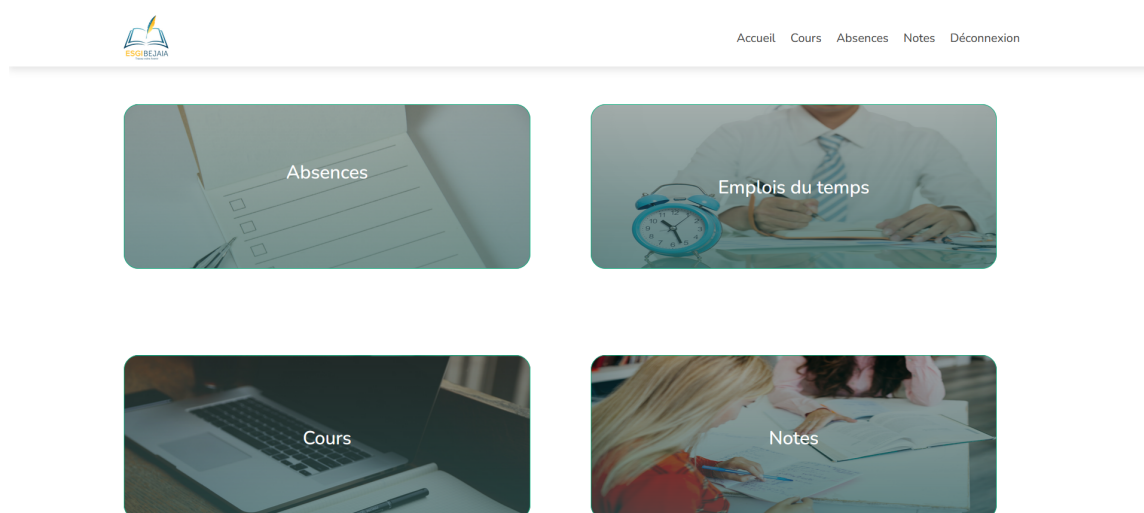


FIGURE 4.12 – Espace enseignant de l'application

Il pourra :

- Accéder à l'interface de signalement d'absences en cliquant sur « Absences », le formulaire de la Figure 4.13 apparaît où il remplira les champs et enregistrera l'absence.

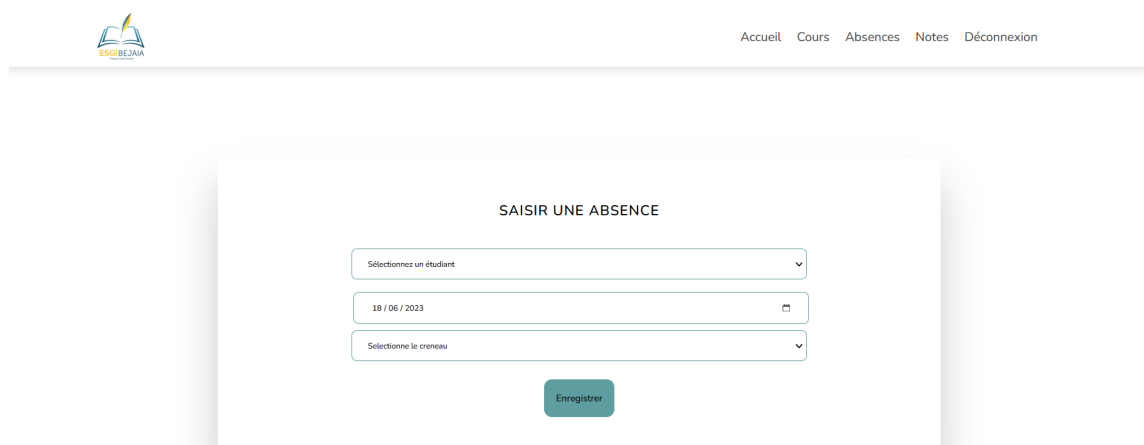


FIGURE 4.13 – Interface de signalement d'absences dans l'application

- Télécharger son emploi du temps en cliquant sur « Emplois du temps ».
- Publier de la documentation en cliquant sur « Cours ».ce qui va le rediriger vers l'interface de la Figure 4.14 ou il va choisir un parmi les modules qu'il enseigne et cliquer sur « Ajouter un document » .



FIGURE 4.14 – Interface des modules de l'enseignant dans l'application pour ajouter un document

Le formulaire de la Figure 4.15 apparaît pour que l'enseignant puisse ajouter son document.



