

République Tunisienne  
Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique



Université de Monastir  
Institut Supérieur d'Informatique de Mahdia  
Faculté des Sciences Économiques et de  
gestion de Mahdia

**MEMOIRE**

N° d'ordre : LBC-BI-3-22025-009

# MÉMOIRE

*Présenté à*

**Institut Supérieur d'Informatique de Mahdia**

*Effectué à*

**Laboratoire de recherche CES Lab**

*En vue de l'obtention du diplôme de*

Licence Business Computing: Business Intelligence  
Licence Business Computing: Business Intelligence

*Elaboré par :*

BENLAZREG MOHAMED ALI , AMERI MOHAMED AMINE

**Plateforme d'apprentissage en ligne**

*Soutenu le : 17 juin2025  
devant le jury composé de :*

<b>President</b>	: Fedia Barboura
<b>Rapporteur</b>	: Leila Bayoudhi
<b>Encadreur Académique</b>	: Omar Cheikhrouhou
<b>Encadrant Professionnel</b>	: Aymen Abid

Année universitaire : 2024-2025

---

## Remerciements

Avant toute chose, nous exprimons notre gratitude à **ALLAH le Tout-Puissant**, pour Sa guidance, Sa force et Sa patience qu'Il nous a accordée tout au long de notre parcours universitaire.

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à l'élaboration de ce mémoire et à la réussite de cette année riche en apprentissages.

Nos remerciements vont en premier lieu au **corps enseignant et administratif** de la *Faculté des Sciences Économiques et de Gestion de Mahdia* ainsi que de l'*Institut Supérieur d'Informatique de Mahdia*, pour la qualité de la formation qu'ils dispensent et leur engagement constant envers les étudiants.

Nous souhaitons également remercier chaleureusement notre encadreur académique **Mr. OMAR CHEIKHROUHOU** et notre encadreur professionnel **Mr. IMED MATHLOUTH** pour leur accompagnement précieux, leurs orientations pertinentes et leur disponibilité tout au long de ce projet.

Nos remerciements vont aussi aux **membres du jury** pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre travail, ainsi que pour leurs remarques et suggestions qui ne manqueront pas d'enrichir cette recherche.

Enfin, nous exprimons notre reconnaissance à toutes celles et ceux qui nous ont soutenus de manière directe ou indirecte dans la réalisation de ce mémoire.

---

# Dédicaces

**Lamari Mouhamed Amin**

**À mes précieux parents**

Je dédie ce travail à mes chers parents, **Lotfi** et **Ghithia**, qui sont la prunelle de mes yeux. Leur amour inconditionnel, leur tendresse infinie et leurs sacrifices incessants méritent d'être honorés.

**À mon cher père, Lotfi**

À l'homme qui illumine ma vie par son amour, mon guide, mon roc et ma joie constante. Merci d'avoir toujours été là sans jamais ménager tes efforts.

**À ma chère maman, Ghithia**

Maman, je tiens à te dire combien je t'aime et à quel point je suis reconnaissant pour tout ce que tu as fait pour moi. Grâce à ton amour, ta patience et ton soutien, j'ai pu avancer et croire en moi.

Je suis fier d'être ton fils et de pouvoir réaliser une partie de ce que tu as toujours espéré pour moi. Tu es une véritable source d'inspiration.

**À mon cher frère décédé YASSINE SAKLI**



À toi, mon frère parti trop tôt, je dédie ces lignes empreintes de tristesse, de tendresse et de profonde reconnaissance. Ton départ a laissé un vide immense dans mon cœur, une absence qui résonne silencieusement dans chaque moment de joie que j'aurais voulu partager avec toi. Tu étais cette âme lumineuse, généreuse et vraie, toujours présente pour offrir un sourire, un mot doux ou un regard rassurant. Ton amitié fut un trésor, un soutien silencieux qui m'a porté dans mes doutes et mes luttes.

J'aurais tant voulu que nous réussissions ensemble, comme nous l'avions rêvé. Te voir fière, heureuse, à mes côtés... mais Dieu en a décidé autrement. Ton souvenir m'accompagne à chaque pas, dans chaque réussite, dans chaque instant.

---

Je te dédie ce travail avec tout l'amour, toute la peine, et toute la gratitude que je porte en moi. Que Dieu t'accorde une place dans Son vaste et paisible Paradis. Qu'il entoure ton âme noble de Sa miséricorde infinie. Tu resteras à jamais dans mon cœur, et ton absence ne fera jamais taire la force de ton souvenir.

**À mes sœurs Siwar, Fida, Sajida**

Votre soutien, votre bienveillance et votre présence ont été un véritable réconfort. Merci d'avoir été à mes côtés.

**À ma chère ibtihel :** Je tiens à te remercier du fond du cœur, ma chère, pour ton soutien constant et ta présence précieuse dans ma vie.

**À mes chers amis :**

Yassin, Younes, Siwar, Riyadh, Aziz, AbdSamii, Hamza. Merci pour votre soutien dans les moments difficiles.

**À tous mes amis et amies**

Merci pour vos encouragements constants. Je vous souhaite plein de succès.

**À toute ma famille**

À tous ceux que j'aime et qui m'aiment.

**À moi-même :**

Je tiens également à me remercier moi-même pour la patience, la persévérence et les efforts constants que j'ai su maintenir tout au long de ce parcours exigeant. Ce mémoire est aussi le fruit de ma propre détermination.

---

# Dédicaces

## **BenLazreg Mouhamed ALI**

Ce travail est le fruit de nombreuses années d'efforts, de patience et de détermination. Je le dédie à ceux qui ont illuminé mon chemin, porté mes rêves, et nourri ma force dans les moments de doute.

À ceux qui, par leur simple présence, rendent la vie plus belle et plus significative.

### **À ma mère adorée, Najet**

Tu es le cœur battant de mon existence, celle qui a toujours su calmer mes peurs d'un regard ou d'un mot doux.

Ton amour est ma boussole, ton courage ma leçon de vie.

Chaque étape franchie est empreinte de ton sacrifice silencieux, de ton soutien sans conditions, et de ta tendresse infinie.

Merci d'avoir été mon refuge dans les tempêtes, et ma plus grande fierté dans les réussites.

### **À mon père, Abdelfattah**

Ta rigueur, ta discrétion, et ton immense générosité m'ont appris à marcher droit dans la vie. Tu m'as transmis la valeur de l'effort, l'humilité face aux épreuves, et la dignité dans chaque décision.

Grâce à toi, j'ai appris que la force ne se crie pas : elle se prouve, jour après jour, dans les gestes simples et les sacrifices silencieux.

Ta confiance m'a permis d'oser devenir moi-même.

### **À ma sœur, Assil**

Ta présence dans ma vie est une bénédiction. Tu es ce rayon de lumière qui éclaire les journées les plus grises.

Ton énergie, ta loyauté et ton affection me touchent profondément.

Grandir à tes côtés, c'est découvrir une forme d'amour unique, fait de rires partagés, de complicité silencieuse et de soutien sans faille.

Tu es une alliée précieuse et une amie irremplaçable.

### **À mes grands-parents**

Votre sagesse, vos histoires et votre tendresse ont façonné les plus beaux souvenirs de mon enfance.

Vous êtes les racines de mon arbre, les gardiens d'un héritage de valeurs et d'amour.

Chaque moment passé à vos côtés est une leçon d'humanité.

Merci pour votre amour inconditionnel.

### **À mes amis**

À vous, qui avez marché à mes côtés dans les moments d'euphorie comme dans les passages sombres. Vos mots, vos sourires et votre présence ont été des ancrages précieux.

Vous êtes cette famille que l'on choisit, des âmes fidèles qui m'aidaient souvent à garder le cap. Merci pour chaque fou rire, chaque confidence, chaque instant de vérité.

# Table des matières

<b>Introduction Générale</b>	<b>1</b>
<b>1 Présentation et contexte du projet</b>	<b>2</b>
1.1 Introduction . . . . .	2
1.2 Présentation de l'organisme d'accueil . . . . .	2
1.2.1 Organisme d'accueil . . . . .	2
1.2.2 Domaines d'activités . . . . .	2
1.2.3 Effectifs et organisation . . . . .	3
1.3 Cadre de Projet . . . . .	3
1.3.1 Problématique . . . . .	3
1.3.2 Objectifs du projet . . . . .	3
1.4 Étude et critique de L'existant . . . . .	4
1.4.1 Analyse de l'existant . . . . .	4
1.4.2 Coursera . . . . .	4
1.4.3 Udemy . . . . .	5
1.4.4 edX . . . . .	5
1.4.5 Khan Academy . . . . .	5
1.5 Solution proposée . . . . .	6
1.6 Cadre du travail adopté . . . . .	6
1.6.1 Approches de gestion de projet : Agile vs Traditionnelle . . . . .	7
1.6.2 Choix méthodologique . . . . .	7
1.6.3 Présentation de la méthodologie Scrum . . . . .	8
1.6.4 Outils SCRUM . . . . .	8
1.7 Conclusion . . . . .	9
<b>2 PRÉPARATION DE PROJET</b>	<b>10</b>
2.1 Introduction . . . . .	10
2.2 Analyse des besoins . . . . .	10
2.2.1 Identification des acteurs . . . . .	10
2.2.2 Besoins fonctionnels . . . . .	11
2.2.3 Besoins Non fonctionnelle . . . . .	12
2.2.4 Méthode de gestion de projet . . . . .	13
2.3 Modélisation du besoin . . . . .	13
2.3.1 Identification des acteurs . . . . .	13
2.3.2 Diagramme de cas d'utilisation globale . . . . .	14
2.4 Pilotage du projet avec SCRUM . . . . .	15
2.4.1 Équipe et rôles . . . . .	15

---

2.4.2 L'équipe du projet . . . . .	16
2.5 Backlog de produit . . . . .	16
2.6 Liste des Épics du Projet . . . . .	18
2.7 Planification des sprints . . . . .	19
2.8 Environnement de travail . . . . .	19
2.8.1 Environnement matériel . . . . .	19
2.8.2 Environnement Logiciel . . . . .	20
2.9 Architecture de l'application . . . . .	24
2.9.1 Communication client-serveur . . . . .	25
2.9.2 Architecture logicielle : . . . . .	25
2.10 Diagramme déploiement . . . . .	26
2.11 Conclusion . . . . .	26
<b>3 SPRINT 1 : Gestion des Comptes et des Cours</b> . . . . .	<b>27</b>
3.1 Introduction . . . . .	27
3.2 Backlog du sprint 1 . . . . .	27
3.3 Spécification fonctionnelle . . . . .	28
3.3.1 Diagramme de cas d'utilisation du sprint 1 . . . . .	28
3.3.2 Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation du sprint 1 . . . . .	28
3.4 Conception sprint 1 . . . . .	34
3.4.1 Diagramme de séquence du sprint 1 . . . . .	34
3.4.2 Diagramme de classe du sprint 1 . . . . .	41
3.5 Réalisation . . . . .	42
3.5.1 Interface d'accueil . . . . .	43
3.5.2 Interface d'authentification . . . . .	43
3.5.3 Interface de réinitialisation du mot de passe . . . . .	44
3.5.4 Interface de gestion cours, tests, formation . . . . .	45
3.6 Test et validation . . . . .	48
3.7 Conclusion . . . . .	48
<b>4 SPRINT 2 : Gestion de l'Accès, des Achats et des Statuts</b> . . . . .	<b>49</b>
4.1 Introduction . . . . .	49
4.2 Backlog du sprint 2 . . . . .	49
4.3 Spécification fonctionnelle . . . . .	50
4.3.1 Diagramme de cas d'utilisation du sprint 2 . . . . .	50
4.3.2 Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation du Sprint 2 . . . . .	51
4.4 Conception sprint 2 . . . . .	54
4.4.1 Diagramme de séquence du sprint 2 . . . . .	54
4.4.2 Diagramme de classe du sprint 2 . . . . .	56
4.5 Réalisation . . . . .	57
4.5.1 Interface notre contenu . . . . .	58
4.5.2 Interface du paiement . . . . .	58
4.5.3 Interface du mur communautaire . . . . .	60
4.6 Test et validation . . . . .	61
4.7 Conclusion . . . . .	62

---

<b>5 SPRINT3 : Fonctionnalités Collaboratives et Pédagogiques</b>	<b>63</b>
5.1 Introduction . . . . .	63
5.2 Backlog du sprint 3 . . . . .	63
5.3 Spécification fonctionnelle . . . . .	64
5.3.1 Diagramme de cas d'utilisation du sprint 3 . . . . .	64
5.3.2 Description textuelle diagramme de cas d'utilisation du sprint 3 . . . . .	65
5.4 Conception sprint 3 . . . . .	69
5.4.1 Diagramme de séquence du sprint 3 . . . . .	69
5.4.2 Diagramme de classe du sprint 3 . . . . .	71
5.5 Réalisation . . . . .	72
5.5.1 Interface messagerie . . . . .	73
5.5.2 Interface du suivi de progression . . . . .	73
5.5.3 Interface d'ajout de commentaire et feedback . . . . .	76
5.6 Test et validation . . . . .	76
5.7 Conclusion . . . . .	77
<b>6 SPRINT 4 : Dashboard, Communication et Session d'étude</b>	<b>78</b>
6.1 Introduction . . . . .	78
6.2 Backlog du sprint 4 . . . . .	78
6.3 Spécification fonctionnelle . . . . .	79
6.3.1 Diagramme de cas d'utilisation du sprint 4 . . . . .	79
6.3.2 Description textuelle diagramme de cas d'utilisation du sprint 4 . . . . .	81
6.4 Conception sprint 4 . . . . .	85
6.4.1 Diagramme de séquence du sprint 4 . . . . .	85
6.4.2 Diagramme de classe du sprint 4 . . . . .	87
6.5 Réalisation . . . . .	88
6.5.1 Interface dashboard assistant . . . . .	89
6.5.2 Interface visualisation des données . . . . .	89
6.5.3 Interface réclamations . . . . .	92
6.5.4 Interface messages contact . . . . .	92
6.5.5 Interface session d'étude . . . . .	93
6.6 Test et validation . . . . .	94
6.7 Conclusion . . . . .	95

# Table des figures

1.1 Logo CES-Lab . . . . .	2
1.2 logo coursera . . . . .	4
1.3 logo udemy . . . . .	5
1.4 logo edX . . . . .	5
1.5 logo Khan Academy . . . . .	5
1.6 Gestion de projet SCRUM . . . . .	8
2.1 Unified Modeling Language . . . . .	13
2.2 Diagramme de cas d'utilisation global . . . . .	15
2.3 Équipe SCRUM. . . . .	16
2.4 Planification de sprint . . . . .	19
2.5 logo visual studio code . . . . .	20
2.6 Logo javascript . . . . .	20
2.7 Logo css . . . . .	21
2.8 Logo html . . . . .	21
2.9 Logo react . . . . .	21
2.10 Logo Node . . . . .	22
2.11 Logo Overleaf . . . . .	22
2.12 Logo bootstrap . . . . .	22
2.13 Logo MongoDB . . . . .	23
2.14 Logo ExpressJS . . . . .	23
2.15 Logo Draw.io . . . . .	23
2.16 Logo GitHub . . . . .	24
2.17 Logo Figma . . . . .	24
2.18 Architecture Physique . . . . .	24
2.19 Architecture logicielle . . . . .	25
2.20 Diagramme de déploiement . . . . .	26
3.1 diagramme de cas d'utilisation du sprint . . . . .	28
3.2 Sprint 1 -Diagramme de séquence “s’inscrire” . . . . .	35
3.3 Sprint 1 -Diagramme de séquence “s’authentifier” . . . . .	36
3.4 Sprint 1 -Diagramme de séquence “Changer mot de passe” . . . . .	37
3.5 Sprint 1 -Diagramme de séquence “Mettre à jour son profil” . . . . .	38
3.6 Sprint 1 -Diagramme de séquence “Création d’un cours” . . . . .	39
3.7 Sprint 1 -Diagramme de séquence “Modification d’une formation” . . . . .	40
3.8 Sprint 1 -Diagramme de séquence “Suppression d’un test ” . . . . .	41
3.9 Sprint 1 -Diagramme de classe “ <b>Sprint 1</b> ” . . . . .	42

3.10 Interface d'accueil . . . . .	43
3.11 Interface d'authentification . . . . .	43
3.12 Interface erreur d'authentification . . . . .	44
3.13 Interface de réinitialisation du mot de passe . . . . .	44
3.14 Interface ajout de cour . . . . .	45
3.15 Interface ajout de formation . . . . .	45
3.16 Interface ajout de test . . . . .	46
3.17 Interface de modificaion du cour par l'enseignant . . . . .	46
3.18 Interface de suppression d'un cour par enseignant . . . . .	47
3.19 Interface gestion de contenu par admin . . . . .	47
4.1 Diagramme de cas d'utilisation du Sprint 2 . . . . .	51
4.2 Sprint 2 -Diagramme de séquence "Accès ou achat du cours " . . . . .	55
4.3 Sprint 2 -Diagramme de séquence "ajout un statut ou commentaire" . . . . .	56
4.4 Sprint 2 -Diagramme de classe " <b>Sprint 2</b> " . . . . .	57
4.5 Interface contenu . . . . .	58
4.6 Interface du paiement . . . . .	59
4.7 Interface accès au cours . . . . .	60
4.8 Interface du mur communautaire . . . . .	61
5.1 Diagramme de cas d'utilisation du sprint3 . . . . .	65
5.2 Sprint 3 -Diagramme de séquence "Interaction et communication" . . . . .	70
5.3 Sprint 3 -Diagramme de séquence "Notation et feedback" . . . . .	71
5.4 Sprint 3 -Diagramme de classe " <b>Sprint3</b> " . . . . .	72
5.5 Interface messagerie . . . . .	73
5.6 Interface du suivi de progression . . . . .	74
5.7 Interface chat bot . . . . .	75
5.8 Interface d'ajout de commentaire et feedback . . . . .	76
6.1 Diagramme de cas d'utilisation du sprint 4 . . . . .	80
6.2 Sprint 4 -Diagramme de séquence "Visualisation des données " . . . . .	86
6.3 Sprint 4 -Diagramme de séquence "Réclamations" . . . . .	87
6.4 Sprint 4 -Diagramme de classe " <b>Sprin4</b> " . . . . .	88
6.5 Interface dashboard assistant . . . . .	89
6.6 Interface dashboard d admin . . . . .	90
6.7 Interface dashboard enseignant . . . . .	91
6.8 Interface dashboard étudiant . . . . .	92
6.9 Interface réclamation . . . . .	92
6.10 Interface message contact . . . . .	93
6.11 Interface session d'étude . . . . .	93

# Liste des tableaux

1.1 Comparaison entre les différentes méthodes de gestion de projet . . . . .	7
2.1 Présentation de l'équipe Scrum. . . . .	16
2.2 Backlog produit des fonctionnalités principales de la plateforme. . . . .	18
2.3 Identification des Épics regroupant les différentes fonctionnalités principales du projet . . . . .	18
2.4 Caractéristiques du PC portable utilisé . . . . .	19
3.1 Backlog sprint 1 – Gestion des Comptes et des Cours . . . . .	27
3.2 Description de la tâche "S'inscrire" . . . . .	29
3.3 Description de la tâche "S'authentifier" . . . . .	30
3.4 Description de la tâche "Changer mot de passe" . . . . .	31
3.5 Description de la tâche "Mettre à jour son profil" . . . . .	32
3.6 Description de la tâche "Ajouter un cours" . . . . .	33
3.7 Description de la tâche "Modifier un cours" . . . . .	33
3.8 Description de la tâche "Supprimer un cours" . . . . .	34
3.9 Scénarios de test – Sprint 1 . . . . .	48
4.1 Backlog Sprint 2 -Gestion de l'Accès, des Achats et des Statuts . . . . .	50
4.2 Description de la tâche "Parcourir la liste des cours" . . . . .	52
4.3 Description de la tâche "Sélectionner ou acheter un cours" . . . . .	52
4.4 Description de la tâche "Accéder au contenu du cours" . . . . .	53
4.5 Description de la tâche "poster un statut" . . . . .	53
4.6 Description de la tâche "ajout un commentaire ou réaction" . . . . .	54
4.7 Scénarios de test – Sprint 2 . . . . .	62
5.1 Backlog Sprint 3 - Fonctionnalités Collaboratives et Pédagogiques . . . . .	64
5.2 Description textuelle de la messagerie et du forum . . . . .	66
5.3 Description textuelle d'Évaluations et suivi . . . . .	67
5.4 Description textuelle du Système d'intelligence artificielle . . . . .	68
5.5 Description textuelle de Notation et feedback . . . . .	69
5.6 Scénarios de test – Sprint 3 . . . . .	77
6.1 Backlog Sprint 4 - Dashboard, Communication et Session d'étude . . . . .	79
6.2 Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation de Devenir assistant .	81
6.3 Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation de <i>Visualisation des données</i> . . . . .	82
6.4 Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation de <i>Réclamations</i> . . . . .	83

6.5 Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation de <i>Message de contact</i> . . . . .	84
6.6 Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation de <i>session d'étude</i> . . . . .	85
6.7 Scénarios de test – Sprint 4 . . . . .	94

# Introduction Générale

Dans une ère où la technologie transforme profondément nos modes de vie, l'éducation n'échappe pas à cette évolution. Le développement rapide du numérique, l'expansion mondiale d'Internet et la multiplication des appareils connectés ont modifié la manière dont les individus accèdent à l'information et se forment. Aujourd'hui, il n'est plus nécessaire d'être physiquement présent dans une salle de classe pour apprendre. L'apprentissage en ligne, aussi appelé *e-learning*, s'est imposé comme une solution efficace, flexible et accessible, répondant à des besoins variés dans des contextes aussi bien scolaires que professionnels.

Cette nouvelle forme de formation permet aux apprenants de suivre des cours à leur propre rythme, de consulter des ressources éducatives à tout moment, et de s'adapter à des contraintes personnelles ou professionnelles. Grâce à des supports variés, vidéos explicatives, documents téléchargeables, quiz interactifs, forums de discussion, l'expérience d'apprentissage devient plus dynamique et mieux adaptée à chaque profil. Ces plateformes attirent un public très large : étudiants en quête de renforcement, professionnels en reconversion ou simples curieux souhaitant acquérir de nouvelles compétences.

L'un des grands atouts de ces environnements numériques est la possibilité de personnaliser le parcours de formation. En suivant les progrès de chaque utilisateur, les plateformes peuvent adapter les contenus, suggérer des exercices ciblés ou proposer un accompagnement plus précis. Certains systèmes intègrent également des outils d'évaluation automatique, qui permettent un retour immédiat et contribuent à renforcer la motivation des utilisateurs. D'autres fonctionnalités, telles que les espaces de discussion entre apprenants et formateurs, renforcent l'aspect collaboratif de la formation, en créant une véritable communauté d'apprentissage.

De plus, l'apprentissage en ligne joue un rôle important dans la démocratisation de l'accès à l'éducation. Il permet à des personnes vivant dans des zones éloignées, ou ne pouvant se déplacer, de bénéficier de contenus pédagogiques de qualité. Il favorise aussi la formation tout au long de la vie, dans un contexte où les exigences du marché du travail évoluent rapidement et où la mise à jour des compétences devient indispensable.

Cependant, la création d'une plateforme d'apprentissage en ligne ne se résume pas à l'ajout de ressources pédagogiques sur Internet. Il s'agit d'un projet complexe, qui nécessite de prendre en compte l'expérience utilisateur, la qualité pédagogique des contenus, la sécurité des données, la performance technique de l'outil, ainsi que la capacité à évoluer selon les besoins des utilisateurs. Il convient également de concevoir des interfaces simples, intuitives, et accessibles à tous, tout en garantissant une navigation fluide.

Ce rapport présentera les différentes étapes de conception et de développement d'une telle solution, en mettant en lumière les choix technologiques réalisés, les contraintes rencontrées, ainsi que les stratégies adoptées pour assurer la fiabilité, l'efficacité et l'accessibilité du produit final.

# Chapitre 1

## Présentation et contexte du projet

### 1.1 Introduction

Ce premier chapitre, intitulé « Contexte général », vise à présenter notre projet dans un cadre global. Nous commencerons par la présentation de la société d'accueil « CES LAB ». Ensuite, nous procéderons à une étude de l'existant suivie d'une critique. Nous présenterons ensuite la solution proposée. Enfin, ce chapitre se terminera par la présentation de la méthodologie de gestion de projet adaptée.

### 1.2 Présentation de l'organisme d'accueil

Ce chapitre présente brièvement l'organisme d'accueil, en mettant en lumière sa mission, ses activités principales ainsi que son rôle dans le cadre du projet de fin d'études

#### 1.2.1 Organisme d'accueil

Le laboratoire de recherche *Computer and Embedded Systems* (CES LAB) a été créé en 2002 au sein du Département de Génie Électrique de l'École Nationale d'Ingénieurs de Sfax (ENIS). Le laboratoire CES a une vocation polyvalente. Les travaux de recherche menés au sein du laboratoire se concentrent sur des thématiques ciblées dans les domaines des Nouvelles Technologies de l'Information et des Communications ainsi que de la Maîtrise de l'Énergie. On peut citer notamment l'informatique, la microélectronique et les télécommunications.

Une grande partie des recherches réalisées s'inscrit dans le cadre de la préparation des thèses de doctorat et des stages de Master, ainsi que dans des collaborations avec des partenaires universitaires et industriels, tant nationaux qu'internationaux.

#### 1.2.2 Domaines d'activités

La vocation du CES est de contribuer :



FIGURE 1.1 – Logo CES-Lab

- au développement de la recherche dans les domaines des Nouvelles Technologies de l'Information, des Communications et de la Maîtrise de l'Énergie;
- au développement de l'économie nationale en ciblant la recherche appliquée à l'industrie locale;
- à la mise en place de projets de recherche nationaux et internationaux;
- à la formation et à l'encadrement de formateurs et de jeunes chercheurs;
- à l'organisation de manifestations scientifiques nationales et internationales.

### **1.2.3 Effectifs et organisation**

Dirigé par le professeur Mohamed ABID, le laboratoire CES compte 87 chercheurs et enseignants-chercheurs répartis comme suit :

- 4 Professeurs
- 3 Maîtres de conférences
- 27 Maîtres-Assistants
- 20 Assistants
- 5 Technologues
- 50 Doctorants
- 30 Étudiants en Master Recherche

## **1.3 Cadre de Projet**

Ce chapitre définit le cadre général du projet, en précisant ses objectifs, son périmètre, ainsi que les enjeux auxquels il répond au sein de l'organisme d'accueil.

### **1.3.1 Problématique**

Avec l'essor constant des technologies numériques, l'apprentissage en ligne s'est imposé comme une solution incontournable dans le domaine de l'éducation. Bien qu'efficaces sur plusieurs plans, les plateformes actuelles présentent encore des lacunes importantes. L'absence d'interaction humaine réelle, les parcours peu personnalisés et les dispositifs d'évaluation souvent standards nuisent à l'efficacité de l'apprentissage. De plus, la manière dont l'accès aux contenus est structuré, ainsi que certains modèles économiques, limitent l'accessibilité pour une partie des utilisateurs. Ces éléments témoignent d'un besoin réel d'amélioration afin de proposer des environnements plus adaptés, plus engageants et plus souples, capables de répondre aux attentes d'une communauté d'apprenants de plus en plus diversifiée.

### **1.3.2 Objectifs du projet**

L'objectif général de ce projet est de développer une plateforme d'apprentissage en ligne qui améliore la qualité de l'expérience utilisateur, tant pour les apprenants que pour les formateurs. Les objectifs spécifiques sont les suivants :

- Offrir un accès flexible à la formation, permettant aux apprenants d'acheter et de suivre des cours en ligne à leur propre rythme.
- Faciliter la création et la gestion des cours, en offrant aux formateurs la possibilité de publier du contenu sous différents formats (vidéos, PDF, exercices interactifs, etc.).
- Améliorer l'interaction entre utilisateurs via un système de messagerie entre étudiants et enseignants.
- Intégrer un chatbot intelligent pour fournir une assistance instantanée aux apprenants.
- Mettre en place un système de certification pour récompenser les étudiants ayant terminé une formation avec succès.
- Assurer un suivi personnalisé des apprenants avec recommandations adaptées.
- Proposer un modèle économique adapté, notamment un système de paiement à l'unité pour garantir une accessibilité financière.
- Favoriser l'apprentissage interactif, avec des fonctionnalités telles que la correction automatique des exercices et l'évaluation des compétences.

## 1.4 Étude et critique de L'existant

Dans cette section, nous analyserons les solutions disponibles sur le marché. Cette étude vise à identifier les forces et faiblesses de chaque solution, ainsi que les technologies existantes, afin de déterminer les grandes lignes de notre solution proposée.

### 1.4.1 Analyse de l'existant

Des nombreuses plateformes d'apprentissage en ligne ont vu le jour ces dernières années, proposant une grande variété de contenus pédagogiques et de modalités d'enseignement. Parmi les plus connues, on retrouve Coursera, Udemy, edX ou encore Khan Academy, qui offrent des formations dans des domaines divers comme la programmation, le marketing, la gestion de projet, ou les langues.

### 1.4.2 Coursera

Coursera, par exemple, collabore avec des universités prestigieuses pour proposer des cours en ligne certifiants. Elle permet un apprentissage structuré avec des vidéos, des quiz, des travaux notés et parfois même des projets à rendre. Cependant, malgré sa qualité, l'interaction entre apprenants et formateurs reste limitée, et certaines formations nécessitent un abonnement payant pour accéder aux ressources complètes.



FIGURE 1.2 – logo coursera

### 1.4.3 Udemy

Udemy, de son côté, se distingue par un modèle plus libre où chaque formateur peut publier ses propres cours. Bien qu'elle offre une grande diversité de contenus, la qualité pédagogique varie fortement d'un cours à l'autre, et le suivi personnalisé y est quasi inexistant.



FIGURE 1.3 – logo udemy

### 1.4.4 edX

edX, similaire à Coursera, se focalise aussi sur des cours universitaires, avec un accent sur la rigueur académique. Certaines de ses fonctionnalités avancées, comme les parcours diplômants ou les certifications vérifiées, ne sont toutefois accessibles qu'aux apprenants payants.



FIGURE 1.4 – logo edX

### 1.4.5 Khan Academy

Khan Academy propose un modèle gratuit destiné principalement aux élèves du primaire et du secondaire. La plateforme est appréciée pour sa simplicité et son efficacité, mais elle s'adresse davantage à un public scolaire qu'à des professionnels ou étudiants du supérieur.



FIGURE 1.5 – logo Khan Academy

Dans l'ensemble, bien que ces plateformes aient permis de démocratiser l'apprentissage à distance, elles présentent des limites communes : manque d'interaction humaine, peu de personnalisation du parcours, accès restreint à certains contenus, ou encore difficultés à évaluer précisément les acquis. Ces constats soulignent l'importance de concevoir une solution qui allie accessibilité, flexibilité, suivi personnalisé et richesse pédagogique.

## 1.5 Solution proposée

Pour relever ces défis, l'introduction d'une plateforme éducative en ligne représente une opportunité stratégique. Grâce à des outils interactifs et à l'intelligence artificielle, elle permettra d'améliorer l'expérience d'apprentissage, d'automatiser certaines tâches administratives et de faciliter la gestion des contenus pédagogiques.

Les fonctionnalités clés comprennent :

- Développement d'une application web

**pour les étudiants :**

- Accès aux cours et aux ressources pédagogiques (vidéos, PDF, quiz, etc.).
- Suivi de la progression des apprenants avec recommandations personnalisées.
- Réception de notifications sur les nouveaux cours, événements et mises à jour.
- Communication via un chat intégré entre enseignants et étudiants.

**pour l'administrateur et les enseignants :**

- Gestion des inscriptions des utilisateurs.
- Ajout, modification et suppression de cours et contenus pédagogiques.
- Suivi des paiements et gestion des accès aux cours payants.
- Gestion des évaluations et attribution des certifications.
- Analyse des statistiques d'apprentissage via un tableau de bord interactif.
- Gestion des interactions (questions, forums, assistance en ligne).

Cette solution vise à offrir une expérience utilisateur fluide et optimisée, en intégrant les meilleures pratiques en matière d'e-learning et de gestion de contenu éducatif.

## 1.6 Cadre du travail adopté

Dans le cadre de notre projet, nous avons opté pour l'utilisation de Jira Kanban?? comme outil principal de gestion de projet. Cet outil nous permet de suivre l'évolution des tâches et des tickets de manière centralisée. Grâce à Kanban, nous bénéficions d'une visualisation claire de l'état d'avancement de chaque tâche, ce qui facilite la priorisation et l'optimisation du flux de travail.

