

Remerciement

Avant de débiter la présentation de ce rapport, je tiens à exprimer ma sincère gratitude envers les membres du jury, dont la volonté d'évaluer ce projet est grandement appréciée.

Je tiens à remercier chaleureusement Monsieur **MALEK BOUZIANE**, mon encadrant pédagogique, pour ses orientations, son encadrement et ses précieux conseils tout au long de la durée de mon stage, ainsi que jusqu'à l'achèvement du projet

Ma profonde reconnaissance s'adresse également à mon encadrant professionnel, Madame **ASMA ZIADIA** Son écoute active, son suivi attentif durant tout le projet, ses encouragements, ses précieux conseils, son professionnalisme, ainsi que ses qualités humaines exceptionnelles, ont créé un environnement de travail où la confiance prévalait,

Je souhaite exprimer ma gratitude envers tous les enseignants de **INSTITUT SUPÉRIEUR DES ÉTUDES TECHNOLOGIQUE DE ZAGHOUAN** qui ont joué un rôle essentiel dans ma formation tout au long de mes études universitaires.

Enfin, j'aimerais témoigner ma profonde appréciation envers l'ensemble de l'équipe de **IAMTCREATIVE**, ainsi que toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réussite de ce travail.

Table de Matières

Introduction Générale	7
Contexte général.....	8
1. Introduction.....	9
2. Présentation de société	9
a) Présentation de l'organisme d'accueil.....	9
b) Activités et services.....	9
c) Organigramme de l'agence lamtCreative	10
3. Présentation de projet	10
a) Problématique	11
b) Étude de l'existant.....	11
c) Critique d'existants.....	13
d) Solution proposée	14
4. Médiologie de travail :	14
a) Choix du cadre SCRUM	14
b) Les rôles dans SCRUM	16
5. Conclusion	16
Sprint 0 : Analyse des besoins et spécifications.....	17
1. Introduction.....	17
2. Spécification des besoins fonctionnels et non fonctionnels	17
a) Identifications des acteurs	17
b) Identifications des besoins non fonctionnels.....	18
c) Identifications des besoins fonctionnels.....	19
3. Analyse des besoins fonctionnels	20
a) Diagramme de cas d'utilisation global.....	20
b) Diagramme de classe.....	22
c) Backlog du produit	23
4. Choix Technologie.....	25
a) Langages et frameworks utilisés	25
b) Environnement matériel.....	29
5. Architecture globale	30
a) Architecture Physique	30
b) Architecture logique.....	31
6. Conclusion	32
Sprint 1 Gestion des utilisateurs et Gestion des profil	33
1. Introduction.....	33
2. Backlog du sprint 1	33
3. Analyse fonctionnelle du Sprint 1	34
a) Cas d'utilisation du Sprint 1	35
l Création de compte (Apprenant)	35
i Raffinement du Cas d'utilisation Création des comptes (Apprenant)"	35

ii.	Diagramme de séquence Création des comptes (Apprenant)"	37
II	Création de compte (Formateur)	38
i.	Raffinement du Cas d'utilisation "Création des comptes (Formateur)"	38
ii.	Diagramme de Séquence" Créer un compte 'Formateur' "	39
III	Authentification	40
i.	Raffinement du Cas d'utilisation " S'authentifier "	40
ii.	Diagramme de Séquence " S'authentifier "	41
	41
IV	Mot de Passe Oublié :	42
iii.	Raffinement du Cas d'utilisation "Mot de passe oublié"	42
ii.	Diagramme de Séquence " mot de passe oublier"	43
V	Modifier Profil et Changer de mot de passe	44
iii.	Raffinement du Cas d'utilisation "Mot de passe oublié"	44
ii.	Diagramme de Séquence " modifier Profil"	45
b)	Livrable du sprint 1	46
<i>Sprint 2 Gestion des formateurs et apprenant</i>		<i>47</i>
1.	Introduction.....	47
2.	Backlog de sprint 2	47
3.	Analyse fonctionnelle du Sprint 2	48
a)	Cas d'utilisation du Sprint 1	48

Liste de Figure

<i>Figure 1 logo l'agence lamtCreative</i>	<i>9</i>
<i>Figure 2 Organismes de société</i>	<i>10</i>
<i>Figure 3 Logo de GOMYCODE.....</i>	<i>12</i>
<i>Figure 4 Logo de CROCOCODER.....</i>	<i>12</i>
<i>Figure 5 : Étapes de la méthodologie SCRUM</i>	<i>15</i>
<i>Figure 6 Diagramme de cas d'utilisation global.....</i>	<i>21</i>
<i>Figure 7 : Diagramme de classe</i>	<i>22</i>
<i>Figure 8 Logo d'Angular.....</i>	<i>25</i>
<i>Figure 9 Logo de TypeScript</i>	<i>26</i>
<i>Figure 10 Logo de HTML5.....</i>	<i>26</i>
<i>Figure 11 Logo de CSS3</i>	<i>26</i>
<i>Figure 12 Logo de NodeJS</i>	<i>27</i>
<i>Figure 14 Logo de ExpressJs</i>	<i>27</i>
<i>Figure 15 Logo de MongoDB</i>	<i>28</i>
<i>Figure 16 Logo de VS code</i>	<i>28</i>
<i>Figure 17 Logo de Postman.....</i>	<i>28</i>
<i>Figure 18 Logo de GitHub.....</i>	<i>29</i>
<i>Figure 19 Logo de SatrUML.....</i>	<i>29</i>
<i>Figure 20 Architecture Physique</i>	<i>30</i>
<i>Figure 21 Architecture Logique</i>	<i>31</i>
<i>Figure 22 : Diagramme de cas d'utilisation raffiné du sprint 1.....</i>	<i>35</i>
<i>Figure 23 : Diagramme Cas d'utilisation "Créer un compte (Apprenant)"</i>	<i>36</i>
<i>Figure 24 : Diagramme de séquence "Créer un compte (Apprenant)"</i>	<i>37</i>
<i>Figure 25 : Diagramme Use Case « S'authentifier »</i>	<i>40</i>
<i>Tableau 8 : du CU « S'authentifier ».....</i>	<i>41</i>
<i>Figure 26 : Diagramme de séquence " S'authentifier "</i>	<i>41</i>
<i>Figure 27 : Diagramme de Cas d'utilisation "Mot de passe oublié"</i>	<i>42</i>
<i>Figure 28 : Diagramme de séquence "Mot de passe oublié".....</i>	<i>43</i>
<i>Figure 29 : Diagramme de Cas d'utilisation "Modifier profile"</i>	<i>44</i>
<i>Figure 30 : Diagramme de séquence "modifier Profil"</i>	<i>46</i>

Liste de Tableau

Tableau 1 : Étude comparative entre les différentes solutions	13
Tableau 2 : Analyse des fonctions non fonctionnels.....	18
Tableau 3 : Identification des besoins fonctionnels.....	20
Tableau 4 : Backlog du produit.....	25
Tableau 5 : Environnement matériel	29
Tableau 6 : Backlog Sprint 1	34
Tableau 7 : du CU « Créer un compte 'Apprenant' »	37
Tableau 8 : du CU « Créer un compte 'Formateur' ».....	39
Tableau 9 : du CU « Mot de passe oublié »	43
Tableau 10 : du CU « Modifier Profil »	45
Tableau 11 : Backlog Sprint 2	48

Liste des sigles et acronymes

HTML	Hypertext Markup Language
CSS	Cascading Style Sheets
API	Interface de Programmation d'Application
MVC	Modèle, Vue, Contrôleur
TS	TypeScript
Backlog	Accumulation de travail

Introduction Générale

Dans un monde en constante évolution, la formation professionnelle est devenue un pilier essentiel pour le développement individuel et la compétitivité économique. Les centres de formation jouent un rôle crucial dans la transmission des connaissances et des compétences nécessaires pour s'adapter aux exigences du marché du travail. Cependant, malgré leur importance, ces centres sont confrontés à divers défis, tels que l'accessibilité géographique, la qualité des programmes proposés et l'adaptation aux besoins spécifiques des apprenants.

Dans ce contexte, notre projet de plateforme de centre de formation vise à répondre à ces défis en proposant une solution innovante et centralisée. Notre objectif est de créer un environnement virtuel où les apprenants pourront accéder à une variété de programmes de formation de haute qualité, tout en offrant aux centres de formation un espace pour promouvoir leurs offres et interagir avec leur public cible de manière efficace.

Ce rapport présente les étapes de mise en œuvre de notre projet, organisées en sept chapitres :

- Le premier chapitre. Nous présentons d'abord l'agence IamCreative, son organisation et ses activités. Ensuite, nous exposons la problématique du projet, une critique des solutions existantes, et notre proposition de solution.

- Le deuxième chapitre avec une analyse approfondie des besoins et spécifications. Nous commençons par détailler les besoins fonctionnels et non fonctionnels, puis nous discutons des choix technologiques et de l'architecture globale de la solution envisagée.

Contexte général

1. Introduction

Dans ce premier chapitre, nous nous focaliserons sur une présentation approfondie du contexte de notre projet. Nous explorerons en détail les divers éléments qui entourent notre initiative, notamment les objectifs, l'analyse de la situation actuelle, la proposition de solution, ainsi que l'approche méthodologique que nous adopterons.

2. Présentation de société

a) Présentation de l'organisme d'accueil

IamtCreative est une agence spécialisée dans le développement web et mobile. Nous visons à livrer à nos clients des solutions qui répondent à leurs besoins tout en priorisant la fluidité des processus de collaborations.

Versés dans le développement des applications web et mobile (Android et iOS), nous avons œuvré dans un nombre de projets pratiques et innovants. Depuis sa création, IamtCreative a su capitaliser sur un nombre d'axes qui constituent actuellement sa force :

Attention particulière aux interactions avec le client / partenaire.