FIGURE 4.15 – Interface d'ajout de documentations de l'application

- Introduire les notes des étudiants en cliquant sur « Notes », la liste des modules qu'il enseigne apparaît, celle dans la Figure 4.16, il clique sur « Choisir un groupe »

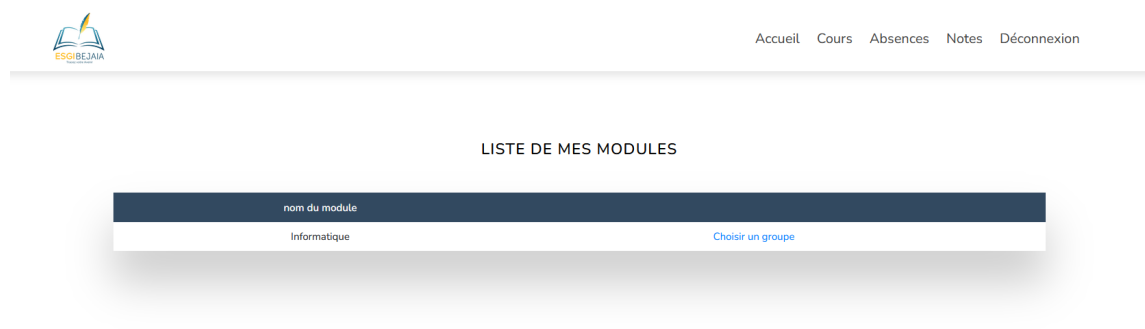


FIGURE 4.16 – Interface des modules de l'enseignant dans l'application pour ajouter les notes

la liste des groupes enseignés par cet enseignant représentée dans la Figure 4.17 apparait, il choisit un groupe et clique sur « Introduire les notes ».

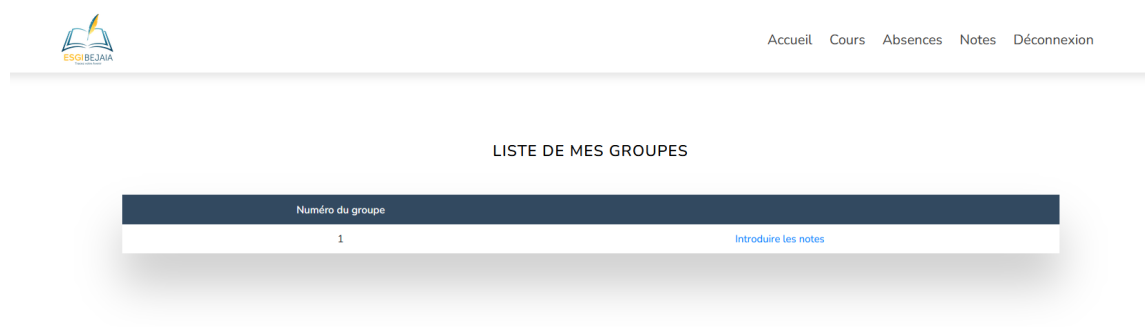


FIGURE 4.17 – Interface des groupes de l'enseignant dans l'application

Le tableau de la Figure 4.18 apparait ou il trouvera tout les étudiants du groupe choisi et il pourra introduire leurs notes puis cliquer sur « Enregistrer »

| Nom de l'étudiant | TP | TD | EMD |
|--------------------|----|----|-----|
| Lekbal Abdessabour | 12 | 10 | 10 |

Enregistrer les notes

FIGURE 4.18 – Interface de saisie de notes de l'application

4.4 CONCLUSION

Ce chapitre a présenté l'implémentation concrète de la plateforme de e-learning pour l'école ESGI, en mettant en évidence les choix technologiques et les outils utilisés. L'environnement de développement a été décrit en détail, et les différentes fonctionnalités de la plateforme ont été présentées, accompagnées des interfaces de l'application web. L'implémentation de la plateforme répond aux objectifs, besoins et exigences définis précédemment, offrant ainsi une solution adaptée pour l'apprentissage en ligne à l'école ESGI.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Ce mémoire a porté sur la conception et la réalisation d'une plateforme e-learning sur mesure pour l'école ESGI, dans le but d'améliorer l'expérience d'apprentissage en ligne des étudiants. Notre objectif principal était de fournir un outil numérique complet et intuitif pour faciliter l'accès aux ressources pédagogiques, favoriser l'interactivité entre les étudiants et les enseignants, et renforcer l'efficacité et la qualité de l'enseignement dispensé au sein de l'établissement.

