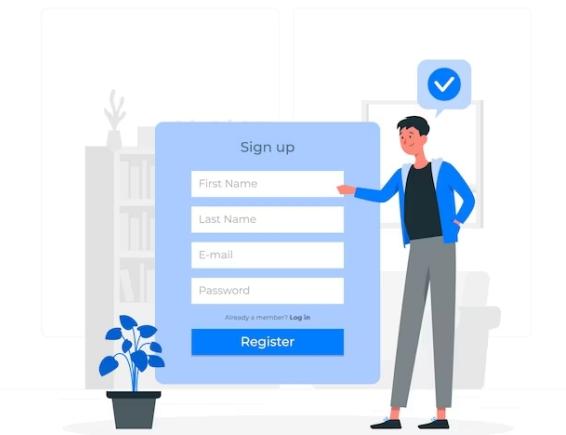


---

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la  
Recherche Scientifique  
Université de tunisie  
Institut supérieur informatique



MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Préparé en vue de l'obtention du diplôme de licence en .....

---

**Conception et développement d'une .....**

---

*Réalisé par*

.....I

*Encadré par*

MME : .....

MME : SLAMA MALÉK

---

Année Universitaire : 2023 - 2024

# Dédicaces

.....

.....

# **Remerciement**

.....

# Table des matières

<b>Introduction générale</b>	<b>1</b>
<b>1 Etude Préliminaire</b>	<b>2</b>
1.1 Introduction . . . . .	3
1.2 Cadre générale du projet . . . . .	3
1.3 Présentation de l'organisme d'accueil . . . . .	3
1.4 L'organigramme de l'organisme d'accueil . . . . .	3
1.5 Contexte du projet . . . . .	4
1.6 Problématique . . . . .	4
1.7 Étude de l'existant . . . . .	4
1.7.1 Description de l'existant . . . . .	5
1.8 Solution proposée . . . . .	7
1.9 Méthodologie de travail . . . . .	8
1.9.1 scrum . . . . .	8
1.9.2 Pourquoi scrum ? . . . . .	8
1.10 Langage de modélisation . . . . .	9
1.11 Conclusion . . . . .	9
<b>2 Analyse et spécification des besoins</b>	<b>10</b>
2.1 Spécification des besoins . . . . .	11
2.1.1 Identification des acteurs . . . . .	11
2.1.2 Besoins fonctionnels . . . . .	11
2.1.3 Besoins non fonctionnels . . . . .	12
2.2 Diagramme de cas d'utilisation global . . . . .	13
2.3 Diagramme de classe Globale . . . . .	13
2.4 Pilotage du projet par SCRUM . . . . .	14
2.4.1 Équipe et rôles . . . . .	14
2.4.2 Backlog du projet . . . . .	15
2.4.3 Découpage du projet en sprints . . . . .	19
2.5 Environnement de travail . . . . .	19
2.5.1 Environnement matériel . . . . .	19
2.5.2 Environnement logiciel . . . . .	19
2.6 Architecture du système . . . . .	23
2.6.1 Architecture logique . . . . .	23
2.6.2 Architecture physique (locale) . . . . .	25

<b>3 Sprint 1</b>	<b>28</b>
3.1 Introduction . . . . .	29
3.2 Le sprint Backlog . . . . .	29
3.3 Spécifications fonctionnelles . . . . .	29
3.3.1 Diagramme du cas d'utilisation Raffiné du sprint 1 . . . . .	29
3.3.2 Description Textuelle des cas d'utilisation . . . . .	30
3.4 Conception . . . . .	37
3.4.1 diagramme de classe de sprint 1 . . . . .	37
3.4.2 diagrammes de séquence . . . . .	37
3.5 Réalisation . . . . .	39
3.5.1 L'interface de Connexion . . . . .	39
3.5.2 Interface profile . . . . .	39
3.5.3 Interface Modifier Profile . . . . .	40
3.5.4 Interface de modification de mot de passe . . . . .	40
3.5.5 Interface Liste des employés . . . . .	40
3.5.6 Interface de création de nouveau employe . . . . .	41
3.5.7 Interface Exprter liste des Employés Excel/Word . . . . .	42
3.6 Conclusion . . . . .	42
<b>4 Sprint2</b>	<b>43</b>
4.1 Introduction . . . . .	44
4.2 Backlog du deuxieme sprint . . . . .	44
4.3 Spécifications fonctionnelles . . . . .	45
4.3.1 Diagramme de cas d'utilisation de sprint 2 . . . . .	45
4.3.2 Raffinement des cas d'utilisation . . . . .	46
4.3.3 Analyse des cas d'utilisations . . . . .	49
4.4 Conception . . . . .	52
4.4.1 diagramme de classe de sprint 2 . . . . .	52
4.4.2 diagrammes de séquence . . . . .	54
4.5 Réalisation . . . . .	55
4.5.1 liste des catégories . . . . .	56
4.5.2 Ajouter catégorie . . . . .	56
4.5.3 modifier catégorie . . . . .	56
4.5.4 Ajouter cours . . . . .	56
4.5.5 modifier cours . . . . .	56
4.5.6 liste des cours . . . . .	56
4.5.7 liste de tout les cours gérer par l'adiministrateurs . . . . .	56
4.6 Conclusion . . . . .	56
<b>5 Sprint 3</b>	<b>57</b>
5.1 Introduction . . . . .	58
5.2 Backlog du troisième sprint . . . . .	58
5.3 Spécifications fonctionnelles . . . . .	59
5.3.1 Diagramme de cas d'utilisation de sprint 3 . . . . .	59
5.3.2 Raffinement des cas d'utilisation . . . . .	60
5.3.3 Analyse des cas d'utilisations . . . . .	61
5.3.4 cas d'utilisation«.....» . . . . .	61
5.3.5 cas d'utilisation«.....» . . . . .	62
5.4 Conception . . . . .	63

5.4.1	diagramme de classe de sprint 3 . . . . .	63
5.4.2	Dictionnaire des données globale . . . . .	64
5.4.3	diagrammes de séquence . . . . .	67
5.5	Réalisation . . . . .	68
5.5.1	page cours . . . . .	68
5.5.2	page quiz . . . . .	68
5.5.3	page quiz validé . . . . .	68
5.5.4	certificat . . . . .	68
5.5.5	page echec quiz . . . . .	68
5.5.6	page progrés . . . . .	68
5.5.7	liste des avis . . . . .	68
5.6	Conclusion . . . . .	68
<b>Conclusion Générale</b>		<b>70</b>
<b>Bibliographie</b>		<b>71</b>

# Table des figures

1.1	Logo de la société . . . . .	3
1.2	organigramme de la société . . . . .	4
1.3	Page d'accueil du site BamboHR . . . . .	5
1.4	Page d'accueil du site Oracle HCM Cloud . . . . .	6
1.5	Page d'accueil du site workday . . . . .	7
1.6	Methodologie scrum . . . . .	8
2.7	Diagramme de cas d'utilisation globale . . . . .	13
2.8	Diagramme de classe du système . . . . .	14
2.9	Découpage du projet en sprints . . . . .	19
2.10	Visual Studio Code . . . . .	20
2.11	Draw.io . . . . .	20
2.12	mongoDB . . . . .	20
2.13	Nest js . . . . .	20
2.14	Socket.io . . . . .	21
2.15	React js . . . . .	21
2.16	Flask . . . . .	21
2.17	JavaScript . . . . .	21
2.18	TypeScript . . . . .	22
2.19	MaterialUI . . . . .	22
2.20	TesseractOCR . . . . .	22
2.21	Swagger . . . . .	22
2.22	JSON . . . . .	23
2.23	Architecture n-tiers orientée services (logique) . . . . .	24
2.24	Architecture physique locale (Vite :5173, NestJS :3000, Flask :5000, MongoDB :27017) . . . . .	26
3.25	Diagramme Raffiné du sprint 1 . . . . .	30
3.26	Diagramme de classe de sprint 1 . . . . .	37
3.27	Diagrammes de séquence « changer Mot de passe » . . . . .	38
3.28	Diagramme de séquence ««Se connecter via OAuth (Google/GitHub » . . . . .	38
3.29	Interface de connexion . . . . .	39
3.30	Interface Profile Utilisateur . . . . .	39
3.31	Interface Modification Profile . . . . .	40
3.32	Interface modification du mot de passe . . . . .	40
3.33	Interface list employés . . . . .	41
3.34	Interface de création de nouveau compte. . . . .	41
3.35	Interface liste de étudiants . . . . .	42
4.36	Diagramme de cas d'utilisation globale de sprint 2 . . . . .	45
4.37	cas d'utisation «.....» . . . . .	46
4.38	cas d'utisation «.....» . . . . .	47

4.39 cas d'utilisation «.....» . . . . .	48
4.40 cas d'utilisation «.....» . . . . .	49
4.41 Diagramme de classe de sprint 2 . . . . .	53
4.42 Diagramme de séquence..... . . . . .	54
4.43 Diagramme de séquence..... . . . . .	55
5.44 Diagramme de cas d'utilisation globale de sprint 3 . . . . .	59
5.45 cas d'utilisation «.....» . . . . .	60
5.46 cas d'utilisation «.....» . . . . .	61
5.47 Diagramme de classe globale . . . . .	64
5.48 Diagramme de séquence ..... . . . . .	67
5.49 Diagramme de séquence «.....» . . . . .	68