- Veille technologique, et formation continue de l'équipe et des cadres
- Standards de qualité et d'esthétique
- Engagement de la créativité de l'équipe maintien actif de hauts niveaux d'intérêt et un sens d'accomplissement durant chaque projet.
- Spécialisation en matière de langages de programmation et Framework



Figure 1 logo l'agence IamtCreative

b) Activités et services

- ✓ Application web

- ✓ Création de site internet
- ✓ Développement de logiciel
- ✓ E-commerce
- ✓ Application mobile

c) Organigramme de l'agence IamtCreative

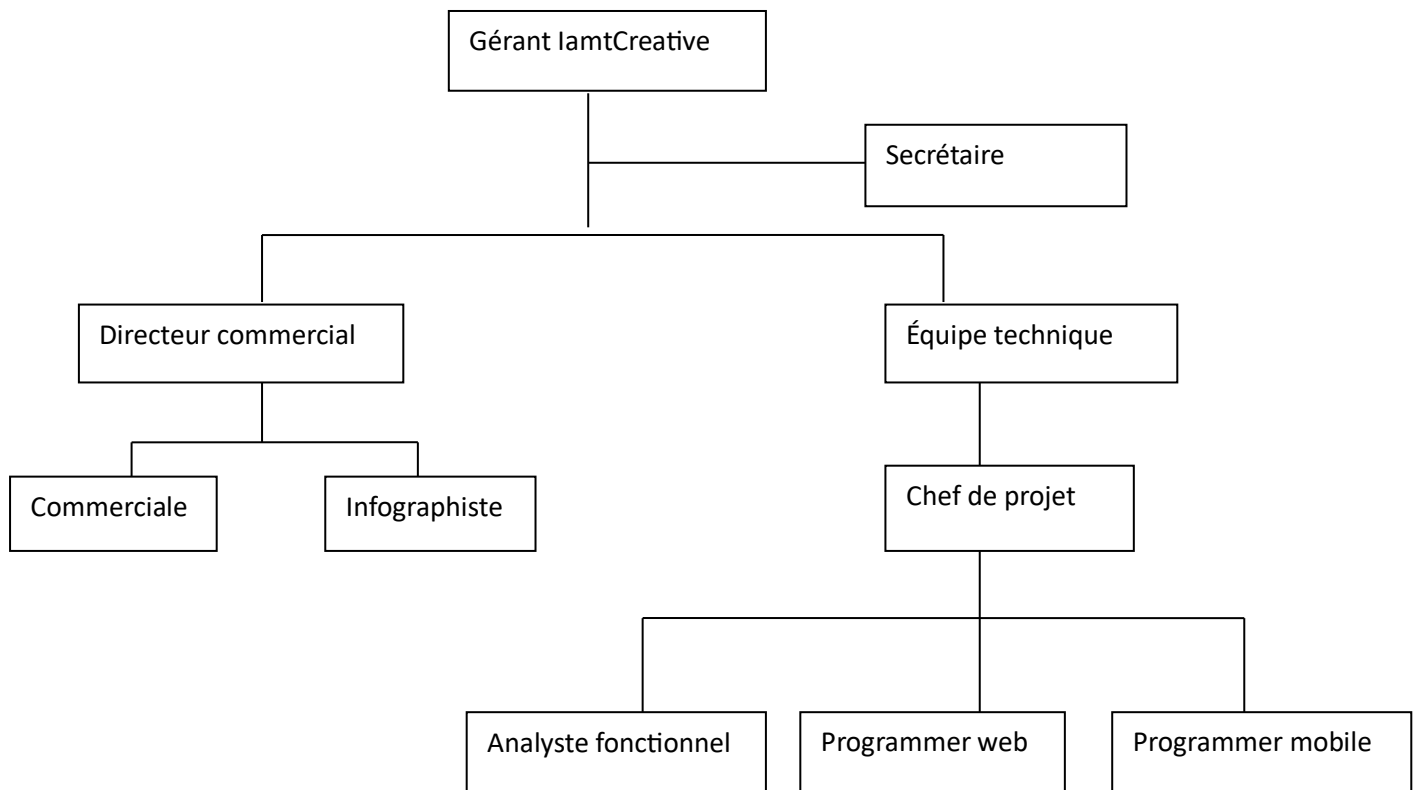


Figure 2 Organismes de société

3. Présentation de projet

Dans cette section, nous aborderons la problématique de notre projet et donnons une description détaillée du travail qui nous est demandé.

a) Problématique

Dans le cadre de notre mission professionnelle, nous nous attelons à étudier la gestion d'un centre de formation, mettant en lumière un éventail de défis complexes. Parmi ceux-ci, nous examinons la limitation des choix de formations disponibles, ce qui entrave l'accès à un éventail complet de compétences pour nos apprenants. De plus, l'absence de personnalisation des plannings de formation rend difficile l'adaptation des programmes aux besoins individuels, compromettant ainsi l'efficacité globale de l'apprentissage.

Les contraintes géographiques auxquelles sont confrontés nos formateurs et apprenants ajoutent une difficulté supplémentaire. La dispersion des participants et des formateurs peut entraîner des inefficacités logistiques, limitant ainsi la portée et l'impact de nos programmes de formation. De même, l'incapacité pour les candidats qualifiés de postuler en tant que formateurs crée un déséquilibre dans le processus de recrutement, privant potentiellement notre centre de formation de ressources précieuses et diversifiées.

Ces enjeux complexes sont au cœur de nos recherches, car ils représentent des obstacles significatifs à la réalisation du plein potentiel de notre système de formation et de développement des compétences. En examinant de près ces défis, nous nous efforçons de concevoir des solutions pratiques et efficaces qui optimiseront le fonctionnement de notre centre de formation et permettront une croissance continue des compétences de nos employés.

b) Étude de l'existant

La formation continue se fait actuellement de façon traditionnelle : cours, apprenants et formateurs sur place. Ce type de formation présente beaucoup d'inconvénients tels que :

- Contraintes géographiques : les participants doivent se déplacer pour assister aux cours, ce qui peut être contraignant en termes de temps et de coûts de déplacement.
- Disponibilité limitée : les horaires des cours en présentiel peuvent ne pas convenir à tous les participants en raison de leurs engagements professionnels ou personnels.
- Coûts élevés : organiser des formations en présentiel implique des dépenses importantes en termes de location de locaux, de déplacements et de logistique.

- Interactions limitées : les interactions entre les participants et avec les formateurs peuvent être restreintes en raison de la nature du format en présentiel.
- Difficultés de suivi : il peut être difficile de suivre efficacement les progrès des participants et d'évaluer leur compréhension et leur apprentissage.

Afin de résoudre ces inconvénients, plusieurs outils ont été créés à base des nouvelles technologies. Donc, pour approfondir notre compréhension du sujet et avoir une idée plus claire sur les objectifs de notre projet et ses fonctionnalités attendues, une étude de ces outils existants est nécessaire.

Parmi les applications qui répondent aux problèmes cités précédemment, nous avons choisi d'étudier deux plateformes tunisiennes :

- **GOMYCODE**

Une plateforme éducative qui est le fruit de la collaboration de l'équipe pédagogique, des développeurs, des UX designers, des créateurs de contenu et des partenaires de GOMYCODE. Elle construit une expérience d'apprentissage unique alliant le suivi personnalisé à l'apprentissage et l'autonomie. Ses différentes fonctionnalités lui permettent d'accueillir l'ensemble du parcours éducatif



Figure 3 Logo de GOMYCODE

- **CROCOCODER**

Une plateforme d'apprentissage en ligne qui propose une variété de cours dans le domaine de la technologie, avec un accent particulier sur les compétences en programmation, développement web et mobile, ainsi que des formations sur des outils et technologies spécifiques. Elle met en avant l'expérience de ses mentors et offre des certifications à la fin des cours.



Figure 4 Logo de CROCOCODER

c) Critique d'existants

Le tableau 1 présente une étude comparative entre les différentes solutions

Plateforme	Avantages	Inconvénients
GOMYCODE	<ul style="list-style-type: none">• Atmosphère d'apprentissage collaborative.• Instructeurs dévoués agissant comme des mentors.• Projets pratiques permettant d'appliquer les principes théoriques.• Programme de mentorat connectant avec des développeurs expérimentés• Certification témoignant de la pertinence du programme.	<ul style="list-style-type: none">• Manque d'espace de candidature pour le coach pour GOMYCODE
CROCOCODER	<ul style="list-style-type: none">• Variété de cours disponibles dans le domaine de la technologie.• Possibilité de se former à des compétences spécifiques telles que la programmation, le développement web et mobile, etc.• Connexion avec des mentors expérimentés pour un soutien personnalisé.• Certification offerte à la fin des cours, ajoutant de la valeur aux compétences acquises.	<ul style="list-style-type: none">• Frais d'inscription élevés pour certains cours, pouvant limiter l'accessibilité à la plateforme.• Dépendance à une connexion Internet fiable pour accéder aux cours en ligne.

Tableau 1 : Étude comparative entre les différentes solutions

d) Solution proposée

En adoptant la solution proposée, les utilisateurs de notre plateforme de formation bénéficieront d'une expérience plus transparente et personnalisée. Ils auront accès à un large éventail de cours en ligne adaptés à leurs intérêts et objectifs professionnels, quelle que soit leur situation géographique. La personnalisation des parcours de formation répondra précisément à leurs besoins individuels, améliorant ainsi l'efficacité de leur apprentissage. Sur le plan administratif, la gestion des programmes de formation sera simplifiée grâce à des outils intelligents, permettant une coordination efficace des sessions et une optimisation des ressources. Cette approche globale vise à maximiser l'efficacité opérationnelle de notre centre de formation tout en favorisant le développement professionnel continu des formateurs et la qualité de l'enseignement dispensé

4. Médiologie de travail :

Dans cette section, nous nous penchons sur l'exploration des approches agiles afin de garantir l'atteinte des objectifs visés. Les méthodologies agiles, plus pragmatiques que les méthodes traditionnelles en matière de conception de logiciels, se caractérisent par une participation active du client tout au long du processus de développement. Cette implication favorise une grande réactivité pour répondre aux besoins concrets du client, plutôt que de se conformer strictement aux termes du contrat de développement. De plus, les méthodologies agiles ont démontré leur capacité à accroître la productivité et à réduire les délais de réalisation. Un exemple bien connu de méthodologie agile est Scrum

a) Choix du cadre SCRUM

Cette méthodologie s'est largement diffusée et est devenue fondamentale pour le succès des projets de développement dans les domaines du Web et de l'informatique. Elle permet d'obtenir rapidement les premières fonctionnalités à évaluer à la fin de chaque cycle de production, appelé Sprint, dont la durée est relativement courte, généralement de quelques semaines. À l'issue de chaque Sprint, nous recevons une version fonctionnelle et nous répertorions les requêtes de modification ou de correction à prendre en compte pour le cycle suivant. La méthode Scrum tire sa puissance de ses itérations rapides et adaptatives, en plus de favoriser la communication interne. La méthodologie Scrum comprend diverses étapes, dont une analyse des besoins des clients et des spécifications du projet