Au cours de cette étude, nous avons identifié les besoins spécifiques de l'école ESGI en matière de e-learning et avons élaboré une liste de fonctionnalités nécessaires pour y répondre. Ces fonctionnalités comprennent la gestion des cours, la distribution de contenu, les outils d'interaction, les évaluations et le suivi des progrès.

En utilisant les technologies modernes de développement web, nous avons conçu une plateforme conviviale, intuitive et adaptable à différents appareils tels que les ordinateurs de bureau et les tablettes. L'architecture modulaire de la plateforme permet une évolutivité facile pour répondre aux besoins futurs et aux évolutions technologiques.

Nous avons également mis en place des mesures de sécurité pour protéger les données des utilisateurs et garantir la confidentialité des informations sensibles. Des mécanismes d'authentification et de contrôle d'accès ont été mis en place pour assurer que seuls les utilisateurs autorisés puissent accéder aux ressources et aux fonctionnalités appropriées.

Cependant, il est important de noter que la mise en œuvre d'une plateforme e-learning n'est qu'une première étape. Pour assurer son succès à long terme, il est essentiel de fournir une formation adéquate aux enseignants et aux administrateurs, de recueillir les retours des utilisateurs et de mettre en place un processus d'amélioration continue. Ainsi, la plateforme pourra s'adapter aux évolutions technologiques et aux besoins changeants de l'école ESGI, offrant ainsi une expérience d'apprentissage en ligne optimale.

En outre, ce mémoire rappelle la problématique initiale qui consistait à numériser la gestion du service de scolarité de l'école ESGI à travers une plateforme web, dans le but de faciliter la gestion, de réduire la charge de travail et d'automatiser certaines tâches au sein de l'établissement. Les points identifiés lors du stage mettent en évidence la nécessité d'introduire des outils informatiques plus efficaces, de simplifier la recherche d'informations, de gérer les archives de manière plus pratique, d'éviter les erreurs dans le traitement des données, d'améliorer la diffusion de la publicité et de rendre les informations plus accessibles aux étudiants et au personnel.

Pour conclure, nous envisageons d'améliorer l'application en ajoutant des fonctionnalités intéressantes telles que :

- Une gestion avancée des emplois du temps et des absences.
- Une messagerie intégrée.
- L'amélioration des pages de cours avec des espaces de dépôt de compte rendus.
- La possibilité de générer automatiquement des relevés de notes et des diplômes.
- Une version mobile de l'application.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Udemy. <https://www.udemy.com>. Consulté le 19 juin 2023.
- [2] Pronote. <https://www.index-education.com/fr/logiciel-gestion-vie-scolaire.php>. Consulté le 3 mars 2023.
- [3] Progress. www.progres.mesrs.dz/webfve. Consulté le 16 juin 2023.
- [4] Université de Béjaia. <http://univ-bejaia.dz/e-learning>.
- [5] K.Rabahallah. Structuration des données et des services pour le e-learning, mémoire de magister en informatique. 2016.
- [6] Thierry Jacquot and Steve Hoffmann. Vers un monde digitalisé de la formation ? apports de dispositifs diversifiés et exigences d'utilisation. 2023.
- [7] Valérie Caraguel. *Appropriation des technologies et apprentissage dans un environnement en e-learning : le rôle du tutorat en ligne*. Doctoral dissertation, Aix-Marseille Université, 2013.
- [8] Mohamed Ally. *Foundations of Educational Theory for Online Learning*. Athabasca University Press, 2nd edition, 2008.
- [9] A Williams. Wordpress for beginners 2021 : A visual step-by-step guide to mastering wordpress. 2021.
- [10] Joomla. Joomla. <https://www.joomla.org/>. Consulté le 15 juin 2023.
- [11] Drupal. Drupal. <https://www.drupal.org/>.
- [12] WordPress. Wordpress. <https://wordpress.org/>.
- [13] & Johnson A. Smith, J. "*Learning Management Systems : An Overview of Features and Functionality*". 2018.
- [14] & Mayer R. E Clark, R. C. e-learning and the science of instruction : Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning. 2016.
- [15] Canvas. <https://www.canvaslms.com/>. Consulté le 16 juin 2023.
- [16] Blackboard learn. <https://www.blackboard.com/>. Consulté le 16 juin 2023.
- [17] Moodle. <https://moodle.org/>. Consulté le 16 juin 2023.
- [18] Mohamed Anouar SAYHI. Application android : Gestion de la vie scolaire (smart eduserv). 2016.