# Liste des tableaux

1.1	Tableau comparatif des deux méthodes Scrum et Cycle en V . . . . .	9
2.2	Tableau des besoins fonctionnels par acteur. . . . .	12
2.3	Équipe scrum . . . . .	15
2.5	Caractéristiques de l'ordinateur utilisé . . . . .	19
3.6	Backlog du premier sprint (Authentification & Gestion des utilisateurs) . .	29
3.7	Description textuelle du cas d'utilisation « Se connecter (e-mail/mot de passe) » . . . . .	31
3.8	Description textuelle du cas d'utilisation « Réinitialiser le mot de passe » .	32
3.9	Description textuelle du cas d'utilisation « Consulter mon profil » . . . .	32
3.10	Description textuelle du cas d'utilisation « Modifier les information de mon profile » . . . . .	33
3.11	Description textuelle du cas d'utilisation « Changer mon mot de passe » .	33
3.12	Description textuelle du cas d'utilisation « Consulter et rechercher la liste des utilisateurs » . . . . .	34
3.13	Description textuelle du cas d'utilisation « Créer un utilisateur » . . . . .	34
3.14	Description textuelle du cas d'utilisation « Importer des utilisateurs depuis un fichier Excel » . . . . .	35
3.15	Description textuelle du cas d'utilisation « Exporter la liste des utilisateurs (PDF/Excel) » . . . . .	35
3.16	Description textuelle du cas d'utilisation « Supprimer un utilisateur » . .	36
3.17	Description textuelle du cas d'utilisation « Se connecter via OAuth (Google/GitHub) » . . . . .	36
4.18	Backlog du deuxième sprint . . . . .	44
4.19	Description textuelle du cas d'utilisation « ..... » . . . . .	50
4.20	Description textuelle du cas d'utilisation « ..... » . . . . .	51
4.21	Description textuelle du cas d'utilisation « ..... » . . . . .	52
5.22	Backlog du troisième sprint . . . . .	58
5.23	Description textuelle du cas d'utilisation « ..... » . . . . .	62
5.24	Description textuelle du cas d'utilisation « ..... » . . . . .	62
5.25	Dictionnaire de données « utilisateur » . . . . .	65
5.26	Dictionnaire de données « Formateur » . . . . .	65
5.27	Dictionnaire de données « Cours » . . . . .	65
5.28	Dictionnaire de données « Catégorie » . . . . .	65
5.29	Dictionnaire de données « Leçon » . . . . .	66
5.30	Dictionnaire de données « Quiz » . . . . .	66
5.31	Dictionnaire de données « Avis » . . . . .	66
5.32	Dictionnaire de données « Progrés » . . . . .	66
5.33	Dictionnaire de données « coursetudiant » . . . . .	66
5.34	Dictionnaire de données « coursetudiant » . . . . .	67

# Introduction générale

dfjkfdjgnkdj.....

# **chapitre 1**

## **Etude Préliminaire**

---

## 1.1 Introduction

Nous débutons ce chapitre par une brève présentation d'IT Gust, l'entreprise dans laquelle nous avons réalisé le stage de fin d'étude. Dans ce chapitre nous allons présenter la problématique et nous allons effectuer une étude de l'existant par quelle nous allons tirer notre solution, nous finissons ce chapitre par une présentation de la méthodologie du travail adoptée par l'entreprise ainsi que le language de modélisation UML .

## 1.2 Cadre générale du projet

Ce sujet a été proposé comme un projet de fin d'étude en vue de l'obtention du Diplôme National d'Ingénieur en Informatique, spécialité technologie web et internet à l'ESPRIT. Il est effectué au sein de l'Entreprise "ITGust" qui est spécialisée dans le domaine de développement des solutions informatiques.

## 1.3 Présentation de l'organisme d'accueil

IT Gust Company est une société de technologie informatique fondée en 2022. Elle est spécialisée dans le développement des services informatiques, la conception, le Data Science, DevOPS, l'intelligence artificielle, la BI (Business Intelligence) et la sécurité informatique. Elle est reconnue pour sa valeur, son organisation, sa collaboration, sa confiance et sa responsabilité – IT Gust rassemble une équipe des jeunes dynamiques ayant comme objectif de répondre aux besoins des clients et de les accompagner tout au long de la réalisation de leurs projets.



FIGURE 1.1 – Logo de la société

## 1.4 L'organigramme de l'organisme d'accueil

L'organigramme suivant montre les différentes structures de l'IT-Gust,l'entreprise où nous avons développé notre projet.



FIGURE 1.2 – organigramme de la société

## 1.5 Contexte du projet

L'évolution rapide du monde professionnel exige des solutions novatrices pour aider les employés dans leur quotidien au sein de l'entreprise. Dans ce contexte nous présentons notre application web qui est conçue spécifiquement pour répondre aux exigences des salariés. Cette plateforme simplifie et améliore les divers aspects de leur vie professionnelle. En réunissant leurs besoins fonctionnels en un seul Système, notre application vise à créer une expérience intégrée pour les employés, favorisant ainsi leur efficacité et leur engagement au sein de l'entreprise. À travers notre application web, nous visons à offrir une plateforme unifiée et intuitive qui regroupe toutes les fonctionnalités essentielles pour une expérience professionnelle optimale, contribuant ainsi à un environnement de travail plus efficace et épanouissant.

## 1.6 Problématique

Les travailleurs d'aujourd'hui rencontrent de nombreux défis dans leurs environnements professionnels, un des principaux problèmes est la dispersion des outils et l'hétérogénéité des systèmes qui peuvent entraîner une perte de temps et d'efficacité pour accomplir les processus de travail à cause de la lenteur de navigation entre les ressources utiles et le manque de transparence dans les processus internes et le besoin croissant d'adaptabilité face à l'innovation des méthodes du travail qui engendre un fort stress et une insatisfaction importante, ces impacts influent d'une façon négative sur la rentabilité de l'Entreprise.

## 1.7 Étude de l'existant

Dans cette partie nous visons à réaliser une étude comparative des solutions existantes sur le marché. Cette analyse nous permettra d'identifier les avantages et les inconvénients des applications similaires, afin d'en tirer les points pertinents sur lesquels on va se baser dans le développement de notre propre solution.

### 1.7.1 Description de l'existant

Dans cette partie nous avons choisi de faire faire une analyse sur les trois applications web suivantes :

- “BamboHR”.
- “Workday”.
- “Oracle HCM Cloud”.

#### 1.7.1.1 Analyse de site web "BamboHR"

BambooHR est un logiciel RH en ligne spécialement conçu pour les PME, offrant une interface conviviale et des fonctionnalités essentielles pour la gestion des données des employés et l'automatisation des processus RH. **Adresse (URL)** [www.bamboohr.com](http://www.bamboohr.com)

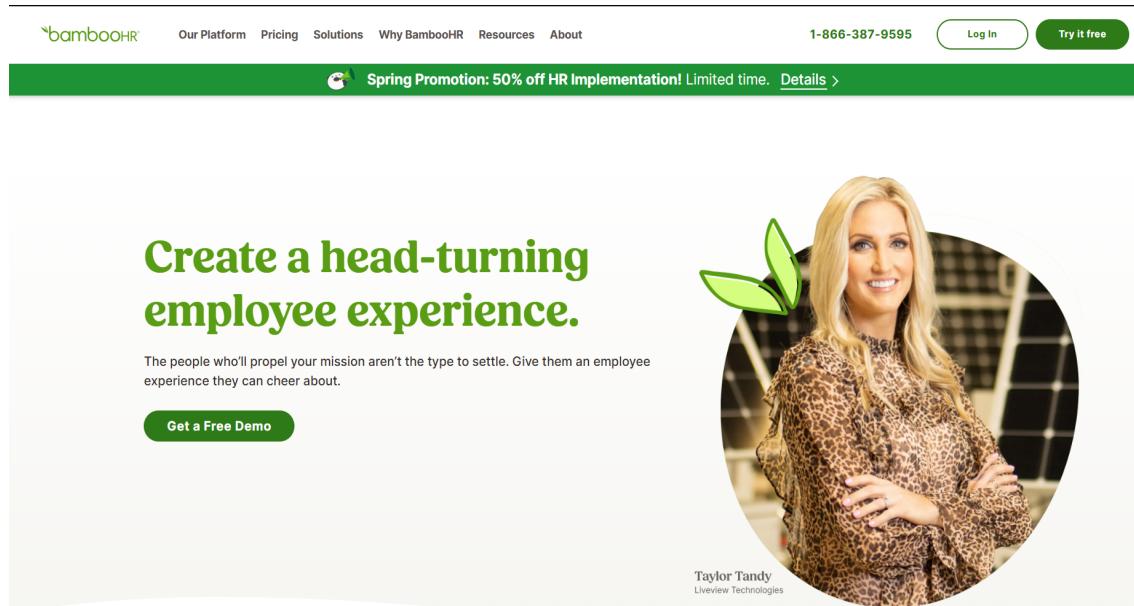


FIGURE 1.3 – Page d'accueil du site BamboHR

La figure 1.2 Page d'accueil du site BamboHR

#### Critique du site

- Avantages :
  - Interface conviviale et facile d'utilisation.
  - Conçu spécialement pour les PME avec une solution adaptée à leurs besoins..
  - Coût abordable avec de bonnes intégrations. .
- Inconvénients :
  - limité en scalabilité et personnalisation. .
  - Personnalisation moins poussée.
  - Intégrations tierces parfois complexes et incomplètes.