Parallèlement, nous avons intégré GitHub, une plateforme de développement collaboratif, pour gérer le code source et le versionnement du logiciel. Cette solution nous permet de suivre en temps réel les modifications apportées au code, tout en facilitant la gestion des branches et des pull requests.

Des réunions régulières sont organisées avec l'ensemble de l'équipe afin d'évaluer l'état d'avancement du projet, d'identifier d'éventuelles difficultés, et de prendre les décisions nécessaires de manière collective.

Nous sommes convaincus que l'utilisation combinée de Jira Kanban et de GitHub contribue non seulement à une gestion rigoureuse des tâches, mais aussi à une meilleure collaboration, garantissant ainsi la livraison du projet dans les délais impartis et avec un haut niveau de qualité.

### 1.6.1 Approches de gestion de projet : Agile vs Traditionnelle

Deux grandes approches sont généralement adoptées dans le domaine du développement logiciel : l'approche traditionnelle et l'approche agile.

L'approche Agile se caractérise par une forte adaptabilité, une collaboration continue entre les parties prenantes, et une progression itérative. Elle repose sur des cycles de travail courts, appelés sprints, permettant de se concentrer sur des objectifs ciblés et de livrer fréquemment des versions fonctionnelles du produit.

En revanche, l'approche traditionnelle suit une logique linéaire et séquentielle. Elle s'appuie sur une planification détaillée dès le départ, avec des phases clairement définies – de l'analyse des besoins à la livraison finale. Bien que moins flexible, cette méthode permet une meilleure maîtrise du projet dès son lancement.

Chacune de ces approches présente des avantages et convient à des contextes de projet différents. Le choix dépendra donc des besoins spécifiques, de la complexité du projet et du degré d'adaptabilité requis.

### 1.6.2 Choix méthodologique

Le choix de la méthodologie de gestion de projet constitue un facteur déterminant pour sa réussite. Nous avons comparé plusieurs méthodes couramment utilisées : le cycle en V, le modèle Waterfall, et la méthode Scrum.

Voici une brève analyse comparative :

**Cycle en V** : cette méthode couvre l'ensemble des étapes du cycle de développement. Avantages : simplicité d'application, amélioration de la qualité et productivité accrue. Inconvénients : rigidité et communication limitée entre les parties prenantes.

**Waterfall (en cascade)** : suit un modèle linéaire avec des étapes bien définies. Avantages : structure claire, définition anticipée des objectifs, communication bien cadrée. Inconvénients : difficile à adapter en cas de changement, peu flexible face à l'évolution des besoins.

**Scrum** : méthode agile basée sur l'itération, la collaboration et l'adaptation continue. Avantages : simplicité du processus, flexibilité face aux changements, meilleure communication. Inconvénients : nécessite une équipe expérimentée et des objectifs clairement définis pour éviter les dérives.

Après évaluation, nous avons retenu la méthode Scrum, en raison de sa souplesse, de son adaptabilité et de sa capacité à répondre efficacement à l'évolution des besoins tout au long du projet.

Critère	Cascade (Waterfall)	Cycle en V	Méthode Agile
<b>Changement</b>	Très difficile, coûteux et impacte tout le cycle.	Difficile, les changements nécessitent une refonte importante.	Facile, intégré dans le processus via des courtes itérations.
<b>Risques</b>	Réduction des risques grâce à la validation continue, mais rigide.	Risque élevé si des erreurs ne sont détectées qu'à la fin du projet.	Risque plus faible grâce aux retours continus et aux ajustements rapides.

TABLE 1.1 – Comparaison entre les différentes méthodes de gestion de projet

### 1.6.3 Présentation de la méthodologie Scrum

La méthode Scrum repose sur un processus de développement progressif qui assure une transparence complète quant aux évolutions ou corrections à intégrer. Grâce à des livraisons régulières, généralement à la fin de chaque sprint (souvent de 2 à 4 semaines), le client reçoit à chaque itération une version fonctionnelle enrichie du logiciel.

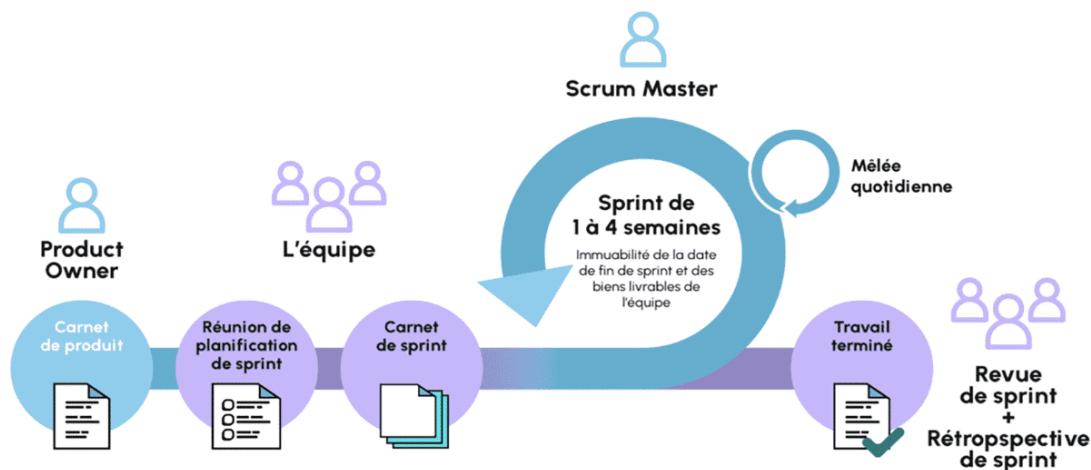


FIGURE 1.6 – Gestion de projet SCRUM

### 1.6.4 Outils SCRUM

Dans le cadre de ce projet, et pour assurer une gestion efficace des différentes phases, nous avons adopté le framework agile Scrum, reposant sur trois caractéristiques fondamentales :

**Itératif** : le processus est répété plusieurs fois, permettant d'aller de l'idée initiale vers une version de plus en plus complète ;

**Incrémental** : les livrables sont produits progressivement, tâche par tâche ;

**Adaptatif** : le projet évolue selon les retours, contraintes ou changements de contexte.

Les trois piliers fondamentaux de Scrum sont :

**Transparence** : tous les membres de l'équipe ont un accès égal à l'information pertinente, ce qui renforce la communication et la compréhension commune des objectifs.

**Inspection régulière** : des points de contrôle fréquents permettent de suivre l'évolution du projet, de mesurer les résultats et de détecter rapidement les écarts.

**Adaptation** : lorsque des écarts sont identifiés, des ajustements sont rapidement apportés pour rediriger efficacement le projet.

La conception et le développement de notre système s'intègrent naturellement dans cette logique Scrum, notamment grâce à :

Une plus grande souplesse face aux imprévus ;

Une réactivité accrue aux changements via de courts sprints maîtrisés ;

Une satisfaction améliorée des attentes du client grâce à des livraisons fréquentes et visibles.

Ce chapitre constitue une étape essentielle dans la structuration de notre projet. Nous avons présenté le contexte de l'entreprise d'accueil, analysé l'existant, et introduit la méthodologie Scrum adoptée pour la réalisation. Cette approche nous a permis d'avoir une vue globale du projet, en mettant en évidence les besoins et les enjeux que nous approfondirons dans les chapitres suivants.

## 1.7 Conclusion

Ce chapitre a permis d'établir un cadre clair autour du projet, en soulignant les enjeux, le contexte et la stratégie de gestion adoptée. Cette base solide constitue un point de départ essentiel pour entamer la phase suivante : la préparation du projet à travers l'analyse des besoins, la modélisation et la conception technique.

# Chapitre 2

## PRÉPARATION DE PROJET

### 2.1 Introduction

Ce chapitre est dédié à la spécification des besoins fonctionnels et non fonctionnels de notre système, à la présentation du diagramme de cas d'utilisation global, à l'élaboration du backlog produit, à la description de l'environnement de travail, ainsi qu'à la mise en place de l'architecture générale de l'application.

### 2.2 Analyse des besoins

La partie spécification des besoins est une étape primordiale afin d'identifier les besoins fonctionnels de notre application et d'aboutir à notre objectif, d'une part, et, d'autre part, pour éviter le développement d'une interface non satisfaisante.

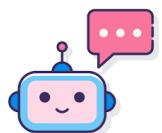
#### 2.2.1 Identification des acteurs



**Étudiant :** L'étudiant peut créer un compte sur la plateforme afin de s'inscrire. Il a la possibilité de rechercher et d'acheter des cours, puis de les télécharger. Il peut accéder aux ressources associées aux cours achetés, contacter les enseignants pour poser des questions ou demander des clarifications, et enfin évaluer les cours suivis.



**Enseignant :** L'enseignant peut s'inscrire en créant un compte. Il peut ensuite modifier les cours en ajoutant, supprimant ou mettant à jour le contenu pédagogique. Il a aussi la possibilité de créer des évaluations (tests, quiz) et d'interagir avec les étudiants pour répondre à leurs questions.



**Chatbot :** Le chatbot permet aux étudiants de poser des questions à l'intelligence artificielle intégrée à la plateforme. Il fournit des réponses automatiques et guide les utilisateurs dans leur navigation et l'utilisation des différentes fonctionnalités disponibles.



**Administrateur :** L'administrateur est responsable de la gestion globale de la plateforme. Il peut gérer les comptes utilisateurs, organiser le contenu pédagogique, surveiller les paiements effectués par les étudiants et générer des rapports statistiques et analytiques.

## 2.2.2 Besoins fonctionnels

### 1. Gestion des utilisateurs

- Permettre l'inscription et la connexion des utilisateurs (étudiants et enseignants).
- Authentification via e-mail/mot de passe et éventuellement via Google ou Facebook.
- Gérer les profils des utilisateurs (photo, biographie, informations personnelles).

### 2. Gestion des cours

- Permettre aux enseignants de créer, modifier et supprimer des cours.
- Ajouter différents types de contenus : vidéos, fichiers PDF, documents, exercices interactifs.
- Organiser les cours en catégories et sous-catégories.

### 3. Accès aux cours

- Permettre aux étudiants d'acheter et d'accéder aux cours après paiement.
- Afficher les leçons sous forme de modules progressifs.

### 4. Système de paiement

- Intégrer un système de paiement en ligne sécurisé (PayPal, Stripe, carte bancaire, etc.).
- Gérer les transactions et générer les factures.

### 5. Interaction et communication

- Fournir un système de messagerie entre étudiants et enseignants.
- Mettre en place des espaces de discussion (forums ou commentaires liés aux cours).
- Permettre aux utilisateurs de soumettre des réclamations.
- Ajouter un formulaire de contact pour envoyer des messages à l'équipe de support.

### 6. Évaluations et suivi

- Proposer des quiz et des examens pour évaluer les connaissances des étudiants.
- Générer automatiquement un certificat après la validation complète d'un cours.
- Suivre la progression des étudiants dans les cours suivis.

### 7. Système d'intelligence artificielle

- Intégrer un chatbot capable de répondre aux questions des étudiants.
- Fournir un correcteur automatique pour les exercices pratiques.

### 8. Notation et feedback

- Permettre aux étudiants de noter et de commenter les cours suivis.
- Mettre en place un système de recommandation basé sur les préférences et les évaluations des utilisateurs.

**9. Rôle assistant**

- Permettre aux utilisateurs de postuler pour devenir assistant ou tuteur pédagogique.

**10. Visualisation des données**

- Fournir à l'administrateur une interface de visualisation des données (utilisation, ventes, progression...).

**11. Publier statut, commentaire, réaction**

- Cette fonctionnalité permet aux utilisateurs de partager librement des pensées, d'interagir avec les publications via des commentaires, et d'exprimer leurs émotions ou avis à travers des réactions.

**2.2.3 Besoins Non fonctionnelle****1. Performance et rapidité**

- La plateforme doit rester rapide et fluide, même en cas de forte affluence d'utilisateurs.
- Optimisation du temps de chargement des pages et des vidéos.

**2. Sécurité**

- Chiffrement des mots de passe et des données sensibles.
- Protection contre les attaques XSS, CSRF, injections SQL, etc.
- Sécurisation des transactions financières.

**3. Disponibilité et accessibilité**

- Plateforme accessible 24h/24 et 7j/7, sans interruption de service.
- Compatibilité avec les navigateurs web modernes et les appareils mobiles.

**4. Scalabilité**

- Capacité à gérer un grand nombre d'utilisateurs simultanément.
- Possibilité d'ajouter de nouvelles fonctionnalités sans dégradation des performances.

**5. Expérience utilisateur (UX/UI)**

- Interface intuitive et facile à utiliser.
- Design responsive, adapté aux mobiles, tablettes et ordinateurs.

**6. Sauvegarde et récupération des données**

- Sauvegarde automatique et régulière des données des utilisateurs et des cours.
- Système de récupération de compte en cas d'oubli du mot de passe.

**7. Conformité aux normes**

- Respect du Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD).
- Respect des normes d'accessibilité pour les personnes en situation de handicap.

## 2.2.4 Méthode de gestion de projet

La gestion de projet regroupe l'ensemble des activités visant à garantir la planification et la réalisation satisfaisante du projet dans les délais fixés, tout en respectant les objectifs établis. Avant d'entamer le projet, il est crucial de choisir une méthode adaptée pour assurer la réussite de sa gestion.

### Langage de conception

Pour concevoir correctement notre application, nous allons appliquer les principes et les règles du langage de modélisation UML (Unified Modeling Language) dans ce travail. UML est un langage uniifié adapté à la modélisation visuelle, riche sémantiquement et syntaxiquement. Ce langage est destiné à l'architecture, la conception et la mise en œuvre des systèmes logiciels complexes, tant au niveau de leur structure que de leur comportement.



FIGURE 2.1 – Unified Modeling Language

## 2.3 Modélisation du besoin

Ce chapitre a pour objectif de représenter de manière formelle et structurée les besoins fonctionnels et non fonctionnels du projet, à travers des diagrammes et des descriptions précises des cas d'utilisation.

### 2.3.1 Identification des acteurs

Tout d'abord, identifions les acteurs qui utiliseront le système :

- **Étudiant** : L'étudiant est l'utilisateur principal qui s'inscrit, consulte et achète des cours, suit les modules, passe des évaluations, interagit avec les enseignants et utilise le chatbot pour poser des questions.
- **Enseignant** : L'enseignant conçoit, publie et met à jour les cours et les évaluations. Il communique avec les étudiants pour répondre à leurs questions et les accompagner dans leur apprentissage.

- **Administrateur** : L'administrateur supervise la plateforme. Il gère les utilisateurs, contrôle les contenus publiés, suit les paiements, et génère des rapports pour l'analyse globale du système.
- **Chatbot (IA)** : Le chatbot assiste les étudiants en répondant automatiquement à leurs questions, en les guidant dans l'utilisation de la plateforme et en corrigéant certains exercices pratiques.

Sur la base de ces acteurs, nous pouvons identifier les cas d'utilisation suivants :

- **User (Utilisateur général)** : Ce rôle regroupe les fonctionnalités communes à tous les types d'utilisateurs (étudiant, enseignant, visiteur). Il peut :
  - Gérer les comptes
  - Gérer le chat
  - Ajouter une réclamation
  - Envoyer un message de contact
  - Noter la plateforme et les enseignants
  - Ajouter un statut
  - Discuter avec le chatbot
  - Consulter les avis (reviews)
- **Étudiant** : Hérite des droits du rôle “user” avec la capacité supplémentaire de :
  - Devenir un assistant
- **Enseignant** : Dispose des fonctionnalités suivantes :
  - Gérer les cours, les formations, tests et conseils
  - Consulter un tableau de bord (Dashboard)
- **Administrateur (Admin)** : Possède des droits avancés pour superviser la plateforme :
  - Consulter les messages de contact
  - Gérer les réclamations
  - Gérer les utilisateurs
  - Contrôler le contenu
  - Gérer le chat
  - Exporter des rapports
- **Chatbot** : Agent conversationnel chargé de :
  - Guider les utilisateurs dans l'utilisation de la plateforme

### 2.3.2 Diagramme de cas d'utilisation globale

Ce diagramme joue un rôle fondamental dans la conception fonctionnelle de l'application. Il aide à structurer les responsabilités des utilisateurs et constitue une référence pour le développement orienté cas d'utilisation. la Figure 2.2 présente le diagramme de cas utilisation de global.

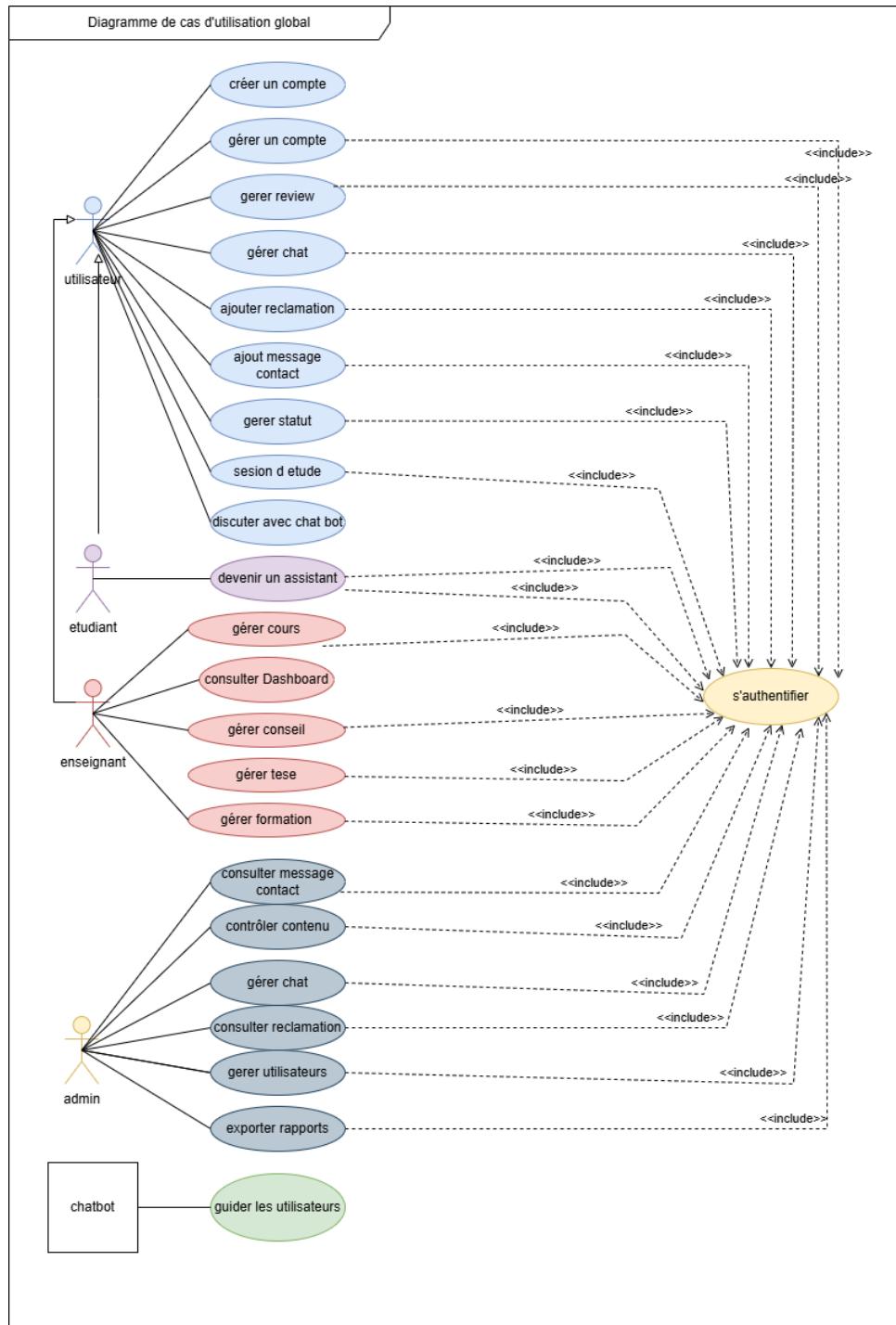


FIGURE 2.2 – Diagramme de cas d'utilisation global

## 2.4 Pilotage du projet avec SCRUM

### 2.4.1 Équipe et rôles

Les rôles d'une équipe Scrum : L'équipe dans notre projet se compose de différents rôles, chacun contribuant de manière essentielle à sa réussite :



FIGURE 2.3 – Équipe SCRUM.

#### 2.4.2 L'équipe du projet

La répartition des rôles au sein de notre projet Scrum est présentée dans le tableau ci-dessous :

Équipe	Rôle
Le Product Owner (Omar Cheikhrouhou)	Représentant les parties prenantes, joue un rôle crucial dans notre projet de chaîne d'approvisionnement chez Leanios. Il définit et hiérarchise les exigences, gère le backlog produit, communique la vision et collabore avec les parties prenantes pour assurer le succès du projet.
Le Scrum Master (Younes Manita)	Responsable de faciliter la mise en œuvre du cadre Scrum. Il veille à ce que l'équipe respecte les pratiques Scrum, élimine les obstacles et favorise un environnement de travail collaboratif et autonome.
Developer team (Mouhamed Amin Lamari et Mouhamed Ali Benlazreg)	Membres de l'équipe chargés de concevoir, coder, tester et livrer les fonctionnalités du produit. Ils travaillent en collaboration étroite avec le Product Owner pour comprendre les besoins, développer les fonctionnalités et assurer la qualité du produit final.

TABLE 2.1 – Présentation de l'équipe Scrum.

#### 2.5 Backlog de produit

Le Backlog du produit est l'artefact le plus important de Scrum. En effet, c'est l'ensemble des caractéristiques fonctionnelles qui compose le produit. Ces caractéristiques sont appelées user story. Chaque user story est caractérisée par une priorité définie par le Product Owner. Le backlog produit de notre projet est le suivant :

ID	User Story	Complexité (1–5)	Priorité
US-1	En tant qu'utilisateur, je peux m'inscrire, m'authentifier et gérer mon profil afin d'accéder à la plateforme selon mon rôle.	3	Élevée
US-2	En tant qu'enseignant, je peux créer, modifier et supprimer des cours afin de proposer du contenu pédagogique aux étudiants.	3	Élevée
US-3	En tant qu'étudiant, je peux acheter et accéder aux cours afin de suivre une formation complète.	3	Élevée
US-4	En tant qu'utilisateur, je peux publier des statuts, commenter ou réagir sur les autres statuts.	4	Élevée
US-5	En tant qu'utilisateur, je peux publier un statut, ajouter un commentaire, ajouter une réaction	3	Moyenne
US-6	En tant qu'étudiant, je peux passer des quiz et suivre ma progression afin de valider mes compétences et obtenir un certificat.	3	Moyenne
US-7	En tant qu'étudiant, je peux poser des questions au chatbot et recevoir de l'aide automatisée afin de progresser plus facilement.	4	Moyenne
US-8	En tant qu'étudiant, je peux noter et commenter les cours suivis afin d'aider les autres utilisateurs et améliorer le contenu.	2	Moyenne
US-9	En tant qu'utilisateur, je peux postuler pour devenir assistant afin de contribuer à l'encadrement pédagogique.	2	Faible
US-10	En tant qu'utilisateur, je peux consulter des tableaux de bord pour visualiser l'activité de la plateforme.	4	Moyenne
US-11	En tant qu'utilisateur, je peux envoyer une réclamation afin de signaler un problème rencontré.	1	Faible
US-12	En tant qu'utilisateur, je peux envoyer un message via le formulaire de contact afin d'entrer en communication avec l'équipe.	1	Faible

ID	User Story	Complexité (1–5)	Priorité
US-13	En tant qu'utilisateur, je souhaite pouvoir inviter un ami à rejoindre une session d'étude collaborative afin d'apprendre ensemble en temps réel.	3	Faible

TABLE 2.2 – Backlog produit des fonctionnalités principales de la plateforme.

## 2.6 Liste des Épics du Projet

ID	Epic
US-1	Gestion des utilisateurs
US-2	Gestion des cours
US-3	Accès aux cours
US-4	ajout un statut ou commentaire
US-5	Interaction et communication
US-6	Évaluations et suivi
US-7	Système d'intelligence artificielle
US-8	Notation et feedback
US-9	Devenir assistant
US-10	Visualisation des données
US-11	Réclamations
US-12	Message de contact
US-13	Session d'étude

TABLE 2.3 – Identification des Épics regroupant les différentes fonctionnalités principales du projet

## 2.7 Planification des sprints

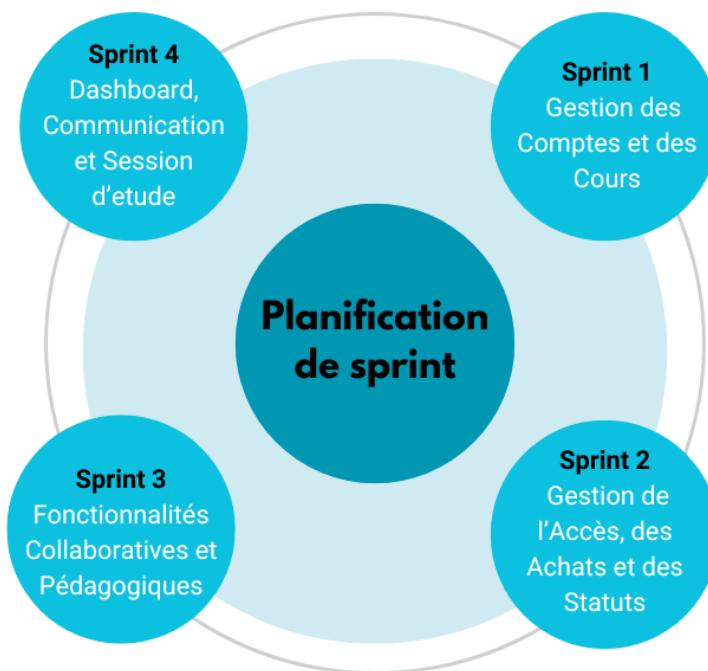


FIGURE 2.4 – Planification de sprint

## 2.8 Environnement de travail

### 2.8.1 Environnement matériel

L'architecture matérielle utilisée pour la réalisation est la suivante :

Spécifications techniques	Ordinateur portatif DELL Latitude 3520	Ordinateur portatif HP
Marque et modèle	DELL Latitude 3520	HP
Mémoire	16 Go	8 Go
Stockage	SSD 256 Go	HDD 1 To
Écran	Écran interne	Écran interne
Système d'exploitation	Windows 10 Professionnel	Windows 10 Famille

TABLE 2.4 – Caractéristiques du PC portable utilisé

## 2.8.2 Environnement Logiciel

### Outils de développement et Technologies de développement

Dans cette section, nous décrirons les outils de travail logiciels, plateformes et les langages de programmation utilisés durant les différentes phases du projet.

#### Environnements de développement

- **VS Code** est un éditeur de code source développé par Microsoft. Il est présenté lors de la conférence des développeurs Build d'avril 2015 comme un éditeur de code multiplateforme, open source et gratuit, supportant une dizaine de langages.



FIGURE 2.5 – logo visual studio code

#### Langages de programmation

- **JavaScript** interprété principalement utilisé pour créer des applications web interactives. Il est généralement adopté pour créer du contenu dynamique et ajouter des fonctionnalités telles que les effets d'animation, la validation de formulaire, la mise à jour du contenu de la page sans recharge.

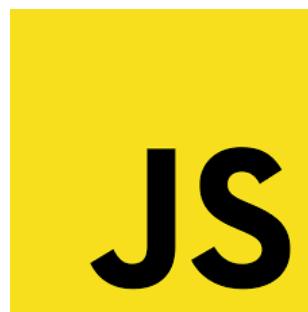


FIGURE 2.6 – Logo javascript

- **CSS** est l'acronyme de « Cascading Style Sheets ». C'est un langage de style pour les pages web. Il offre des fonctionnalités évoluées de conception, de mise en page et de stylisme pour créer des expériences utilisateur cohérentes et agréables sur le Web.



FIGURE 2.7 – Logo css

- **HTML** est un acronyme pour "HyperText Markup Language". C'est le langage de balisage standard utilisé pour la création de pages web. Il est utilisé pour créer la structure de base d'une page web de manière efficace.



FIGURE 2.8 – Logo html

- **React** est une bibliothèque JavaScript utilisée pour construire des interfaces utilisateurs (UI). Elle permet de créer des composants réutilisables et imbriquables, qui peuvent être combinés pour former des applications web complexes. React se concentre sur la gestion des vues, ce qui permet de créer des interfaces dynamiques et réactives aux interactions de l'utilisateur.

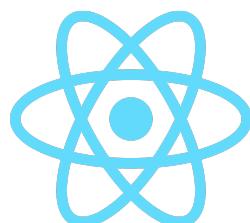


FIGURE 2.9 – Logo react

- **NodeJS** est une plateforme de développement JavaScript qui permet d'exécuter du code JavaScript en dehors du navigateur, notamment sur des serveurs. Elle utilise le moteur V8 de Google Chrome et se caractérise par son architecture non bloquante et sa boucle d'événements qui permettent un traitement asynchrone efficace.



FIGURE 2.10 – Logo Node

- **Overleaf** est un système de composition de documents nous permet de structurer notre contenu de manière précise, de gérer facilement les références bibliographiques et de générer des tableaux et des graphiques de haute qualité pour une présentation cohérente de nos résultats.



FIGURE 2.11 – Logo Overleaf

- **Bootstrap** est un framework CSS open source, largement utilisé pour le développement web, qui facilite la création de sites web et d'applications en utilisant des classes prédéfinies pour le style et la mise en page.



FIGURE 2.12 – Logo bootstrap

- **MongoDB** est une base de données NoSQL orientée document, open source, qui stocke les données dans des documents flexibles de type JSON. Elle est conçue pour gérer des données structurées, semi-structurées et non structurées, offrant une grande flexibilité dans la gestion des schémas.



FIGURE 2.13 – Logo MongoDB

- **Express** est un framework Node.js minimaliste et flexible pour le développement d'applications web et d'API. Il est conçu pour faciliter la construction de serveurs web et l'intégration de fonctionnalités essentielles à l'application, tout en laissant une grande flexibilité pour l'utilisateur. Express permet de gérer les requêtes HTTP.

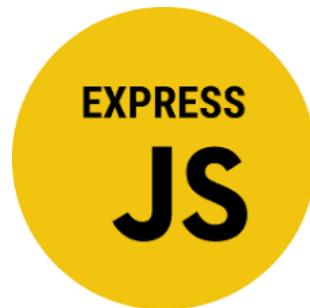


FIGURE 2.14 – Logo ExpressJS

## Logiciels

- **Draw.io** est un outil web open source gratuit qui permet de créer divers types de diagrammes, notamment des organigrammes, des diagrammes UML, des relations d'entité, des diagrammes de réseau et des maquettes.



FIGURE 2.15 – Logo Draw.io

- **GitHub** Nous avons utilisé GitHub pour partager et gérer notre code source. C'est une plateforme de développement collaboratif qui utilise Git, offrant des fonctionnalités de collaboration et de suivi des modifications pour faciliter l'amélioration continue entre les développeurs.



FIGURE 2.16 – Logo GitHub

- **Figma** est un outil de conception d'interface utilisateur en ligne que nous avons utilisé pour concevoir notre application avant le développement.



FIGURE 2.17 – Logo Figma

## 2.9 Architecture de l'application

L'architecture générale de ce projet est optimisée pour garantir la **fiabilité**, la **sécurité** et l'**efficacité**, en utilisant des technologies et des pratiques de conception éprouvées.

La plateforme e-learning repose sur un modèle **client-serveur** distribué via Internet, permettant une interaction fluide entre les différents utilisateurs : **administrateur**, **enseignants** et **étudiants**. Cette architecture est développée en utilisant la **MERN Stack**, une pile technologique moderne et complète composée de **MongoDB**, **Express.js**, **React.js** et **Node.js**.

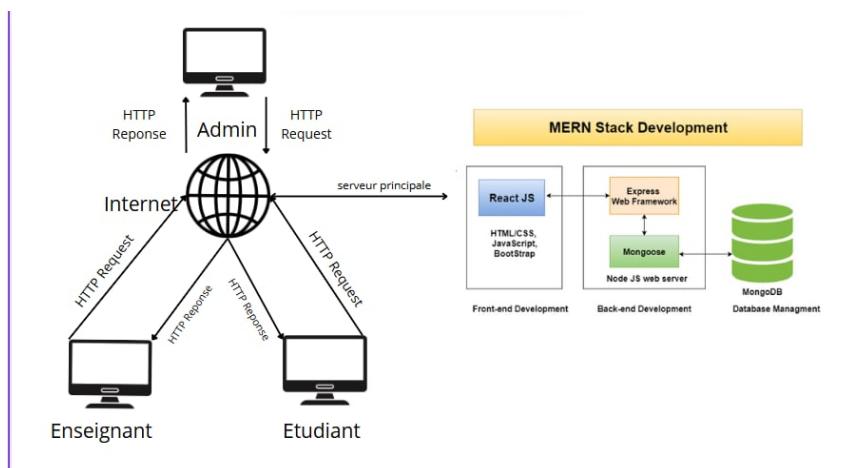


FIGURE 2.18 – Architecture Physique

### 2.9.1 Communication client-serveur

Chaque utilisateur accède à l'application web via un navigateur, en envoyant des **requêtes HTTP** vers le **serveur principal** hébergé sur Internet. Le serveur traite ces requêtes, communique avec la base de données, puis retourne des **réponses HTTP** contenant les données ou les pages demandées.