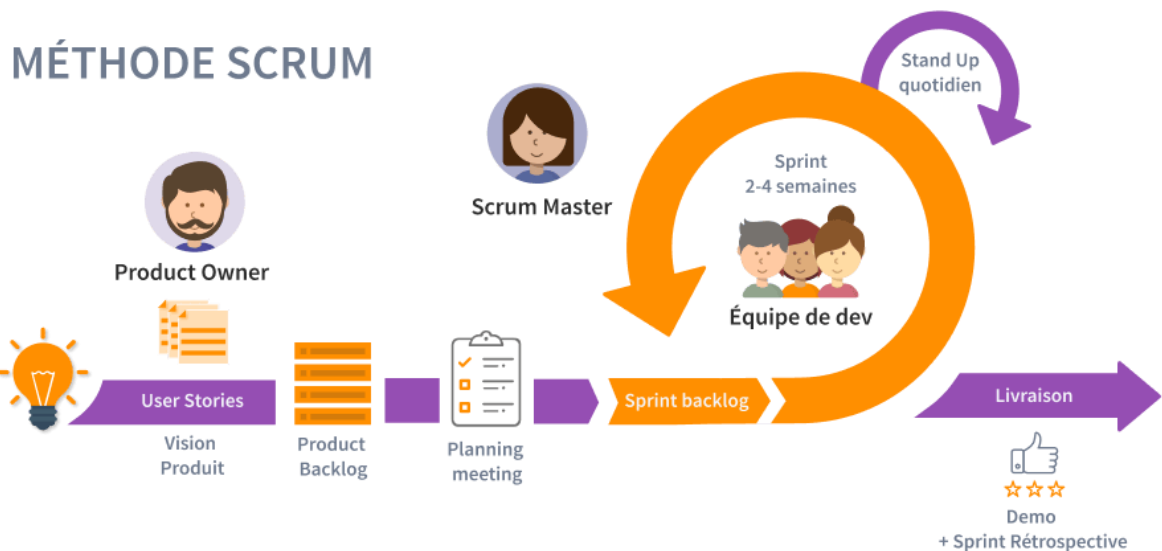


Figure 5 : Étapes de la méthodologie SCRUM

- **Établir un "Backlog" de produit** : Recenser toutes les missions essentielles pour achever le produit dans un dossier nommé backlog sprint. Ce dossier reste adaptable tout au long de l'évolution du développement du produit.
- **Fixer la durée de l'itération (Sprint)** : Après avoir évalué la quantité de temps nécessaire pour mener à bien le projet, en prenant en compte l'estimation du temps et la liste des tâches, nous définissons la période d'itération, communément appelée "Sprint" dans la méthodologie Scrum, qui généralement s'étend sur une période de deux à quatre semaines.
- **Revue du « sprint »** : À la fin de chaque sprint, une session d'examen est tenue où toute l'équipe passe en revue les travaux accomplis. Au cours de cette réunion, de nouvelles entrées peuvent être intégrées dans le "Product Backlog" en raison de nouveaux besoins exprimés par le client ou de suggestions d'amélioration de l'équipe.
- **Rétrospective du sprint** : Après l'évaluation du sprint, une réunion de réflexion est organisée pour examiner le processus de développement. La rétrospective de sprint se concentre sur la façon dont l'équipe a géré le sprint

b) Les rôles dans SCRUM

La méthodologie SCRUM implique la collaboration de trois acteurs clés :

- **Le Product Owner** : Le Product Owner assume la charge de définir les caractéristiques du produit, de les classer par ordre de priorité, et de les valider tout au long du processus de développement. En collaboration avec l'équipe, il orchestre la planification des dates et du contenu de chaque sprint.
- **Le Scrum Master** : La fonction du Scrum Master implique de faciliter la collaboration au sein de l'équipe et de garantir le respect des délais de chaque sprint. Son rôle essentiel est de veiller à ce que tous les membres de l'équipe participent activement et de les soutenir pour surmonter les défis auxquels ils pourraient être confronté
- **L'équipe de développement** : L'équipe de développement est responsable de la création des produits, avec pour objectif principal, dans le cadre de Scrum, de fournir à la fin de chaque sprint un élément incrémentiel livrable, en maximisant la valeur du produit. Elle est généralement constituée d'un petit groupe de membres pour favoriser l'interaction et l'expertise. L'équipe doit être non hiérarchique et stable, sans subir de changements pendant la durée du sprint

5. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons débuté en présentant l'entité d'accueil. Ensuite, nous avons mené une analyse approfondie de la situation actuelle, en apportant des critiques constructives. Par la suite, nous avons exposé les objectifs du projet en introduisant notre solution envisagée, tout en détaillant la méthodologie que nous allons adopter pour sa réalisation

Sprint 0 : Analyse des besoins et spécifications

1. Introduction

. Dans Ce chapitre, nous présenterons l'étude des besoins qui constitue une phase d'analyse du projet. Nous allons présenter tout d'abord, les acteurs principaux de l'application ainsi qu'identifier les besoins fonctionnels et non-fonctionnels de l'application pour bien analyser les problèmes à résoudre. Par la suite, nous allons proposer une modélisation du diagramme de cas d'utilisation global du projet et le diagramme de classe global. Ensuite, nous allons exposer l'équipe Scrum ainsi que le Backlog de produit et la planification des sprints. Enfin, nous allons clôturer le chapitre par présenter les choix technologiques et l'architecture adoptée.

2. Spécification des besoins fonctionnels et non fonctionnels

La phase de spécification est une étape primordiale dans le cycle de développement du projet. En effet, elle permet de mieux comprendre le travail demandé en dégageant les besoins des différents utilisateurs que l'application doit satisfaire.

a) Identifications des acteurs

Un acteur est une entité externe qui interagit avec le système et accomplit les fonctionnalités que lui accorde ce dernier. Dans cette partie, nous identifions les acteurs principaux de notre application. Pour se faire, il faut discerner les différents rôles joués par les futurs utilisateurs. Par ailleurs, notre application va intervenir les différents acteurs suivants :

- **Visiteur** : Un utilisateur non inscrit qui peut consulter des informations publiques sur la plateforme.
- **Apprenant** : Toute personne qui souhaite améliorer ses compétences en suivant les cours en ligne ou présentiel proposés par la plateforme

- **Formateur** : Un professionnel qualifié qui soutient et guide les étudiants pendant un cours en ligne en offrant des commentaires, des conseils et des réponses aux questions
- **Administrateur** : Une personne qui supervise le fonctionnement de la plateforme d'apprentissage en ligne, s'assure que le contenu est mis à jour, assure la sécurité des données et offre une aide technique aux utilisateurs.

b) Identifications des besoins non fonctionnels

Les besoins non fonctionnels présentent des exigences internes pour le projet et sont cachés vis-à-vis des clients. La solution doit prendre en considération certaines caractéristiques afin de satisfaire l'utilisateur.

Le tableau 2 présente ces besoins avec leur description correspondante :

Besoin	Description
Fiabilité	Pour assurer le bon fonctionnement de l'application, il est essentiel qu'elle soit exempte de tout dysfonctionnement et qu'elle offre une expérience utilisateur optimale et pleinement satisfaisante
Rapidité	Pour garantir une application rapide, nous avons besoin d'un framework qui peut limiter les appels de serveur coûteux en termes de mémoire et de temps de réponse. Cela garantira la rapidité de notre application.
Sécurité	L'application est accessible uniquement aux utilisateurs disposant d'une adresse e-mail et d'un mot de passe. De plus, nous avons mis en place une sécurité renforcée en utilisant JWT pour protéger l'ensemble des API de l'application.

Tableau 2 : Analyse des fonctions non fonctionnels

c) Identifications des besoins fonctionnels

Dans cette section, nous allons examiner les fonctionnalités essentielles nécessaires à notre projet. Ces besoins et leurs descriptions correspondantes sont résumés dans le tableau suivant :

Besoin	Description
Gestion de utilisateurs	Deux formulaires sont disponibles dans l'application : l'un pour les apprenants et l'autre pour les formateurs, qui permettent de soumettre des demandes d'inscription. Il est également possible pour l'administrateur d'ajouter un autre administrateur et de modifier les statuts des formateurs.
Gestion de catégorie	L'administrateur a le pouvoir d'inclure, de modifier ou de supprimer des catégories à sa discrétion.
Gestion de formation	L'administrateur a la capacité d'ajouter, de modifier ou de supprimer des formations selon les catégories disponible
Gestion de session de formation	L'administrateur est chargé d'ajouter une session de formation lorsque le nombre d'apprenants est complet, ainsi que de la supprimer ou la modifier si nécessaire.
Gestion de paiement	L'administrateur est responsable de collecter les frais de formation des apprenants inscrits et de s'assurer que les transactions sont traitées de manière sécurisée et transparente.
Gestion des Formateur	L'administrateur doit examiner attentivement le curriculum vitae de chaque formateur proposé. En fonction de leurs compétences, de leur expérience et de leur adéquation avec les besoins de la formation, l'administrateur peut choisir d'accepter le formateur, de le refuser s'il ne correspond pas aux critères requis, ou de l'archiver pour une éventuelle utilisation future.
Gestion de profil	Chaque apprenant, formateur et admin a la capacité de mettre à jour son profil en modifiant ses informations personnelles

Gestion des avis	Les étudiants ont le droit de rédiger des avis sur les formations qu'ils suivent. Ils peuvent choisir de publier ces avis sur la page d'accueil.
------------------	--

Tableau 3 : Identification des besoins fonctionnels

3. Analyse des besoins fonctionnels

Dans cette section, nous allons exposer le diagramme global des cas d'utilisation ainsi que le diagramme de classe

a) Diagramme de cas d'utilisation global

Afin de mieux appréhender le fonctionnement global de notre système, nous avons consolidé les exigences fonctionnelles fondamentales au sein d'un diagramme de cas d'utilisation clair, tel que présenté dans la figure 6. Ce schéma illustre les trois acteurs principaux du projet : l'apprenant, le formateur et l'administrateur ainsi que les fonctionnalités associées à chacun d'entre eux.