### 1.7.1.2 Analyse de site web HCM Cloud

Oracle HCM Cloud est une solution intégrée pour la gestion des ressources humaines qui combine des outils puissants d'analyse et de reporting, adaptés aux grandes entreprises et offrant une gestion complète du cycle RH **Adresse (URL)** <https://www.oracle.com/human-capital-management>

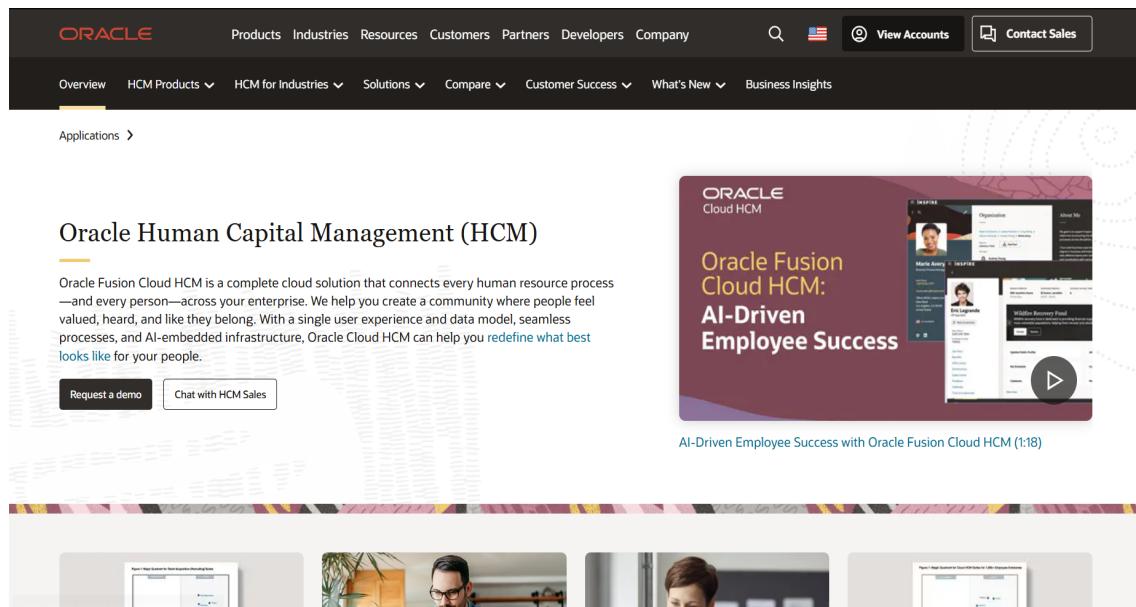


FIGURE 1.4 – Page d'accueil du site Oracle HCM Cloud

La figure 1.2 Page d'accueil du site Oracle HCM Cloud

### Critique du site

- Avantages :
  - Solution flexible permet d'ajouter facilement des modules complémentaires.
  - Caractérisé par une haute sécurité et par une bonne gestion des accès et des rôles.
- Inconvénients :
  - Son implémentation est complexe et le coût est élevé et difficile à gérer dans un cadre restreint.
  - Nécessite un investissement initial important en termes de ressources et de temps..

### 1.7.1.3 Analyse de site web "Workday"

Workday est une plateforme cloud de gestion du capital humain qui regroupe l'ensemble des processus RH, en intégrant la gestion des talents, la planification de la main-d'œuvre et la paie, et a comme but d'améliorer l'efficacité opérationnelle

**Adresse (URL)** : [www.workday.com](http://www.workday.com)

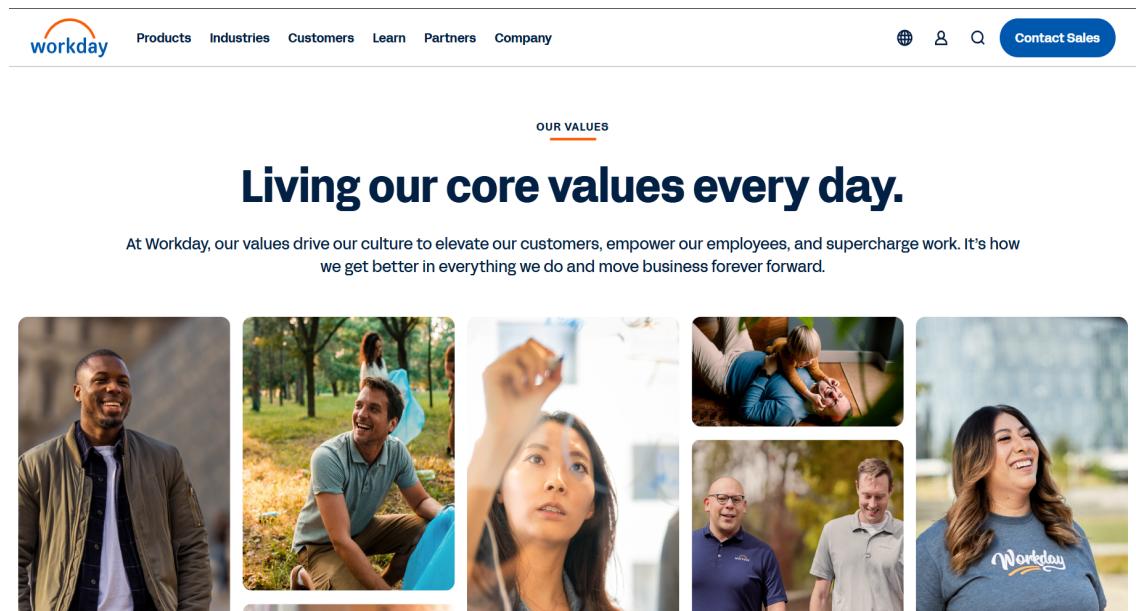


FIGURE 1.5 – Page d'accueil du site workday

La figure 1.3 présente l'interface d'accueil du site workday

### Critique du site workday

- Avantages :
  - Interface intuitive et moderne facilitant la gestion quotidienne des profils et des tâches.
  - Flexibilité permettant une intégration adaptée des différents modules
  - Mises à jour périodiques assurant l'actualisation des fonctionnalités.
- Inconvénients :
  - Coût relativement élevé.
  - Nécessite une formation approfondie des utilisateurs.
  - Adaptation des processus existants complexe.

## 1.8 Solution proposée

Suit à l'étude de l'existant élaboré précédemment, nous avons identifier plusieurs anomalies telles que la complexité des processus de gestion et le coût élevé des solutions existantes sur le marché, nous présentons comme solution, notre application web conçue spécifiquement pour répondre aux exigences des salariés. Cette plateforme simplifie et améliore les divers aspects de la vie professionnelle des salariés et réunit leurs besoins fonctionnels dans un seul système centralisé.

Notre application vise à créer une expérience intégrée pour les employés en favorisant ainsi leur efficacité et leur engagement au sein de l'entreprise.

À travers notre application web, nous visons à offrir une plateforme unifiée et intuitive qui regroupe toutes les fonctionnalités essentielles pour une expérience professionnelle optimale, les avantages de notre application seront :

- Une centralisation des profils utilisateurs, des tâches et des documents pour simplifier la navigation.

- Une amélioration globale de la productivité et de l'engagement des employés grâce à une interface unifiée.
- Un processus de recrutement optimisé grâce à l'intégration d'un module performant d'Intelligence Artificielle pour le tri et la sélection des CV.

## 1.9 Méthodologie de travail

Pour mettre en œuvre notre projet, nous avons adopté la méthode SCRUM, qui fait partie des méthodes agiles .

### 1.9.1 scrum

Scrum est une méthodologie de développement informatique agile orientée projet avec des mises à jour régulières de ses ressources.C'est une approche dynamique et participative de la gestion de projet .Le principe de base de scrum est d'être prêt à rediriger le projet au fur et à mesure de son avancement.

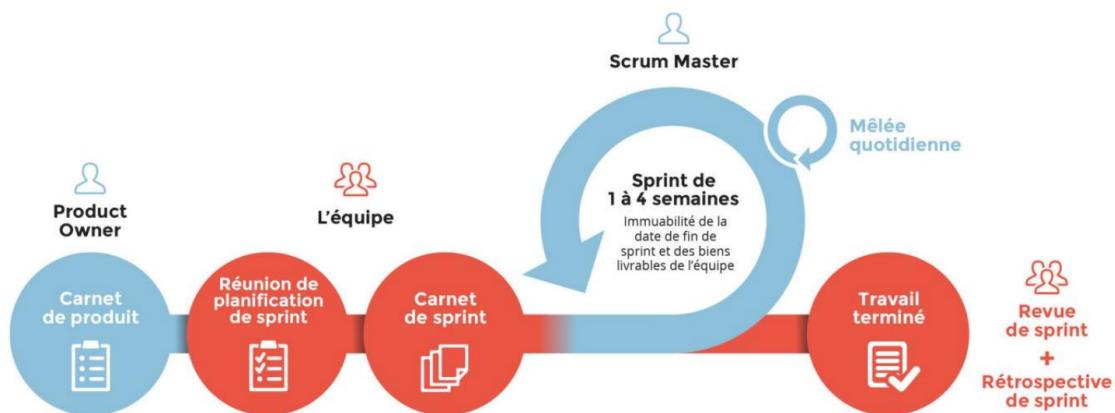


FIGURE 1.6 – Methodologie scrum

La figure 1.4 présente un exemple de processus SCRUM agile .....

### 1.9.2 Pourquoi scrum ?

Le processus Scrum est parfaitement adapté à la décomposition de notre projet . Ce Framework est plus souple et réactif que Les méthodes classiques qui suivent généralement un cycle en V. En plus il réduit les risques et les coûts tout en garantissant la meilleure qualité des livrables. Le tableau1.1 ci-dessous contient un comparatif entre les deux approches scrum et le cycle en V :

Thème	Scrum	Cycle en V
Cycle de vie	suit un cycle itératif et incrémental	suit une séquence linéaire d'étapes, où chaque étape dépend de la précédente
Planification	itératrice et adaptative, l'équipe sélectionne un ensemble de fonctionnalités à réaliser et les planifie au début de chaque sprint .	détaillée en amont, où toutes les exigences et les étapes du projet sont identifiées dès le début.
Flexibilité et adaptabilité	encourage l'adaptabilité et les ajustements continus	moins flexibles face aux changements
Gestion des risques	le risque est géré de manière itérative, avec la possibilité d'identifier et d'atténuer les risques au cours de chaque sprint.	Les risques sont identifiés et traités, généralement en amont, et des mesures préventives sont prises.
Communication et collaboration	Communication formelle et hiérarchique, avec des équipes spécialisées qui travaillent séquentiellement	Communication régulière et étroite avec une équipe auto-organisée

TABLE 1.1 – Tableau comparatif des deux méthodes Scrum et Cycle en V.

## 1.10 Langage de modélisation

Nous avons choisi UML (Unified Modeling Language) ou langage de modélisation objet unifié pour modéliser notre système . UML est un langage de modélisation graphique utilisé dans le domaine du génie logiciel pour concevoir et représenter des systèmes logiciels. Il permet de visualiser, spécifier, structurer et documenter différents aspects d'un système tels que les exigences, les cas d'utilisation, les classes, les relations, les séquences et les activités.