Les rôles des utilisateurs sont définis comme suit :

- **Administrateur** : gère les utilisateurs (étudiants et enseignants), les cours, et le contenu pédagogique.
- **Enseignant** : publie les cours, suit la progression des étudiants, et évalue leurs rendus.
- **Étudiant** : consulte les cours, participe aux activités pédagogiques, et interagit avec les enseignants.

### 2.9.2 Architecture logicielle :

L'architecture logicielle repose sur la **MERN Stack**, qui permet de couvrir l'ensemble des besoins de développement front-end, back-end et de gestion de base de données.

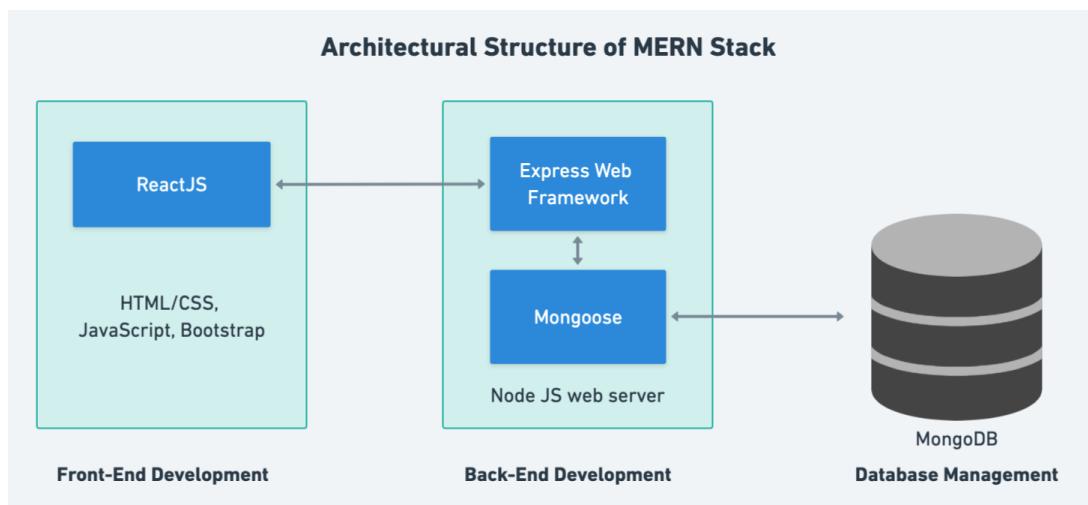


FIGURE 2.19 – Architecture logicielle

#### — Front-end (React.js)

L'interface utilisateur est développée en *React.js*, une bibliothèque JavaScript performante pour la création de composants dynamiques. L'interface est enrichie à l'aide de *HTML5*, *CSS3*, *Bootstrap* et *JavaScript*, offrant une expérience utilisateur réactive et intuitive.

#### — Back-end (Express.js & Node.js)

Le serveur d'application est construit avec *Node.js*, une plateforme JavaScript côté serveur, couplée avec le framework *Express.js*. Ce dernier permet de gérer les routes, les API REST, l'authentification, ainsi que la logique métier de la plateforme.

### — Base de données (MongoDB & Mongoose)

Les données (utilisateurs, cours, évaluations, etc.) sont stockées dans *MongoDB*, une base de données NoSQL orientée documents. L'outil *Mongoose* est utilisé pour modéliser les schémas de données et faciliter les opérations entre le serveur *Node.js* et la base *MongoDB*.

## 2.10 Diagramme déploiement

La Figure 2.20 illustre l'architecture de l'application, qui comprend une interface cliente développée avec React, un serveur d'application basé sur Node.js/Express.js, et un serveur de base de données MongoDB. L'ensemble est orchestré derrière un serveur Nginx assurant l'équilibrage de charge. Les communications entre les composants s'effectuent via HTTPS, des API REST côté serveur, ainsi que le driver MongoDB pour les interactions avec la base de données.

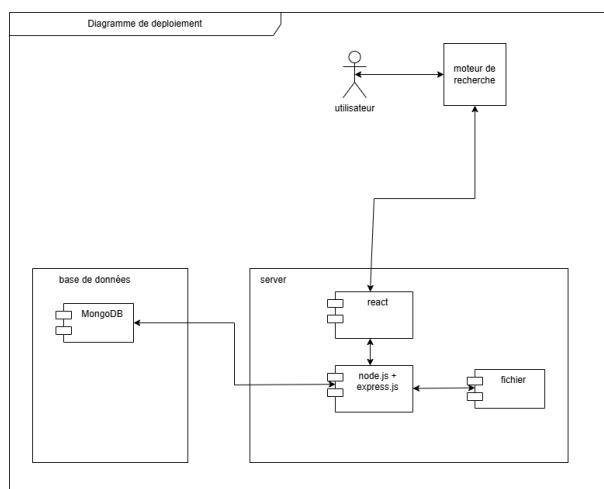


FIGURE 2.20 – Diagramme de déploiement

## 2.11 Conclusion

La préparation du projet a permis de clarifier les besoins fonctionnels et non fonctionnels, de modéliser les cas d'utilisation et de structurer l'architecture du système. Ces éléments préparent la transition vers les phases de développement effectif, qui seront abordées dans les chapitres suivants, en commençant par le Sprint 1.

# Chapitre 3

## SPRINT 1 : Gestion des Comptes et des Cours

### 3.1 Introduction

Ce premier sprint vise à poser les fondations du projet en se concentrant sur la gestion des utilisateurs et des rôles. Sur le plan fonctionnel, il permet aux différents profils (administrateur, formateur, étudiant) d'accéder à la plateforme avec des droits distincts. Les fonctionnalités essentielles comme l'inscription, l'authentification, la mise à jour du profil et la gestion du mot de passe sont mises en œuvre pour assurer un système sécurisé et personnalisé. Du côté pratique, ce sprint structure l'architecture technique du projet, en priorisant les tâches clés et en amorçant la gestion des cours (création, modification, suppression), garantissant ainsi une base stable pour les développements futurs.

### 3.2 Backlog du sprint 1

Le tableau suivant 3.1 présente les user stories du projet avec leur identifiant, la fonctionnalité globale concernée, les tâches à réaliser ainsi que l'estimation en points de complexité :

ID	Fonctionnalité	User Story	Estimation (points)
US-1	Gestion des utilisateurs	Réalisation de la fonctionnalité "S'inscrire"	3
		Réalisation de la fonctionnalité "S'authentifier"	3
		Réalisation de la fonctionnalité "Changer mot de passe"	3
		Réalisation de la fonctionnalité "Mettre à jour son profil"	3
US-2	Gestion des cours	Création d'un cours	3
		Modification d'un cours	3
		Suppression d'un cours	3

TABLE 3.1 – Backlog sprint 1 – Gestion des Comptes et des Cours

### 3.3 Spécification fonctionnelle

Cette section décrit en détail les fonctionnalités attendues du système du point de vue de l'utilisateur, en définissant clairement les services à fournir, les interactions possibles ainsi que les règles de gestion associées.

#### 3.3.1 Diagramme de cas d'utilisation du sprint 1

La Figure 3.1 présente le diagramme de cas d'utilisation correspondant au Sprint 1.

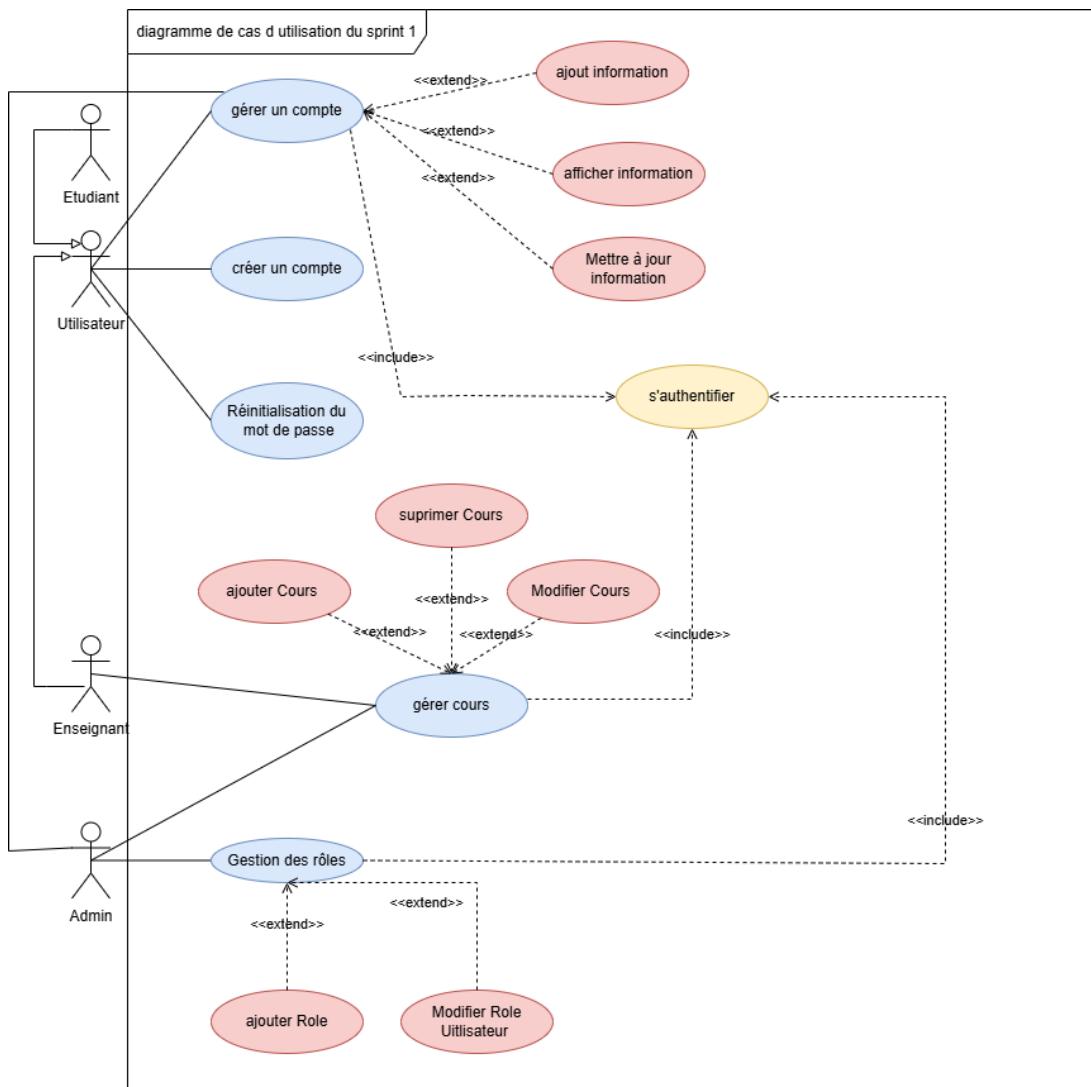


FIGURE 3.1 – diagramme de cas d'utilisation du sprint

#### 3.3.2 Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation du sprint 1

Cette section décrit textuellement les user stories de sprint 1.

### — Gestion des utilisateurs

pour la fonctionnalité "Gestion des utilisateurs" nous décrirons :

<b>Cas d'utilisation</b>	L'utilisateur remplit un formulaire pour créer un compte personnel sur la plateforme.
<b>Acteurs</b>	Nouvel utilisateur
<b>Pré-condition</b>	L'utilisateur accède à la page d'inscription.
<b>Post-condition</b>	Le compte utilisateur est créé et l'utilisateur est redirigé vers l'interface de connexion ou connecté automatiquement.
<b>Scénario nominal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— L'utilisateur accède à la page d'inscription.</li> <li>— Il saisit ses informations personnelles (nom, prénom, email, mot de passe, rôle).</li> <li>— Il clique sur "S'inscrire".</li> <li>— Le système valide les informations et enregistre le compte.</li> <li>— Un email de confirmation est envoyé.</li> </ul>
<b>Scénario alternatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Si le champ email est déjà utilisé, un message d'erreur s'affiche.</li> <li>— Si les mots de passe ne correspondent pas, le système affiche un avertissement.</li> <li>— Si des champs obligatoires sont vides, le formulaire indique les erreurs.</li> </ul>

TABLE 3.2 – Description de la tâche "S'inscrire"

<b>Cas d'utilisation</b>	Permet à l'utilisateur existant de se connecter à son compte pour accéder aux services.
<b>Acteurs</b>	Utilisateur inscrit
<b>Pré-condition</b>	L'utilisateur a un compte valide avec email et mot de passe.
<b>Post-condition</b>	L'utilisateur est connecté et accède à son tableau de bord selon son rôle.
<b>Scénario nominal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— L'utilisateur saisit son email et son mot de passe sur la page de connexion.</li> <li>— Il clique sur "Se connecter".</li> <li>— Le système vérifie les informations et authentifie l'utilisateur.</li> <li>— L'utilisateur est redirigé vers son tableau de bord.</li> </ul>
<b>Scénario alternatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Si l'email ou le mot de passe est incorrect, un message s'affiche.</li> <li>— Si le compte est inactif, un message d'erreur est affiché.</li> <li>— L'utilisateur peut cliquer sur "Mot de passe oublié" pour réinitialiser.</li> </ul>

TABLE 3.3 – Description de la tâche "S'authentifier"

<b>Cas d'utilisation</b>	L'utilisateur peut modifier son mot de passe depuis son espace personnel.
<b>Acteurs</b>	Utilisateur connecté
<b>Pré-condition</b>	L'utilisateur est authentifié.
<b>Post-condition</b>	Le mot de passe est mis à jour dans la base de données.
<b>Scénario nominal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— L'utilisateur accède à la section "Sécurité" de son profil.</li> <li>— Il saisit son mot de passe actuel et le nouveau mot de passe (deux fois).</li> <li>— Il clique sur "Enregistrer".</li> <li>— Le système valide les données et met à jour le mot de passe.</li> <li>— Un message de confirmation s'affiche.</li> </ul>
<b>Scénario alternatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Si le mot de passe actuel est incorrect, un message d'erreur est affiché.</li> <li>— Si les nouveaux mots de passe ne correspondent pas, un avertissement est affiché.</li> <li>— Si la nouvelle combinaison ne respecte pas les règles de sécurité, un message de validation s'affiche.</li> </ul>

TABLE 3.4 – Description de la tâche "Changer mot de passe"

<b>Cas d'utilisation</b>	L'utilisateur peut modifier ses informations personnelles (nom, prénom, email, bio, etc.).
<b>Acteurs</b>	Utilisateur connecté
<b>Pré-condition</b>	L'utilisateur est connecté.
<b>Post-condition</b>	Les informations de l'utilisateur sont mises à jour avec succès.
<b>Scénario nominal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— L'utilisateur accède à son profil.</li> <li>— Il clique sur "Modifier".</li> <li>— Il change ses informations (email, nom, bio...).</li> <li>— Il clique sur "Sauvegarder".</li> <li>— Le système enregistre les modifications.</li> </ul>
<b>Scénario alternatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Si un champ obligatoire est vide, un message d'erreur s'affiche.</li> <li>— Si l'email est déjà utilisé par un autre compte, un avertissement s'affiche.</li> <li>— Si une erreur serveur survient, l'utilisateur est invité à réessayer.</li> </ul>

TABLE 3.5 – Description de la tâche "Mettre à jour son profil"

#### — **Gestion des cours**

pour la fonctionnalité "Gestion des cours" nous décrirons :

<b>Cas d'utilisation</b>	L'administrateur ajoute un nouveau cours avec ses informations de base.
<b>Acteurs</b>	Administrateur
<b>Pré-condition</b>	L'administrateur est sur la page de gestion des cours.
<b>Post-condition</b>	Un nouveau cours est créé et ajouté à la base de données.
<b>Scénario nominal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— L'administrateur clique sur "Ajouter un cours".</li> <li>— Un formulaire s'affiche avec les champs obligatoires : titre, description, prix, catégorie, etc.</li> <li>— Il remplit les champs et clique sur "Valider".</li> <li>— Le système sauvegarde le cours.</li> </ul>
<b>Scénario alternatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Si un champ requis est vide, un message d'erreur s'affiche.</li> </ul>

TABLE 3.6 – Description de la tâche "Ajouter un cours"

<b>Cas d'utilisation</b>	L'administrateur modifie les informations d'un cours existant.
<b>Acteurs</b>	Administrateur
<b>Pré-condition</b>	Un ou plusieurs cours sont déjà enregistrés.
<b>Post-condition</b>	Les informations du cours sélectionné sont mises à jour.
<b>Scénario nominal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— L'administrateur clique sur "Modifier" à côté d'un cours.</li> <li>— Un formulaire prérempli s'affiche.</li> <li>— Il modifie les champs et clique sur "Enregistrer".</li> <li>— Le système applique les modifications.</li> </ul>
<b>Scénario alternatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Si une erreur de validation survient, un message d'erreur s'affiche.</li> </ul>

TABLE 3.7 – Description de la tâche "Modifier un cours"

<b>Cas d'utilisation</b>	L'administrateur souhaite supprimer un cours obsolète ou incorrect.
<b>Acteurs</b>	Administrateur
<b>Pré-condition</b>	Un cours est visible dans la liste.
<b>Post-condition</b>	Le cours sélectionné est définitivement supprimé.
<b>Scénario nominal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— L'administrateur clique sur "Supprimer".</li> <li>— Une boîte de dialogue de confirmation s'ouvre.</li> <li>— Il confirme la suppression.</li> <li>— Le système supprime le cours de la base de données.</li> </ul>
<b>Scénario alternatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Si la suppression échoue (conflit avec des inscriptions), un message s'affiche.</li> </ul>

TABLE 3.8 – Description de la tâche "Supprimer un cours"

## 3.4 Conception sprint 1

Le premier sprint de notre projet est consacré à la conception des fonctionnalités fondamentales, à savoir l'inscription et l'authentification des utilisateurs, ainsi que la gestion des cours. Ces éléments constituent le socle du système et sont indispensables au bon fonctionnement de la plateforme.

### 3.4.1 Diagramme de séquence du sprint 1

Le diagramme de séquence est un type de diagramme UML (Unified Modeling Language) qui représente les interactions entre les objets ou composants d'un système dans le temps.

Les diagrammes présentés ci-dessous constituent les plus importants pour ce sprint, car ils illustrent les interactions essentielles entre les acteurs et le système, ainsi que la structure et le comportement des fonctionnalités développées.

#### Gestion des utilisateurs

##### Diagramme de séquence "s'inscrire" :

La Figure 3.2 illustre le déroulement du cas d'utilisation "s'inscrire". Le client remplit les champs requis et valide les informations. Si les données sont valides, le système enregistre l'inscription et affiche un message de confirmation. En cas de données invalides, un message d'erreur est affiché pour informer le client du problème.

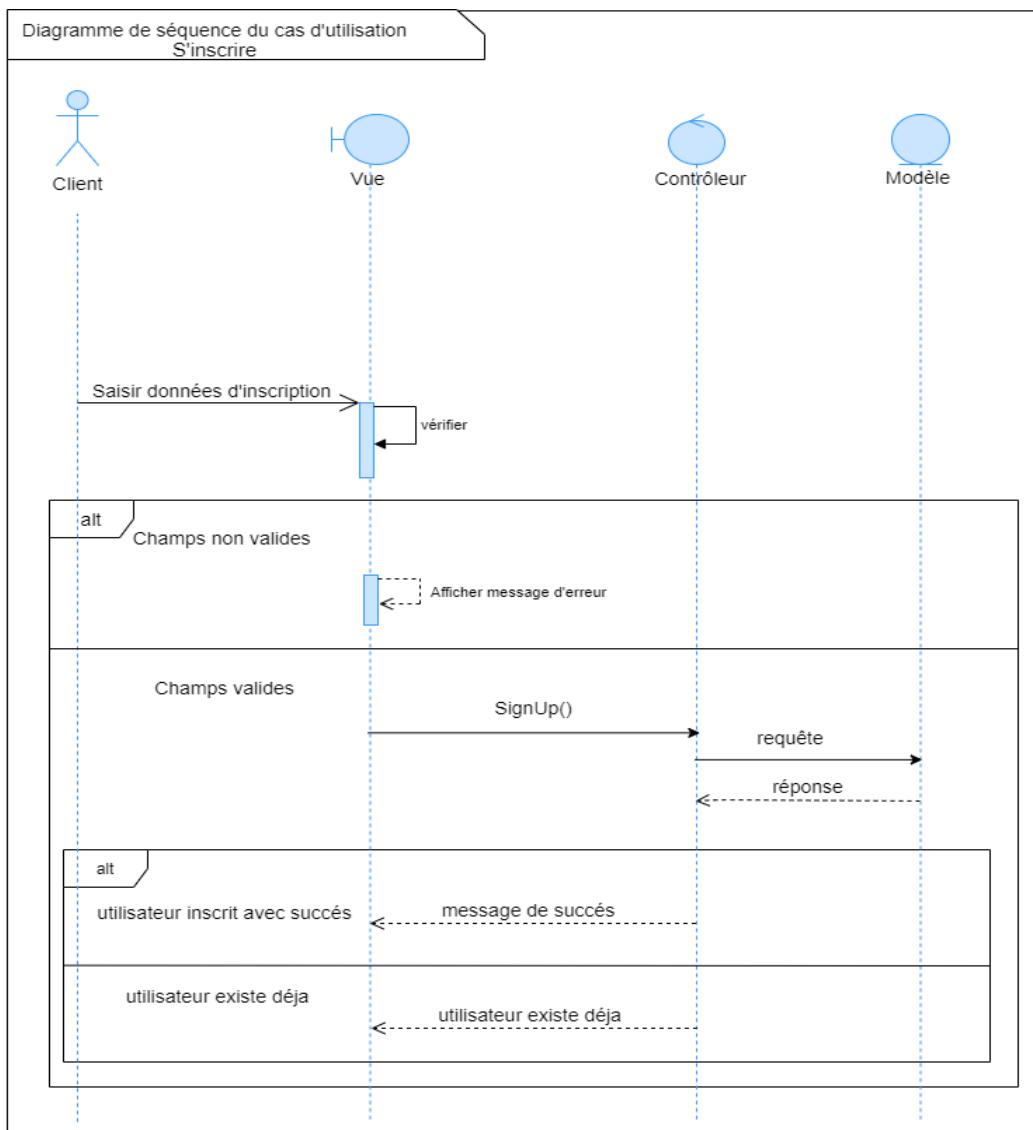


FIGURE 3.2 – Sprint 1 -Diagramme de séquence “s’inscrire”

#### - Diagramme de séquence "s'authentifier" :

La Figure 3.3 représente le déroulement du processus d'authentification. L'utilisateur entre ses identifiants de connexion. Le système vérifie la validité de ces identifiants. Si les identifiants sont corrects, l'utilisateur accède à l'application, sinon, un message d'erreur d'authentification est affiché.

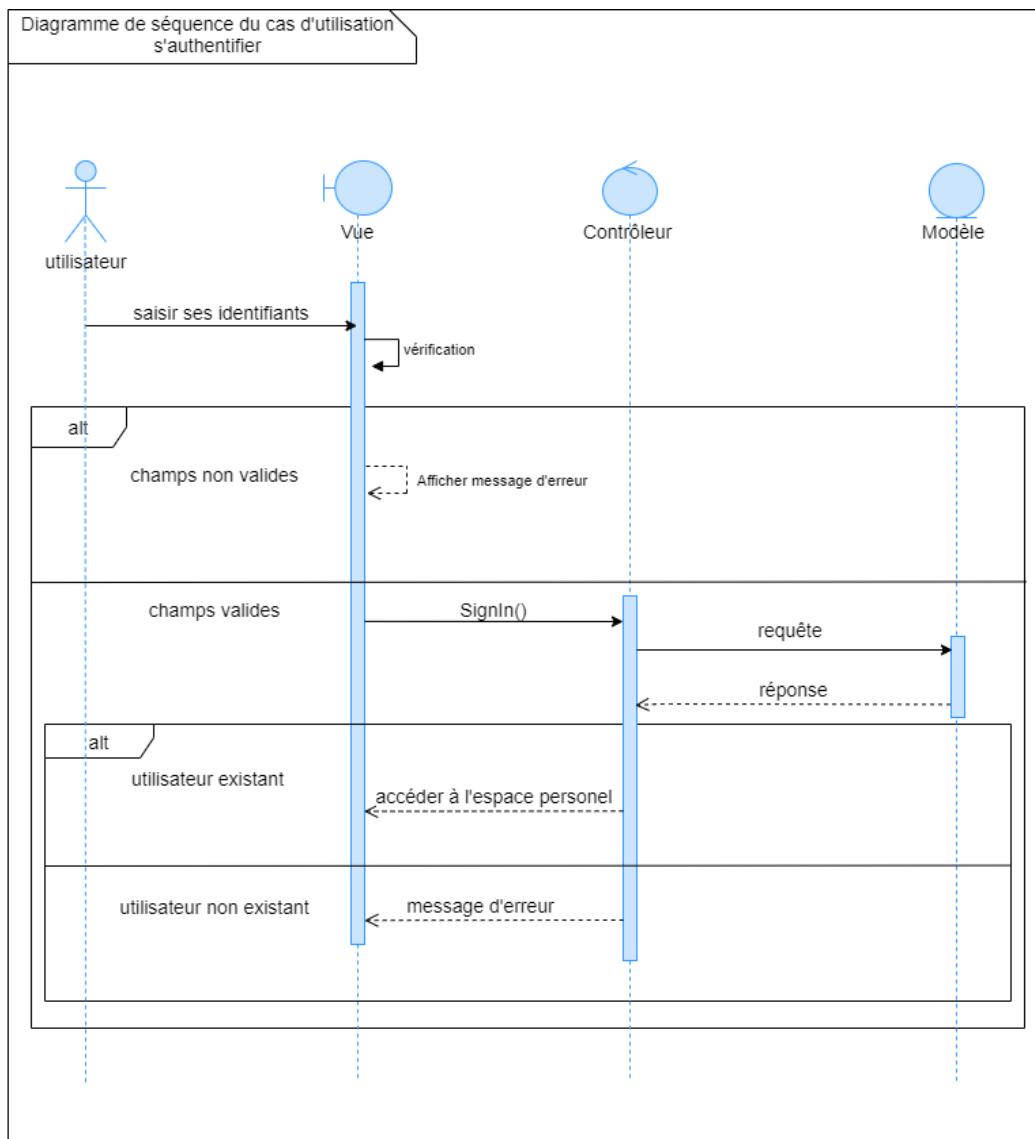


FIGURE 3.3 – Sprint 1 -Diagramme de séquence “s'authentifier”

#### - Diagramme de séquence “Changer mot de passe” :

La Figure 3.4 représente le déroulement du processus “Changer mot de passe”. Une fois authentifié, l’utilisateur peut modifier son mot de passe en saisissant l’ancien et le nouveau mot de passe dans un formulaire. Après validation, le système vérifie la validité de l’ancien mot de passe et enregistre le nouveau. Une confirmation est affichée pour indiquer que le changement a été effectué avec succès. En cas d’erreur, un message d’erreur approprié guide l’utilisateur.

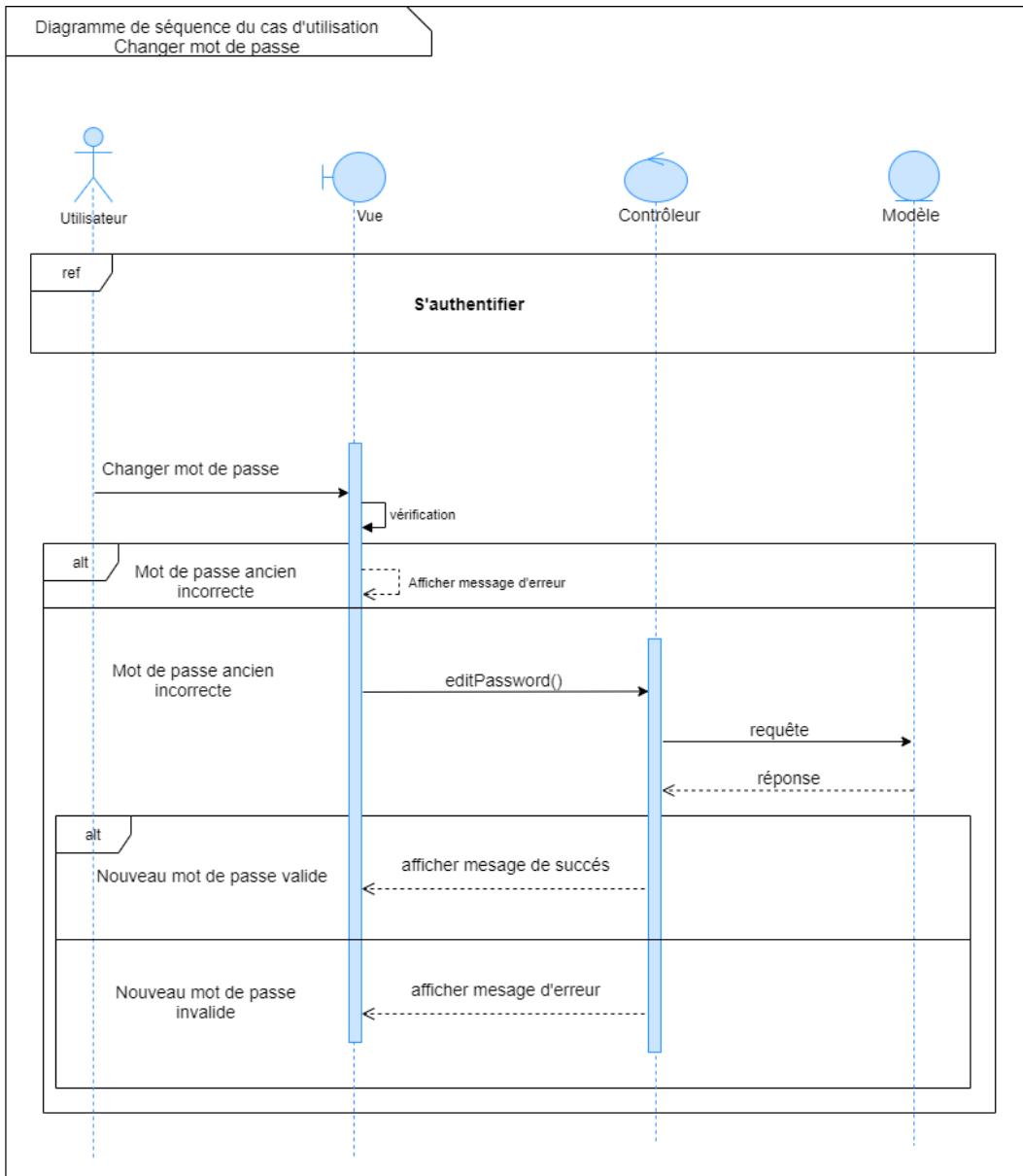


FIGURE 3.4 – Sprint 1 -Diagramme de séquence “Changer mot de passe”

#### - Diagramme de séquence du cas d'utilisation “Mettre à jour son profil” :

La Figure 3.5 représente le déroulement du processus “Mettre à jour son profil”. Une fois authentifié, l’utilisateur peut mettre à jour son profil en remplissant les champs du formulaire et en validant. Le système vérifie les données et met à jour le profil de l’utilisateur, affichant une confirmation en cas de succès. En cas d’erreur, un message d’erreur approprié guide l’utilisateur pour corriger les données fournies.