-
- [19] James S. Taylor, Ronald D. Williamson, and John R. Kurz. *School Management Systems : Design, Implementation, and Evaluation*. IGI Global, 2019.
- [20] Eduserv. <https://www.eduserv.org/>. Consulté le 3 mars 2023.
- [21] Tanmay Kulshrestha and et al. Benefits of learning management system (lms) in indian education. *International Journal of Computer Science & Engineering Technology (IJCSET)*, 4(8), août 2013.
- [22] Kate Eby. What's the difference ? agile vs scrum vs waterfall vs kanban. 15 févr 2017.
- [23] R. S Pressman. *Software Engineering : A Practitioner's Approach*. McGraw-Hill Education, 2014.
- [24] & Bredemeyer D Malan, R. The v-model for software development. bredemeyer consulting. retrieved from https://www.bredemeyer.com/pdf_files/v-model.pdf. 2002.
- [25] Martin Fowler. *UML Distilled : A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language*. Addison-Wesley, 3rd edition, 2004.
- [26] Craig Larman. *Applying UML and Patterns*. Prentice Hall, 2004.
- [27] Martin Fowler. *UML Distilled : A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language*. Addison-Wesley Professional, 2004.
- [28] Michael J. Hernandez. *Database Design for Mere Mortals : A Hands-On Guide to Relational Database Design*. Addison-Wesley Professional, 2003.
- [29] Raghu Ramakrishnan and Johannes Gehrke. *Database Management Systems*. McGraw-Hill Education, 2003.
- [30] Site officiel de symfony. <https://symfony.com/>. Consulté le 15 juin 2023.
- [31] Site officiel de react. <https://fr.reactjs.org/>. Consulté le 15 juin 2023.
- [32] Site officiel de sass. <https://sass-lang.com/>. Consulté le 15 juin 2023.
- [33] Site officiel de github. <https://www.github.com/>. Consulté le 15 juin 2023.
- [34] Site officiel de bootstrap. <https://getbootstrap.com/>. Consulté le 15 juin 2023.
- [35] Site officiel de docker. <https://www.docker.com/>. Consulté le 15 juin 2023.
- [36] Site officiel de mysql. <https://www.mysql.com/>. Consulté le 15 juin 2023.
- [37] Site officiel de mailtrap. <https://https://mailtrap.io/>. Consulté le 15 juin 2023.
- [38] Site officiel de lucidchart. <https://www.lucidchart.com/>. Consulté le 15 juin 2023.
- [39] Site officiel de latex. <https://www.latex-project.org/>. Consulté le 15 juin 2023.
- [40] Visual paradigm. <https://www.visual-paradigm.com/>. Consulté le 19 juin 2023.

LISTE DES NOTATIONS

ESGI Ecole des Sciences de Gestion et d'Informatique

BTS Brevet de Technicien Supérieur

BT Brevet de Technicien

CMP Certificat de Maîtrise Professionnel

CMS Content Management System

LMS Learning Management System

GVS Gestionnaire de vie scolaire

XP ont Extrême Programming

UML Unified Modeling Language

SCSS Sassy Cascading Style Sheet

SQL Structured Query Language

RÉSUMÉ

E-Learning est un mode d'apprentissage à distance mettant à disposition des apprenants des contenus pédagogiques via internet. Il n'est plus nécessaire pour l'apprenant de se déplacer au sein d'un centre de formation, il peut suivre le cours depuis n'importe quel lieu. Dans le cadre de notre projet, nous allons réaliser une plateforme de e-Learning pour l'École des Sciences de gestion et d'informatique (ESGI), où les étudiants peuvent se pré-inscrire sur cette plateforme aux formations de leur choix, suivre des cours que les enseignants auront préalablement publiés et aussi consulter les notes introduites par les enseignants.

Mots clés : école de formation, gestion de vie scolaire, e-Learning, Application web, formation à distance.

ABSTRACT

E-Learning is a remote learning method that provides learners with educational content via the internet. Learners no longer need to travel to a training center; they can take courses from anywhere. In the scope of our project, we will develop an e-Learning platform for the School of Management and Computer Science (ESGI), where students can pre-register for courses of their choice, access courses published by teachers, and view grades entered by teachers. The administrator adds training courses, approves pre-registrations, and also manages teachers, student groups, and their schedules.

Keywords : ,School Life Management,e-Learning, Web application, distance learning.