## 1.11 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons commencé par présenter l'organisme d'accueil et nous avons mis le projet dans son contexte, en commençant par exposé la problématique et faissant une analyse profonde des solutions existants ensuite nous avons proposé notre application web conçue spécifiquement pour répondre aux exigences des salariés. comme solution. Ensuite, nous avons présenté la méthodologie de travail qui a été adoptée par l'entreprise à la fin nous avons défini le langage de modélisation qu'on l'utilisé dans la phase de conception.

## **chapitre 2**

# **Analyse et spécification des besoins**

---

## Introduction

Dans ce chapitre nous allons présenter une synthèse des besoins fonctionnels et techniques de notre application et nous allons détailler la méthodologie de gestion du projet adopté "scrum" et définir l'environnement du travail ainsi que l'architecture du système envisagé.

## 2.1 Spécification des besoins

Dans cette partie notre objectif est d'assurer la coordination entre les objectifs métier et les solutions techniques qui sert comme référence pour limiter les risques de dérive des objectifs fonctionnels. Cette étape doit être effectuée d'une façon correcte afin de garantir la fiabilité de la solution finale.

### 2.1.1 Identification des acteurs

Un acteur représente une personne, un périphérique ou un autre système qui interagit directement avec le système, les acteurs de notre application sont :

- Admin : Responsable de notre application Web il a tous les droits d'accès et de gestion.
- Manager : Son rôle est de gérer les projets, les équipes et les sprints associés et l'affectation des tâches aux employés.
- RH : Son rôle est de gérer les documents administratifs et les congés et la planification des événements associés à l'Entreprise.
- Employé : Son rôle est de consulter ses tâches et projets, soumettre ses demandes de congés et de documents, et participer aux événements.
- Candidat : Son rôle est de consulter les offres d'emploi et de postuler sa candidature.
- Système intelligent de filtrage de CV : Son rôle est de lire et de filtrer les CV des candidats selon les critères définis dans l'offre d'emploi.
- Système de notification : Son rôle est d'envoyer des notifications en temps réel aux utilisateurs connectés à la plateforme.

### 2.1.2 Besoins fonctionnels

Les besoins fonctionnels sont des besoins indispensables auxquels doit répondre l'application, cette partie contient donc une représentation abstraite des services que le système doit fournir aux différents utilisateurs, et d'après le cahier de charge élaboré, notre application doit répondre aux exigences fonctionnelles suivantes :

Acteur	Besoins fonctionnels
Admin	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gérer les utilisateurs et leurs rôles</li> <li>- Exporter des listes et rapports (CSV/Excel/PDF)</li> <li>- Consulter la dashboard Statistique</li> </ul>
Employé	<ul style="list-style-type: none"> <li>- S'authentifier et récupérer le mot de passe</li> <li>- Consulter projets, sprints et tâches assignées</li> <li>- Mettre à jour le statut des tâches via le Kanban</li> <li>- Déposer et suivre les demandes de congé (solde annuel, justificatifs)</li> <li>- Demander des documents administratifs et les télécharger en PDF</li> <li>- Consulter les événements créés dans le calendrier</li> <li>- Recevoir des notifications en temps réel (WS)</li> <li>- Mettre à jour les informations du profil et son mot de passe</li> </ul>
RH	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gérer les différents types d'événements avec vue calendrier</li> <li>- Approuver ou refuser les demandes de congé et consulter l'historique des demandes</li> <li>- Traiter les demandes de documents : générer depuis le modèle sous forme PDF, éditer, signer numériquement</li> <li>- Gérer le processus de Recrutement : créer/publier/fermer des offres, gérer catégories d'offre</li> <li>- Filtrer et classer les candidatures par IA (extraction des compétences, score)</li> <li>- Consulter / prévisualiser les CV ; contacter les candidats en envoyant des emails</li> <li>- Changer le statut des candidatures (reçue, présélectionnée, refusée) et voir l'historique</li> </ul>
Candidat	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parcourir les offres publiques avec recherche et filtres (contrat, ville, catégorie)</li> <li>- Consulter les détails d'une offre (exigences, bonus, salaire, dates)</li> <li>- Postuler en téléversant un CV et les informations requises</li> </ul>

TABLE 2.2 – Tableau des besoins fonctionnels par acteur.

### 2.1.3 Besoins non fonctionnels

En plus des exigences fonctionnelles, le système doit répondre aux exigences non fonctionnelles. Les exigences non fonctionnelles spécifient les critères de performance qu'une application doit avoir. Notre système doit assurer :

- La simplicité : pour assurer une navigation fluide.
- La sécurité : notre site doit être sécurisé
- La convivialité et l'ergonomie : une interface facile à utiliser claire et conviviale.

## 2.2 Diagramme de cas d'utilisation global

Un cas d'utilisation est une technique permettant de présenter les exigences fonctionnelles d'un système. Elle décrit les interactions entre les utilisateurs du système et le système lui-même. Pour cela, nous avons créé un diagramme de cas d'utilisation global qui décrit les acteurs du système et leurs principales fonctions.

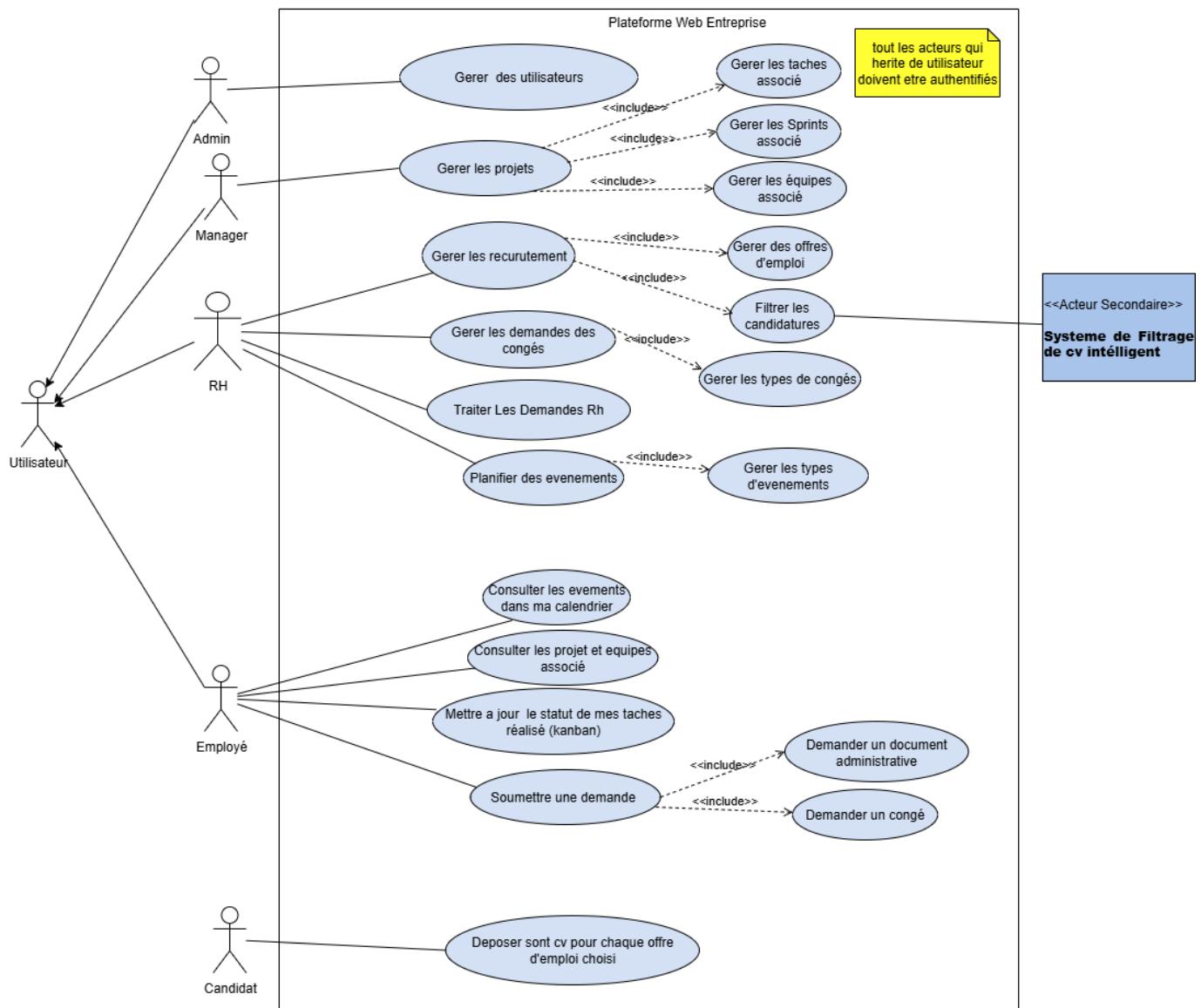


FIGURE 2.7 – Diagramme de cas d'utilisation globale

## 2.3 Diagramme de classe Globale

Le diagramme de classe illustre la structure statique du système en représentant les classes, leurs attributs, leurs méthodes et les relations entre elles. Il fournit une vue d'ensemble de l'architecture du système, mettant en évidence les entités principales et leurs interactions. Le diagramme de classe suivant décrit les composants essentiels du système et leurs associations.