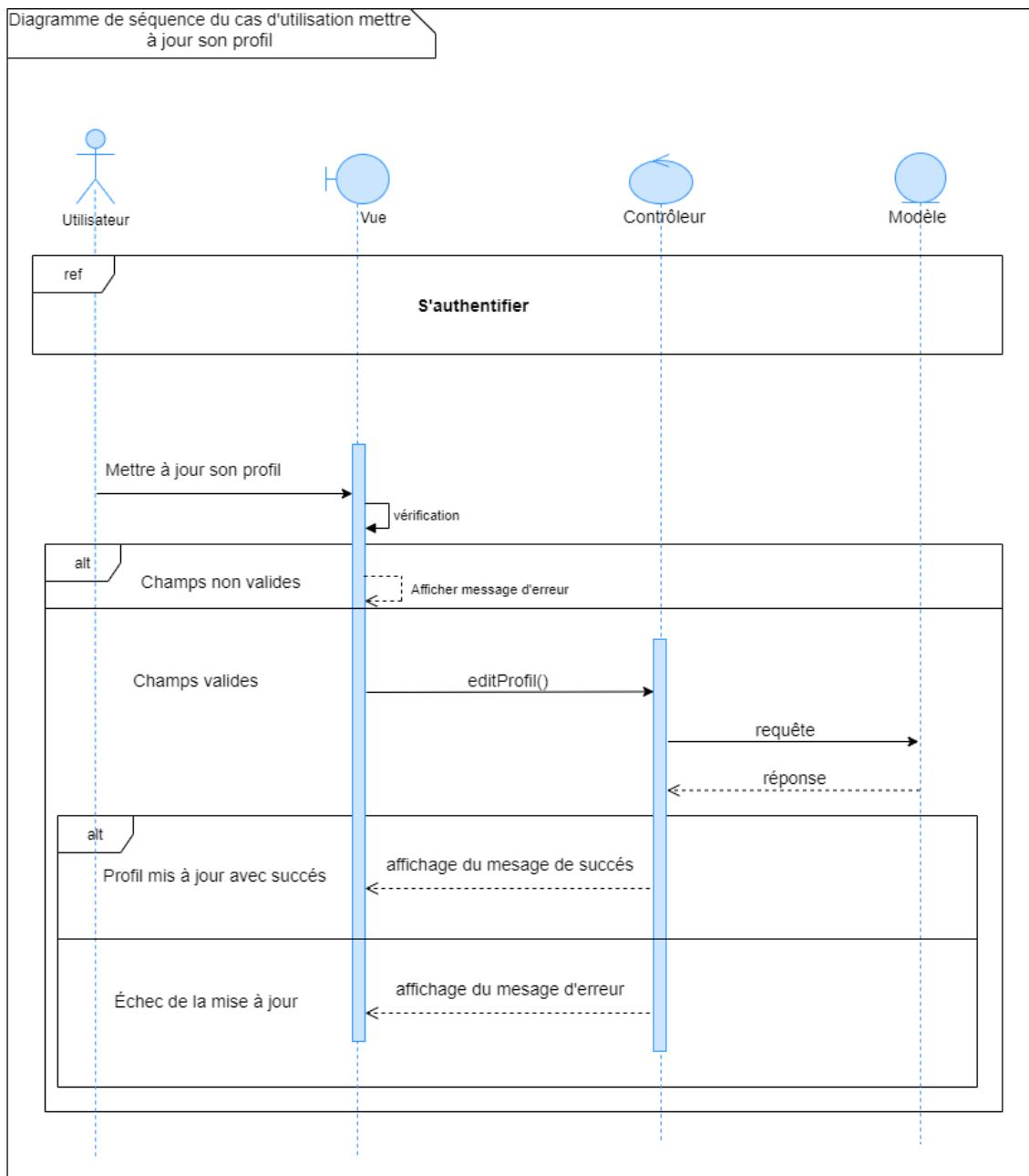


FIGURE 3.5 – Sprint 1 -Diagramme de séquence “Mettre à jour son profil”

#### - Diagramme de séquence du cas d'utilisation “Création d'un cours” :

La Figure 3.6 représente le déroulement du processus “Ajouter un cours”. Une fois authentifié, le formateur accède à l’interface d’ajout de cours, remplit les champs requis du formulaire (titre, description, type de contenu, etc.) et valide. Le système vérifie la validité des données fournies. Si les informations sont correctes, le cours est enregistré et une confirmation s’affiche. En cas d’erreur, un message approprié est présenté pour permettre au formateur de corriger les données saisies.

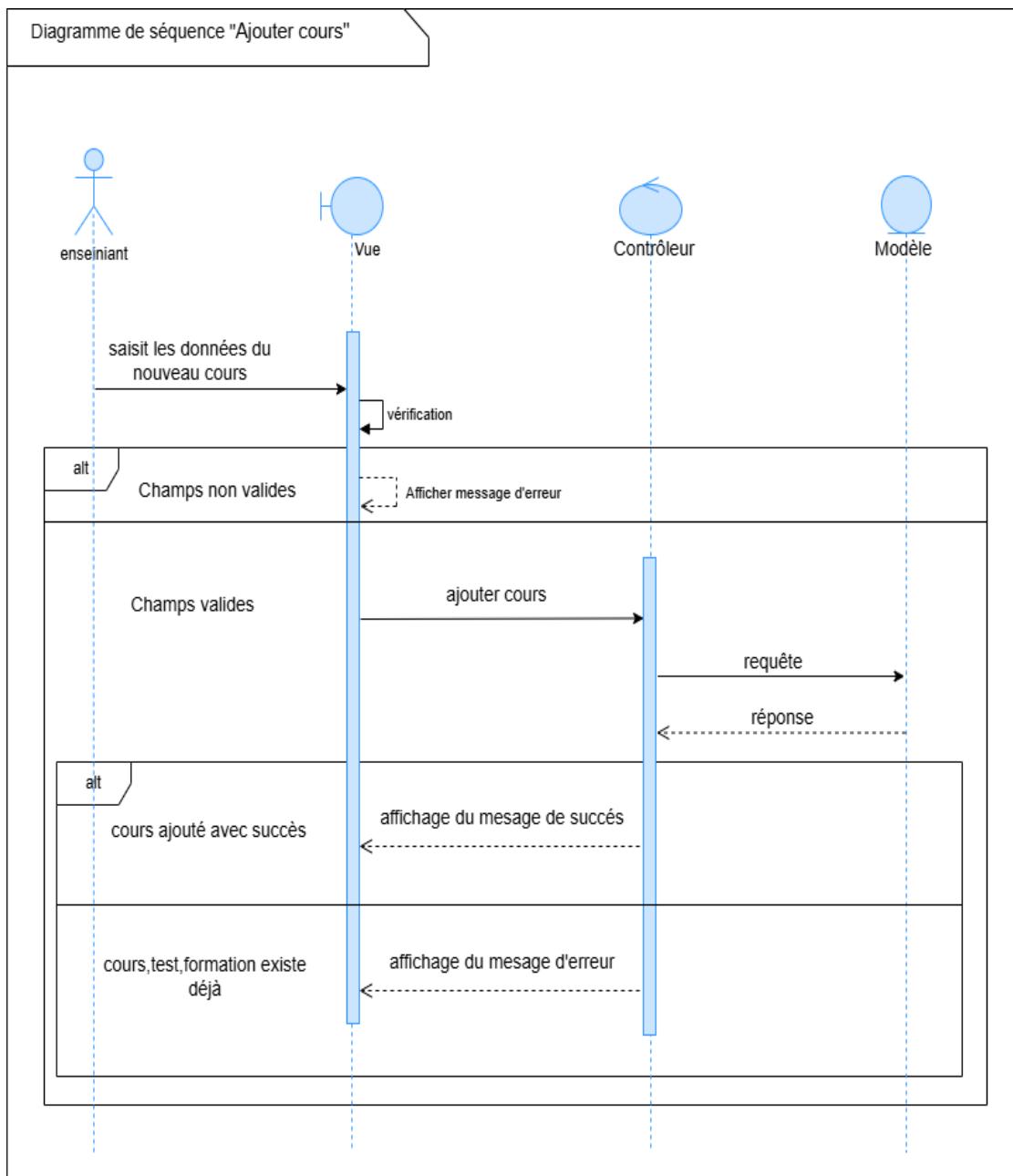


FIGURE 3.6 – Sprint 1 -Diagramme de séquence “Création d’un cours”

#### – Diagramme de séquence “Modification d’une formation” :

La Figure 3.7 explique la modification du formation, le formateur, après authentification, sélectionne une formation à modifier depuis la liste. Il accède à un formulaire prérempli, y apporte les modifications nécessaires, puis valide. Le système vérifie les données : si elles sont valides, les changements sont enregistrés; sinon, un message d’erreur s’affiche.

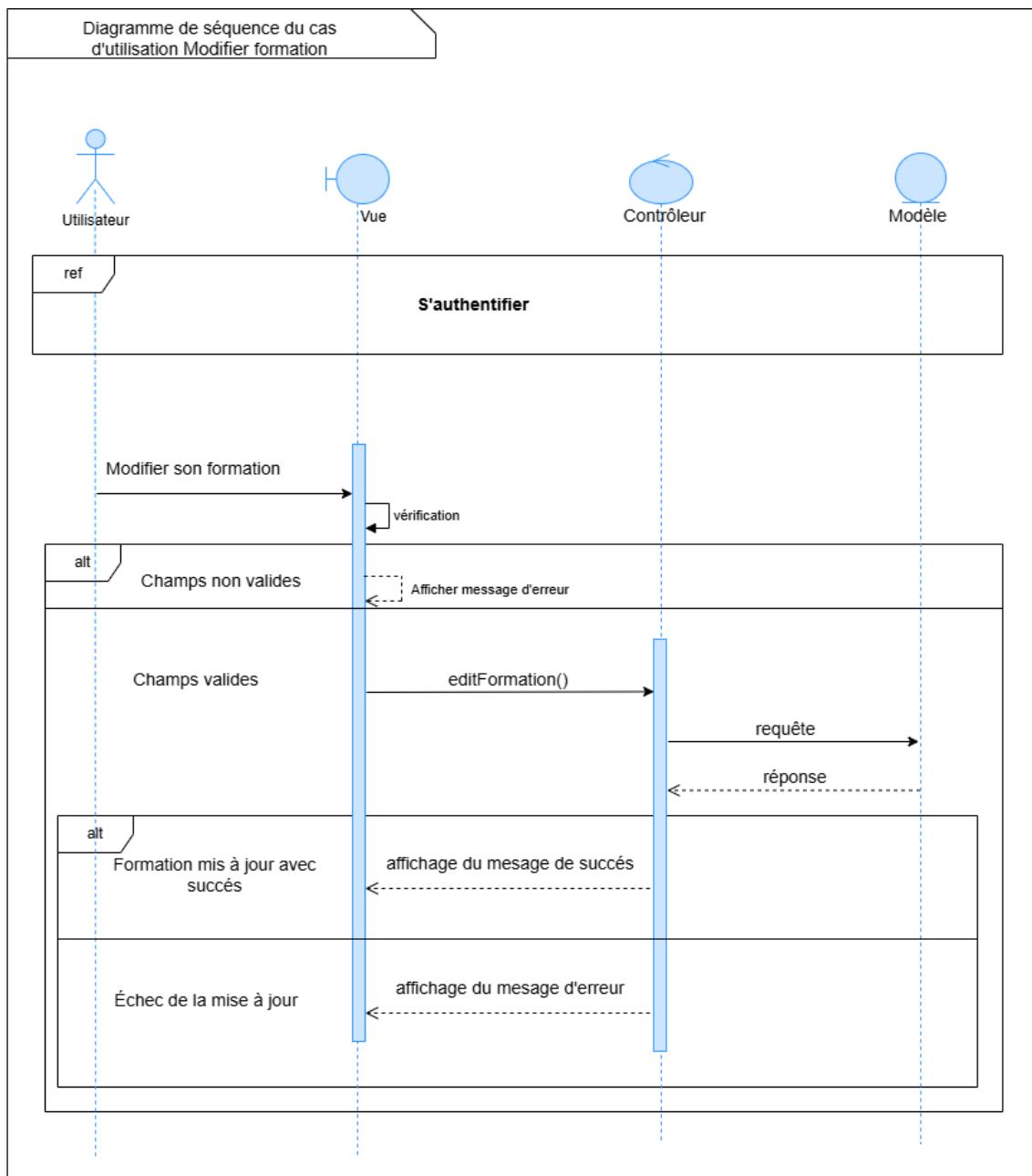


FIGURE 3.7 – Sprint 1 -Diagramme de séquence “Modification d'une formation”

#### - Diagramme de séquence “Suppression d'un test” :

La Figure 3.8 explique la suppression de cour Le formateur, après authentification, sélectionne un test à supprimer depuis la liste. Il confirme son choix de suppression. Le système vérifie l'action et, si elle est validée, le test est définitivement supprimé. Un message de confirmation s'affiche ; en cas d'erreur, un message approprié est présenté.

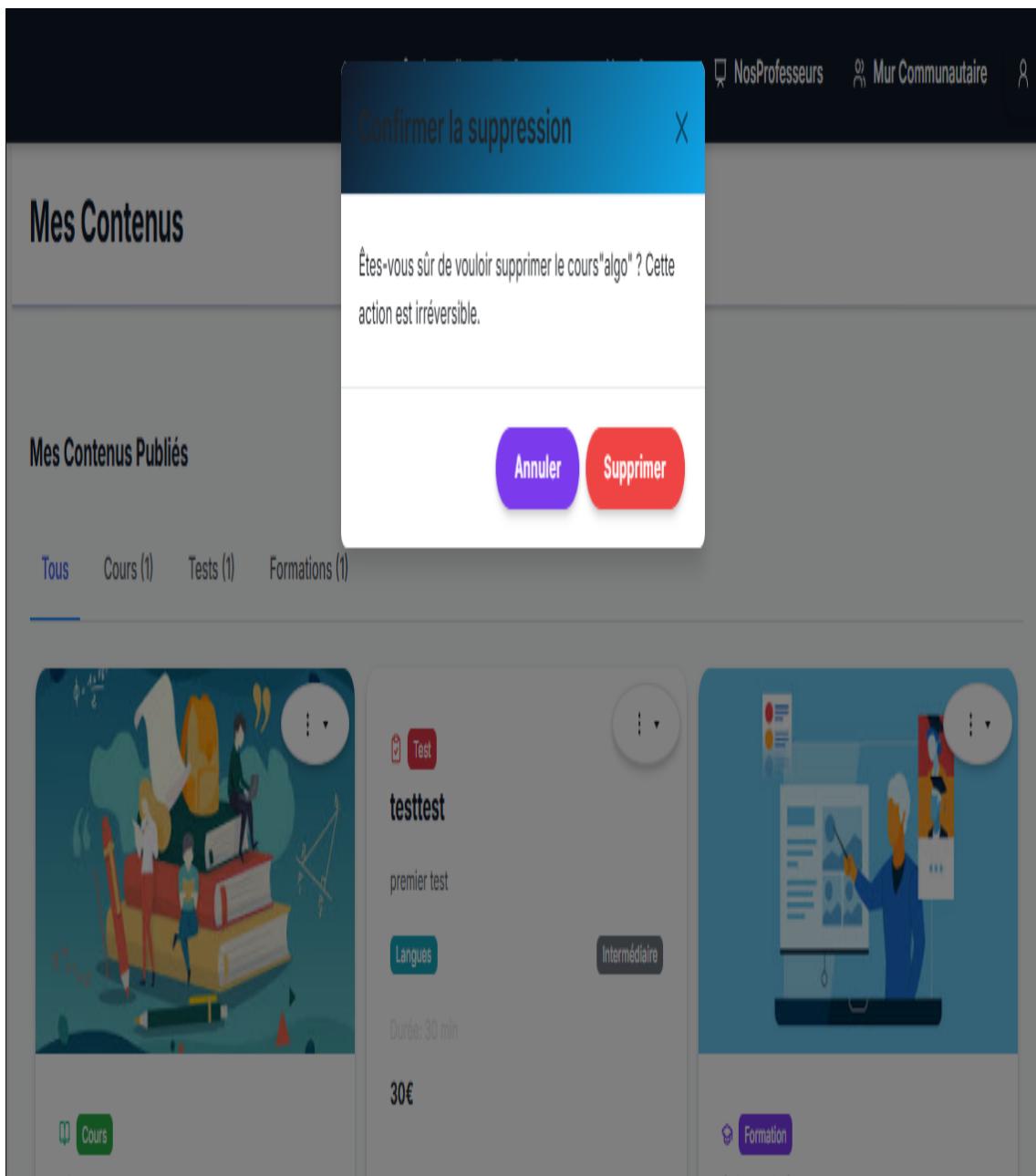


FIGURE 3.8 – Sprint 1 -Diagramme de séquence “Suppression d'un test ”

### 3.4.2 Diagramme de classe du sprint 1

Le diagramme de classes est un outil de modélisation utilisé pour représenter la structure d'un système. Il permet de décrire les entités et leurs relations au sein de notre application.

#### — Les classes :

Les classes sont des éléments qui permettent de décrire de manière formelle un groupe d'objets partageant des caractéristiques et une sémantique commune. Elles sont représentées graphiquement par un rectangle divisé en trois sections distinct. La section supérieure correspond au nom de la classe, la section centrale présente les propriétés ou les attributs de la classe, tandis que la section inférieure liste les méthodes associées à la classe. Cette

représentation visuelle permet de structurer et d'organiser les informations relatives à la classe, en mettant en évidence ses différents composants.

La Figure 3.9 représente les classes de sprint 1.

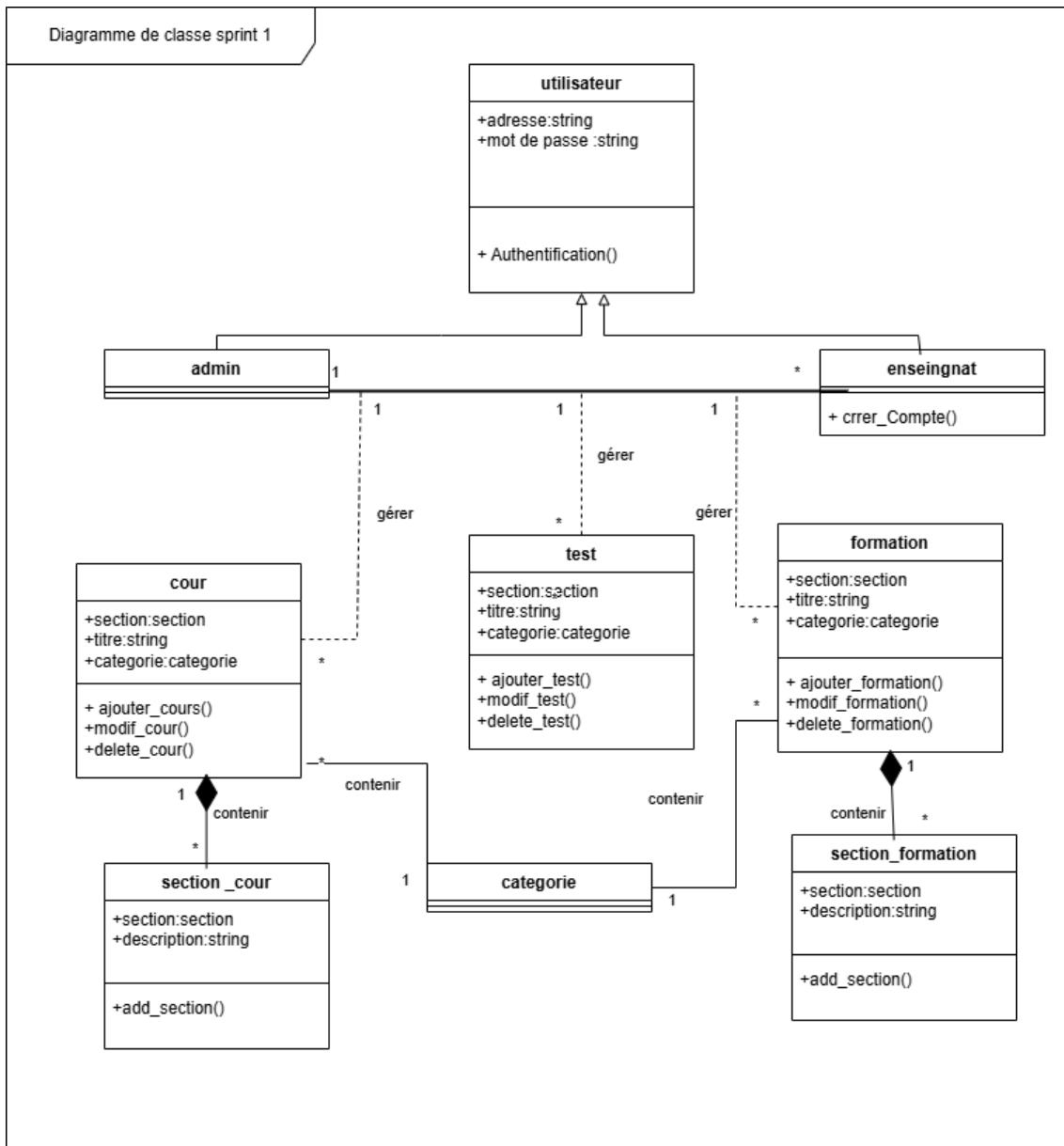


FIGURE 3.9 – Sprint 1 -Diagramme de classe “Sprint 1”

## 3.5 Réalisation

Afin d'atteindre efficacement les objectifs fixés pour ce sprint, nous abordons à présent l'étape cruciale de la réalisation. Nous présentons ci-après un aperçu de l'application web et mobile, à travers des captures d'écran générées à l'issue de la phase de développement.

### 3.5.1 Interface d'accueil

La Figure 3.10 représente l'interface d'accueil.

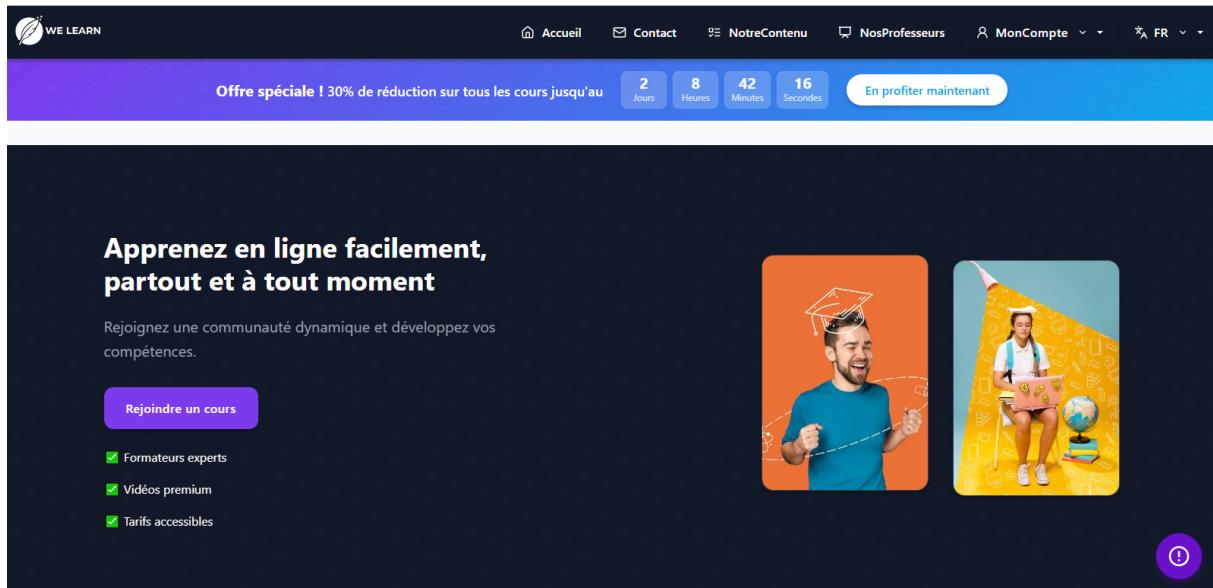


FIGURE 3.10 – Interface d'accueil

### 3.5.2 Interface d'authentification

La Figure 3.11 représente l'interface d'authentification qui permet l'accès aux différents comptes.

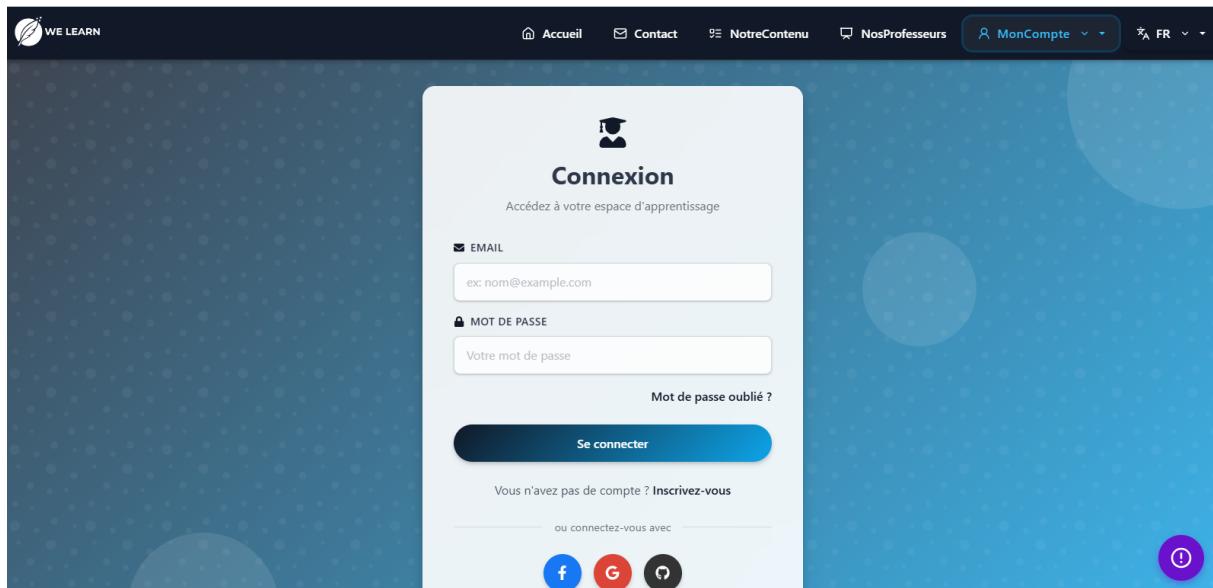


FIGURE 3.11 – Interface d'authentification

La Figure 3.12 représente les messages d'erreurs possibles si on passe au bouton « connexion » sans remplir les champs d'authentification obligatoires.

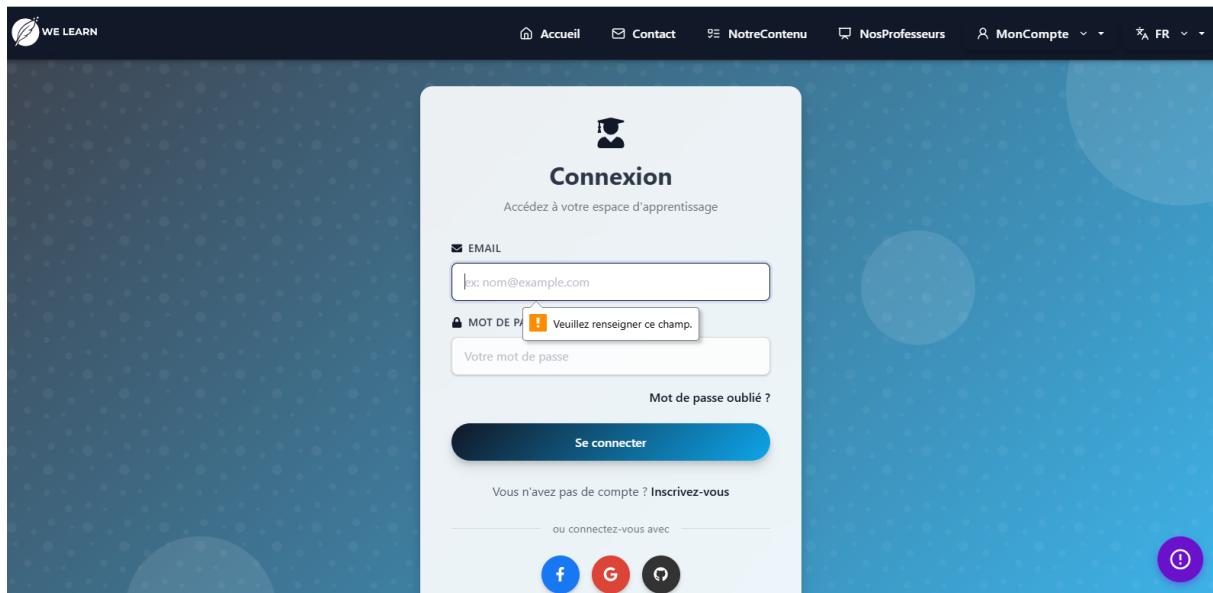


FIGURE 3.12 – Interface erreur d’authentification

### 3.5.3 Interface de réinitialisation du mot de passe

La Figure 3.13 représente les étapes de réinitialisation du mot de passe. Après avoir cliqué sur ‘Mot de passe oubliée’ dans l’interface d’authentification, une nouvelle interface s’affiche, permettant à l’utilisateur de saisir son adresse e-mail, puis il clique sur le bouton ‘envoyer le lien de réinitialisation’. Il faut ensuite vérifier la réinitialisation du mot de passe avec un mail. Finalement, il peut s’authentifier avec le nouveau mot de passe.

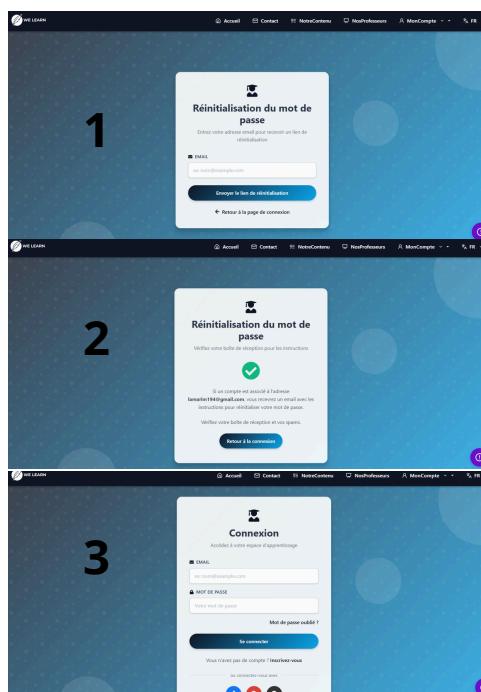


FIGURE 3.13 – Interface de réinitialisation du mot de passe

### 3.5.4 Interface de gestion cours, tests, formation

Ces figures 3.14,3.15,3.16 représentent les étapes d'ajout d'un cours, d'un test ou d'une formation. Après avoir cliqué sur le bouton "Ajouter" dans l'interface de gestion, une nouvelle interface s'affiche permettant à l'utilisateur (formateur ou administrateur) de remplir les informations nécessaires comme le titre, la description, le contenu (vidéos, fichiers PDF, etc.), puis de cliquer sur le bouton "publier". Une fois les données vérifiées et enregistrées, le nouveau contenu devient visible pour les utilisateurs autorisés (étudiants ou abonnés). Il est alors possible de consulter, suivre et interagir avec ce nouveau cours, test ou formation depuis la plateforme.

The interface consists of three main sections:

- Informations de base (Basic Information):** Fields for 'TITRE DU COURS' (Course Title) and 'DESCRIPTION' (Description).
- + Programme du cours (Course Program):** Fields for 'TITRE DE LA SECTION' (Section Title) and 'DESCRIPTION DE LA SECTION' (Section Description).
- Paramètres du cours (Course Parameters):** Fields for 'CATÉGORIE' (Category), 'NIVEAU' (Level), 'LANGUE' (Language), 'PRIX (€)' (Price), and 'IMAGE DE COUVERTURE' (Cover Image).

FIGURE 3.14 – Interface ajout de cour

The interface consists of three main sections:

- Informations générales (General Information):** Fields for 'TITRE DE LA FORMATION' (Training Title) and 'DESCRIPTION' (Description).
- Modules de la formation (Training Modules):** A section for 'Module 1' with fields for 'TITRE DU MODULE' (Module Title) and 'DESCRIPTION' (Module Description).
- Paramètres de la formation (Training Parameters):** Fields for 'CATÉGORIE' (Category), 'PRIX (€)' (Price), 'DURÉE TOTALE (MOIS)' (Total Duration in Months), 'NIVEAU' (Level), 'LANGUE' (Language), and 'IMAGE DE COUVERTURE' (Cover Image).

FIGURE 3.15 – Interface ajout de formation

## SPRINT 1 : Gestion des Comptes et des Cours

FIGURE 3.16 – Interface ajout de test

Ces figures 3.17, 3.18, et 3.19 illustrent les fonctionnalités de gestion du contenu accessibles à l'enseignant et à l'administrateur. Une fois un cours, un test ou une formation ajoutée, ces utilisateurs autorisés peuvent à tout moment accéder à une interface de modification. Celle-ci leur permet de mettre à jour les informations du contenu (titre, description, fichiers, vidéos, etc.) ou de le supprimer définitivement de la plateforme. Ces actions sont protégées par des contrôles d'accès afin d'assurer que seuls les profils habilités puissent effectuer ces modifications ou suppressions.