Figure 6 Diagramme de cas d'utilisation global

b) Diagramme de classe

Dans cette section, nous exposons le diagramme de classes de notre plateforme. Ce diagramme inclut notamment

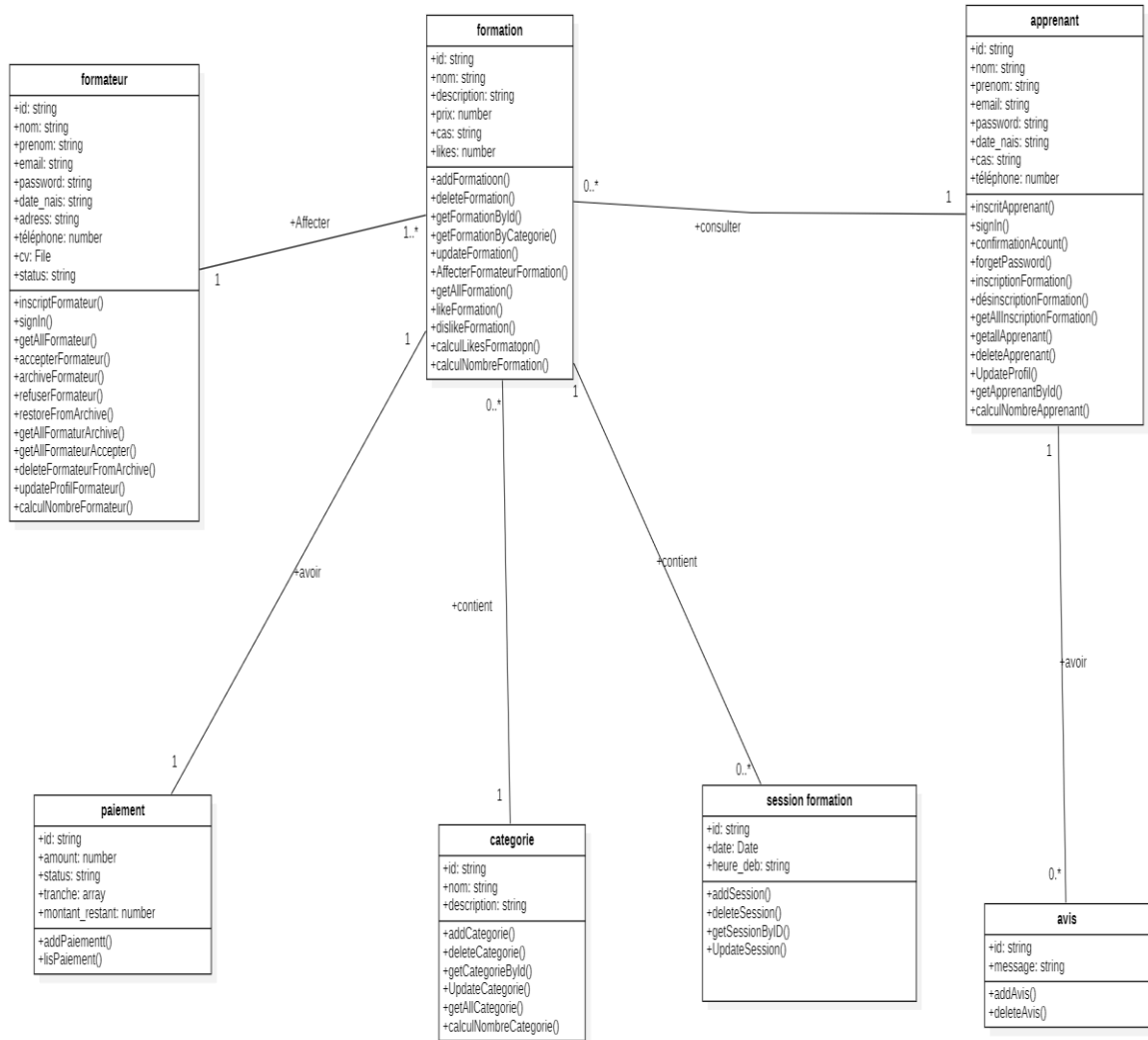


Figure 7 : Diagramme de classe

c) Backlog du produit

Stories	ID	User Story	Priorité	Estimation
Gestion d'utilisateur	1.1	En tant qu'apprenant, je souhaite créer un compte	Elevé	3
	1.2	En tant qu'apprenant, je souhaite m'authentifier.	Élevé	4
	1.3	En tant que formateur, je souhaite créer un compte	Élève	3
	1.4	En tant que formateur, je souhaite m'authentifier.	Élève	4
	1.5	En tant qu'administrateur, je souhaite m'authentifier.	Élève	4
	1.6	En tant qu'administrateur, je veux ajouter un autre admin	Moyen	1
Gestion de profil	2.1	En tant qu'apprenant, je souhaite modifier mon profil	Moyen	1
	2.2	En tant que formateur, je souhaite modifier mon profil	Moyen	1
	2.3	En tant que admin, je souhaite modifier mon profil	Moyen	1
Gestion des catégories	3.1	En tant qu'administrateur, je souhaite pouvoir ajouter, modifier et supprimer une catégorie	Élève	3
Gestion des formations	4.1	En tant qu'administrateur, je souhaite pouvoir ajouter, modifier et supprimer une formation.	Élève	3

	4.2	En tant qu'administrateur, je souhaite pouvoir affecter une formation à un formateur	Élève	4
	4.3	En tant qu'apprenant, je souhaite de consulter les formation	Élève	3
Gestion de session de formation	5.1	En tant qu'administrateur, je souhaite pouvoir ajouter, modifier et supprimer une session formation	Élève	4
Gestion des Apprenants	6.1	En tant qu'apprenant, je veux m'inscrire à une ou plusieurs formations.	Élève	4
	6.2	En tant qu'apprenant, je veux consulter les formations inscrites	Elevé	3
	6.3	En tant qu'administrateur, je veux consulter la liste des apprenants	Moyen	1
Gestion de paiement	7.1	En tant qu'administrateur, je souhaite pouvoir payer les frais des apprenant inscrits.	Élever	3
	7.2	En tant qu'administrateur, je souhaite consulter la liste des apprenants ayant payé	Élever	3
Gestion des formateur	8.1	En tant qu'administrateur, je souhaite d'accepter un formateur	Elevé	3

	8.2	En tant qu'administrateur, je souhaite d'archive un formateur	Moyen	2
	8.3	En tant qu'administrateur, je souhaite de refuser un formateur	Moyen	2
	8.4	En tant qu'administrateur, je veux consulter la liste des formateur	Moyen	2
Gestion des avis	9.1	En tant qu'apprenant, je souhaite d'ajout des avis	Moyen	1
	9.2	En tant qu'apprenant, je souhaite de supprimer des avis	Moyen	1

Tableau 4 : Backlog du produit

4. Choix Technologie

a) *Langages et frameworks utilisés*

- **Angular** : Un framework open source du côté client, développé en TypeScript et dirigé par l'équipe d'Angular chez Google, en collaboration avec une communauté de contributeurs indépendants. Il s'agit d'une refonte complète par rapport à AngularJS



Figure 8 Logo d'Angular

- **TypeScript** : C'est un langage de programmation développé par Microsoft en 2012. Son premier objectif est d'augmenter la productivité et le développement d'applications complexes. Cependant, le langage intègre beaucoup de fonctionnalités optionnelles comme le typage ou la programmation orientée objet



Figure 9 Logo de TypeScript

- **HTML5** : HTML5 (HyperText Markup Language) représente la version la plus récente du langage HTML. Il offre la capacité de créer des structures sémantiques et de formater le contenu des pages web de manière expressive



Figure 10 Logo de HTML5

- **CSS 3** : Effectivement, les feuilles de style en cascade (CSS) sont un langage qui définit la présentation graphique des documents HTML et XML. Ils donnent la possibilité de préciser les styles, les mises en page, les couleurs, les polices, les espacements et beaucoup d'autres points pour une bonne visualisation dans les sites web



Figure 11 Logo de CSS3

- **NodeJS** : Node.js est un environnement d'exécution JavaScript open-source et multiplateforme, utilisant le moteur V8 de Google Chrome. Il offre des performances élevées en exécutant des opérations IO de manière asynchrone, permettant de gérer des milliers de connexions concurrentes sans gestion de la concurrence des threads. Node.js permet aux développeurs JavaScript côté client de créer également des applications côté serveur, sans nécessiter l'apprentissage d'un autre langage.



Figure 12 Logo de NodeJS

- **JavaScript** : JavaScript est un langage de programmation incontournable pour le développement web. Sa flexibilité et sa capacité à créer des sites interactifs en font un outil précieux pour les développeurs. Avec l'avènement des frameworks comme React et Angular, JavaScript continue d'évoluer pour répondre aux besoins croissants du web moderne.



Figure 13 Logo de JavaScript

- **ExpressJs** : Express.js est un framework web rapide et minimaliste pour Node.js, simplifiant la création d'applications et d'API avec JavaScript côté serveur. Il offre une gestion efficace des middlewares et des routes, ainsi que des utilitaires pratiques pour rendre les objets HTTP dynamiques, ce qui améliore la productivité des développeurs.



Figure 14 Logo de ExpressJs

- **Mongodb Atlas** : MongoDB Atlas est un service de base de données multi-cloud développé par la même équipe qui a créé MongoDB. Atlas simplifie le déploiement et la gestion de vos bases de données tout en offrant la flexibilité nécessaire pour construire des applications mondiales résilientes et performantes sur les fournisseurs de cloud de votre choix.



Figure 15 Logo de Mongodb

- **Visual Studio Code** : C'est un éditeur de code open-source, gratuit et polyvalent développé par Microsoft. Bien que principalement conçu pour le développement d'applications en JavaScript, TypeScript et Node.js, cet éditeur peut être étendu pour prendre en charge d'autres langages grâce à son système d'extensions complet



Figure 16 Logo de VS code

- **Postman** : C'est une application logicielle qui se concentre sur les tests d'API. Il est devenu très connu pour tester des micro services, particulièrement en raison de sa facilité et de ses caractéristiques très professionnelles



Figure 17 Logo de Postman

- **GitHub** : Il s'agit d'une plateforme en ligne largement adoptée par les développeurs de logiciels pour la gestion de versions et la collaboration



Figure 18 Logo de GitHub

- **StarUML** : StarUML est un logiciel de modélisation et de conception de logiciels, offrant une interface conviviale pour créer des diagrammes UML complexes. Il est largement utilisé par les développeurs pour visualiser, concevoir et documenter des projets logiciels, avec une prise en charge avancée de multiples langages de programmation.



Figure 19 Logo de SatrUML

b) Environnement matériel

Nom de l'étudiant	Mohamed Ismail Ben Alaya
Modèle de PC	ASUS TUF Gaming FX505GT
Processeur	11th Gen Intel(R) Core (TM) i5-11400H @ 2.70GHz 2.69 GHz
Ram	24
Système exploitation	Windows 11 Famille

Tableau 5 : Environnement matériel

5. Architecture globale

Dans cette section, nous allouons une section pour fournir des informations détaillées sur l'architecture physique et logique.

a) *Architecture Physique*

L'architecture adoptée pour notre application est celle en trois tiers (client, serveur d'application et serveur de données). Cette approche permet de diviser l'application en trois niveaux de services distincts, conformément aux principes suivants :

- **Le client** : constitue l'interface web qui permet à l'utilisateur d'accéder aux ressources stockées dans le serveur de données grâce à l'intermédiaire du serveur d'application
- **Le serveur applicatif** : est chargé de réaliser tous les calculs nécessaires et d'effectuer des requêtes vers d'autres serveurs additionnels au besoin
- **Serveur de données** : Stockez et gérez les données de votre application de manière flexible et évolutive.