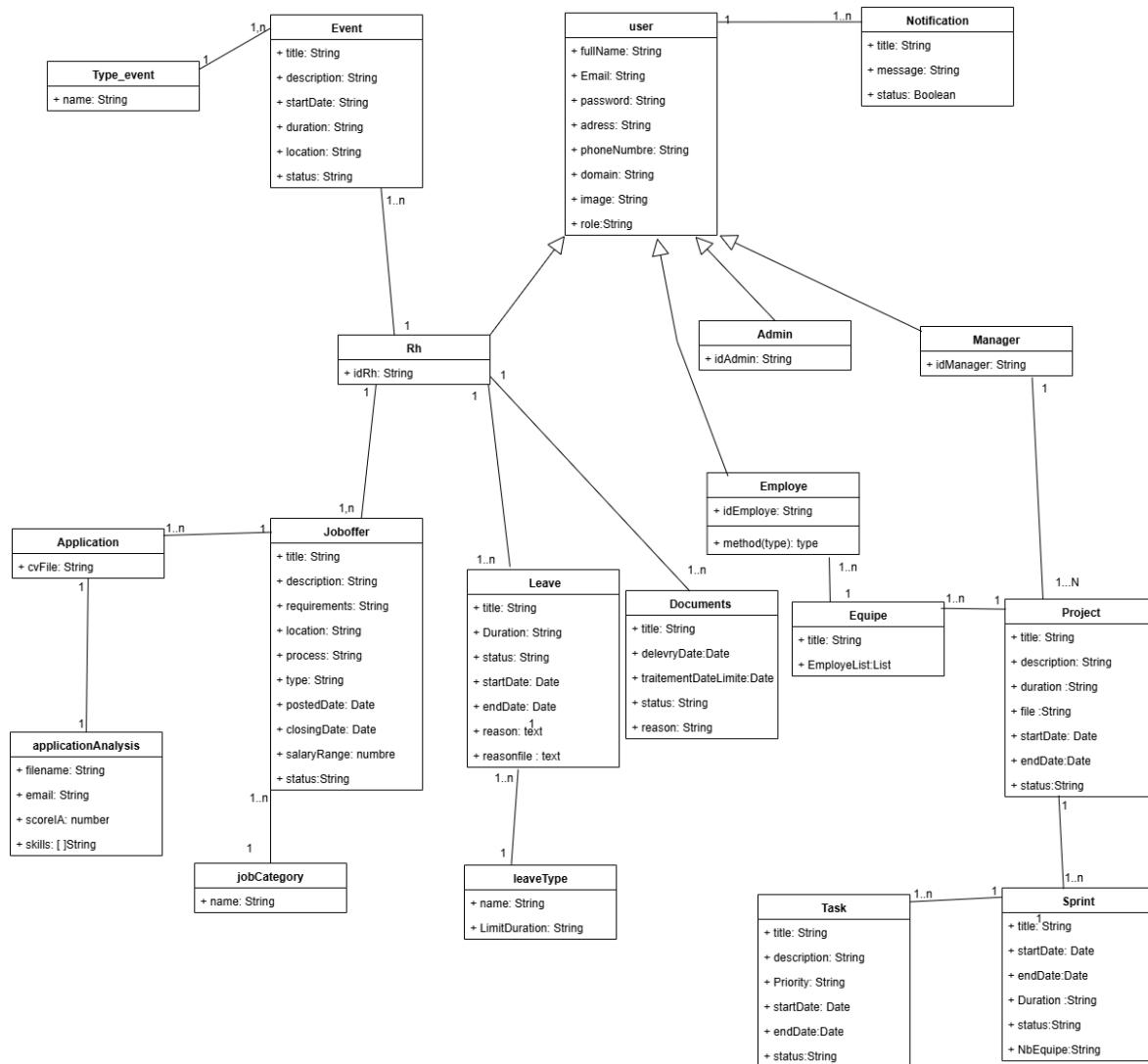


FIGURE 2.8 – Diagramme de classe du système

## 2.4 Pilotage du projet par SCRUM

Dans cette section , nous présentons l'équipe scrum , le backlog produit , le découpage du projet en sprint .

### 2.4.1 Équipe et rôles

Scrum est une méthodologie de gestion de projet agile qui implique une équipe auto-organisée et multidisciplinaire. Dans une équipe Scrum, il y a trois rôles distincts qui travaillent ensemble pour atteindre un objectif commun :

- **Product owner** : il représente le client et les utilisateurs finaux
- **Scrum master** : c'est un facilitateur et un garant de l'application de la méthode Scrum dans le projet.
- **L'équipe de développement** : L'équipe de développement est composée de pro-

fessionnels de différents domaines, tels que des développeurs, des testeurs, des concepteurs, etc. Elle est responsable de la réalisation des tâches du sprint pour atteindre les objectifs du sprint.

Le tableau 2.3 représente l'équipe scrum de notre application web :

Rôle	Acteur
Product Owner	M Houssein Ankoud
Scrum master	Mme Kebaier Yasmine
Équipe de développement	Ala Eddine Ibrahim

TABLE 2.3 – Équipe scrum

## 2.4.2 Backlog du projet

Dans cette partie, nous allons définir les grandes lignes de la planification initiale du projet. Cela inclut la définition des objectifs principaux, l'estimation des ressources nécessaires et la préparation des étapes préliminaires avant le démarrage des sprints. Le tableau suivant illustre le backlog produit :

En tant que	Je peux	Priorité
utilisateur	me connecter de façon sécurisée à la plateforme avec e-mail et mot de passe	haute
utilisateur	me connecter via un compte externe (Google, GitHub)	moyenne
utilisateur	réinitialiser mon mot de passe en recevant un lien par e-mail	haute
utilisateur	changer mon mot de passe après récupération	haute
utilisateur	consulter mon profil (e-mail, téléphone, adresse, domaine, rôle)	moyenne
utilisateur	modifier mes informations personnelles (téléphone, adresse)	moyenne
utilisateur	modifier mon mot de passe depuis mon profil	moyenne
admin	créer un nouveau compte utilisateur (employé, manager, RH)	haute
admin	modifier les informations d'un utilisateur existant	haute
admin	rechercher un utilisateur par nom, e-mail ou domaine	moyenne
admin	exporter la liste des utilisateurs au format PDF ou Excel	basse

En tant que	Je peux	Priorité
admin	suppression de compte utilisateur	moyenne
admin	filtrer l'export des utilisateurs par période (date de début / fin)	basse
manager	créer un nouveau projet (titre, description, durée, fichier associé)	haute
manager	modifier les informations d'un projet	haute
manager	supprimer un projet	moyenne
manager	filtrer les projets par statut (En cours, Terminé, etc.)	moyenne
manager	rechercher un projet par titre ou description	moyenne
manager	consulter les détails d'un projet (sprints, équipes, fichier de description)	haute
manager	créer une équipe pour un projet	haute
manager	ajouter des membres dans une équipe	haute
manager	supprimer un membre d'une équipe	moyenne
manager	supprimer ou modifier une équipe	moyenne
manager	créer un sprint associé à un projet	haute
manager	définir la durée, le statut et le nombre de tâches d'un sprint	haute
manager	supprimer ou modifier un sprint	moyenne
manager	planifier les tâches d'un sprint via un tableau Kanban	haute
manager	assigner des tâches aux employés dans un sprint	haute
manager	exporter la liste des tâches d'un sprint en Excel	basse
employé	consulter la liste des projets auxquels je suis intégré	haute
employé	consulter l'équipe à laquelle j'appartiens dans un projet	haute
employé	consulter les sprints de mon projet avec leurs statuts	haute
employé	voir les tâches qui me sont assignées dans chaque sprint	haute
employé	déplacer mes tâches dans le Kanban (Backlog → In Progress → Review → Done)	haute
employé, manager	consulter le taux de progression d'un sprint	moyenne
rh	créer un nouvel événement (titre, description, date, heure)	moyenne
rh	modifier les informations d'un événement	moyenne
rh	supprimer un événement	moyenne
rh	définir la durée et l'emplacement (salle/lieu) d'un événement	moyenne
rh	associer un type d'événement (meeting, conférence, réunion, stage, etc.)	moyenne
rh	inviter des employés à un événement	moyenne

En tant que	Je peux	Priorité
rh	gérer les types d'événements (ajouter, modifier, supprimer)	basse
rh	consulter les événements planifiés en vue calendrier (jour, semaine, mois, agenda)	moyenne
rh	consulter les détails d'un événement (invités, salle, durée, statut, type)	moyenne
rh	filtrer les événements par type ou par statut	moyenne
employé	consulter la liste des événements planifiés par le rh	moyenne
employé	voir mes invitations aux événements	moyenne
employé	consulter les détails d'un événement (titre, description, date, salle, invités, statut)	moyenne
employé	recevoir une notification lorsqu'un événement est ajouté ou modifié en temps réel	moyenne
employé	déposer une nouvelle demande de congé	haute
employé	consulter mon solde de congés annuel	haute
employé	suivre l'état de mes demandes (en attente, approuvée, rejetée)	haute
employé	consulter les jours fériés à venir dans le widget calendrier	basse
employé	consulter le détail d'une demande et voir les pièces justificatives	haute
employé	recevoir une notification lors de la validation ou du refus de ma demande	haute
rh	créer un type de congé (nom, limite en jours)	moyenne
rh	modifier ou supprimer un type de congé	moyenne
rh	voir qui est en congé (liste des employés en congé)	moyenne
rh	consulter les demandes de congés en attente	haute
rh	approuver ou refuser une demande de congé	haute
rh	consulter l'historique des congés par employé	moyenne
rh	filtrer les demandes par type, statut, employé ou période	moyenne
rh	visualiser des statistiques (total, approuvées, rejetées)	basse
employé	déposer une nouvelle demande de document administratif	moyenne
employé	suivre l'état de mes demandes (à traiter, en cours, traité)	moyenne
employé	consulter l'historique de mes documents	basse
employé	télécharger le document généré (PDF)	haute
rh	consulter la liste des demandes de documents à traiter	haute
rh	rechercher/filtrer par employé, type, statut ou date	moyenne

En tant que	Je peux	Priorité
rh	ouvrir une demande et générer le document depuis un modèle	haute
rh	personnaliser le contenu dans l'éditeur (champs à remplir, mise en forme)	moyenne
rh	apposer un cachet et signature numériques et valider le document	moyenne
rh	notifier l'employé lorsque le document est prêt	haute
rh	télécharger/archiver le PDF généré	moyenne
rh	consulter l'historique global des documents générés	basse
rh	créer une offre d'emploi (titre, lieu, type de contrat, salaire, description, exigences, bonus, date de clôture)	moyenne
rh	modifier/dupliquer/supprimer une offre	moyenne
rh	ouvrir/fermer une offre (statut : ouverte, clôturée)	moyenne
rh	gérer les catégories d'offres (ajouter, renommer, supprimer)	basse
rh	rechercher/filtrer les offres par statut, type, catégorie, ville ou date	moyenne
rh	consulter le nombre de candidatures par offre et les détails d'une offre	moyenne
rh	consulter la liste des CV reçus pour une offre	moyenne
rh	prévisualiser/télécharger un CV	haute
rh	filtrer les candidatures via IA (extraction des compétences, score IA, tri/rang)	moyenne
rh	rechercher une candidature par e-mail, fichier ou compétence	moyenne
rh	contacter un candidat (envoi d'e-mail) depuis la liste	moyenne
rh	changer le statut d'une candidature (reçue, présélectionnée, refusée)	haute
rh	voir l'historique de toutes les candidatures	basse
candidat	parcourir les offres publiques (recherche, filtres : contrat, catégorie, ville, tri par date)	moyenne
candidat	consulter les détails d'une offre (exigences, bonus, salaire, dates)	moyenne
candidat	postuler à une offre en téléversant mon CV	haute
candidat	recevoir une confirmation de dépôt de candidature	moyenne

Ce tableau synthétise les besoins fonctionnels par acteur et sert de base à la planification des sprints.