FIGURE 3.17 – Interface de modification du cours par l'enseignant

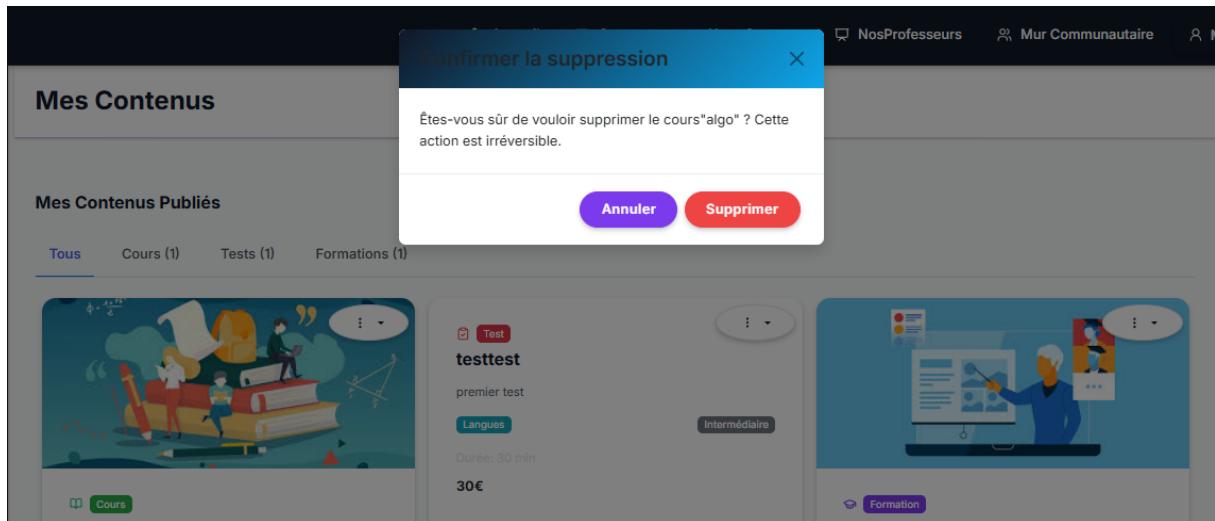


FIGURE 3.18 – Interface de suppression d'un cours par enseignant

This screenshot shows the WeLearn admin dashboard. The left sidebar has a dark theme with categories like 'PRINCIPAL', 'COMMUNICATION', and 'Contenu'. Under 'Contenu', 'Tableau de bord' is selected. The main area is titled 'Gestion du contenu' and shows a table of courses. The table has columns: TITRE, ENSEIGNANT, CATÉGORIE, PRIX, DATE, and ACTIONS. One row is visible for a course titled 'algo' taught by 'mouhamedprof' in the 'Développement Web' category, priced at 20 €, due on 20/05/2025. Action buttons for edit and delete are shown next to the row. The top navigation bar includes links for 'Accueil', 'Contact', 'NotreContenu', 'NosProfesseurs', 'Mur Communautaire', 'MonCompte', language switcher (FR), and 'Administrator'.

FIGURE 3.19 – Interface gestion de contenu par admin

### 3.6 Test et validation

Le tableau suivant 3.9 montre les résultats fonctionnels de sprint 1.

Scénario de test	Processus	Résultat attendu
Test inscription utilisateur	Ajouter les informations de l'utilisateur à la base de données. Si tous les champs sont remplis, il est redirigé vers la page d'authentification.	Validé
Test authentification utilisateur	Utiliser les informations stockées dans la base de données. Si elles sont correctes, l'utilisateur est redirigé vers la page d'accueil.	Validé
Test changement de mot de passe	L'utilisateur fournit l'ancien mot de passe, le nouveau mot de passe, et la confirmation. Si toutes les informations sont valides, le mot de passe est modifié.	Validé
Test mise à jour du profil	L'utilisateur modifie ses informations personnelles (nom, email, etc.). Si les champs sont valides, les données sont mises à jour dans la base.	Validé
Test création de cours	L'enseignant saisit les informations du cours (titre, description, contenu). Si les champs sont valides, le cours est ajouté à la base.	Validé
Test modification de cours	L'enseignant modifie les informations d'un cours existant. Si les nouvelles données sont valides, elles sont mises à jour.	Validé
Test suppression de cours	L'enseignant sélectionne un cours et le supprime. Le cours disparaît de la base de données après confirmation.	Validé

TABLE 3.9 – Scénarios de test – Sprint 1

### 3.7 Conclusion

Au cours du premier sprint, nous avons développé les fonctionnalités essentielles liées à la gestion des utilisateurs, telles que l'inscription, la connexion, la mise à jour du profil et la gestion des rôles. Nous avons également intégré les premières interfaces de gestion des cours. Pour assurer la fiabilité de ces fonctionnalités, nous avons mené une série de tests fonctionnels ciblés. Ce sprint a permis de poser une base technique solide sur laquelle s'appuiera la suite du projet. Il marque ainsi la fin de la phase d'initialisation et ouvre la voie à l'intégration de contenus pédagogiques plus avancés dans le sprint suivant.

# Chapitre 4

## SPRINT 2 : Gestion de l'Accès, des Achats et des Statuts

### 4.1 Introduction

Le deuxième sprint se concentre sur l'accès aux cours et la gestion des paiements. Il permet aux étudiants de consulter les cours selon leur niveau et d'effectuer des achats sécurisés. Les formateurs peuvent publier des contenus multimédias, définir des prérequis, et structurer leurs cours par modules. Ce sprint introduit également la possibilité de commenter ou réagir via des statuts. Il s'inscrit dans la continuité du premier sprint tout en enrichissant l'expérience utilisateur par des fonctionnalités d'apprentissage et d'interaction.

### 4.2 Backlog du sprint 2

Voici le tableau détaillé 4.1 des user stories planifiées dans le Sprint 2, avec leurs fonctionnalités, tâches associées et descriptions complètes :

ID	Fonctionnalité	User Story	Estimation (points)
US-3	Accès ou achat du cours	Parcourir la liste des cours	3
		Sélectionner un cours	3
		Accéder au contenu du cours	3
		Redirection vers la page de paiement	4
		Entrée des informations de paiement	4
		Vérification et validation du paiement	4
		Confirmation du paiement	4
US-4	ajout un statut ou commentaire	Gestion des erreurs de paiement	4
		poster un statut	2
		ajout un commentaire ou réaction	2

TABLE 4.1 – Backlog Sprint 2 -Gestion de l'Accès, des Achats et des Statuts

## 4.3 Spécification fonctionnelle

### 4.3.1 Diagramme de cas d'utilisation du sprint 2

La Figure 4.1 représente le diagramme de cas d'utilisation du sprint 2.

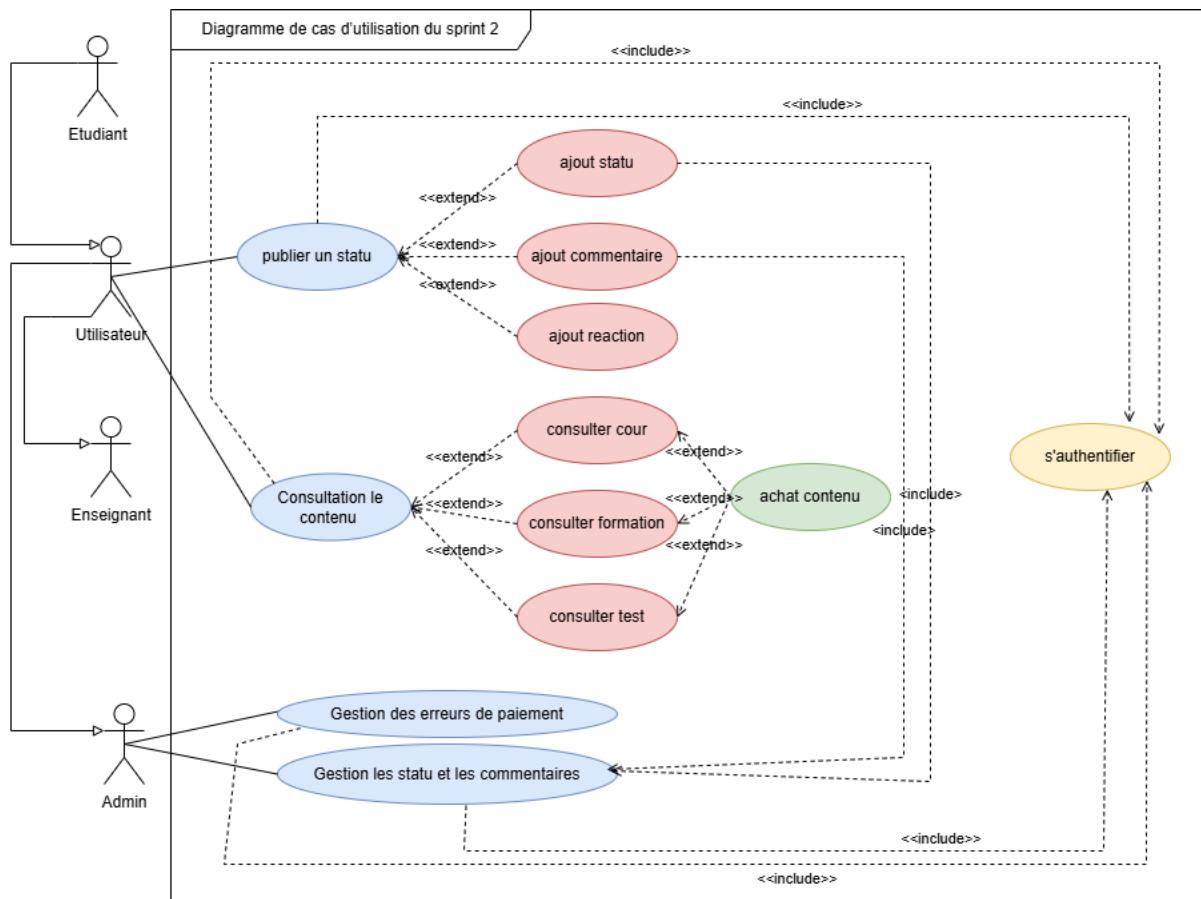


FIGURE 4.1 – Diagramme de cas d'utilisation du Sprint 2

#### 4.3.2 Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation du Sprint 2

Cette section décrit les users story de sprint 2 textuellement.

##### Achat et accès

pour la fonctionnalité achat et accès, nous décrirons :

<b>Cas d'utilisation</b>	L'utilisateur souhaite consulter la liste des cours disponibles sur la plateforme.
<b>Acteurs</b>	Visiteur ou utilisateur connecté
<b>Pré-condition</b>	L'utilisateur accède à la page d'accueil ou à la section des cours.
<b>Post-condition</b>	L'utilisateur voit une liste de cours avec titre, description, prix, image, et bouton d'action.
<b>Scénario nominal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— L'utilisateur clique sur "Voir les cours".</li> <li>— Le système affiche une grille/listing de cours.</li> <li>— L'utilisateur peut filtrer ou rechercher des cours.</li> </ul>
<b>Scénario alternatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Si aucun cours n'est disponible, un message "Aucun cours trouvé" est affiché.</li> <li>— Si une erreur de chargement survient, un message d'erreur apparaît.</li> </ul>

TABLE 4.2 – Description de la tâche "Parcourir la liste des cours"

<b>Cas d'utilisation</b>	L'utilisateur sélectionne un cours à consulter ou ajoute un cours payant à son panier.
<b>Acteurs</b>	Utilisateur connecté
<b>Pré-condition</b>	L'utilisateur a parcouru la liste des cours.
<b>Post-condition</b>	Le cours est soit ajouté au panier, soit directement accessible si gratuit.
<b>Scénario nominal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— L'utilisateur clique sur un cours.</li> <li>— Le système affiche la page détaillée du cours.</li> <li>— Il clique sur "Ajouter au panier" ou "Commencer" si gratuit.</li> </ul>
<b>Scénario alternatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Si l'utilisateur n'est pas connecté, une redirection vers la page de connexion s'effectue.</li> </ul>

TABLE 4.3 – Description de la tâche "Sélectionner ou acheter un cours"

<b>Cas d'utilisation</b>	L'utilisateur accède au contenu d'un cours acheté ou gratuit.
<b>Acteurs</b>	Utilisateur connecté
<b>Pré-condition</b>	Le cours est déjà ajouté à son compte (acheté ou gratuit).
<b>Post-condition</b>	L'utilisateur visualise les vidéos, le texte ou les quiz associés au cours.
<b>Scénario nominal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— L'utilisateur accède à sa liste de cours.</li> <li>— Il clique sur le cours souhaité.</li> <li>— Le système affiche les chapitres et le contenu.</li> </ul>
<b>Scénario alternatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Si l'utilisateur tente d'accéder à un cours non acheté, une invitation à l'acheter s'affiche.</li> </ul>

TABLE 4.4 – Description de la tâche "Accéder au contenu du cours"

**ajout un statut ou commentair**

pour la fonctionnalité ajout un statut ou commentaire on va décrit :

<b>Acteurs</b>	Utilisateur connecté
<b>Pré-condition</b>	L'utilisateur est connecté et accède à son fil d'actualité ou son tableau de bord.
<b>Post-condition</b>	Le nouveau statut est affiché dans le fil d'actualité de l'utilisateur.
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utilisateur clique sur la zone « Que voulez-vous partager? ».</li> <li>2. Il saisit un texte, éventuellement avec un média.</li> <li>3. Il clique sur « Publier ».</li> <li>4. Le système enregistre et affiche le statut.</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Champ vide : message « Le contenu ne peut pas être vide ».</li> <li>– Erreur technique : message « Erreur lors de la publication du statut ».</li> </ul>

TABLE 4.5 – Description de la tâche "poster un statut"

<b>Acteurs</b>	Utilisateur connecté
<b>Pré-condition</b>	L'utilisateur visualise un statut ou une publication.
<b>Post-condition</b>	Le commentaire ou la réaction est visible sous la publication.
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utilisateur clique sur « Commenter » ou choisit une réaction.</li> <li>2. Il saisit un commentaire ou sélectionne une réaction.</li> <li>3. Il valide son action.</li> <li>4. Le système affiche le commentaire ou la réaction.</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Champ commentaire vide : message d'erreur.</li> <li>– Erreur réseau : message « Échec de l'envoi ».</li> </ul>

TABLE 4.6 – Description de la tâche "ajout un commentaire ou réaction"

## 4.4 Conception sprint 2

Le deuxième sprint porte sur la mise en place des fonctionnalités liées à l'accès et à l'achat des cours, ainsi qu'à l'interaction des utilisateurs à travers les statuts et les commentaires. Cette étape vise à enrichir l'expérience utilisateur en facilitant l'accès au contenu pédagogique et en encourageant l'interaction sociale au sein de la plateforme.

### 4.4.1 Diagramme de séquence du sprint 2

Les diagrammes présentés ci-dessous constituent les plus importants pour ce sprint, car ils illustrent les interactions essentielles entre les acteurs et le système, ainsi que la structure et le comportement des fonctionnalités développées. **Diagramme de séquence "Accès ou achat du cours" :**

La Figure 4.2 illustre le déroulement du cas d'utilisation “accès ou achat du cours”. L’utilisateur parcourt la liste des cours disponibles, sélectionne un cours, puis choisit soit d'y accéder (s'il est déjà inscrit) soit de procéder à l'achat. Une fois le paiement validé, le système autorise l'accès au contenu du cours et affiche un message de confirmation. En cas de problème lors du paiement, un message d'erreur est affiché pour informer l'utilisateur.

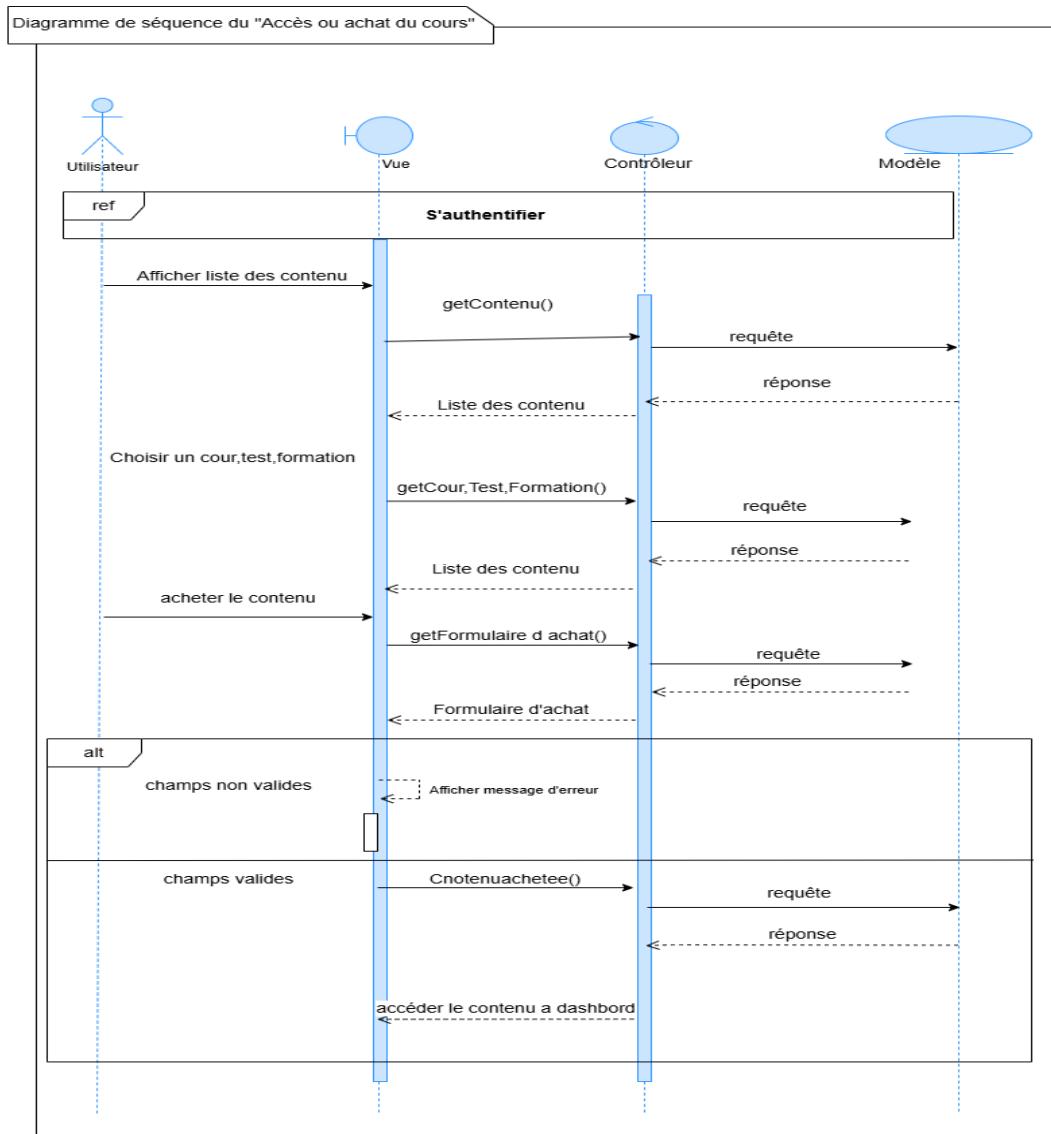


FIGURE 4.2 – Sprint 2 -Diagramme de séquence “Accès ou achat du cours ”

### Diagramme de séquence "ajout un statut ou commentaire" :

La Figure 4.3 illustre le déroulement du cas d'utilisation “ajouter un commentaire ou un statut”. L’utilisateur accède à l’interface sociale du cours (comme un fil d’actualités), rédige un commentaire ou un statut personnel (ex. : avis, pensée, progression) puis clique sur “Publier”. Le système vérifie que le contenu n’est pas vide, l’enregistre et l’affiche instantanément dans la section publique ou privée du cours. En cas de contenu vide ou invalide, un message d’erreur s’affiche pour inviter l’utilisateur à corriger.

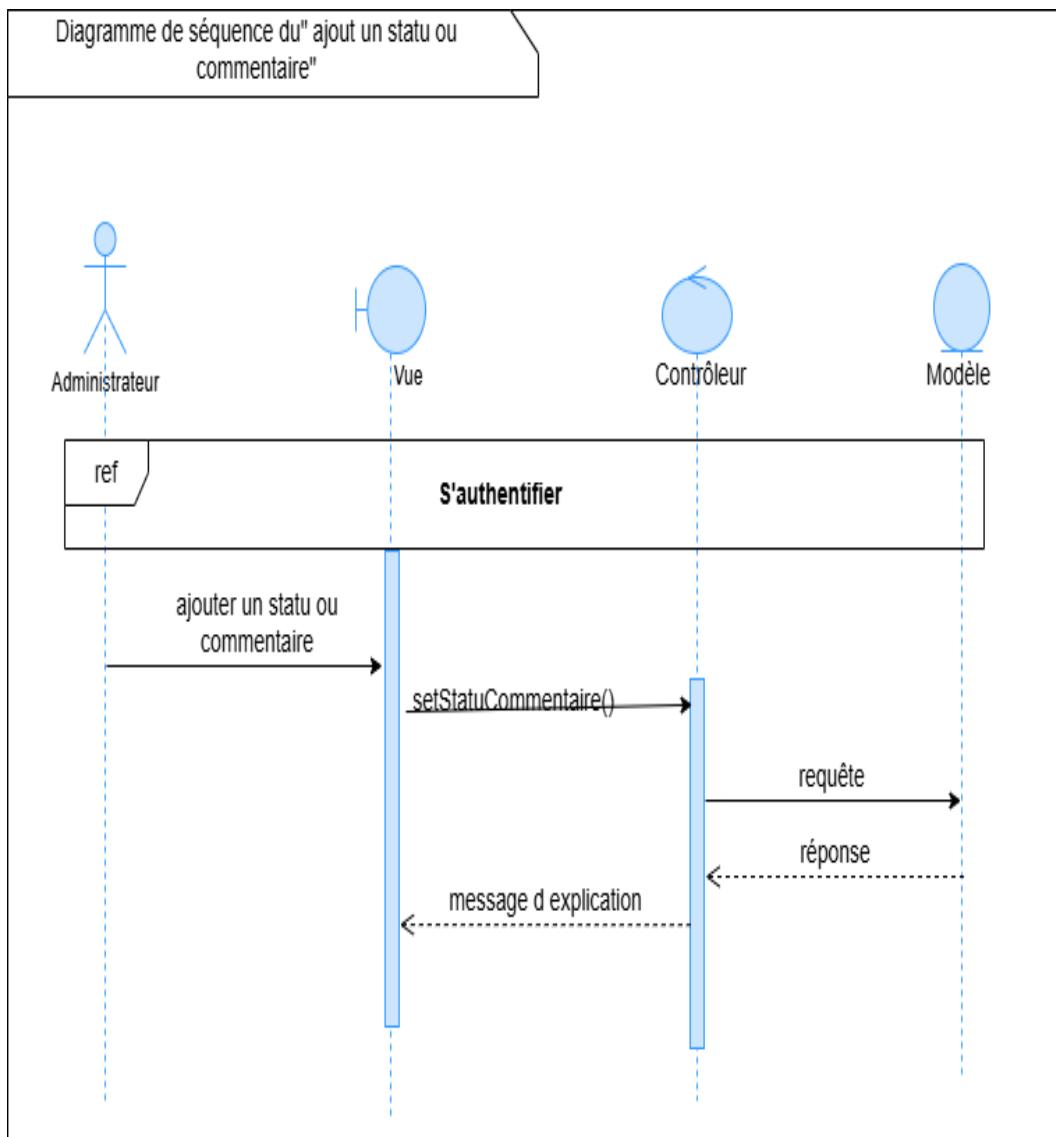


FIGURE 4.3 – Sprint 2 -Diagramme de séquence “ajout un statut ou commentaire”

#### 4.4.2 Diagramme de classe du sprint 2

Le diagramme de classes est un outil de modélisation qui permet de représenter la structure interne du système. Il décrit les différentes entités de l'application ainsi que les relations qui les lient. La Figure 4.4 représente les diagrammes de classes de sprint 2.

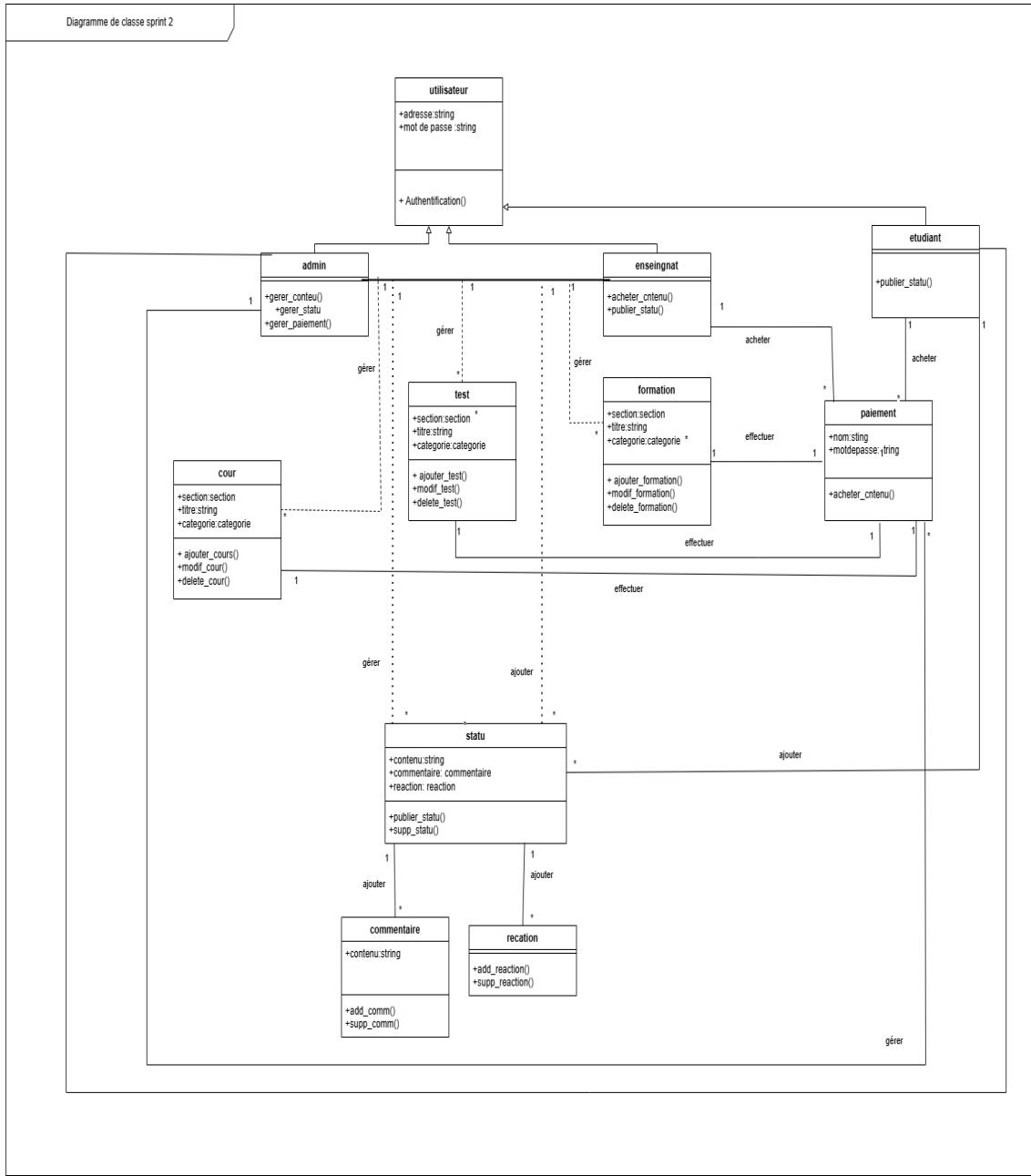


FIGURE 4.4 – Sprint 2 -Diagramme de classe “Sprint 2”

## 4.5 Réalisation

Afin d'atteindre efficacement les objectifs fixés pour ce sprint, nous abordons à présent l'étape cruciale de la réalisation. Nous présentons ci-après un aperçu de l'application web et mobile, à travers des captures d'écran générées à l'issue de la phase de développement.

### 4.5.1 Interface notre contenu

La Figure 4.5 présente la manière dont l'utilisateur accède aux différents contenus proposés sur la plateforme. Depuis la page «Notre contenu», l'utilisateur peut consulter l'ensemble des cours, tests et formations disponibles. Cette page est organisée de manière claire et attrayante, permettant de filtrer ou rechercher les contenus selon des critères spécifiques (catégorie, niveau, formateur, etc.). L'utilisateur peut ainsi explorer facilement les ressources éducatives mises à disposition et choisir celles qu'il souhaite suivre.

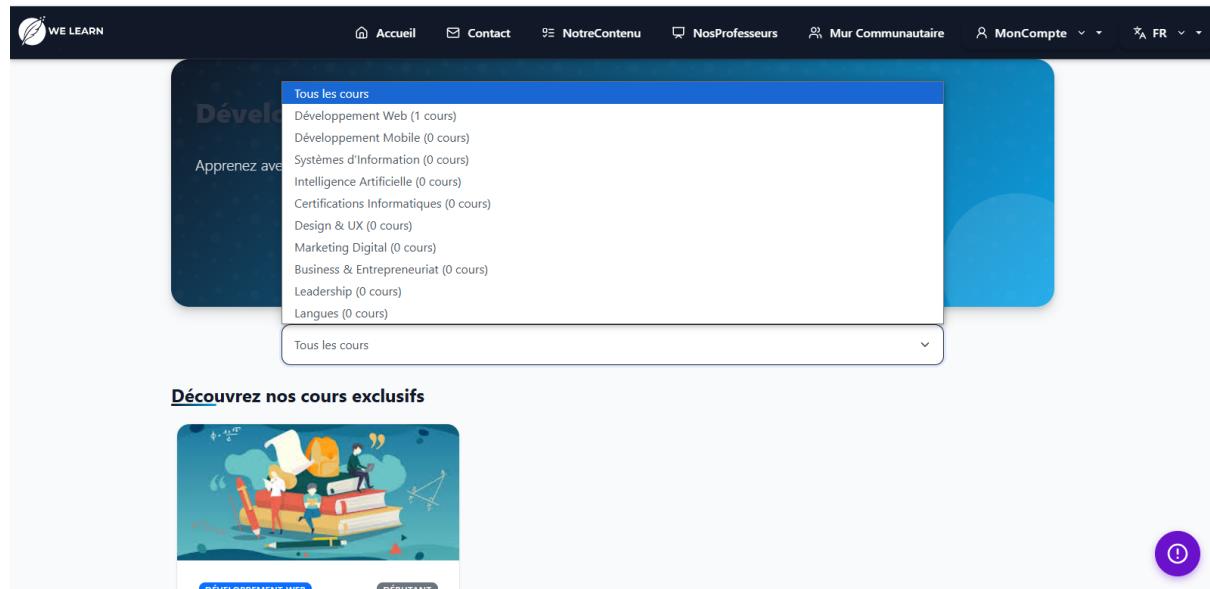


FIGURE 4.5 – Interface contenu

### 4.5.2 Interface du paiement

La Figure 4.6 décrit le parcours de l'utilisateur pour accéder à un cours. Lorsqu'il clique sur le bouton «Voir le cours», une interface s'affiche contenant les informations détaillées du cours, telles que le titre, la description, le programme, les fichiers joints et éventuellement un aperçu du contenu. Si le cours est payant et que l'utilisateur ne l'a pas encore acheté, un bouton «Payer» est affiché. En cliquant dessus, le formulaire de paiement s'ouvre, permettant à l'utilisateur de saisir ses informations de paiement et de finaliser l'achat. Une fois le paiement confirmé, l'accès complet au cours est débloqué automatiquement.