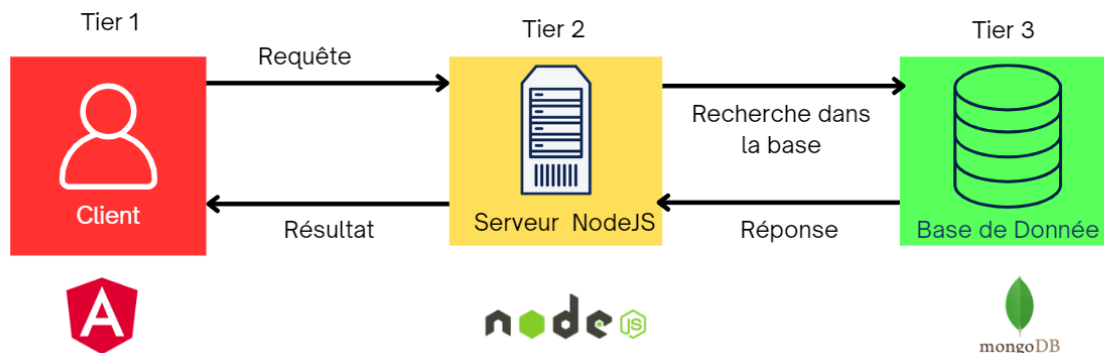


Figure 20 Architecture Physique

Les avantages de l'architecture à trois niveaux sont les suivants :

- **Développement plus rapide** : Les équipes peuvent travailler simultanément sur chaque niveau, accélérant ainsi le développement et permettant l'utilisation des derniers langages et outils disponibles.
- **Évolutivité accrue** : Chaque niveau peut être mis à l'échelle indépendamment en fonction des besoins de l'application.

- **Fiabilité améliorée** : Les pannes dans un niveau ont moins d'impact sur les autres niveaux, ce qui améliore la fiabilité globale du système.
- **Sécurité renforcée** : Avec une communication indirecte entre les niveaux Présentation et Données, un niveau Application bien conçu peut agir comme un pare-feu interne, réduisant les risques d'attaques telles que les injections SQL et autres exploits malveillants.

b) Architecture logique

L'architecture *Modèle/Vue/Contrôleur* (MVC) est une façon d'organiser une interface graphique d'un programme. Elle consiste à distinguer trois entités distinctes qui sont, le modèle, la vue et le contrôleur ayant chacun un rôle précis dans l'interface.

L'organisation globale d'une interface graphique est souvent délicate. Bien que la façon MVC d'organiser une interface ne soit pas la solution miracle, elle fournit souvent une première approche qui peut ensuite être adaptée. Elle offre aussi un cadre pour structurer une application.

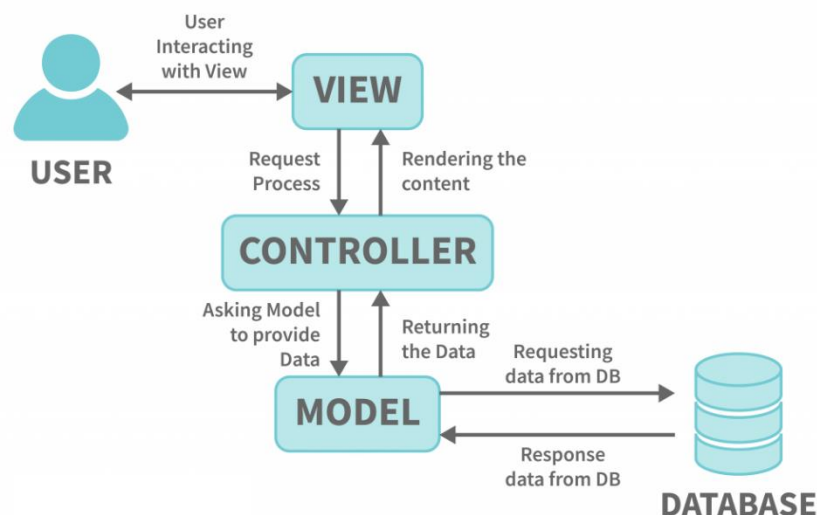


Figure 21 Architecture Logique

La couche Modèle : C'est le noyau de l'application qui gère les données, intercepte les informations de la base de données et les ordonne de manière pour que le contrôleur puisse les manipuler après.

La couche Vue : C'est la partie du code qui se concentre sur la présentation des données à l'utilisateur. Elle affiche une représentation des données provenant du modèle.

La couche Contrôleur : C'est la couche du routage des données. Elle décide qui va récupérer et traiter les informations. Elle gère les requêtes venant des utilisateurs et retourne une réponse avec l'aide de la couche Modèle et Vue

6. Conclusion

Au cours de ce chapitre, nous avons abordé l'architecture et la conception globale de l'application, ainsi que les exigences fonctionnelles et non fonctionnelles, impliquant les parties prenantes. De plus, nous avons structuré notre travail en plusieurs itérations. Dans le prochain chapitre, nous détaillerons les différentes étapes et les tâches réalisées lors du premier sprint.

Sprint 1 Gestion des utilisateurs et Gestion des profil

1. Introduction

Dans cette section, nous aborderons le premier sprint du projet de Gestion des utilisateurs. Nous examinerons les différents diagrammes associés à cette étape, ainsi que les livrables obtenus à la fin de ce sprint.

2. Backlog du sprint 1

Ce backlog présente une liste séquentielle des différentes tâches à effectuer dans le cadre de cette itération.

Titre	ID	User story	Tâche	Période
Gestion d'utilisateur	1.1	En tant qu'Apprenant, je souhaite créer un compte	Développement de la fonction de création de compte Apprenant	4j
	1.2	En tant qu'Apprenant, je veux s'authentifier	Développement de la fonctionnalité s'authentifier	4j
	1.3	En tant qu'Apprenant, je souhaite d'activer le compte	Développement de la fonction Activation Apprenant	1j
	1.3	En tant que formateur, je souhaite de créer un compte	Développement de la fonction de création de compte Formateur	5j
	1.4	En tant que formateur, je s'authentifier	Développement de la fonctionnalité s'authentifier	4j

	1.5	En tant qu'administrateur, s'authentifier	Développement de la fonctionnalité s'authentifier	7j
	1.6	En tant qu'administrateur, je veux ajouter un autre admin	Développement de la fonction de création de compte Formateur	1j
	1.7	En tant qu'apprenant ou Formateur, je veux de récupérer mon mot de passe	Développement de la fonction Forget Password	1j
Gestion de profil	2.1	En tant qu'apprenant, je veux modifier mon profil	Développement de la fonction modifier profil Apprenant	1j
	2.2	En tant que formateur, je veux de modifier mon profil	Développement de la fonction modifier profil Formateur	1j
	2.3	En tant que admin, je veux de modifier mon profil	Développement de la fonction modifier profil Formateur	1j

Tableau 6 : Backlog Sprint 1

3. Analyse fonctionnelle du Sprint 1

a) Cas d'utilisation du Sprint 1

La figure 22 présente le diagramme de cas d'utilisation raffiné relative au sprint 1 :

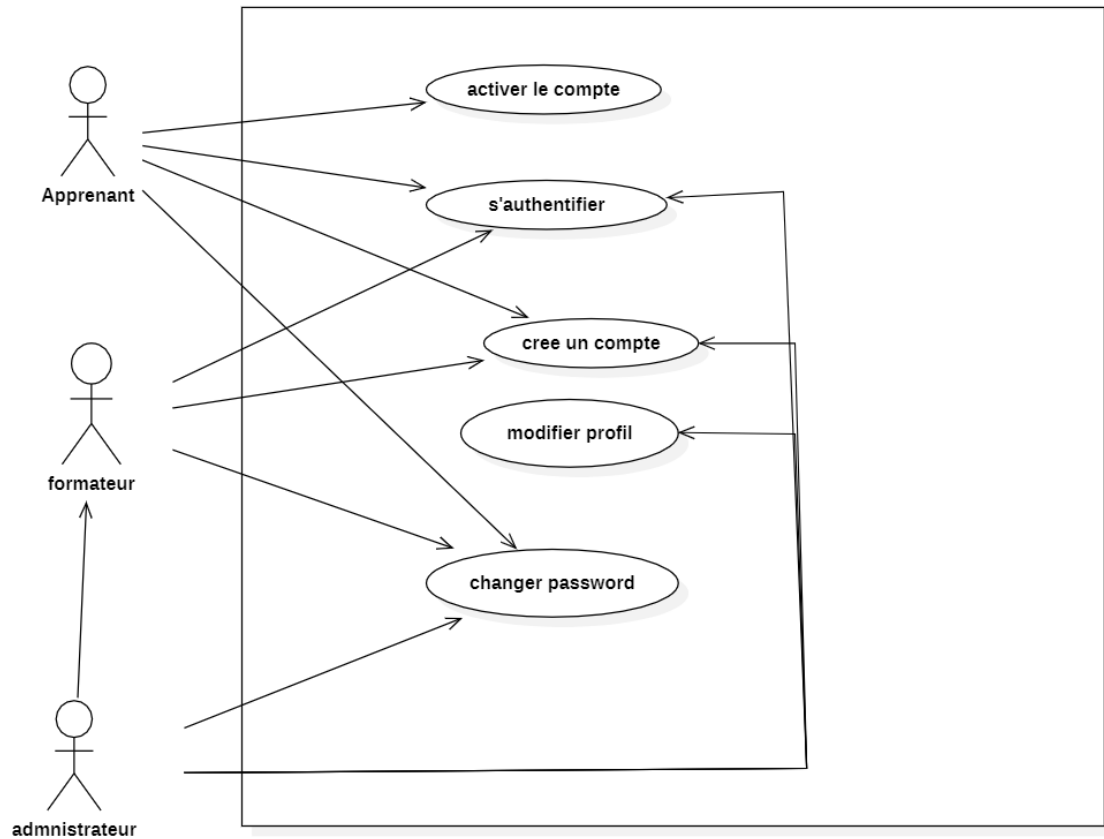


Figure 22 : Diagramme de cas d'utilisation raffiné du sprint 1

I Création de compte (Apprenant)

i. Raffinement du Cas d'utilisation Création des comptes (Apprenant)"

Pour initier leur parcours d'apprentissage, les étudiants doivent tout d'abord compléter un formulaire d'inscription en fournissant les informations requises. Une fois ce formulaire rempli, ils reçoivent un courriel de bienvenue contenant un lien pour activer leur compte. Une fois activé, ils peuvent accéder à leur espace d'apprentissage pour explorer les ressources disponibles et participer aux cours.

Afin de présenter de manière exhaustive cette fonctionnalité, nous avons élaboré un tableau décrivant les différents scénarios possibles pour le processus de création de compte.