### 2.4.3 Découpage du projet en sprints

Dans cette partie, nous allons établir un plan pour les sprints du projet. La figure suivante décrit le découpage du projet en sprints :

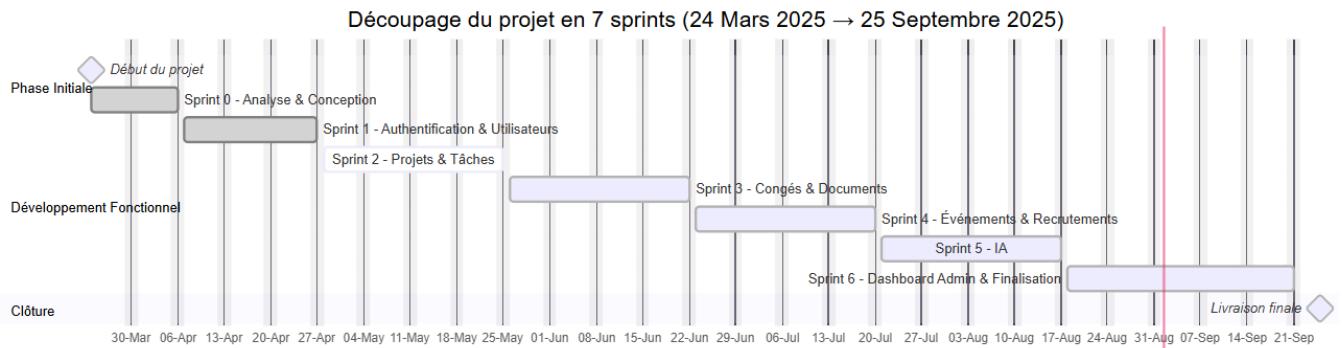


FIGURE 2.9 – Découpage du projet en sprints

## 2.5 Environnement de travail

Lors de la réalisation de notre projet, nous avons utilisé du matériel et des logiciels très spécifiques comme indiqué ci-dessous.

### 2.5.1 Environnement matériel

Le tableau 2.5 représente les caractéristiques de l'ordinateur utilisé :

Caractéristique	Valeur
Marque	MSI
Processeur	Intel Core i5-10300H
Mémoire RAM	16 Go
Carte graphique	Nvidia GeForce GTX 1650 Ti
Disque dur	512 Go SSD
Système d'exploitation	Windows 10 pro 64-bit

TABLE 2.5 – Caractéristiques de l'ordinateur utilisé

### 2.5.2 Environnement logiciel

Nous exposons dans cette section, les outils, les logiciels et les technologies que nous avons exploités pour la réalisation de notre projet.

- Visual Studio Code : C'est un éditeur de code source créé par Microsoft en 2015 avec le framework Electron, pour Windows, Linux et macOS.



FIGURE 2.10 – Visual Studio Code

- Draw.io : Il s'agit d'un outil de modélisation visuelle en ligne qui permet de créer des diagrammes UML (Unified Modeling Language) pour la conception logicielle.

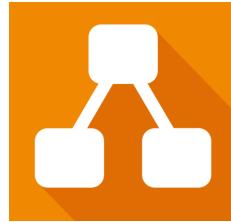


FIGURE 2.11 – Draw.io

- mongoDB : Il s'agit d'une base de données orientée document basée sur le concept de NoSQL (Not Only SQL). Il stocke les données au format BSON (Binary JSON) et offre une flexibilité de schéma. MongoDB est évolutif, puissant et largement utilisé dans les applications modernes.



FIGURE 2.12 – mongoDB

- Nest.js : Il s'agit d'un framework JavaScript/TypeScript utilisé pour créer des applications côté serveur (backend). Inspiré du concept d'architecture modulaire, Nest.js fournit une organisation de code structuré, facilite l'injection de dépendances et offre des fonctionnalités avancées telles que la gestion des requêtes HTTP, l'authentification et la validation des données.



FIGURE 2.13 – Nest.js

- Socket.io : C'est une bibliothèque JavaScript qui permet la communication bidirectionnelle en temps réel entre client et serveur. Elle repose principalement sur le protocole WebSocket, elle est largement utilisée pour des applications interactives comme les chats, notifications en temps réel.



FIGURE 2.14 – Socket.io

- React js : C'est une bibliothèque JavaScript open source développée par Facebook pour créer des interfaces utilisateur interactives. React.js permet la création de composants réutilisables et fournit un modèle de programmation basé sur les composants .



FIGURE 2.15 – React js

- Flask : C'est un framework web léger en Python qui permet de développer rapidement des applications web. Il suit une architecture minimalist mais extensible grâce à de nombreuses extensions pour la base de données, l'authentification ou les API. Flask est particulièrement apprécié pour sa simplicité, sa flexibilité et sa facilité de prise en main.



FIGURE 2.16 – Flask

- JavaScript : C'est un langage de programmation de haut niveau utilisé principalement pour créer des fonctionnalités interactives dans les pages Web.



FIGURE 2.17 – JavaScript

- TypeScript : C'est un sur-ensemble de JavaScript qui ajoute des capacités de typage statique au langage. TypeScript aide à détecter les bogues potentiels pendant la phase de développement et offre une meilleure prise en charge de l'IDE (environnement de développement intégré).



FIGURE 2.18 – TypeScript

- Material UI : C'est une bibliothèque React qui fournit des composants d'interface utilisateur prêts à l'emploi basés sur les principes du design Material de Google. Elle permet de créer des applications modernes, cohérentes et responsives avec un style professionnel.



FIGURE 2.19 – MaterialUI

- Tesseract :C'est un moteur OCR (Optical Character Recognition) open source développé initialement par HP et maintenu aujourd'hui par Google. Il permet d'extraire automatiquement du texte à partir d'images ou de documents scannés. Tesseract est largement utilisé pour la reconnaissance de caractères dans plusieurs langues et peut être intégré dans diverses applications d'analyse de documents.



FIGURE 2.20 – TesseractOCR

- Swagger :C'est un ensemble d'outils open source qui permet de concevoir, créer, documenter et consommer des services Web RESTful. Il facilite également l'exploration et le test des méthodes offertes à l'aide d'une interface conviviale .



FIGURE 2.21 – Swagger

- JSON (JavaScript Object Notation) : C'est un format de données léger, facile à lire et à écrire, utilisé pour l'échange de données entre les applications.



FIGURE 2.22 – JSON

## 2.6 Architecture du système

### 2.6.1 Architecture logique

L’architecture logique est une représentation abstraite des différents composants d’une application. Elle se focalise sur les relations entre les modules, les couches et les services sans tenir compte de la machine sur laquelle ils s’exécutent. La figure suivante représente l’architecture logique de notre système :

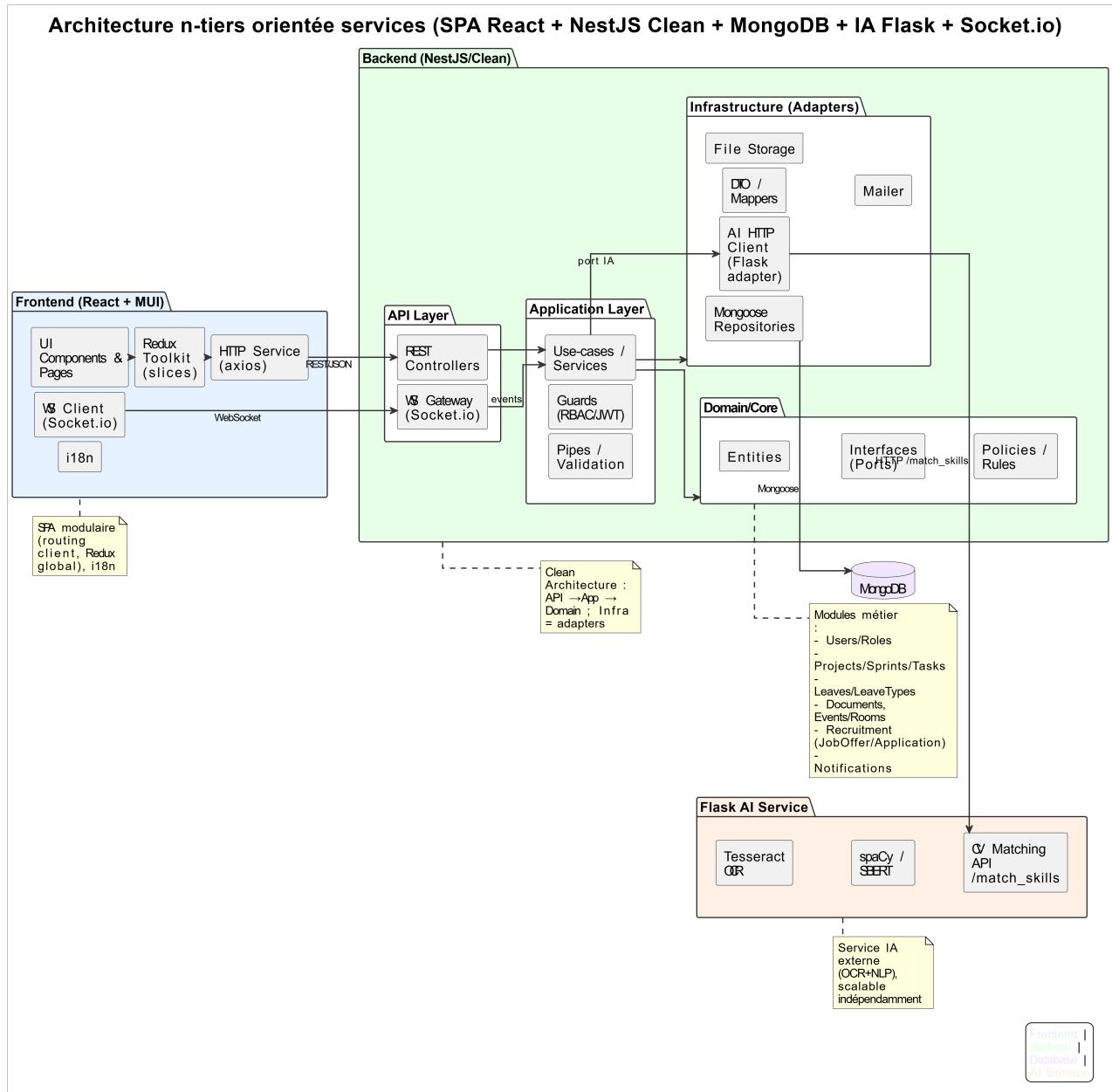


FIGURE 2.23 – Architecture n-tiers orientée services (logique)