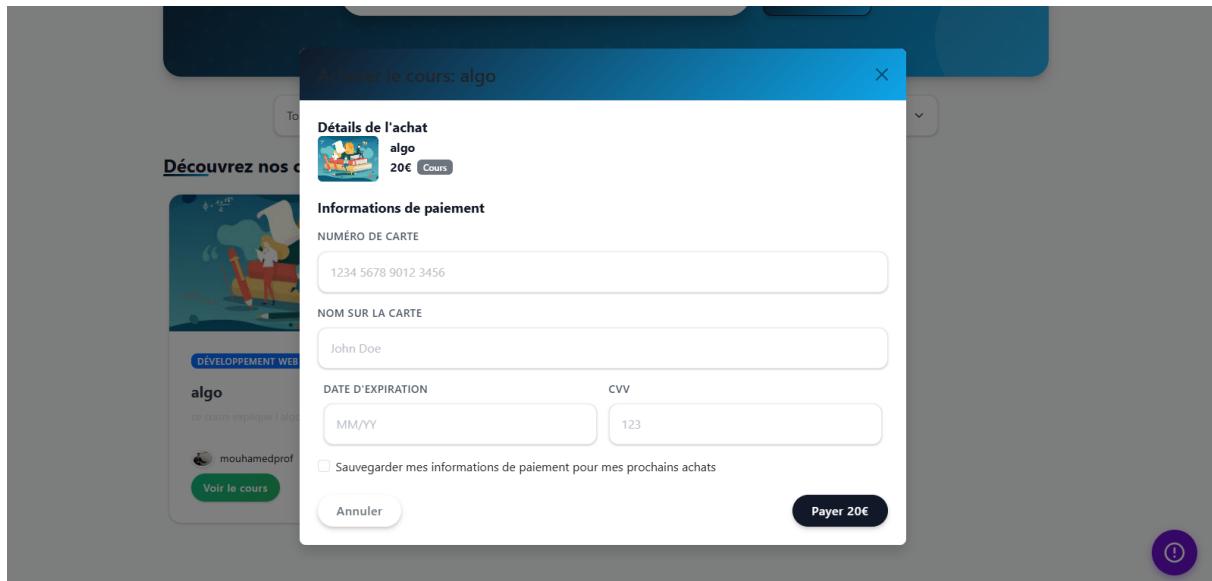


FIGURE 4.6 – Interface du paiement

La Figure 4.7 représente l'accès au contenu après l'achat. Après l'achat, l'utilisateur peut accéder librement à son cours depuis son tableau de bord. Il y retrouve tous les contenus achetés, organisés de manière claire pour faciliter la consultation et le suivi.

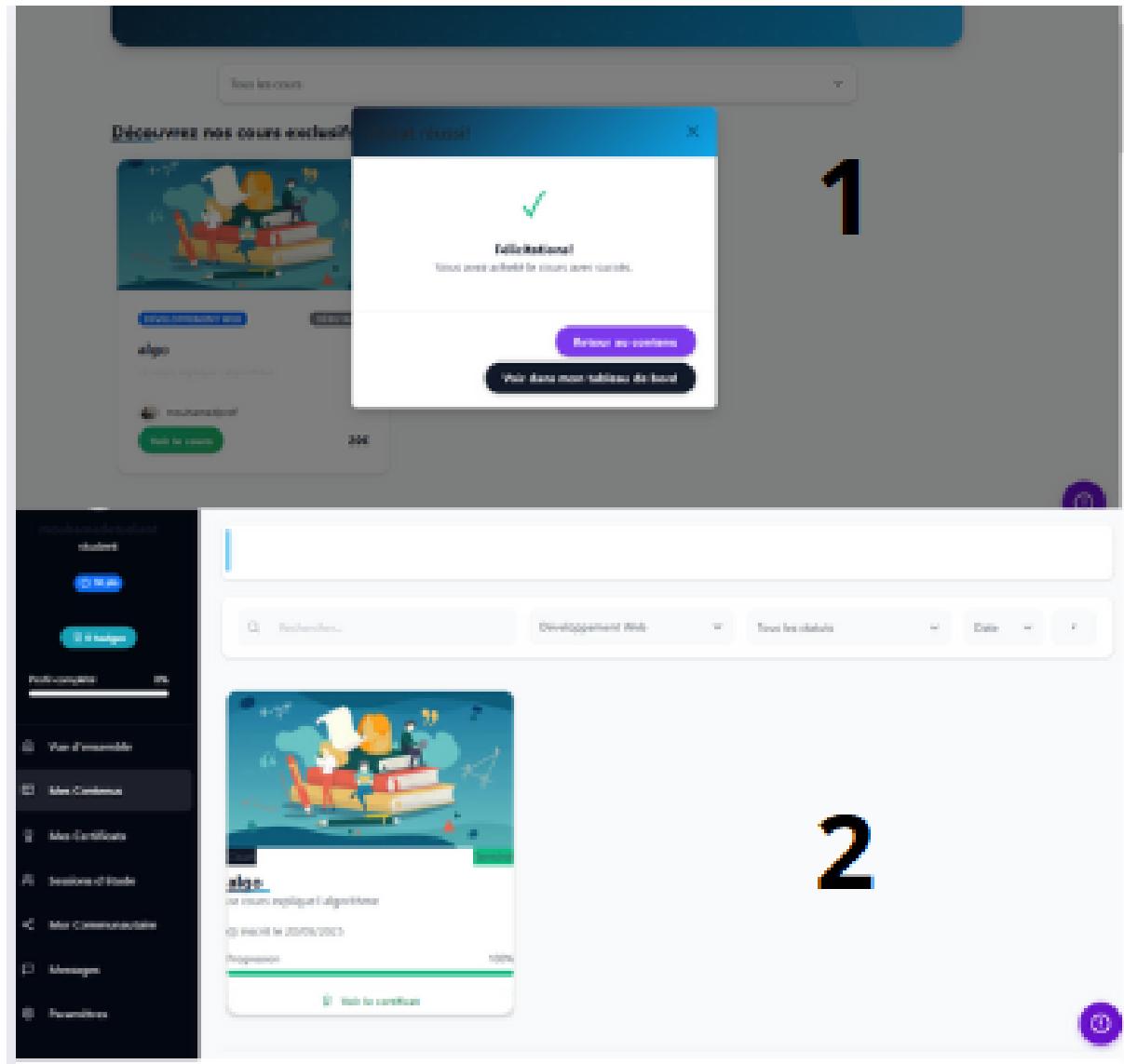


FIGURE 4.7 – Interface accès au cours

#### 4.5.3 Interface du mur communautaire

Ces figures 4.8 représentent l'espace où l'utilisateur peut ajouter un statut, un commentaire, réaction.

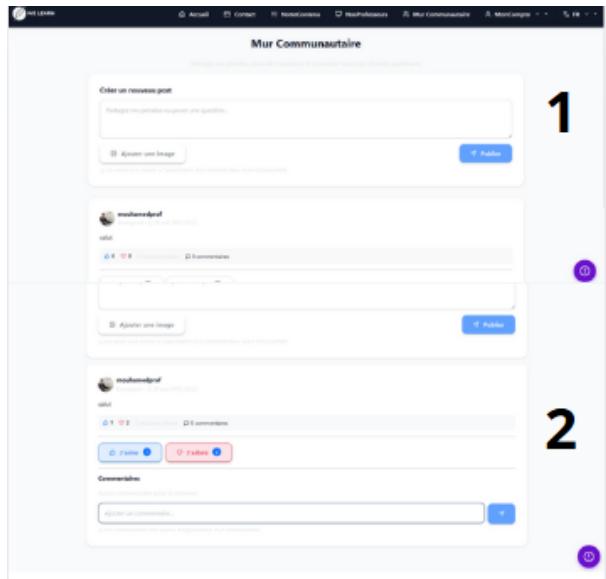


FIGURE 4.8 – Interface du mur communautaire

## 4.6 Test et validation

Le tableau suivant 4.7 montre les résultats fonctionnels de sprint 2.

Scénario de test	Processus	Résultat attendu
Test parcours des cours	L'utilisateur parcourt la liste des cours disponibles sur la plateforme.	Validé
Test sélection d'un cours	L'utilisateur clique sur un cours pour consulter les détails ou y accéder.	Validé
Test accès au contenu du cours	Si l'utilisateur a payé, il peut accéder directement au contenu (vidéos, fichiers, etc.).	Validé
Test redirection vers la page de paiement	Si l'utilisateur n'a pas encore payé, il est redirigé vers la page de paiement.	Validé
Test saisie des informations de paiement	L'utilisateur saisit ses informations bancaires de manière sécurisée.	Validé
Test validation du paiement	Le système vérifie et valide le paiement via un service sécurisé.	Validé
Test confirmation du paiement	Une fois le paiement validé, l'utilisateur reçoit une confirmation et accède au cours.	Validé
Test gestion des erreurs de paiement	En cas d'erreur (solde insuffisant, refus de transaction...), un message d'erreur s'affiche.	Validé
Test publication d'un statut	L'utilisateur peut poster un statut lié à son apprentissage ou son opinion.	Validé
Test ajout d'un commentaire ou réaction	L'utilisateur commente un cours ou réagit à un statut publié.	Validé

TABLE 4.7 – Scénarios de test – Sprint 2

## 4.7 Conclusion

Ce sprint a permis d'implémenter des fonctionnalités clés liées à l'accès aux cours et aux interactions sociales. Nous avons développé l'affichage des cours, la navigation, le processus complet d'achat avec validation sécurisée, ainsi que la possibilité de publier des statuts et des commentaires. Des tests fonctionnels ont été réalisés pour garantir le bon fonctionnement de ces éléments. Grâce à ce sprint, la plateforme devient plus dynamique et plus orientée utilisateur. Elle est désormais prête à accueillir des outils collaboratifs et pédagogiques plus avancés dans le sprint suivant.

---

# Chapitre 5

## SPRINT3 : Fonctionnalités Collaboratives et Pédagogiques

### 5.1 Introduction

Le troisième sprint se concentre sur l'amélioration de l'aspect collaboratif et pédagogique de la plateforme. Il introduit des outils de communication comme la messagerie et les forums, ainsi que des mécanismes d'évaluation et de suivi des progrès. Ce sprint marque aussi l'intégration d'un chatbot intelligent pour assister les étudiants dans leur apprentissage. L'objectif est de rendre l'expérience plus interactive, personnalisée et efficace. Cette phase vient enrichir la plateforme avec des fonctionnalités essentielles à un environnement d'apprentissage moderne.

### 5.2 Backlog du sprint 3

Le tableau suivant 5.1 décrit les user stories du Sprint 3, avec les fonctionnalités prévues, les tâches à réaliser et l'estimation de leur complexité.

<b>ID</b>	<b>Fonctionnalité</b>	<b>User story</b>	<b>Estimation (points)</b>
US-5	Interaction et communication	Messagerie entre étudiant et formateur	3
		Forum de discussion	3
US-6	Évaluations et suivi	gestion des tests	3
		Suivi des progrès des étudiants	3
US-7	Système d'intelligence artificielle	Intégration du chatbot pédagogique	3
		Entraînement du chatbot	3
		Interaction avec les utilisateurs	3
US-8	Notation et feedback	Implémentation du système de notation	3
		Ajout de commentaires par les étudiants	3
		Affichage des retours	3

TABLE 5.1 – Backlog Sprint 3 - Fonctionnalités Collaboratives et Pédagogiques

## 5.3 Spécification fonctionnelle

### 5.3.1 Diagramme de cas d'utilisation du sprint 3

la Figure 5.1 présente le diagramme de cas utilisation de "sprint 3".

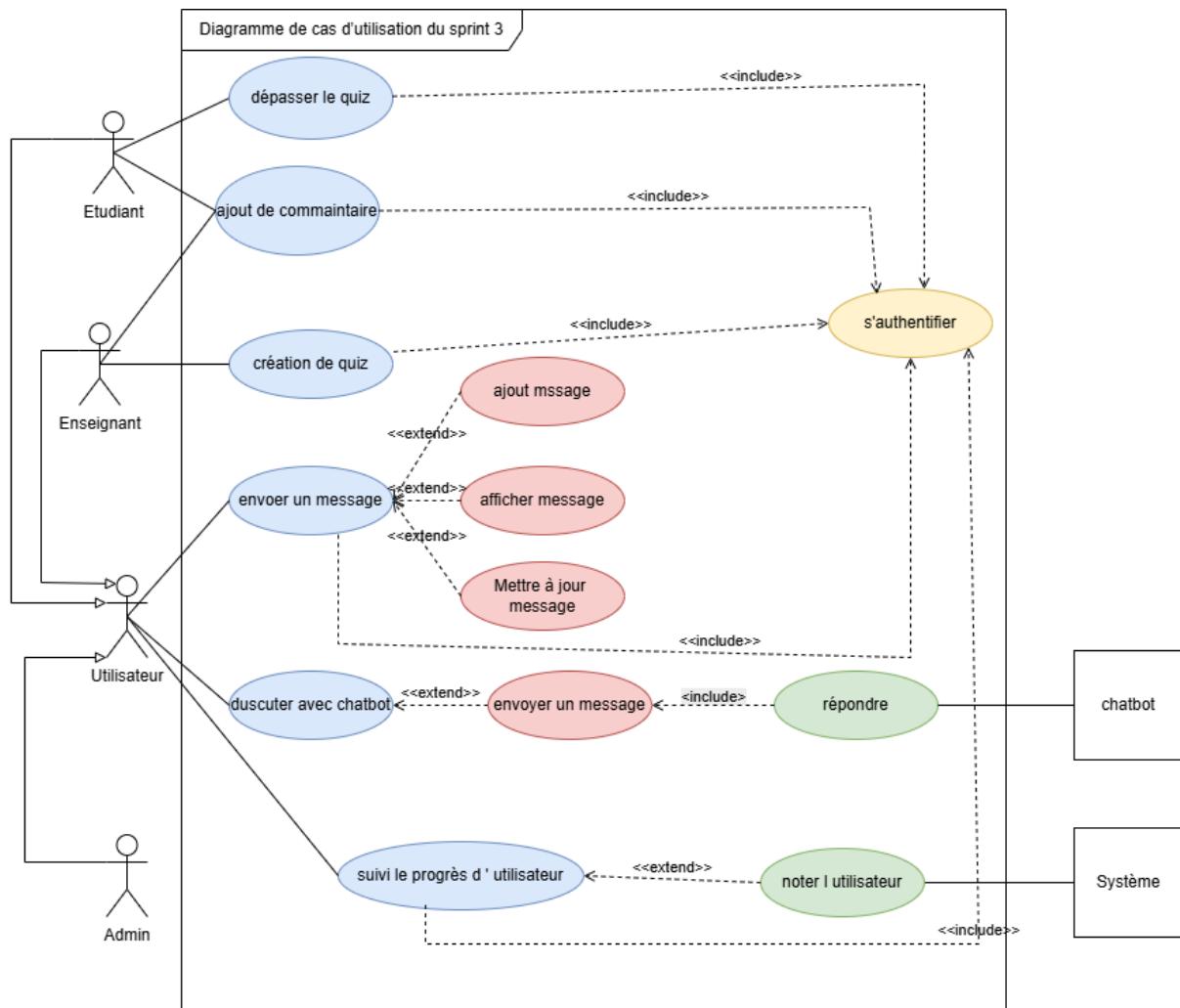


FIGURE 5.1 – Diagramme de cas d'utilisation du sprint3

include quiz

### 5.3.2 Description textuelle diagramme de cas d'utilisation du sprint 3

Cette section décrit les users story de sprint 3 textuellement.

#### Interaction et communication

pour la fonctionnalité Interaction et communication, nous décrirons :

<b>Cas d'utilisation</b>	Permettre une communication directe entre l'étudiant et le formateur via une messagerie privée, et des discussions ouvertes via un forum.
<b>Acteurs</b>	Étudiant, Formateur
<b>Pré-condition</b>	L'utilisateur est connecté au système.
<b>Post-condition</b>	Les messages sont envoyés et reçus, les discussions du forum sont visibles et participatives.
<b>Scénario nominal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— L'utilisateur accède à la section Messagerie ou Forum.</li> <li>— Il choisit un destinataire ou un sujet.</li> <li>— Il saisit son message et l'envoie.</li> <li>— Le message est reçu par le destinataire ou publié sur le forum.</li> <li>— Une notification est générée pour le destinataire ou les abonnés du sujet.</li> </ul>
<b>Scénario alternatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— En cas de message vide, une erreur s'affiche.</li> <li>— Si la connexion est perdue, une tentative de réenvoi est proposée.</li> <li>— Possibilité de signaler un message inapproprié.</li> </ul>

TABLE 5.2 – Description textuelle de la messagerie et du forum

## Évaluations et suivi

pour la fonctionnalité Évaluations et suivi, nous décrirons :

<b>Cas d'utilisation</b>	Créer et gérer des tests pour les cours, suivre les performances des étudiants.
<b>Acteurs</b>	Formateur, Étudiant
<b>Pré-condition</b>	L'utilisateur est connecté et a accès aux tests selon son rôle.
<b>Post-condition</b>	Le test est créé, géré, rempli, et les résultats sont enregistrés.
<b>Scénario nominal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Le formateur crée un test (titre, questions, réponses).</li> <li>— L'étudiant accède au test, le remplit.</li> <li>— Le système corrige et affiche la note.</li> <li>— Le tableau de bord affiche la progression.</li> </ul>
<b>Scénario alternatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Si le test est incomplet, l'envoi est refusé.</li> <li>— Si l'étudiant tente un test expiré, un message l'en informe.</li> </ul>

TABLE 5.3 – Description textuelle d'Évaluations et suivi

### Système d'intelligence artificielle

pour la fonctionnalité Système d'intelligence artificielle, nous décrirons :

<b>Cas d'utilisation</b>	Offrir une assistance intelligente via un chatbot formé à répondre à des questions pédagogiques.
<b>Acteurs</b>	Tous les utilisateurs
<b>Pré-condition</b>	Le chatbot est intégré et disponible.
<b>Post-condition</b>	L'utilisateur reçoit une réponse automatique adaptée à sa question.
<b>Scénario nominal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— L'utilisateur accède à l'interface du chatbot.</li> <li>— Il pose une question sur un sujet de cours.</li> <li>— Le chatbot traite et fournit une réponse.</li> <li>— L'utilisateur peut affiner sa question ou continuer la conversation.</li> </ul>
<b>Scénario alternatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Si le chatbot ne comprend pas, il demande de reformuler.</li> <li>— Possibilité de rediriger vers un humain.</li> </ul>

TABLE 5.4 – Description textuelle du Système d'intelligence artificielle

### Notation et feedback

pour la fonctionnalité Notation et feedback, nous décrirons :

<b>Cas d'utilisation</b>	Permettre aux étudiants de noter les cours et de laisser un commentaire.
<b>Acteurs</b>	Étudiant
<b>Pré-condition</b>	L'étudiant a suivi un cours.
<b>Post-condition</b>	La note et le commentaire sont enregistrés et visibles.
<b>Scénario nominal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— L'étudiant accède à la page du cours.</li> <li>— Il clique sur "Noter ce cours".</li> <li>— Il donne une note et écrit un commentaire.</li> <li>— Le système enregistre et affiche la moyenne et les avis.</li> </ul>
<b>Scénario alternatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Si l'étudiant tente de noter un cours non suivi, le système bloque l'action.</li> <li>— Les commentaires inappropriés peuvent être signalés/modérés.</li> </ul>

TABLE 5.5 – Description textuelle de Notation et feedback

## 5.4 Conception sprint 3

Le troisième sprint vise à enrichir la plateforme par l'intégration de modules interactifs et intelligents, notamment la messagerie entre les utilisateurs, les forums de discussion, la gestion des évaluations, ainsi qu'un système de suivi des progrès. Ce sprint inclut également l'implémentation d'un chatbot pédagogique basé sur l'intelligence artificielle, permettant une assistance personnalisée aux apprenants. Enfin, des mécanismes de notation et de feedback sont mis en place afin de favoriser une amélioration continue des contenus et une meilleure implication des étudiants.

### 5.4.1 Diagramme de séquence du sprint 3

Les diagrammes présentés ci-dessous constituent les plus importants pour ce sprint, car ils illustrent les interactions essentielles entre les acteurs et le système, ainsi que la structure et le comportement des fonctionnalités développées.

#### Diagramme de séquence "Interaction et communication" :

Dans le cadre de l'interaction et de la communication au sein de la plateforme, l'utilisateur a la possibilité d'exprimer ses idées, partager ses impressions ou signaler sa progression à travers des commentaires ou des statuts. En accédant à l'espace social dédié au cours — conçu comme un fil d'actualités — l'utilisateur peut publier un contenu textuel. Le système procède alors à une validation du champ saisi : si le message est vide ou non conforme, une alerte est affichée pour inviter l'utilisateur à le corriger. En revanche, si le contenu est valide,

il est automatiquement enregistré et affiché dans la section appropriée (publique ou privée), favorisant ainsi un échange dynamique entre les apprenants et les formateurs.

la Figure 5.2 présente le diagramme de séquence de "Interaction et communication".

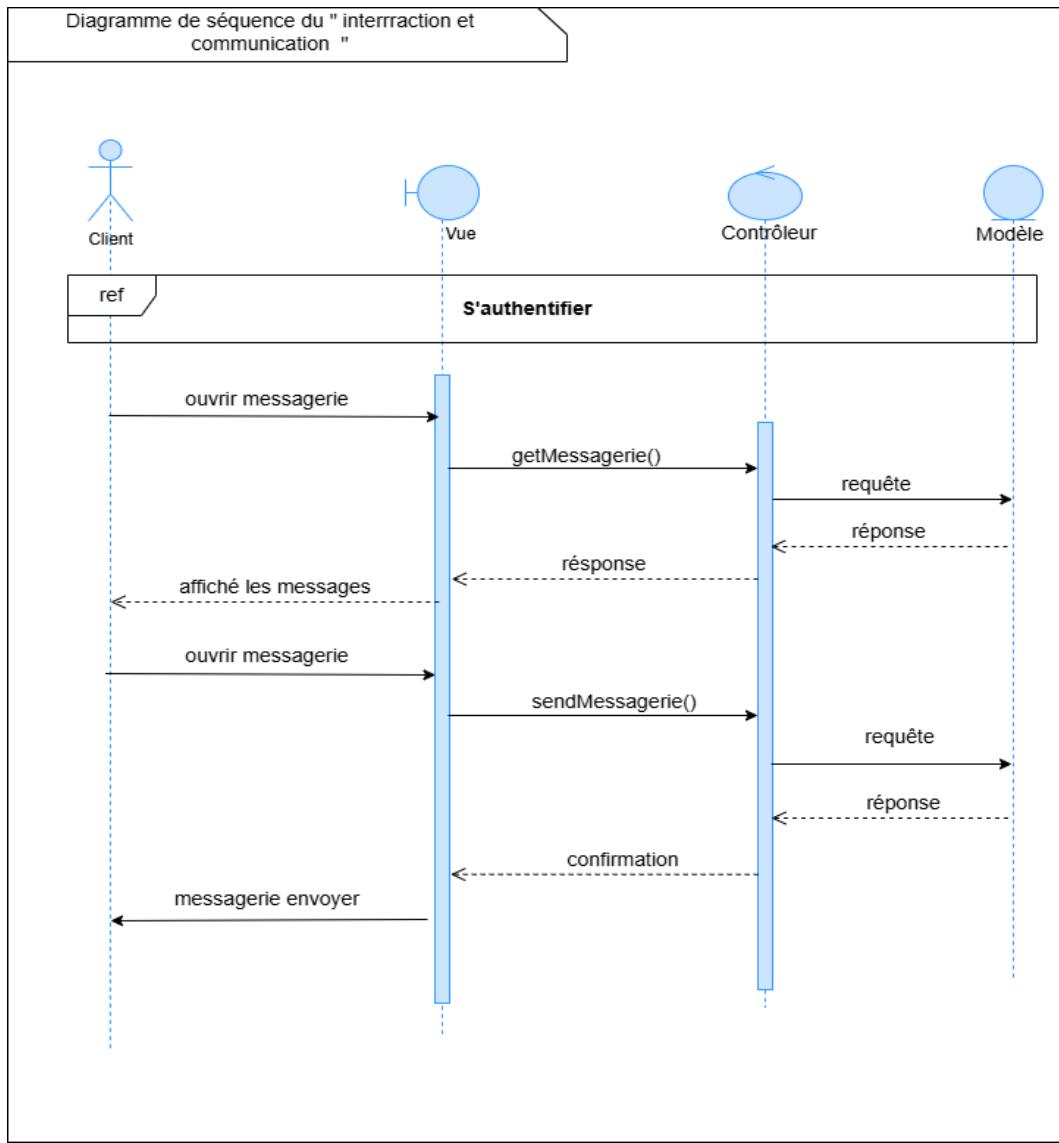


FIGURE 5.2 – Sprint 3 -Diagramme de séquence “Interaction et communication”

#### Diagramme de séquence "Notation et feedback" :

Le système de notation et de feedback joue un rôle essentiel dans l'accompagnement pédagogique. Une fois qu'un étudiant soumet un devoir, passe un test ou finalise une activité, l'enseignant peut évaluer la performance en attribuant une note et, si nécessaire, en ajoutant un commentaire explicatif. Ce retour peut être immédiat (automatique, dans le cas de QCM par exemple), ou différé (manuel, après vérification par un formateur). Le feedback vise à mettre en évidence les points forts, signaler les erreurs et proposer des pistes d'amélioration. L'apprenant est notifié de la disponibilité de ces retours via son espace personnel, ce qui renforce l'interactivité et l'apprentissage en continu.

la Figure 5.3 présente le diagramme de séquence de "Notation et feedback".

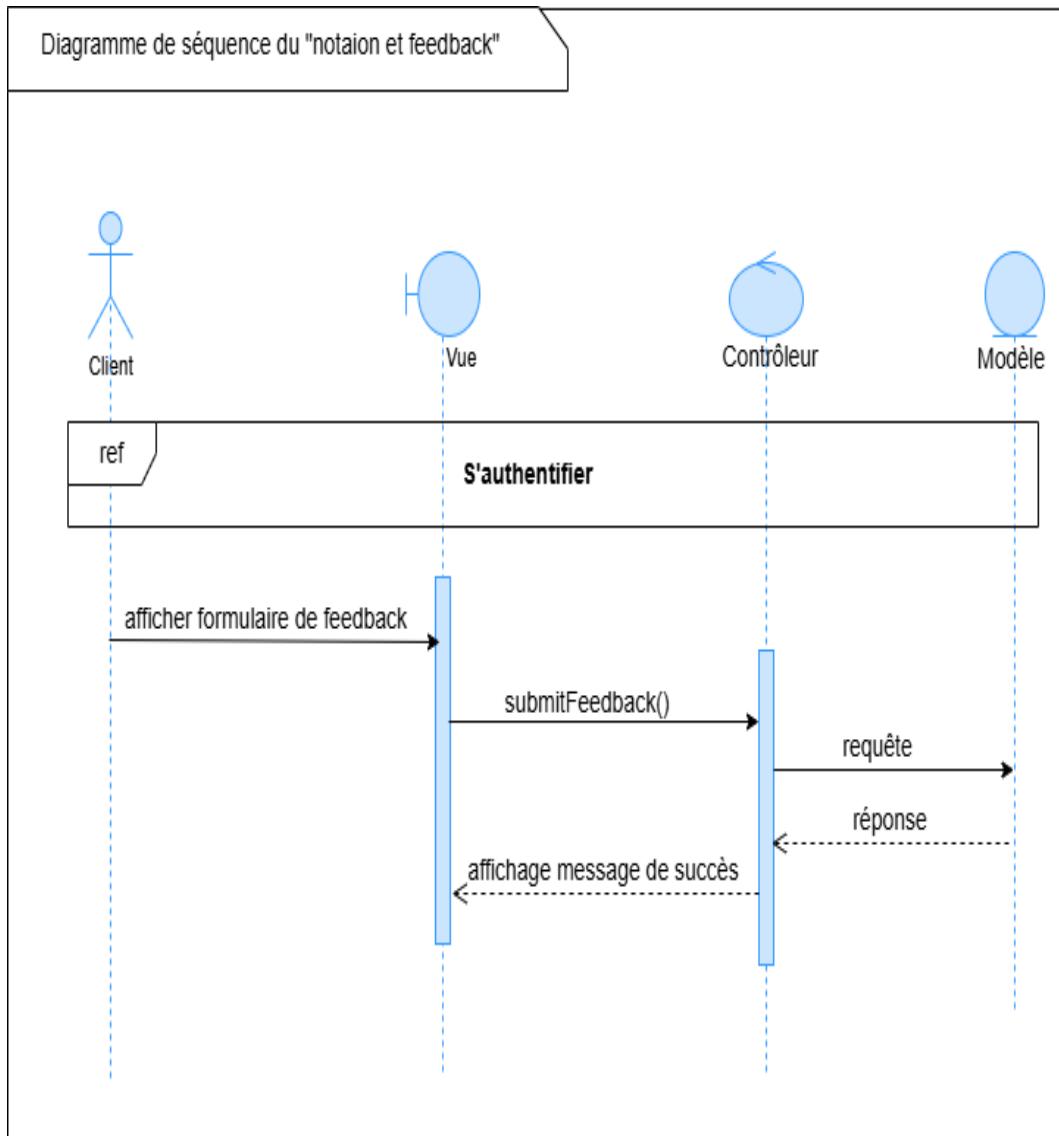


FIGURE 5.3 – Sprint 3 -Diagramme de séquence “Notation et feedback”

#### 5.4.2 Diagramme de classe du sprint 3

Le diagramme de classes est un outil de modélisation qui permet de représenter la structure interne du système. Il décrit les différentes entités de l’application ainsi que les relations qui les lient. La Figure 5.4 représente les classes de sprint 3.

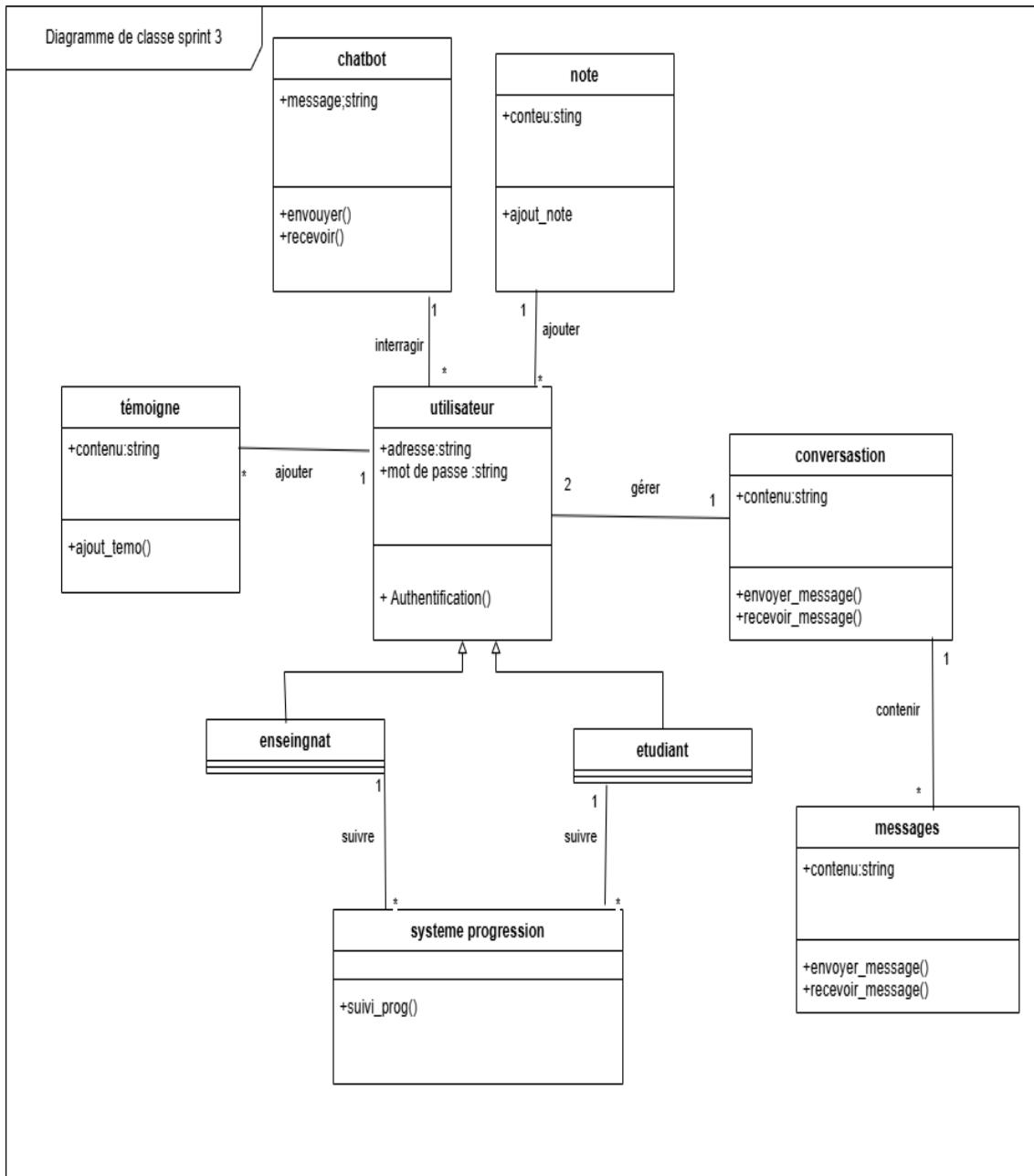


FIGURE 5.4 – Sprint 3 -Diagramme de classe “Sprint3”

## 5.5 Réalisation

Afin d'atteindre efficacement les objectifs fixés pour ce sprint, nous abordons à présent l'étape cruciale de la réalisation. Nous présentons ci-après un aperçu de l'application web et mobile, à travers des captures d'écran générées à l'issue de la phase de développement.