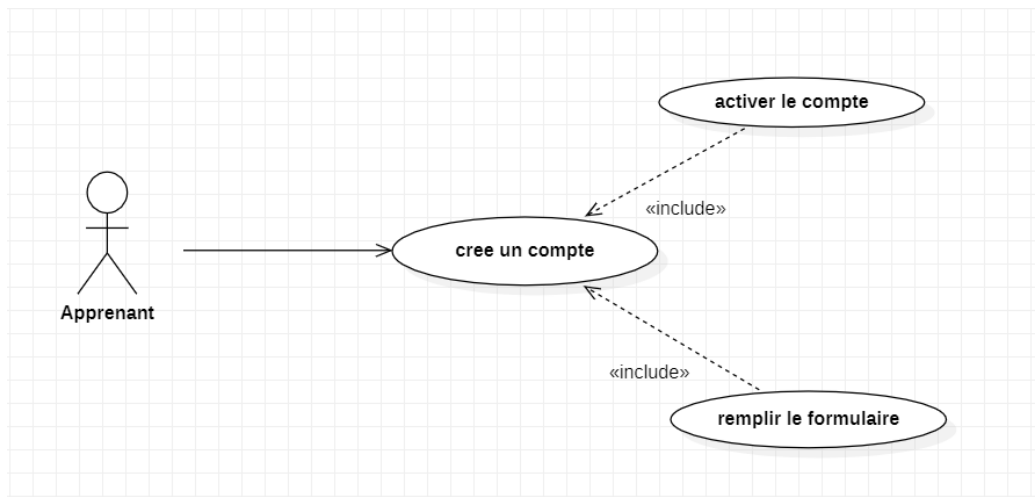


Figure 23 : Diagramme Cas d'utilisation "Créer un compte (Apprenant)"

Cas d'utilisation	Cree un compte
Acteur	Apprenant
Préconditions	Les champs du formulaire saisis doivent être corrects.
Postconditions	Création du compte pour Apprenant
Scénario nominal	1) La page de création de compte Apprenant avec le formulaire s'affiche. 2) L'apprenant doit saisir ses informations personnelles. 3) Le système vérifie les données. 4) Affichage d'un message "Merci pour votre inscription, veuillez confirmer votre inscription". 5) Le système envoie un e-mail de bienvenue et de vérification. 6) L'utilisateur clique sur le lien de confirmation de vérification.

Scénario alternatif	<p>Si des informations incorrectes sont saisies lors de l'inscription, le système signale les erreurs à corriger.</p> <p>En l'absence de réception de l'e-mail de bienvenue et de vérification, l'utilisateur peut demander un nouvel envoi. De même, si le lien de vérification expire, l'utilisateur est invité à se réinscrire en remplissant à nouveau le formulaire d'inscription.</p>
----------------------------	---

Tableau 7 : du CU « Créer un compte ‘Apprenant’ »

ii. Diagramme de séquence Création des comptes (Apprenant)"

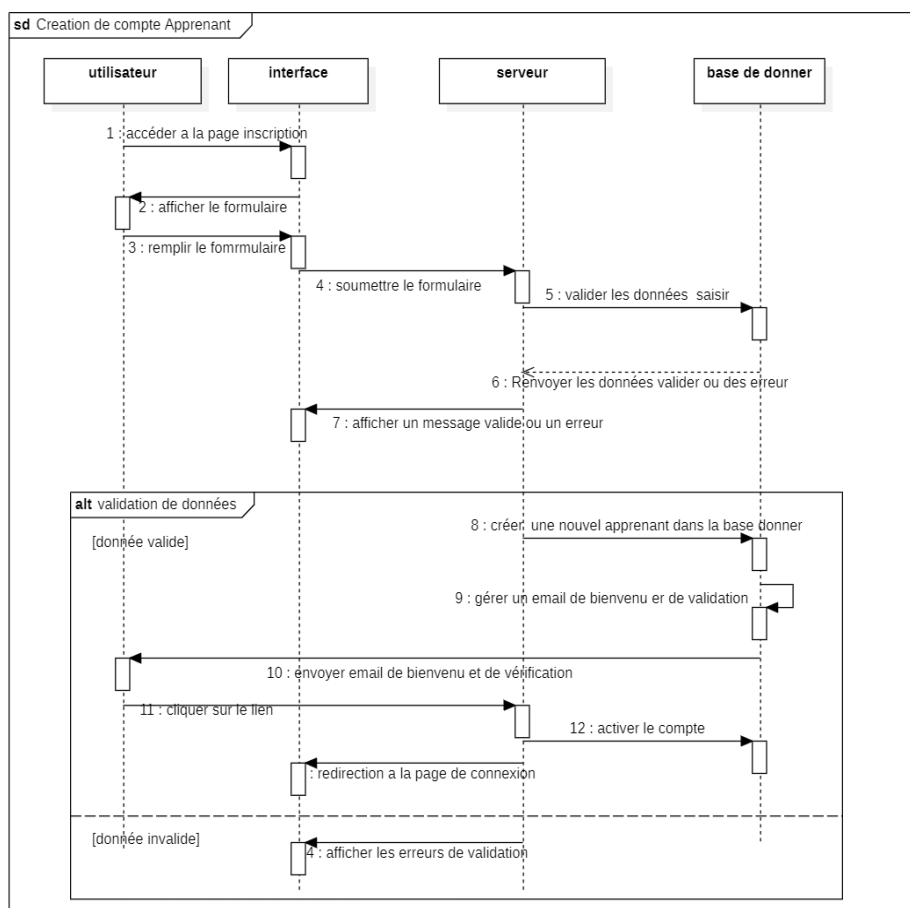


Figure 24 : Diagramme de séquence "Créer un compte (Apprenant)"

II Création de compte (Formateur)

i. Raffinement du Cas d'utilisation "Création des comptes (Formateur)"

Pour les formateurs, le processus d'inscription se déroule également via un formulaire spécifique. Une fois ce formulaire rempli, le système envoie un email de bienvenue pour confirmer la réception de leur demande. Par la suite, les formateurs doivent attendre la réponse de l'administrateur dans un délai de 48 heures. Cette réponse sera communiquée par e-mail et précisera si leur inscription a été acceptée ou refusée. Ce processus assure une gestion efficace des inscriptions des formateurs, avec une communication claire et une prise de décision rapide de la part de l'administration.

Le tableau ci-dessous représente les différents scénarios.

Cas d'utilisation	Cree un compte
Acteur	Formateur
Préconditions	Les champs du formulaire saisis doivent être corrects.
Postconditions	Création du compte pour formateur
Scénario nominal	1) La page de création de compte Formateur avec le formulaire s'affiche. 2) Le formateur saisit ses informations personnelles. 3) Le système vérifie les données. 4) Affichage d'un message 'Merci pour votre inscription ' 5) Le système envoie un e-mail de bienvenue 6) Le formateur reçoit l'e-mail de bienvenue et attend la réponse de l'administrateur.
Scénario alternatif	Si des informations incorrectes sont saisies lors de l'inscription, le système signale les erreurs à corriger. En cas de non-réception de l'e-mail de bienvenue, le formateur peut demander un nouvel envoi. Si le délai de 48 heures s'écoule sans réponse de l'administrateur, le formateur peut contacter

	l'administration pour obtenir des informations sur le statut de son inscription.
--	--

Tableau 8 : du CU « Créer un compte ‘Formateur’ »

ii. Diagramme de Séquence" Créer un compte ‘Formateur’ "

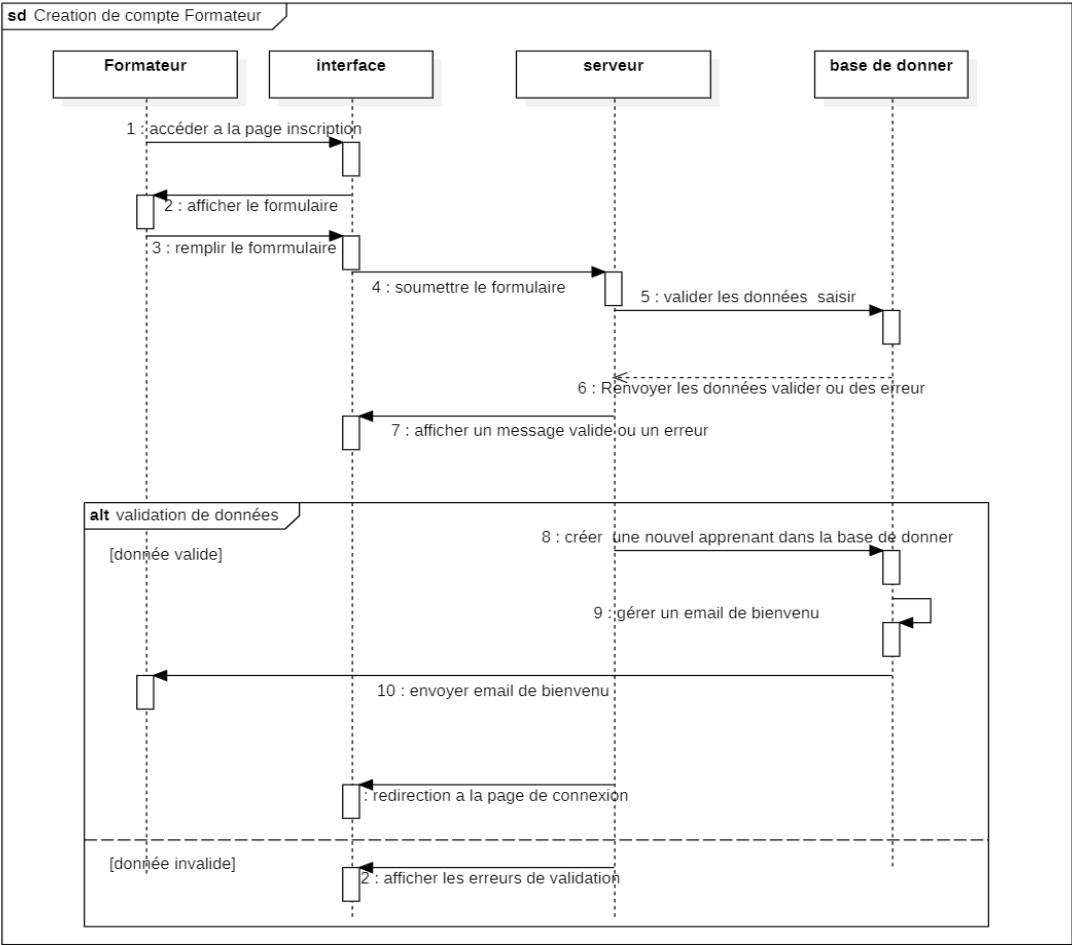


Figure 24 : Diagramme de séquence "Créer un compte (Formateur)"

III Authentification

i. Raffinement du Cas d'utilisation " S'authentifier "

Pour commencer, l'utilisateur entre les informations nécessaires dans le formulaire d'authentification, puis clique sur le bouton "Connexion". Ensuite, le système procède à une vérification pour déterminer si l'utilisateur est un étudiant, un formateur ou un administrateur. La Figure 25 fournit une description approfondie du scénario lié au cas d'utilisation "S'authentifier".