La figure 2.23 présente l'**architecture logique n-tiers orientée services** de notre application, organisée en blocs coopérant via **REST**, **WebSocket** et un **service IA** externe :

- **Frontend (SPA React + MUI)** : interface modulaire (pages, composants) avec *Redux Toolkit* pour l'état global, accès réseau via *axios* (**REST/JSON**) et canal temps réel grâce au client *Socket.io*.
- **Backend (NestJS — Clean Architecture)** :
  - **API Layer** : contrôleurs **REST** et **WS Gateway** (Socket.io).
  - **Application Layer** : *use-cases* (orchestration), **guards** (JWT/RBAC) et **pipes** (validation).
  - **Domain/Core** : entités, ports (interfaces) et règles métier.

- *Infrastructure/Adapters* : repositories **Mongoose**, *DTO/mappers*, stockage de fichiers, mailer et **adaptateur HTTP** vers le service IA.
- **Base de données (MongoDB)** : persistance des utilisateurs, projets/sprints/tâches, congés, documents, événements, recrutement et notifications.
- **Service IA (Flask)** : endpoint `/match_skills` combinant **OCR Tesseract** et **NLP (spaCy/SBERT)** pour l'analyse des CV et le calcul d'un score.
- **Communication** : le Frontend interagit avec l'API en **REST/JSON** pour le CRUD et via **WebSocket** pour les notifications en direct. Les *use-cases* pilotent le domaine, accèdent aux données par les repositories MongoDB et déléguent l'analyse de CV au service IA.

## 2.6.2 Architecture physique (locale)

L'architecture physique, ou architecture matérielle, définit la disposition concrète des serveurs, des bases de données et des infrastructures réseau sur lesquels l'application est déployée. Elle s'intéresse à la répartition des composants de l'architecture logique sur les serveurs physiques ou virtuels. La figure suivante illustre l'architecture physique adopté de notre système

A large empty rectangular box representing the physical architecture diagram.

architecture\_physique\_local.png

FIGURE 2.24 – Architecture physique locale (Vite :5173, NestJS :3000, Flask :5000, MongoDB :27017)

#### Composants et flux principaux :

- Navigateur → **Vite Dev Server** (<http://localhost:5173>) pour servir la SPA.
- **SPA** → **NestJS API** (<http://localhost:3000>) via **HTTP/REST** et **Socket.io** (temps réel).
- **NestJS** → **MongoDB** (`localhost:27017`) via Mongoose pour la persistance.
- **NestJS** → **Flask IA** ([http://localhost:5000/match\\_skills](http://localhost:5000/match_skills)) pour l'analyse de CV (OCR Tesseract + spaCy/SBERT).
- **Stockage de fichiers** : répertoire local des uploads (CV/justificatifs).
- **SMTP externe** (TLS 587/465) pour l'envoi des emails.

## conclusion

Dans ce chapitre, nous avons commencer par la spécification des besoins en identifiant les acteurs impliqués, ainsi que les besoins fonctionnels et non fonctionnels de notre projet. Nous avons également élaboré le backlog produit en se concentrant sur le diagramme de cas d'utilisation général. Ensuite, nous avons planifié les sprints de notre projet .Pour conclure, nous avons définit l'environnement de travail ainsi que l'architecture du système. Le prochain chapitre sera consacré à la réalisation de notre premier sprint.

# chapitre 3

## Sprint 1 : Authentification

---

## 3.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous présentons le premier sprint en commençant par le sprint Backlog puis la spécification fonctionnelles à travers le diagramme cas d'utilisation. Puis de mettre en évidence les différents diagrammes ainsi que les interfaces correspondants .

## 3.2 Le sprint Backlog

Le tableau 2.5 présente backlog du premier sprint .

ID	User story
1	En tant qu' <b>utilisateur</b> , je peux me connecter de façon sécurisée avec e-mail et mot de passe afin d'accéder à la plateforme.
2	En tant qu' <b>utilisateur</b> , je peux réinitialiser mon mot de passe en recevant un lien par e-mail afin de récupérer l'accès à mon compte.
3	En tant qu' <b>utilisateur</b> , je peux me connecter à l'application à travers mon compte google ou github.
4	En tant qu' <b>utilisateur</b> , je peux consulter mon profil (e-mail, téléphone, adresse, domaine, rôle) afin de vérifier mes informations.
5	En tant qu' <b>utilisateur</b> , je peux modifier mes informations personnelles (téléphone, adresse) afin de maintenir mes données à jour.
6	En tant qu' <b>utilisateur</b> , je peux modifier mon mot de passe depuis mon profil afin de renforcer la sécurité de mon compte.
7	En tant qu' <b>admin</b> , je peux créer un compte utilisateur (employé, manager, RH) afin de donner accès au système.
8	En tant qu' <b>admin</b> , je peux modifier les informations d'un utilisateur existant afin de corriger ou compléter ses données.
9	En tant qu' <b>admin</b> , je peux rechercher un utilisateur par nom, e-mail ou domaine afin de le retrouver rapidement.
10	En tant qu' <b>admin</b> , je peux exporter la liste des utilisateurs au format PDF ou Excel à partir d'une durée spécifique
11	En tant qu' <b>admin</b> , je peux importer et créer de nouveau des utilisateurs à partir d'un fichier excel
12	En tant qu' <b>admin</b> , je peux supprimer un compte utilisateur

TABLE 3.6 – Backlog du premier sprint (Authentification & Gestion des utilisateurs)

## 3.3 Spécifications fonctionnelles

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

La figure suivante représente le diagramme de cas d'utilisation raffiné du sprint 1, présentant les acteurs tel que l'Utilisateur(Employe,Rh,Manager) et Admin ainsi que les services externes (OAuth, Service Mail) qui interagissent avec notre application et les fonctionnalités d'authentification et de gestion des utilisateurs avec leurs associations.

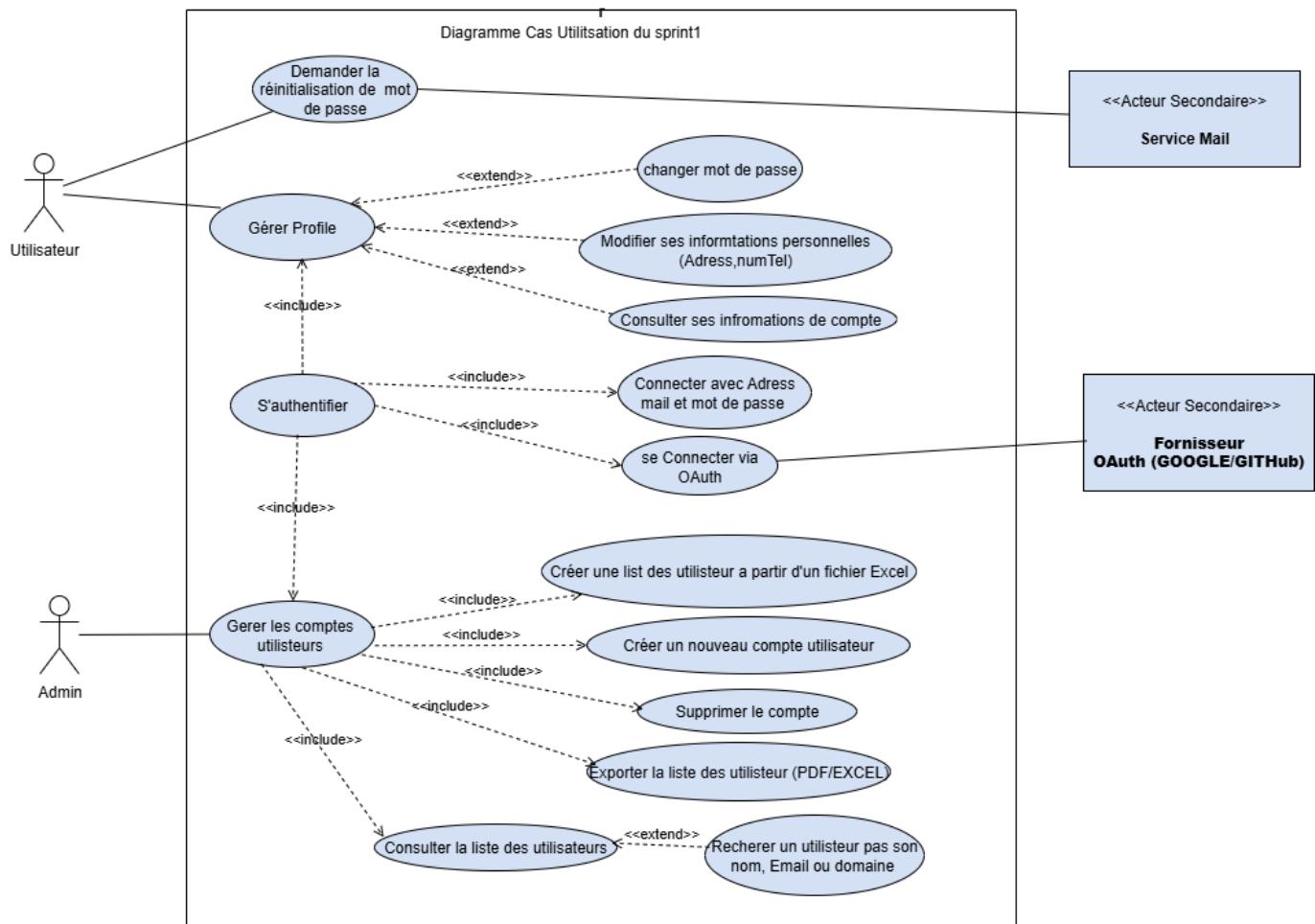


FIGURE 3.25 – Diagramme Raffiné du sprint 1

### 3.3.2 Description Textuelle des cas d'utilisation

Cette section détaille les cas d'utilisation du sprint 1 : "S'authentifier", "Réinitialiser le mot de passe", "Gérer les comptes utilisateurs" .