### 5.5.1 Interface messagerie

La Figure 5.5 représente La messagerie intégrée permet aux utilisateurs d'échanger directement avec les formateurs ou d'autres apprenants via leur tableau de bord.

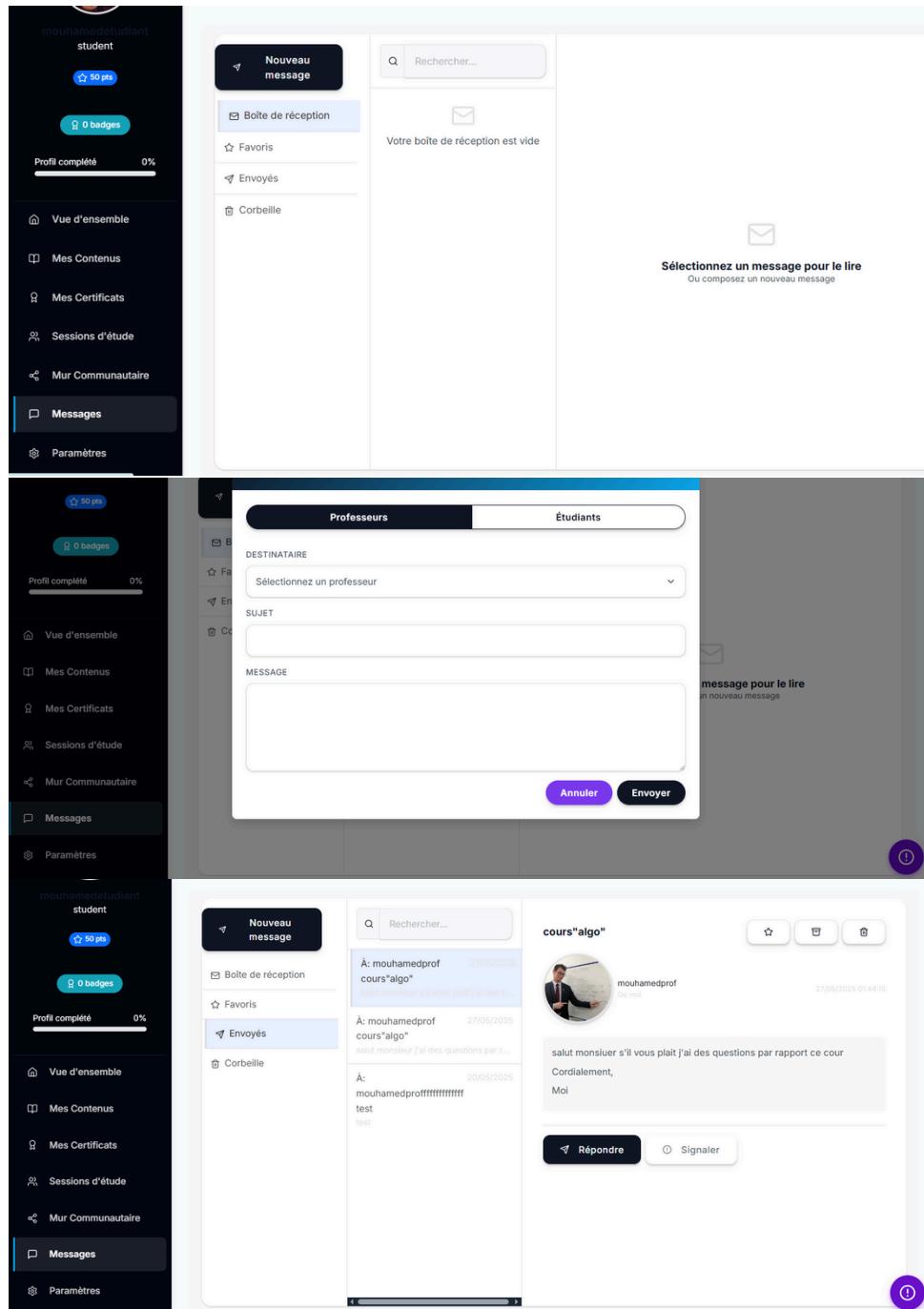


FIGURE 5.5 – Interface messagerie

### 5.5.2 Interface du suivi de progression

La Figure 5.6 représente comment L'utilisateur peut suivre son progrès directement depuis son tableau de bord, où sont affichés les cours complétés et en cours. Des indicateurs clairs

lui permettent de visualiser son avancement et d'organiser son apprentissage efficacement

The screenshot displays the 'Vue d'ensemble' (Overview) page of the 'Oh Omin' platform. On the left, a sidebar shows the user profile 'mouhamedetudiant' (student), with 50 pts, 0 badges, and a 0% completion rate. Below this are navigation links: Vue d'ensemble, Mes Contenus, Mes Certificats, Sessions d'étude, Mur Communautaire, Messages, and Paramètres.

The main area starts with a 'Vue d'ensemble' section containing four cards: Points (50 pts), Contenus (3), Messages (0), and Série actuelle (1 jour). Below this is a 'Progression globale' section with three circular progress indicators: Cours (1/1, 100% complété), Tests (0/1, 0% complété), and Formations (0/1, 0% complété). A progress bar at the bottom shows 'Progression moyenne: 33%'.

Underneath is a 'Statistiques d'étude hebdomadaires' (Weekly study statistics) section for 'Oh Omin'. It shows 'Contenus terminés' (0) and 'Temps d'étude cette semaine' (N/A). An objective for the week is listed as 'Objectif hebdomadaire: 3h 0min' with a 'Modifier' button. Below this is a note: 'Moyenne de la plateforme: Oh Omin'. It also includes a 'Mes badges' section stating 'Aucun badge obtenu pour le moment. Complétez des cours et des quiz pour gagner des badges!'.

The bottom part of the interface shows 'Activités récentes' (Recent activities) with items like 'fyber obtique', 'algo', and 'testtest'. It also features a 'Historique d'étude (4 semaines)' (Study history (4 weeks)) chart showing study time per week, with a peak of 13 minutes in Week 20. Finally, there is a 'Classement' (Ranking) table:

#	ETUDIANT	POINTS	BADGES
1	mouhamedetudiant	50 pts	2
2	aaaaaaaaaaa	0 pts	1
3	mohamed	0 pts	1

FIGURE 5.6 – Interface du suivi de progression

La Figure 5.7 représente la discussion d'un utilisateur avec le chat bot "NEXIE".

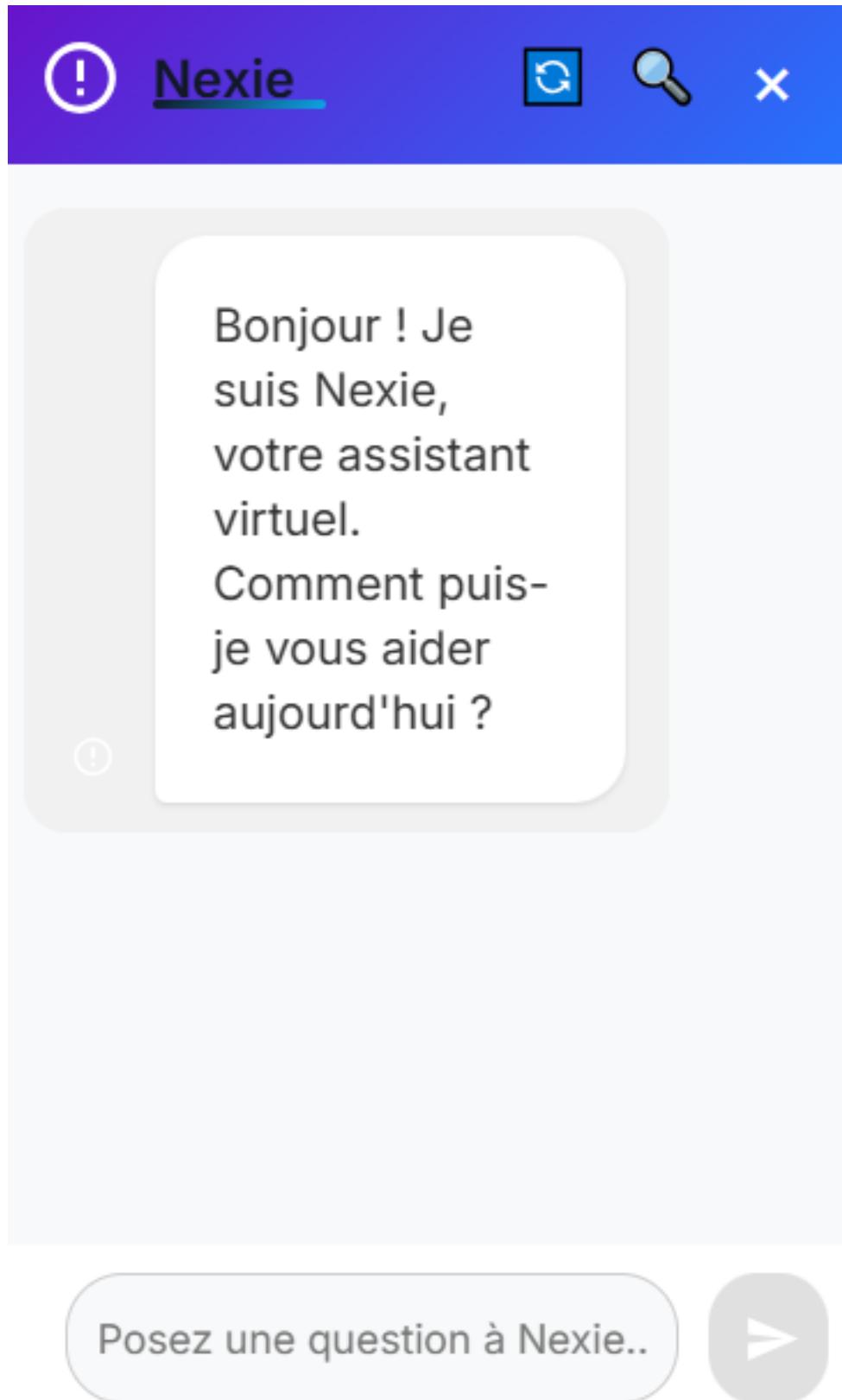


FIGURE 5.7 – Interface chat bot

### 5.5.3 Interface d'ajout de commentaire et feedback

La Figure 5.8 montre que La plateforme offre aux utilisateurs la possibilité de laisser un feedback et de noter les cours, les tests, les formations ou même la plateforme qu'ils ont suivi. Ces évaluations aident à améliorer la qualité des contenus proposés et orientent les futurs apprenants dans leurs choix grâce à des avis et des notes visibles publiquement.

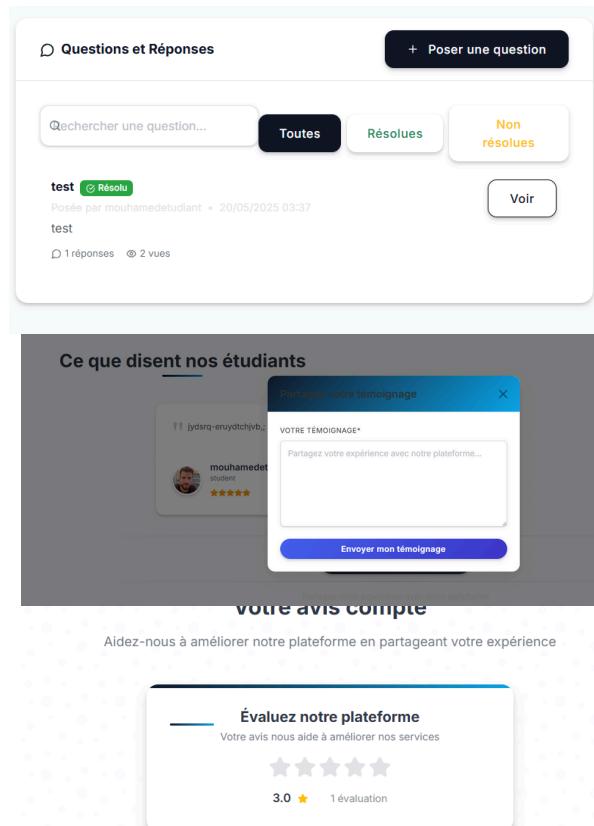


FIGURE 5.8 – Interface d'ajout de commentaire et feedback

## 5.6 Test et validation

Le tableau suivant5.6 montre les résultats fonctionnels de sprint 3 :

Scénario de test	Processus	Résultat attendu
Test messagerie interne	L'étudiant ou le formateur envoie un message via l'interface de messagerie. Le message est transmis et stocké dans la base.	Validé
Test forum de discussion	L'utilisateur publie un message dans un forum thématique. Les autres utilisateurs peuvent répondre ou interagir.	Validé
Test gestion des tests	Le formateur crée un test avec des questions. L'étudiant répond au test et reçoit un score automatique.	Validé
Test suivi des progrès	Le système suit les cours suivis, tests réalisés et temps passé par l'étudiant, et génère un tableau de suivi.	Validé
Test intégration du chatbot	Le chatbot est intégré à l'interface. Il répond aux questions fréquentes ou oriente l'étudiant.	Validé
Test entraînement du chatbot	Le chatbot apprend à partir de nouveaux exemples et réponses ajoutés par l'administrateur ou le formateur.	Validé
Test interaction avec le chatbot	L'étudiant pose une question via le chatbot. Celui-ci répond avec une explication claire ou redirige vers une ressource.	Validé
Test système de notation	L'étudiant peut attribuer une note à un cours après l'avoir terminé. La note est enregistrée et mise à jour.	Validé
Test ajout de commentaires	L'étudiant rédige un commentaire sur un cours ou une session. Le commentaire s'affiche sous le contenu concerné.	Validé
Test affichage des retours	Les notes et les commentaires sont consultables par les autres utilisateurs sur la page du cours.	Validé

TABLE 5.6 – Scénarios de test – Sprint 3

## 5.7 Conclusion

Ce sprint a enrichi la plateforme avec des fonctionnalités collaboratives et pédagogiques avancées. Nous avons intégré la messagerie, les forums, les systèmes de tests et de suivi des étudiants. L'intelligence artificielle a été introduite à travers un chatbot pédagogique capable d'interagir avec les utilisateurs. Un système de notation et de feedback a également été mis en place pour renforcer l'évaluation continue. Tous ces éléments ont été testés pour garantir leur efficacité et leur stabilité. Ce sprint marque une étape importante vers une plateforme plus interactive et intelligente.

# Chapitre 6

## SPRINT 4 : Dashboard, Communication et Session d'étude

### 6.1 Introduction

Ce quatrième sprint vise à consolider l'expérience utilisateur par l'ajout d'un tableau de bord, d'un système de réclamations, de sessions d'étude partagées, et d'une meilleure communication avec le support. Il inclut également la gestion des demandes pour devenir assistant. Chaque fonctionnalité a été abordée de manière itérative en suivant les étapes d'analyse, de conception et de réalisation. Ce sprint complète les précédents en améliorant la clarté des données, la communication et la collaboration sur la plateforme.

### 6.2 Backlog du sprint 4

Le tableau suivant 6.1 décrit les user stories du Sprint 4, avec les fonctionnalités prévues, les tâches à réaliser et l'estimation de leur complexité.

ID	Fonctionnalité	User Story	Estimation (points)
US-9	Devenir assistant	dépasse les conditions	2
		Envoi de la demande	2
US-10	Visualisation des données	Création du tableau de bord	4
		Statistiques des cours	4
		Statistiques des utilisateurs	4
		Gestion de l'accès sécurisé	4
US-11	Réclamations	Envoi d'une réclamation	1
		Traitement de la réclamation	1
US-12	Message de contact	Remplissage du formulaire de contact	1
		Envoi du message au support	1
US-13	Session d'étude	inviter un ami	3
		accepter un invité	3

TABLE 6.1 – Backlog Sprint 4 - Dashboard, Communication et Session d'étude

## 6.3 Spécification fonctionnelle

### 6.3.1 Diagramme de cas d'utilisation du sprint 4

La Figure 6.1 représente le diagramme de cas d'utilisation de sprint 4.

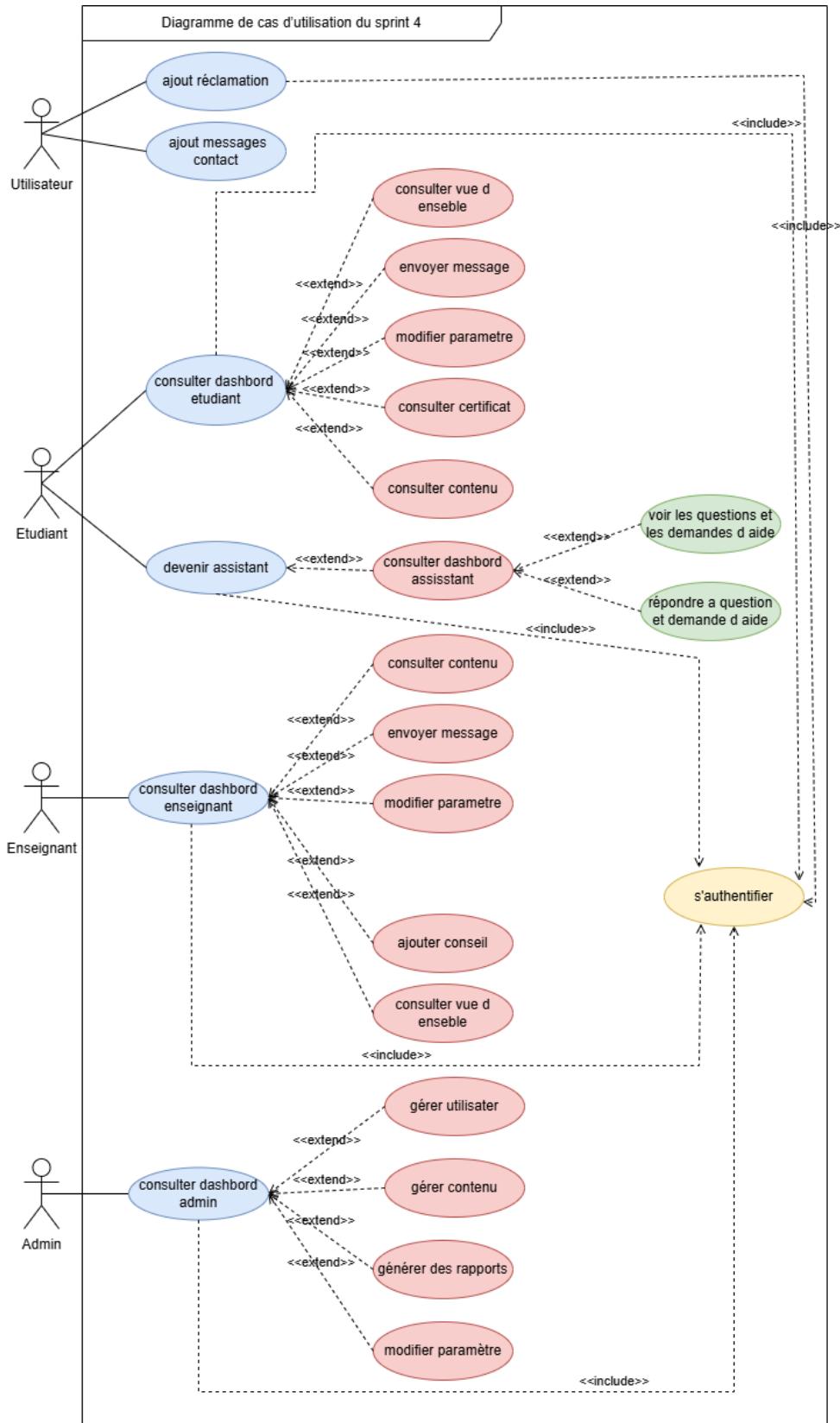


FIGURE 6.1 – Diagramme de cas d'utilisation du sprint 4

### 6.3.2 Description textuelle diagramme de cas d'utilisation du sprint 4

Cette section décrit les users story de sprint 4 textuellement.

#### Devenir assistant

pour la fonctionnalité Devenir assistant, nous décrirons :

<b>Cas d'utilisation</b>	L'étudiant peut postuler pour devenir assistant afin d'aider les formateurs.
<b>Acteurs</b>	Étudiant
<b>Pré-condition</b>	L'étudiant est connecté et remplit les critères de candidature.
<b>Post-condition</b>	La candidature est envoyée et en attente de validation.
<b>Scénario nominal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— L'étudiant accède au formulaire de candidature.</li> <li>— Il remplit ses informations personnelles et motivations.</li> <li>— Il soumet sa candidature.</li> <li>— Le système enregistre la demande.</li> <li>— L'étudiant reçoit une confirmation de l'envoi.</li> </ul>
<b>Scénario alternatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Si des champs obligatoires sont manquants, un message d'erreur s'affiche.</li> <li>— Si l'étudiant a déjà postulé, un message d'information est affiché.</li> <li>— En cas de problème serveur, un message d'erreur invite à réessayer plus tard.</li> </ul>

TABLE 6.2 – Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation de Devenir assistant

#### Visualisation des données

pour la fonctionnalité Visualisation des données, nous décrirons :

<b>Cas d'utilisation</b>	L'administrateur peut visualiser des tableaux de bord avec des statistiques sur les cours et les utilisateurs.
<b>Acteurs</b>	Administrateur.
<b>Pré-condition</b>	L'administrateur est authentifié.
<b>Post-condition</b>	Les données statistiques sont affichées sous forme graphique.
<b>Scénario nominal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— L'administrateur se connecte à son espace dédié.</li> <li>— Il accède à la section "Tableaux de bord".</li> <li>— Il choisit les indicateurs à afficher.</li> <li>— Le système génère les graphiques et tableaux correspondants.</li> <li>— L'administrateur consulte les données.</li> </ul>
<b>Scénario alternatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— En cas d'absence de données, un message indique "Aucune donnée disponible".</li> <li>— Si la session expire, une demande de reconnexion est effectuée.</li> <li>— En cas d'erreur de chargement, un message propose de réessayer.</li> </ul>

TABLE 6.3 – Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation de *Visualisation des données***Réclamations**

pour la fonctionnalité Réclamations, nous décrirons :

<b>Cas d'utilisation</b>	L'utilisateur peut envoyer une réclamation et l'équipe peut la traiter.
<b>Acteurs</b>	Utilisateur, Équipe support.
<b>Pré-condition</b>	L'utilisateur est connecté ou fournit une adresse email valide.
<b>Post-condition</b>	La réclamation est enregistrée et prise en charge.
<b>Scénario nominal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— L'utilisateur accède au formulaire de réclamation.</li> <li>— Il saisit les détails du problème.</li> <li>— Il soumet la réclamation.</li> <li>— Le système confirme la réception.</li> <li>— L'équipe support traite la demande et notifie l'utilisateur.</li> </ul>
<b>Scénario alternatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Si le formulaire est incomplet, un message d'erreur s'affiche.</li> <li>— En cas d'adresse email invalide, la soumission est refusée.</li> <li>— En cas de problème technique, l'utilisateur est invité à réessayer plus tard.</li> </ul>

TABLE 6.4 – Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation de *Réclamations***Message de contact**

pour la fonctionnalité Message de contact, nous décrirons :

<b>Cas d'utilisation</b>	L'utilisateur peut envoyer un message via un formulaire de contact pour poser des questions.
<b>Acteurs</b>	Utilisateur.
<b>Pré-condition</b>	L'utilisateur accède au formulaire de contact.
<b>Post-condition</b>	Le message est envoyé à l'équipe responsable.
<b>Scénario nominal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— L'utilisateur ouvre le formulaire de contact.</li> <li>— Il saisit son nom, email, et message.</li> <li>— Il soumet le formulaire.</li> <li>— Le système confirme la bonne réception du message.</li> </ul>
<b>Scénario alternatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Si des champs obligatoires sont vides, un message d'erreur s'affiche.</li> <li>— Si l'email est invalide, l'envoi est bloqué.</li> <li>— En cas d'erreur serveur, un message invite à réessayer.</li> </ul>

TABLE 6.5 – Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation de *Message de contact***Session d'étude**

pour la fonctionnalité Session d'étude, nous décrirons :

Élément	Description
<b>Acteurs</b>	Utilisateur (étudiant), Ami invité
<b>Pré-condition</b>	L'utilisateur est connecté et souhaite inviter un ami à étudier ensemble.
<b>Post-condition</b>	Une session d'étude collaborative est créée et l'ami reçoit une invitation pour rejoindre la session.
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utilisateur ouvre l'interface de session d'étude.</li> <li>2. Il saisit l'adresse e-mail ou le nom de l'ami à inviter.</li> <li>3. Il envoie l'invitation.</li> <li>4. L'ami reçoit la notification et rejoint la session.</li> <li>5. Les deux utilisateurs étudient ensemble en temps réel.</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	L'ami refuse ou n'accepte pas l'invitation.

TABLE 6.6 – Description textuelle du diagramme de cas d'utilisation de *session d'étude*

## 6.4 Conception sprint 4

Le quatrième sprint se concentre sur l'enrichissement du tableau de bord, l'amélioration de la communication utilisateur et la gestion des sessions d'étude collaboratives. Il intègre des fonctionnalités avancées telles que la visualisation sécurisée des données, le traitement des réclamations, l'envoi de messages de contact, ainsi que la possibilité pour les utilisateurs d'inviter ou d'accepter des amis pour des sessions d'étude partagées. Ce sprint marque également une ouverture vers des fonctionnalités évolutives comme la demande pour devenir assistant au sein de la plateforme.

### 6.4.1 Diagramme de séquence du sprint 4

Les diagrammes présentés ci-dessous constituent les plus importants pour ce sprint, car ils illustrent les interactions essentielles entre les acteurs et le système, ainsi que la structure et le comportement des fonctionnalités développées.

#### Diagramme de séquence "Visualisation des données" :

La Figure 6.2 représente que L'utilisateur accède à un tableau de bord qui affiche ses données personnelles sous forme visuelle (graphiques, indicateurs, tableaux). Il peut ainsi consulter sa progression, ses résultats et son activité globale sur la plateforme.

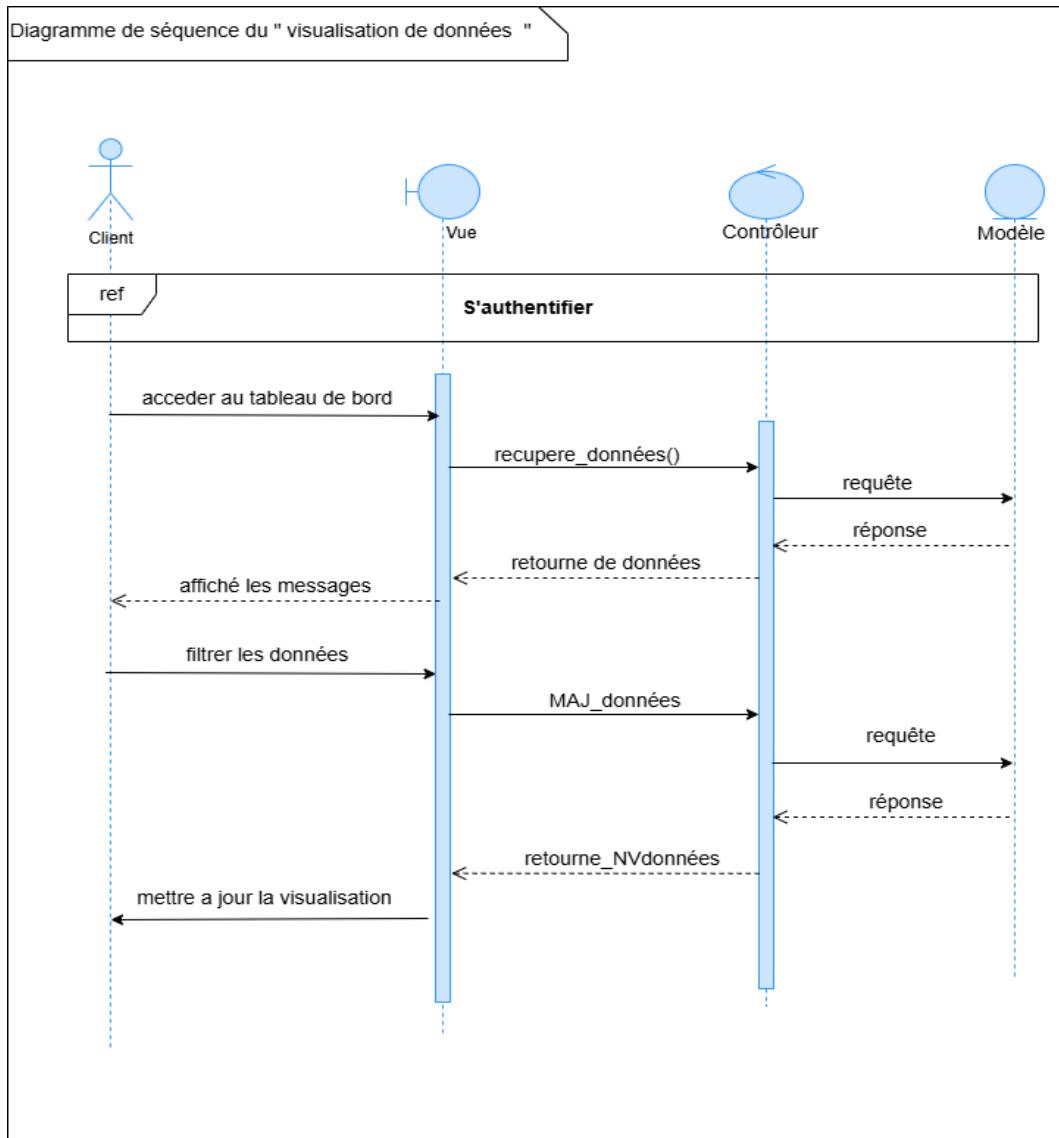


FIGURE 6.2 – Sprint 4 -Diagramme de séquence “Visualisation des données ”

### Diagramme de séquence "Réclamations" :

La Figure 6.3 représente que Les utilisateurs peuvent soumettre une réclamation via une interface dédiée, en précisant l'objet de leur demande. Le système enregistre la réclamation et la transmet au responsable concerné. Celui-ci peut ensuite consulter, traiter et répondre à la demande via la plateforme. Ce mécanisme assure un suivi structuré des contestations et favorise une communication transparente.