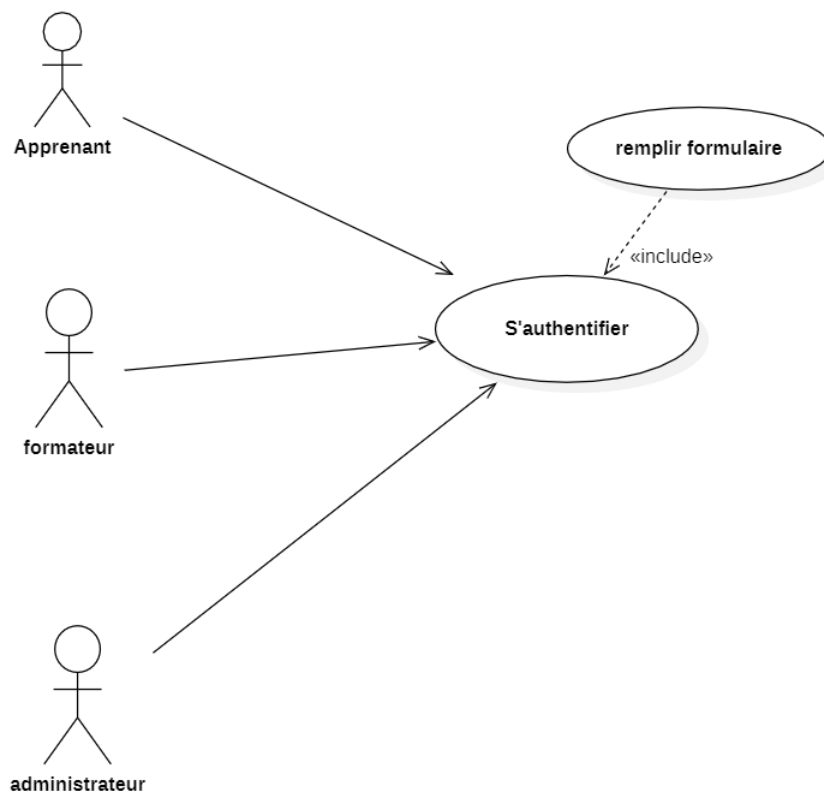


Figure 25 : Diagramme Use Case « S'authentifier »

Cas d'utilisation	S'authentifier
Acteur	Administrateur, Formateur, Apprenant
Préconditions	L'utilisateur dispose déjà d'un compte.
Postconditions	L'utilisateur est authentifié.

Scénario nominal	1. Pour initier la procédure de connexion sur notre plateforme, les utilisateurs doivent d’abord accéder à la page spécialement dédiée à cette action. 2. L'utilisateur est tenu de fournir ses informations. 3. Le système vérifie les données. 4. L'interface de profile illustrer
Scénario alternatif	Lorsque l'utilisateur saisit des informations incorrectes dans le formulaire, un message d'erreur s'affiche pour lui signaler l'erreur et lui demander de rectifier les informations fournies

Tableau 8 : du CU « S'authentifier »

ii. Diagramme de Séquence “ S'authentifier ”

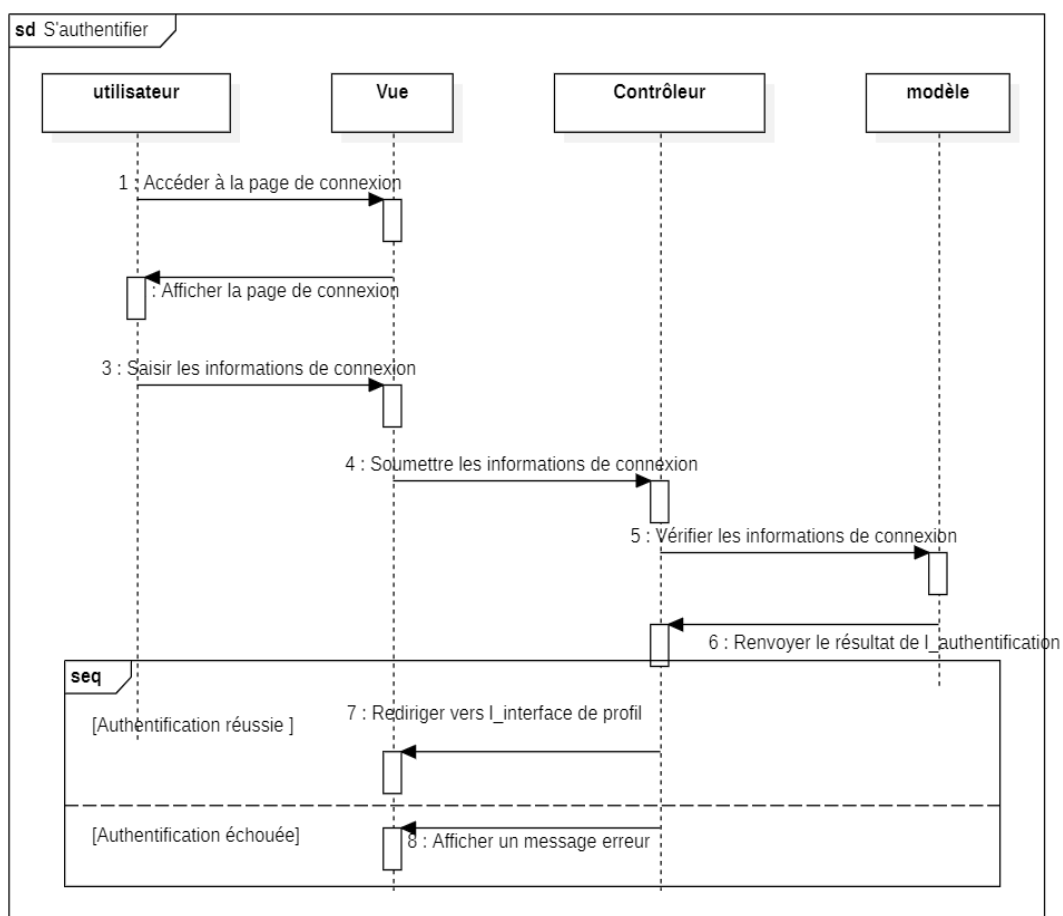


Figure 26 : Diagramme de séquence " S'authentifier "

IV Mot de Passe Oublié :

iii. Raffinement du Cas d'utilisation "Mot de passe oublié"

Si vous oubliez votre mot de passe en tant qu'apprenant ou formateur, vous pouvez le réinitialiser en saisissant votre adresse e-mail. Si l'adresse e-mail que vous avez saisie est valide, nous vous enverrons un lien sécurisé pour changer votre mot de passe. Ce lien sera valable pendant une heure. Si votre adresse e-mail n'est pas reconnue, nous vous en informerons avec une notification

La Figure 27 fournit une description approfondie du scénario lié au cas d'utilisation "S'authentifier".

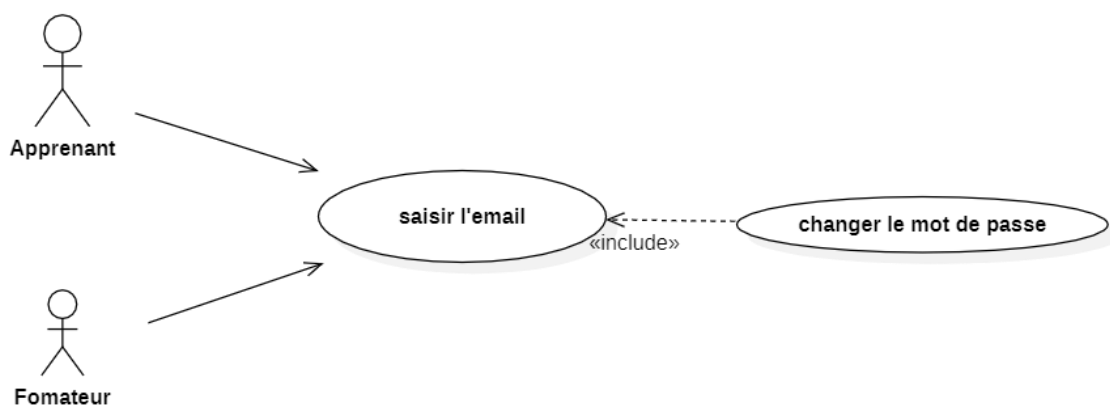


Figure 27 : Diagramme de Cas d'utilisation "Mot de passe oublié"

Cas d'utilisation	Mot de passe oublié
Acteur	Utilisateur (Apprenant ou Formateur)
Préconditions	Les champs du formulaire saisis doivent être corrects
Postconditions	Un e-mail contenant un lien de réinitialisation est envoyé à l'adresse e-mail fournie.
Scénario nominal	1) L'utilisateur accède à la fonctionnalité "Mot de passe oublié" sur l'interface de connexion. 2) L'utilisateur saisit son adresse e-mail associée au compte.

	<p>3) Le système vérifie si l'adresse e-mail existe dans la base de données.</p> <p>4) Si l'adresse e-mail existe, le système envoie un e-mail contenant un lien sécurisé pour réinitialiser le mot de passe.</p> <p>5) L'utilisateur reçoit l'e-mail et clique sur le lien pour accéder à la page de réinitialisation du mot de passe.</p>
Scénario alternatif	<p>Si l'adresse e-mail n'existe pas dans la base de données, le système affiche un message indiquant que l'adresse e-mail n'est pas reconnue.</p> <p>Si l'e-mail contenant le lien de réinitialisation n'est pas reçu dans un délai raisonnable, l'utilisateur peut demander à nouveau la réinitialisation du mot de passe.</p>

Tableau 9 : du CU « Mot de passe oublié »

ii. Diagramme de Séquence “ mot de passe oublier”