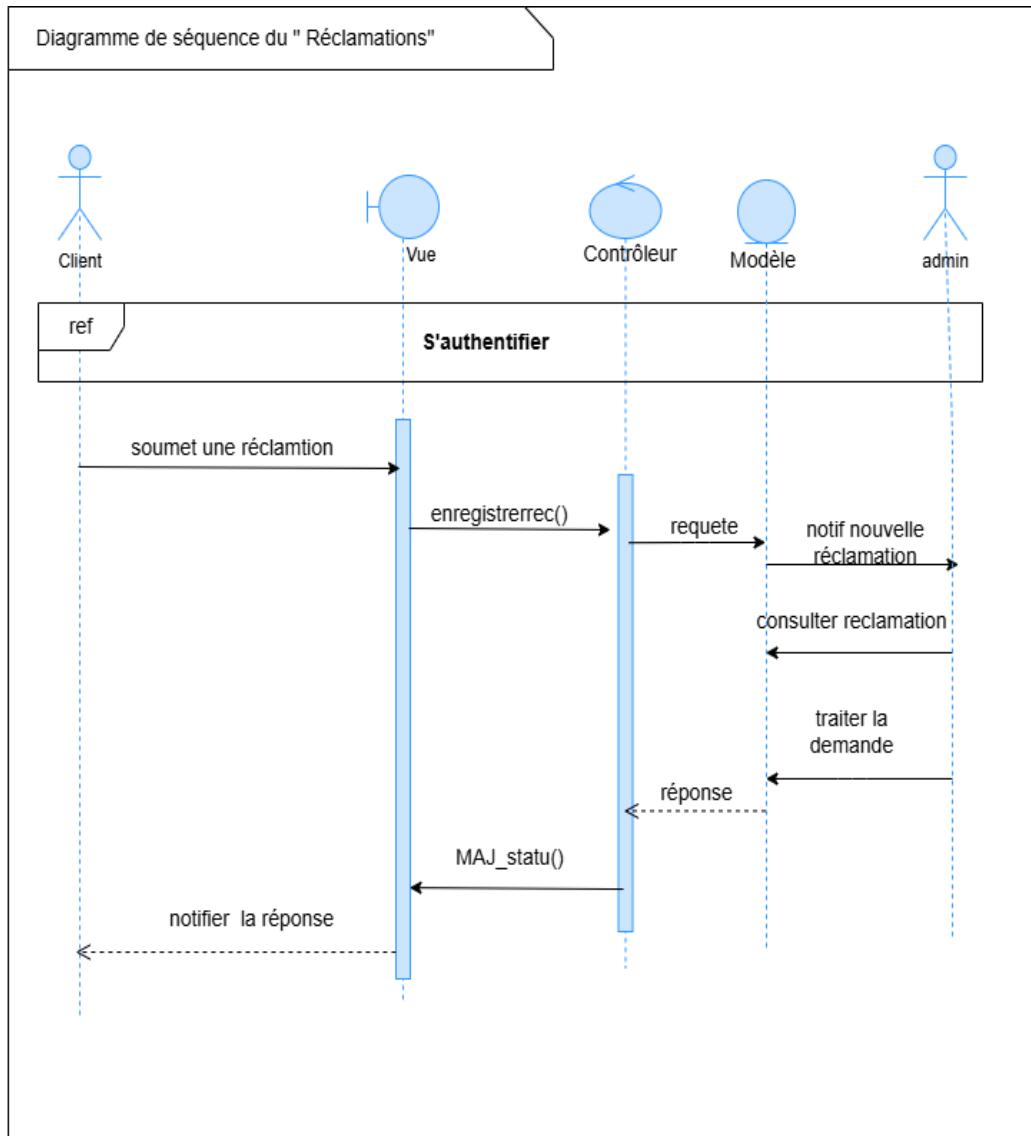


FIGURE 6.3 – Sprint 4 -Diagramme de séquence “Réclamations”

#### 6.4.2 Diagramme de classe du sprint 4

Le diagramme de classes est un outil de modélisation qui permet de représenter la structure interne du système. Il décrit les différentes entités de l'application ainsi que les relations qui les lient. La Figure 6.4 représente les classes de sprint 4.

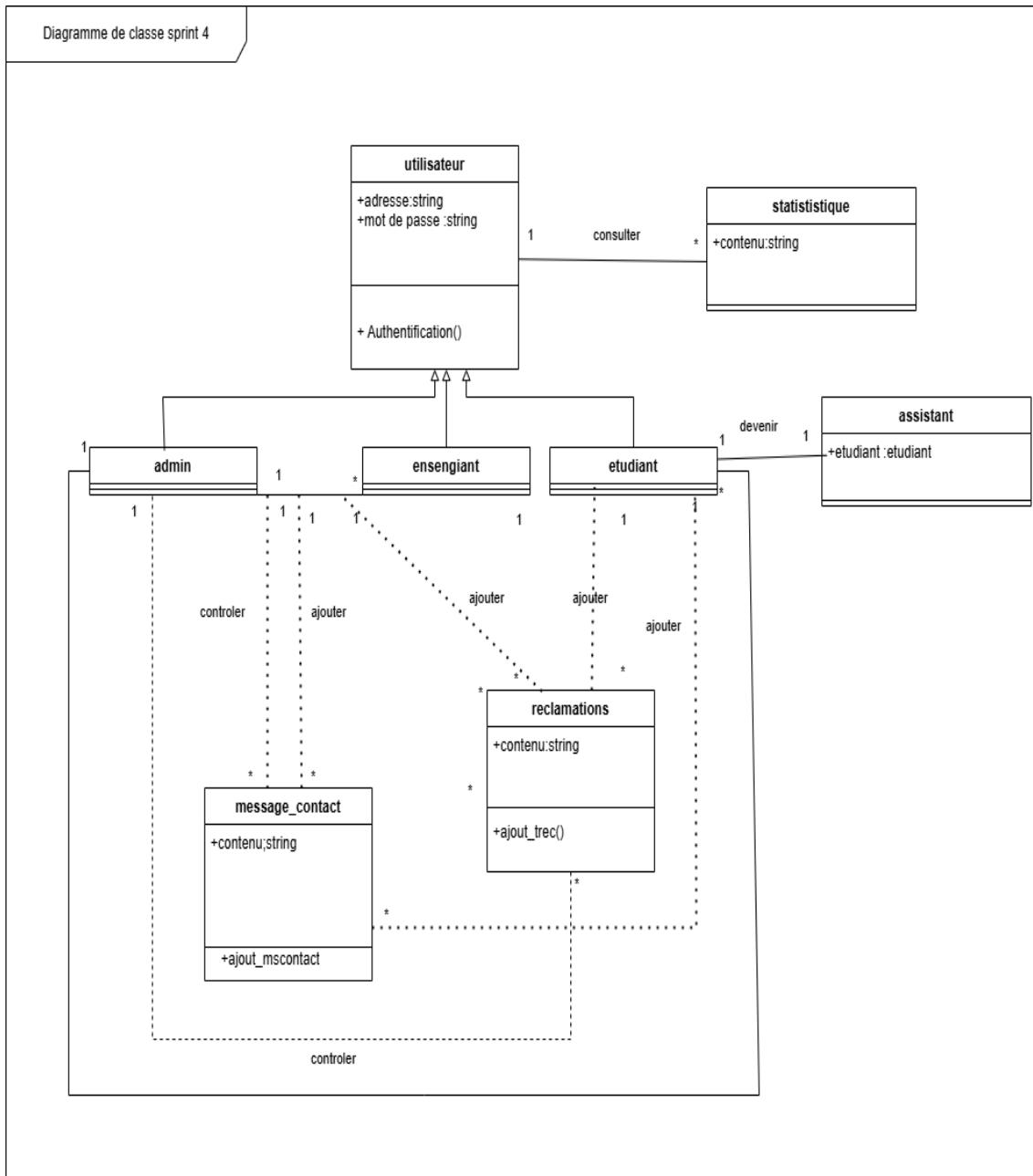


FIGURE 6.4 – Sprint 4 -Diagramme de classe “Sprin4”

## 6.5 Réalisation

Afin d'atteindre efficacement les objectifs fixés pour ce sprint, nous abordons à présent l'étape cruciale de la réalisation. Nous présentons ci-après un aperçu de l'application web et mobile, à travers des captures d'écran générées à l'issue de la phase de développement.

### 6.5.1 Interface dashboard assistant

La Figure 6.5 représente Le dashboard assistant centralise toutes les informations essentielles et les notifications personnalisées pour guider l'utilisateur dans la gestion de ses cours, tests, messages et progrès.

The screenshot shows the 'Tableau de Bord Assistant' (Assistant Dashboard). On the left, there's a sidebar with a profile picture of a man, the name 'hamaassistant', and a status 'assistant'. It also lists '0 badges', 'Profil complété 0%', and navigation links: 'Vue d'ensemble', 'Mes Contenus', 'Mes Certificats', and 'Sessions d'étude'. The main area has a title 'Tableau de Bord Assistant' and a sub-section 'En tant qu'assistant, vous pouvez aider les étudiants, modérer les questions et contribuer à la communauté d'apprentissage.' Below this are four cards: 'Questions Répondues' (1), 'Étudiants Aidés' (1), 'Taux d'Utilité' (0%), and 'Temps de Réponse' (974 min). A section 'Questions en Attente' shows 'Aucune question en attente pour le moment.' A purple circular icon with a question mark is in the bottom right.

FIGURE 6.5 – Interface dashboard assistant

### 6.5.2 Interface visualisation des données

La Figure 6.6 représente le dashboard d'admin Le dashboard administrateur offre un aperçu complet de la plateforme, permettant de gérer les utilisateurs, les contenus, les paiements et de superviser les activités pour assurer un fonctionnement optimal.

The screenshot shows the 'Tableau de bord d'administration' (Administration Dashboard). The left sidebar includes sections for 'PRINCIPAL' (Utilisateurs, Assistants, Contenu), 'COMMUNICATION' (Réclamations, Messages, Contact), and 'Expériences Utilisateur'. The main area has a title 'Tableau de bord d'administration' and a subtitle 'Vue d'ensemble des statistiques et activités récentes'. It features four main cards: 'UTILISATEURS' (7 users, including 3 students and 2 professors), 'REVENUS' (0.00 €), 'CONTENU' (3 items, including 1 course, 1 test, and 1 formation), and 'RÉCLAMATIONS' (1 complaint, total 1 resolved). Below these are tabs for 'Activité mensuelle', 'Inscriptions' (selected), and 'Revenus'. A purple circular icon with a question mark is in the bottom right.

## SPRINT 4 : Dashboard, Communication et Session d'étude

The screenshot shows the WeLearn Admin Dashboard. On the left sidebar, there are sections for messages, Contact, Expériences Utilisateurs, Mur Communautaire, ANALYSE, Rapports, Exportations, and Paramètres. A 'Déconnexion' button is at the bottom. The main content area is titled 'Gestion des exportations' and contains tabs for 'Exportations administratives' (selected) and 'Exportations des étudiants'. A table lists three reports:

NOM	TYPE	FORMAT	TAILLE	DATE DE CRÉATION	STATUT	DERNIÈRE MISE À JOUR	ACTIONS
rapport_users_1747763467460.pdf	Utilisateurs	PDF	0.00 KB	20/05/2025 19:51:07	Échoué	-	<button>Download</button>
rapport_users_1747763476350.csv	Utilisateurs	CSV	1.54 KB	20/05/2025 19:51:16	Terminé	20/05/2025 19:51:16	<button>Download</button>
rapport_users_1748048475373.pdf	Utilisateurs	PDF	0.00 KB	24/05/2025 03:01:15	Échoué	-	<button>Download</button>

FIGURE 6.6 – Interface dashboard d admin

### Interface dashboard enseignant

La Figure 6.7 représente le dashboard d'enseignant. Le dashboard enseignant permet de gérer facilement ses cours, suivre la progression des étudiants, créer des tests, et interagir avec les apprenants via la messagerie intégrée.

The screenshot shows the WeLearn Teacher Dashboard. On the left sidebar, there are sections for Accueil, Contact, NotreContenu, NosProfesseurs, Mur Communautaire, MonCompte, and FR. A user profile for 'mouhamedpro' is shown with a completion status of 80%. The main content area is titled 'Mes Contenus' and shows 'Mes Contenus Publiéés' with three items:

- testtest**: Test, premier test, Langues, Durée: 30 min, 30€
- algo**: Cours, Développement Web, Français, Niveau: Débutant, 20€, 14 vues
- fyber obtique**: Formation, Systèmes d'information, Intermédiaire, Durée: 6, 30€

## SPRINT 4 : Dashboard, Communication et Session d'étude

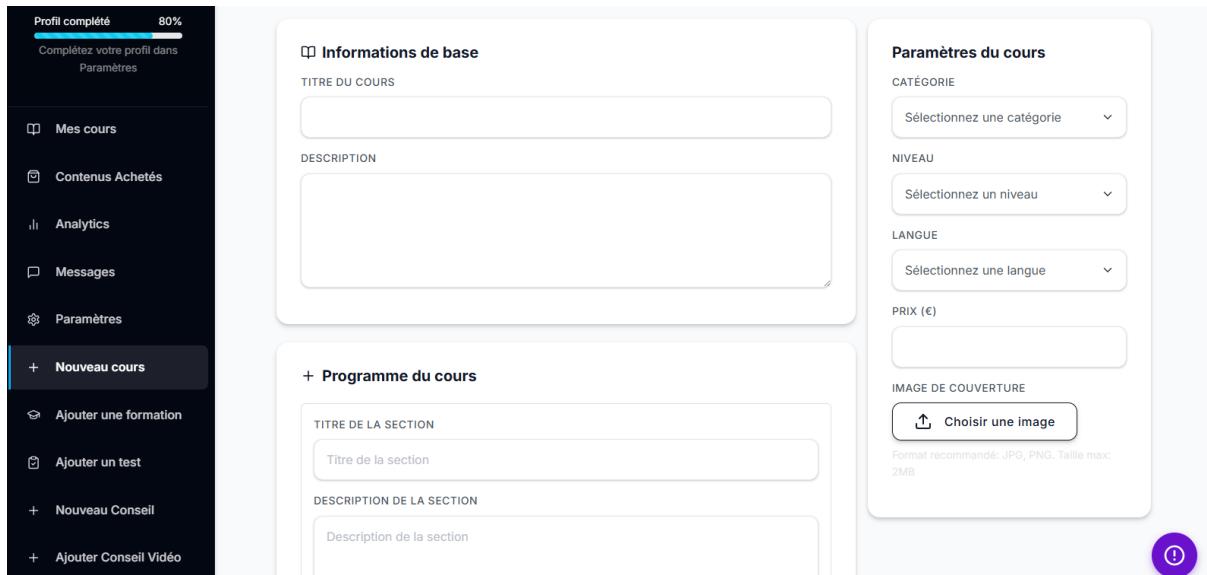
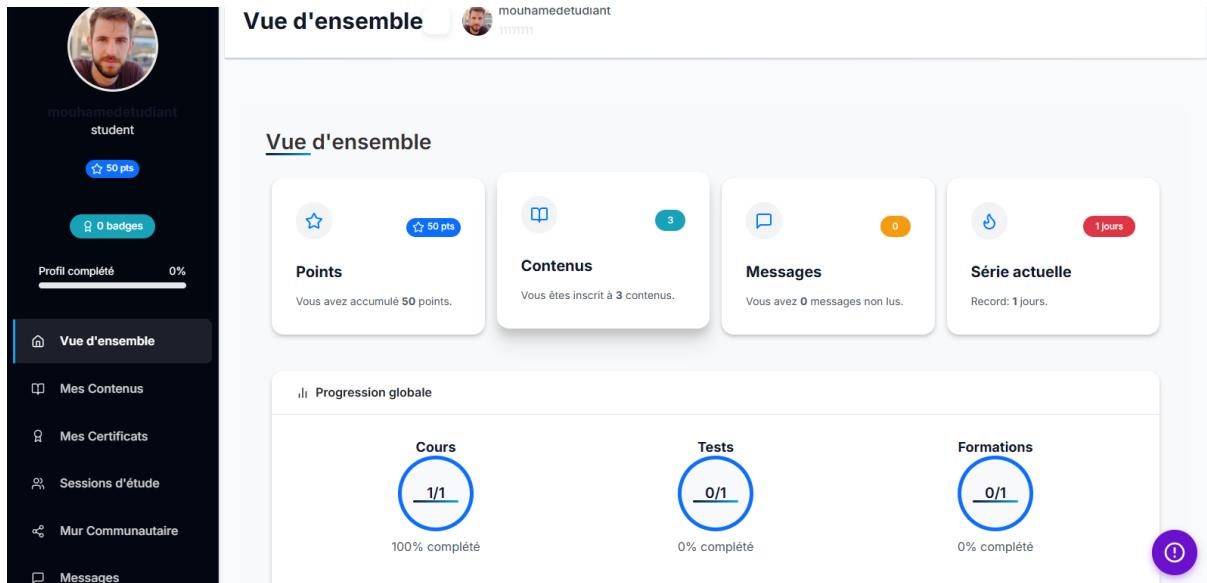


FIGURE 6.7 – Interface dashboard enseignant

### Interface dashboard étudiant

La Figure 6.8 représente dashboard étudiant centralise l'accès aux cours achetés, affiche le suivi de progression, permet de passer les tests et facilite la communication avec les enseignants.



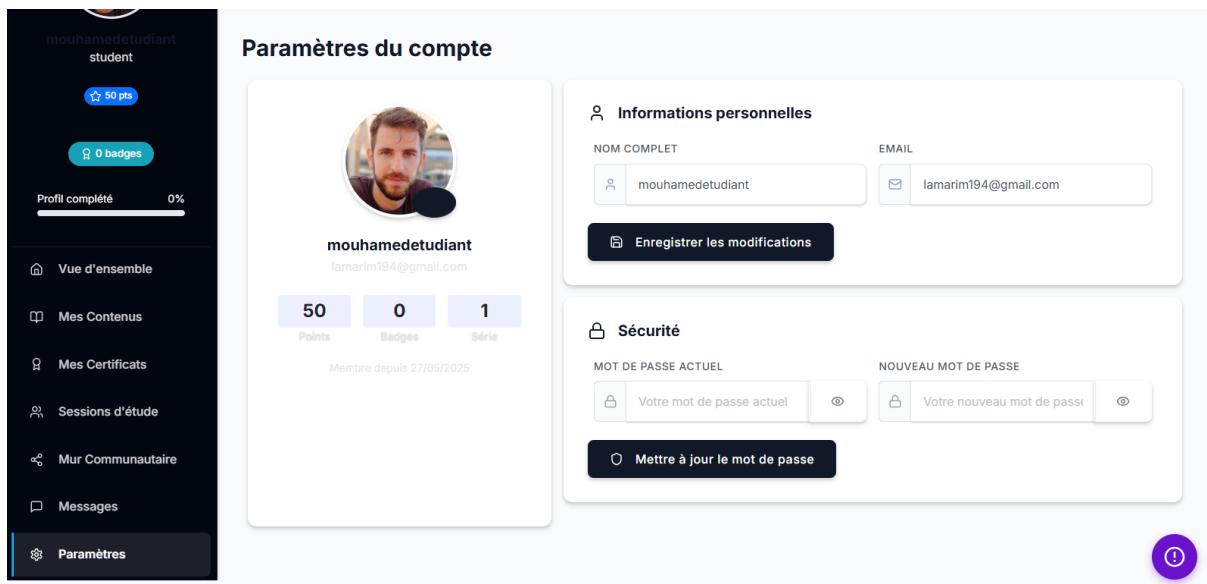


FIGURE 6.8 – Interface dashboard étudiant

### 6.5.3 Interface réclamations

La Figure 6.9 représente comment l'utilisateur peut envoyer une réclamation. Cette figure représente comment l'utilisateur peut envoyer une réclamation.

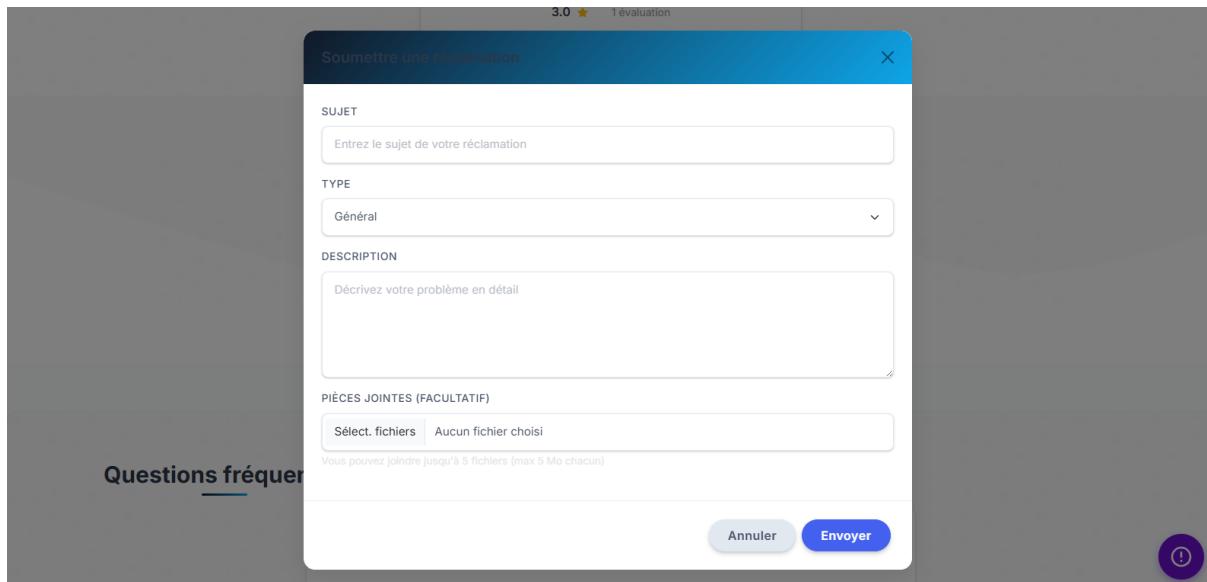


FIGURE 6.9 – Interface réclamation

### 6.5.4 Interface messages contact

L'interface Figure 6.10 «Message Contact» offre aux utilisateurs un moyen simple et direct pour envoyer leurs questions, suggestions ou demandes au support ou à l'équipe administrative.

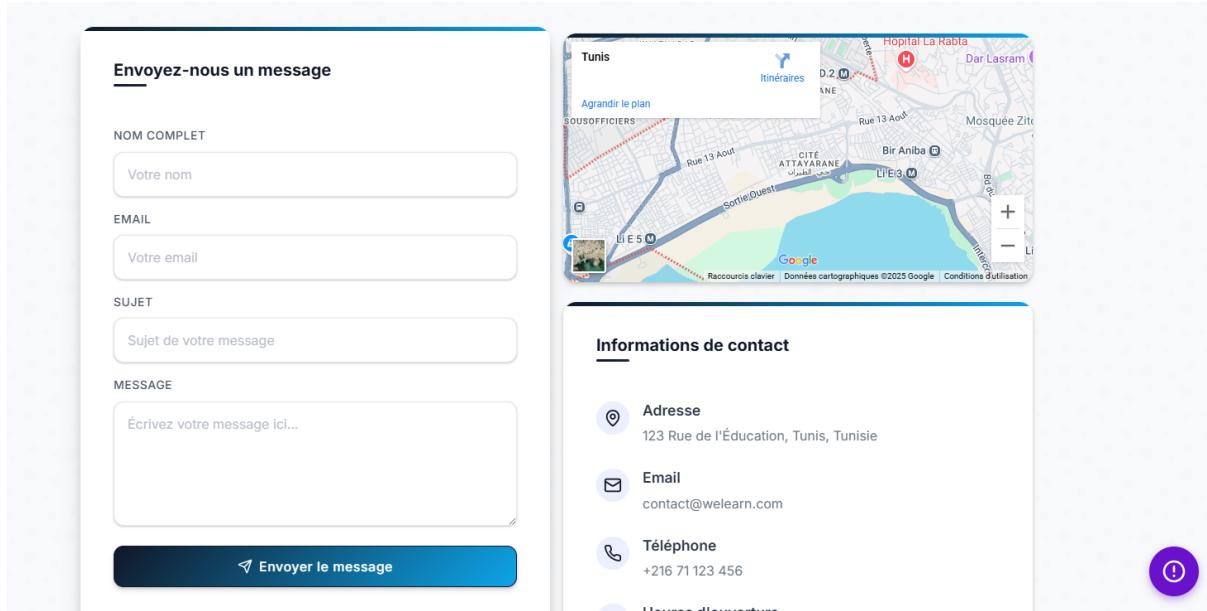


FIGURE 6.10 – Interface message contact

### 6.5.5 Interface session d'étude

L'interface Figure 6.11 de session d'étude permet à l'utilisateur d'inviter un ami à étudier ensemble en temps réel, facilitant ainsi la collaboration et l'échange durant les cours.

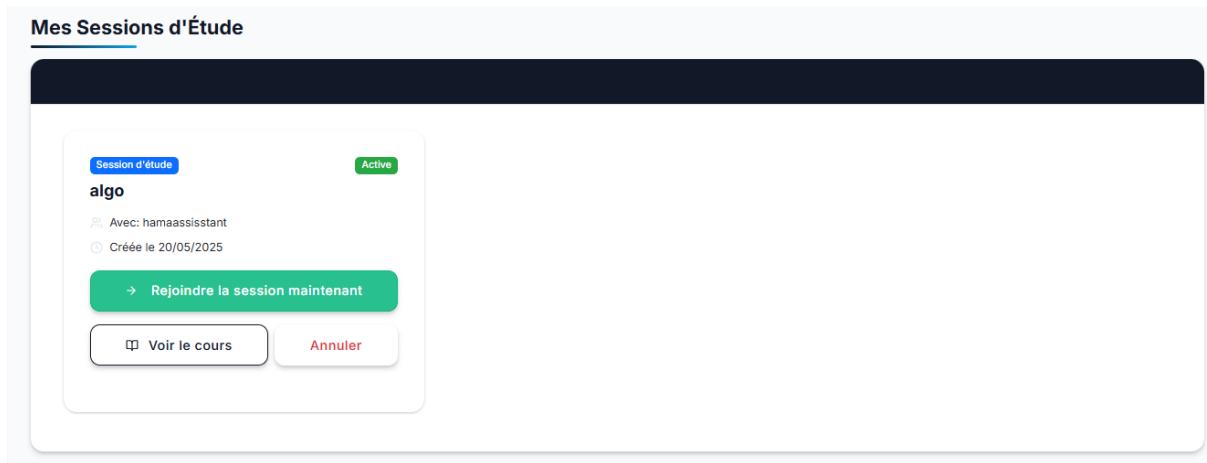


FIGURE 6.11 – Interface session d'étude

## 6.6 Test et validation

Le tableau suivant 6.7 montre les résultats fonctionnels de sprint 4.

Scénario de test	Processus	Résultat attendu
Test conditions pour devenir assistant	Le système vérifie que l'étudiant a suivi un nombre suffisant de cours avec de bons résultats.	Validé
Test envoi de demande d'assistance	L'étudiant remplit un formulaire pour devenir assistant. La demande est enregistrée et transmise à l'administrateur.	Validé
Test affichage tableau de bord	Le tableau de bord affiche les données clés (cours, utilisateurs, paiements, etc.) en temps réel.	Validé
Test statistiques des cours	Le système génère des graphiques et indicateurs concernant les cours créés, suivis, notés.	Validé
Test statistiques des utilisateurs	Le système affiche des indicateurs sur l'activité des utilisateurs (connexion, progression, interaction).	Validé
Test accès sécurisé aux données	Seuls les administrateurs autorisés peuvent accéder au tableau de bord.	Validé
Test envoi de réclamation	L'utilisateur remplit un formulaire de réclamation. Le message est stocké et transmis au support.	Validé
Test traitement de la réclamation	L'administrateur visualise les réclamations et les marque comme traitées après réponse.	Validé
Test formulaire de contact	L'utilisateur saisit ses coordonnées et son message dans le formulaire de contact.	Validé
Test envoi message support	Le message est envoyé au support et une confirmation s'affiche à l'utilisateur.	Validé
Test fonctionnalité complémentaire	Une fonctionnalité additionnelle (ex : mode sombre, filtre de recherches...) est testée en condition réelle.	Validé
Test validation fonctionnalité complémentaire	Les différentes actions de la fonctionnalité sont testées (réactivité, affichage, intégration).	Validé

TABLE 6.7 – Scénarios de test – Sprint 4

## 6.7 Conclusion

En conclusion de ce quatrième sprint, nous avons réussi à implémenter l'ensemble des fonctionnalités prévues dans le backlog. Cela inclut la création du tableau de bord administrateur, la gestion des statistiques des cours et des utilisateurs, ainsi que l'ajout des formulaires de contact et de réclamation. Ces développements permettent d'assurer une meilleure gestion administrative de la plateforme et d'améliorer la communication avec les utilisateurs.

# Conclusion générale

Ce projet de fin d'études représente bien plus qu'une simple application développée dans un cadre pédagogique. Il a été l'occasion de concevoir, étape par étape, une plateforme complète répondant à des besoins réels, en mettant en pratique de manière concrète les compétences acquises durant toute la formation.

En suivant une méthodologie agile, nous avons pu planifier, structurer et exécuter le projet à travers des sprints successifs, chacun ayant son propre objectif fonctionnel. Cette approche itérative nous a permis d'assurer une évolution cohérente du produit tout en gardant une vision claire des priorités et des améliorations possibles. À travers les différentes phases, nous avons progressivement mis en place les fonctionnalités essentielles d'un environnement e-learning moderne : gestion des utilisateurs, accès aux cours, interactions entre apprenants et formateurs, suivi de la progression, systèmes d'évaluation et de paiement, ainsi que l'administration générale.

Ce travail nous a confronté à de nombreux défis techniques et méthodologiques. Il a fallu faire preuve de rigueur dans la structuration du code, d'organisation dans la gestion du temps, et de persévérance dans la résolution des problèmes rencontrés. Ces défis ont été une opportunité pour approfondir notre maîtrise des outils de développement web, affiner notre logique de conception logicielle, et surtout, apprendre à bâtir une solution qui soit à la fois fonctionnelle, évolutive et orientée utilisateur.

Enfin, au-delà des aspects purement techniques, ce projet nous a appris à raisonner en tant que futurs professionnels. Il a renforcé notre sens des responsabilités, notre capacité à documenter notre travail, à collaborer efficacement, et à proposer des solutions concrètes à des problématiques précises.

En conclusion, cette expérience fut formatrice à tous les niveaux. Elle nous a permis de mesurer le chemin parcouru et de prendre conscience de notre capacité à mener un projet complet, de la réflexion initiale jusqu'à la livraison finale. C'est un tremplin solide pour aborder avec confiance nos prochaines étapes professionnelles.

# Bibliographie

1. Coursera. *Plateforme d'apprentissage en ligne*, 2024. Consulté en mai 2025. <https://www.coursera.org>
2. Udemy. *Cours en ligne sur divers sujets*, 2024. Consulté en mai 2025. <https://www.udemy.com>
3. edX. *Formations universitaires en ligne*, 2024. Consulté en mai 2025. <https://www.edx.org>
4. Khan Academy. *Apprentissage gratuit pour tous les âges*, 2024. Consulté en mai 2025. <https://www.khanacademy.org>
5. Ken Schwaber and Jeff Sutherland. *The Scrum Guide*, 2020. Consulté en mai 2025. <https://scrumguides.org>
6. VSCode. éditeur de code source léger, 2024, consulté en mai 2025. <https://vscode.dev/?vscode-lang=fr-fr>
7. javascript. langage de style pour les pages web, 2024, consulté en mai 2025. <https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/JavaScript>
8. css. Cascading Style Sheets, 2024, consulté en mai 2025. <https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/CSS>
9. html. HyperText Markup Language, 2024, consulté en mai 2025. <https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/HTML>
10. react. une bibliothèque JavaScript, 2024, consulté en mai 2025. <https://fr.react.dev/>
11. bootstrap. un framework CSS open source, 2024, consulté en mai 2025. <https://react-bootstrap.netlify.app/>
12. mongoDB. une base de données NoSQL , 2024, consulté en mai 2025. <https://www.mongodb.com/fr-fr/atlas>
13. draw.io. un outil web open source gratuit , 2024, consulté en mai 2025. <https://app.diagrams.net/>
14. github. pour partager et gérer notre code source, 2024, consulté en mai 2025. <https://github.com/>
15. figma. un outil de conception d'interface utilisateur , 2024, consulté en mai 2025. <https://www.figma.com/>

## Résumé

Notre projet de fin d'études, intitulé « "next learn"Plateforme intelligente de gestion et de diffusion de cours en ligne », s'inscrit dans la transformation numérique de l'apprentissage. Il vise à concevoir un système éducatif interactif et intelligent, accessible via le web, permettant aux apprenants de suivre des cours en ligne, de consulter des ressources multimédias (vidéos, PDF, etc.) et d'évaluer leurs compétences en temps réel.

La plateforme intègre des technologies avancées telles que l'intelligence artificielle pour fournir une assistance personnalisée aux étudiants à travers un chatbot, ainsi que des modules de correction automatique. Elle permet également aux formateurs de créer et de gérer facilement leurs cours, d'analyser les performances des apprenants via des tableaux de bord dynamiques, et de délivrer des certificats en fin de formation.

Ce projet démontre comment les outils numériques et l'IA peuvent améliorer l'efficacité de l'apprentissage en ligne tout en garantissant une expérience utilisateur riche, flexible et centrée sur l'apprenant.

**Mots-clés :** Plateforme éducative, Cours en ligne, Intelligence Artificielle (IA), Business Intelligence (BI), Automatisation, Chatbot, Apprentissage interactif.

# pfe Med Amine

## RAPPORT DE SIMILITUDE



## SOURCES PRINCIPALES

1	Submitted to University of Carthage Copie de l'étudiant	1 %
2	Submitted to Universite libre de Tunis Copie de l'étudiant	1 %
3	<a href="http://www.enis.rnu.tn">www.enis.rnu.tn</a> Source Internet	1 %
4	<a href="http://pf-mh.uvt.rnu.tn">pf-mh.uvt.rnu.tn</a> Source Internet	1 %
5	Submitted to Tunisian Consortium Copie de l'étudiant	1 %

Exclude les citations      Arret  
Exclude la bibliographie      Activer

Exclude les correspondances      < 1%