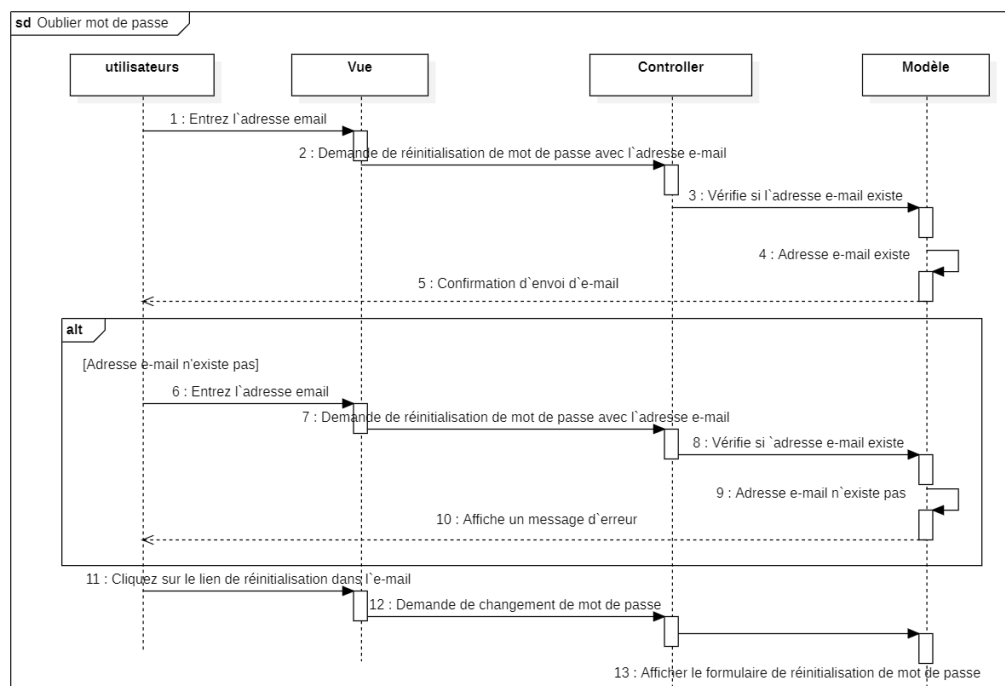


Figure 28 : Diagramme de séquence "Mot de passe oublié"

V Modifier Profil et Changer de mot de passe

iii. Raffinement du Cas d'utilisation "Mot de passe oublié"

L'utilisateur (Admin, Formateur, Apprenant) a la possibilité de modifier ses données personnelles, y compris son mot de passe, en accédant à son profil. Dans cette section, il peut mettre à jour ses informations, telles que son nom et son adresse e-mail. Pour changer de mot de passe, il doit fournir l'ancien mot de passe ainsi que le nouveau mot de passe désiré. Une fois que les informations ont été validées, le système mettra à jour les données et confirmera la modification.

La figure 29 représente le diagramme de cas d'utilisation correspondant.

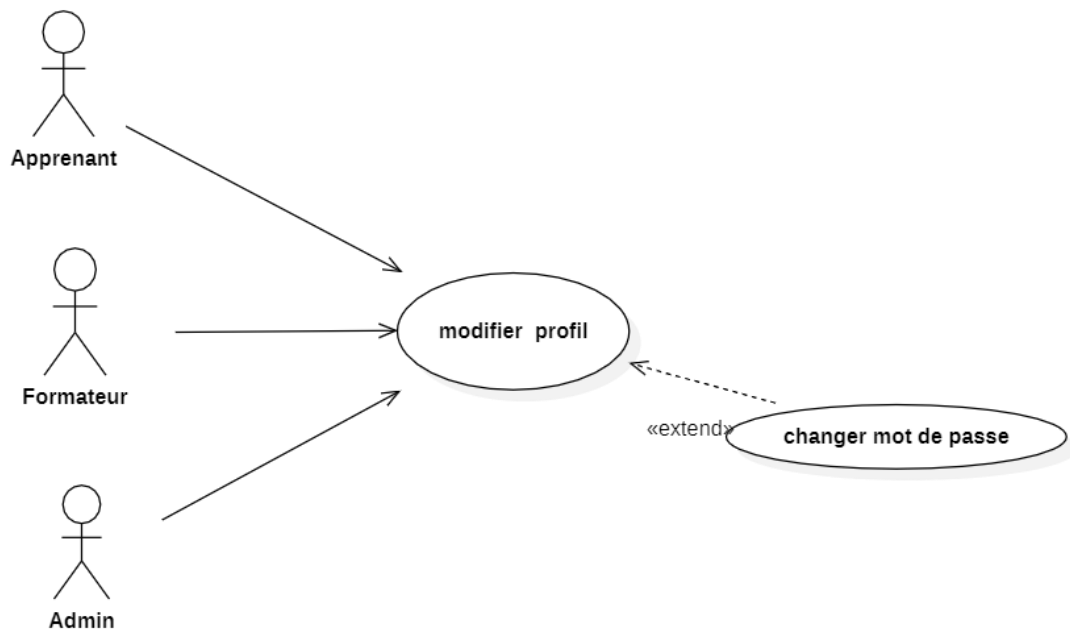


Figure 29 : Diagramme de Cas d'utilisation "Modifier profile"

Cas d'utilisation	Modifier Profil
Acteur	Utilisateur (Apprenant ou Formateur)
Préconditions	L'utilisateur est connecté au système et accède à son profil.

Postconditions	Les données du profil de l'utilisateur sont mises à jour avec succès.
Scénario nominal	1) L'utilisateur accède à la fonctionnalité "Profil" dans son interface. 2) L'utilisateur visualise ses informations actuelles et choisit de les modifier. 3) L'utilisateur modifie les champs nécessaires tels que le nom, prénom, l'adresse e-mail, etc ou le mot de passe. 4) L'utilisateur soumet les modifications. 5) Le système vérifie la validité des données fournies 6) Le système affiche un message de confirmation de la mise à jour du profil.
Scénario alternatif	Aucun

Tableau 10 : du CU « Modifier Profil »

ii. Diagramme de Séquence “ modifier Profil”

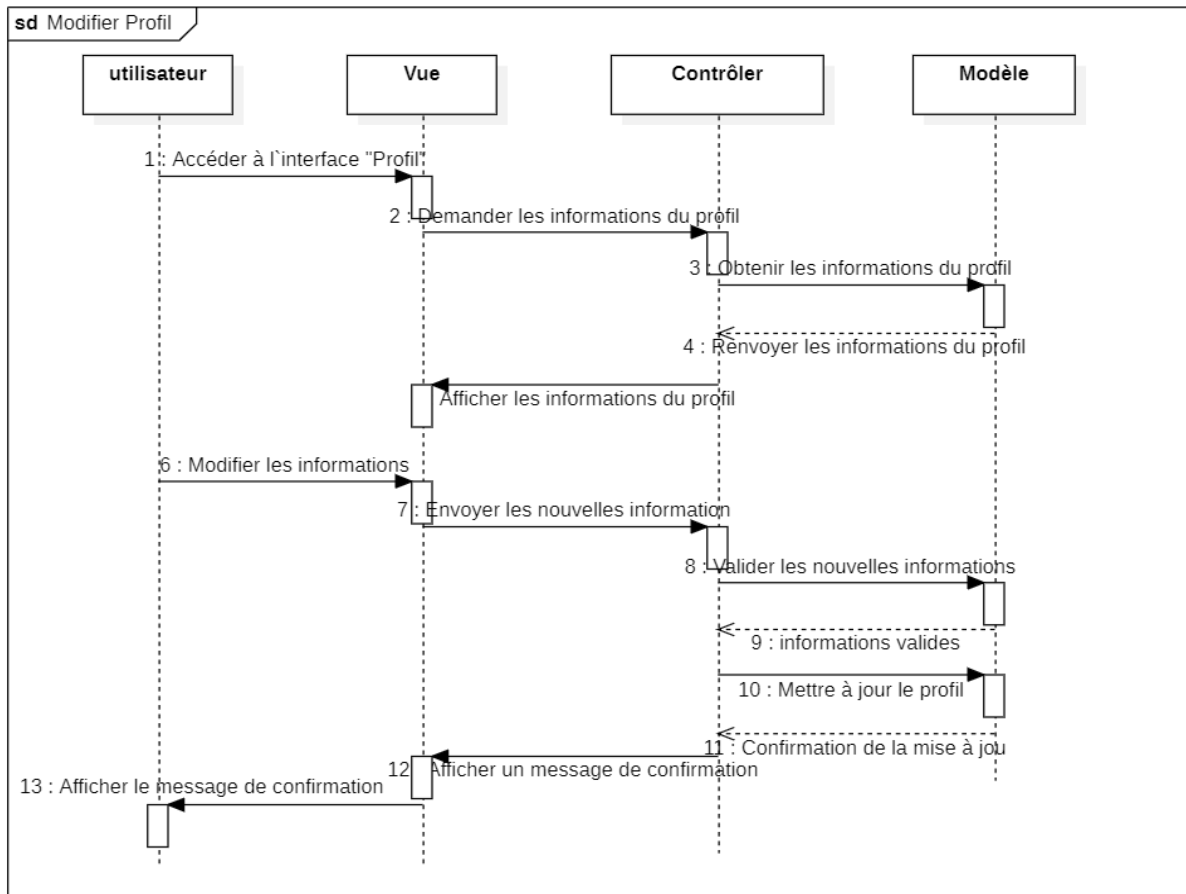


Figure 30 : Diagramme de séquence "modifier Profil"

b) Livrable du sprint 1

Dans cette section, nous vous présentons des cas d'utilisation potentiels de l'application, accompagnés d'illustrations sous forme de captures d'écran mettant en lumière les principales interfaces que nous avons développées sur notre site web.

Sprint 2 Gestion des formateurs et apprenant

1. Introduction

Dans cette section, notre attention sera concentrée sur le deuxième sprint, qui est axé sur la gestion des formateurs et apprenants. Nous allons présenter les diagrammes pertinents pour cette étape, ainsi que les résultats obtenus à la clôture de ce sprint.

2. Backlog de sprint 2

Le tableau 11 présente une liste séquentielle des tâches à réaliser au cours de cette itération, énumérant les différentes étapes à accomplir

Titre	ID	User story	Tâche	Période
Gestion des apprenants	1.1	En tant qu'apprenant, je veux consulter la liste des formations.	Développement de la fonctionnalité liste de formation	1j
	1.2	En tant qu'apprenant, je veux rechercher une formation.	Développement de la fonctionnalité recherche formation	6h
	1.3	En tant qu'apprenant, je souhaite m'inscrire à une ou plusieurs formations.	Développement de la fonctionnalité inscrit formation	1j
	1.3	En tant qu'apprenant, je souhaite me désinscrire d'une ou plusieurs formations.	Développement de la fonctionnalité désinscrire formation	1j
	1.4	En tant qu'apprenant, je souhaite consulter la liste des formations auxquelles je suis inscrit	Développement de la fonctionnalité liste de formation inscrit apprenant	6h

Gestion des formateur	2.1	En tant qu'administrateur Je souhaite d'accepter un formateur	Développement de fonctionnalité de accepte formateur	1j
	2.2	En tant qu'administrateur Je souhaite de refuser un formateur	Développement de fonctionnalité de refuser formateur	1j
	2.3	En tant qu'administrateur Je souhaite d'archiver un formateur	Développement de fonctionnalité d'archive formateur	1j
	2.4	En tant qu'administrateur Je souhaite consulter liste de formateur	Développement de fonctionnalité liste de formateur	1j

Tableau 11 : Backlog Sprint 2

3. Analyse fonctionnelle du Sprint 2

a) *Cas d'utilisation du Sprint 1*