#### Analyse du cas d'utilisation « Se connecter avec Email et mot de passe »

le tableau suivant représente la description textuel de cas d'utilisation "Se connecter avec Email et mot de passe" :

<b>Nom du cas d'utilisation</b>	Se connecter (e-mail/mot de passe)
<b>Acteur</b>	Utilisateur
<b>Pré-condition</b>	L'utilisateur dispose d'un compte et role dans la plateforme ; la page « Connexion » est affichée.
<b>Post-condition</b>	L'utilisateur est authentifié, un jeton (JWT) est émis et la redirection vers le tableau de bord est effectuée selon son Role.
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Saisir l'adresse e-mail et le mot de passe.</li> <li>2. Cliquer sur <i>Se connecter</i>.</li> <li>3. Le système vérifie les identifiants.</li> <li>4. Le système génère le Token JWT et ouvre la session.</li> <li>5. Redirection vers le tableau de bord.</li> </ol>
<b>Scénario alternative</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utilisateur saisit une adresse e-mail ou un mot de passe incorrect et Le système affiche un message d'erreur (ex. : « Identifiants invalides »).</li> </ol>

TABLE 3.7 – Description textuelle du cas d'utilisation « Se connecter (e-mail/mot de passe) »

#### Analyse du cas d'utilisation « Réinitialiser le mot de passe »

le tableau suivant représente la description textuel de cas d'utilisation "Réinitialiser le mot de passe" :

<b>Nom du cas d'utilisation</b>	Réinitialiser le mot de passe
<b>Acteur</b>	Utilisateur
<b>Pré-condition</b>	La page « Mot de passe oublié ? » est affichée.
<b>Post-condition</b>	un nouveau mot de passe Générer automatiquement et envoyé par mail a l'utilisateur
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Saisir l'adresse e-mail et valider</li> <li>2. Le système vérifie l'existence de ce mail dans la base et génère un nouveau mot de passe et l'envoie à l'e-mail reçu</li> <li>3. L'utilisateur connect avec son nouveau mot de passe reçu</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Envoi impossible (SMTP indisponible) : afficher l'échec et proposer de réessayer</li> </ol>

TABLE 3.8 – Description textuelle du cas d'utilisation « Réinitialiser le mot de passe »

**Analyse du cas d'utilisation « Consulter mon profil »**

le tableau suivant représente la description textuel de cas d'utilisation "Consulter mon profile" :

<b>Nom du cas d'utilisation</b>	Consulter mon profil
<b>Acteur</b>	Utilisateur
<b>Pré-condition</b>	L'utilisateur est authentifié.
<b>Post-condition</b>	Les informations personnelles (e-mail, téléphone, adresse, domaine, rôle) sont affichées.
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Depuis le menu, ouvrir <i>Profil</i>.</li> <li>2. Le système charge les informations personnelles.</li> <li>3. Afficher les données et les actions disponibles (<i>Modifier profil</i>, <i>Modifier mot de passe</i>).</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	afficher un message erreur de chargement

TABLE 3.9 – Description textuelle du cas d'utilisation « Consulter mon profil »

**Analyse du cas d'utilisation « Modifier mon profile »**

le tableau suivant représente la description textuel de cas d'utilisation "Modifier mon profile" :

<b>Nom du cas d'utilisation</b>	Modifier les information de mon profile
<b>Acteur</b>	Utilisateur
<b>Pré-condition</b>	L'utilisateur est authentifié et se trouve sur la page <i>Profil</i> .
<b>Post-condition</b>	Les champs modifiés (téléphone, adresse, etc.) sont sauvegardés.
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cliquer sur <i>Modifier Profil</i>.</li> <li>2. Saisir les nouvelles informations et valider.</li> <li>3. Le système valide les champs et enregistre.</li> <li>4. Message de succès et affichage des données mises à jour.</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	un message erreur de modification est affiché

TABLE 3.10 – Description textuelle du cas d'utilisation « Modifier les information de mon profile »

#### Analyse du cas d'utilisation « Changer mon mot de passe »

le tableau suivant represente la description textuel de cas d'utilisation "Changer mon mot de passe" :

<b>Nom du cas d'utilisation</b>	Changer mon mot de passe (depuis Profil)
<b>Acteur</b>	Utilisateur
<b>Pré-condition</b>	L'utilisateur est authentifié et il connaît son mot de passe actuel.
<b>Post-condition</b>	Le nouveau mot de passe est enregistré et nouveau Token est généré.
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cliquer sur <i>Modifier mot de passe</i>.</li> <li>2. Saisir l'ancien mot de passe, le nouveau et la confirmation.</li> <li>3. Le système vérifie l'ancien MDP et la conformité du nouveau.</li> <li>4. Enregistrer et afficher un message de succès.</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	Mot de passe n'est pas conforme et affichage de message d'erreur de changement de mot de passe

TABLE 3.11 – Description textuelle du cas d'utilisation « Changer mon mot de passe »

#### Analyse du cas d'utilisation « Consulter et rechercher la liste des utilisateurs »

le tableau suivant represente la description textuel de cas d'utilisation "Consulter et rechercher la liste des utilisateurs" :

<b>Nom du cas d'utilisation</b>	Consulter et rechercher la liste des utilisateurs
<b>Acteur</b>	Admin
<b>Pré-condition</b>	L'Admin est authentifié et a ouvert l'interface de gestion des employés.
<b>Post-condition</b>	La liste est affichée/filtrée selon le texte saisi (nom, e-mail, domaine).
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Afficher la liste avec pagination.</li> <li>2. Saisir un critère dans <i>Rechercher</i>.</li> <li>3. Le système filtre et affiche les résultats.</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	Aucun résultat l'affichage de tableau vide ou un message d'erreur de chargement est affiché.

TABLE 3.12 – Description textuelle du cas d'utilisation « Consulter et rechercher la liste des utilisateurs »

#### Analyse du cas d'utilisation « Créer un nouveau utilisateur »

le tableau suivant représente la description textuel de cas d'utilisation "Créer un nouveau utilisateur" :

<b>Nom du cas d'utilisation</b>	Créer un utilisateur
<b>Acteur</b>	Admin
<b>Pré-condition</b>	L'Admin est authentifié ; le formulaire <i>Ajouter</i> est accessible.
<b>Post-condition</b>	Le nouveau utilisateur est créé et visible dans la liste.
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. clique sur le button ajouter afin d'ouvrir le modal d'ajout</li> <li>2. Saisir les informations obligatoires (nom, e-mail, rôle, domaine) et clique sur valider.</li> <li>3. le nouveau utilisateur ajouter et mise à jour de la liste affiché.</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	E-mail déjà utilisé ou les champs invalides l'admin ne peut poursuivre la création du nouveau compte.

TABLE 3.13 – Description textuelle du cas d'utilisation « Créer un utilisateur »

#### Analyse du cas d'utilisation « Importer des utilisateurs depuis un fichier Excel »

le tableau suivant représente la description textuel de cas d'utilisation " Importer des utilisateurs depuis un fichier Excel" :

<b>Nom du cas d'utilisation</b>	Importer des utilisateurs depuis un fichier Excel
<b>Acteur</b>	Admin
<b>Pré-condition</b>	L'Admin est authentifié ; le bouton <i>Importer</i> est disponible ; fichier conforme au modèle.
<b>Post-condition</b>	Les utilisateurs sont créés/mis à jour selon le contenu validé du fichier.
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cliquer <i>Importer</i> et sélectionner le fichier.</li> <li>2. Le système valide le format et le schéma.</li> <li>3. Le système crée/actualise les utilisateurs.</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	Format invalide rejet avec message d'erreur

TABLE 3.14 – Description textuelle du cas d'utilisation « Importer des utilisateurs depuis un fichier Excel »

#### Analyse du cas d'utilisation « Exporter la liste des utilisateurs (PDF/Excel) »

le tableau suivant représente la description textuel de cas d'utilisation "Exporter la liste des utilisateurs (PDF/Excel)" :

<b>Nom du cas d'utilisation</b>	Exporter la liste des utilisateurs (PDF/Excel)
<b>Acteur</b>	Admin
<b>Pré-condition</b>	L'Admin est authentifié ; la liste est accessible.
<b>Post-condition</b>	Un fichier exporté est généré et téléchargé.
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cliquer <i>Exporter</i>.</li> <li>2. Choisir le format (PDF/Excel) et la période.</li> <li>3. Le système génère le fichier.</li> <li>4. Le fichier est téléchargé par l'Admin.</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	Aucune donnée pour cette période génération de fichier vide, ou affichage de message d'erreur de création de fichier

TABLE 3.15 – Description textuelle du cas d'utilisation « Exporter la liste des utilisateurs (PDF/Excel) »

#### Analyse du cas d'utilisation « Supprimer un utilisateur »

le tableau suivant représente la description textuel de cas d'utilisation "Supprimé utilisateur"

<b>Nom du cas d'utilisation</b>	Supprimer un utilisateur
<b>Acteur</b>	Admin
<b>Pré-condition</b>	L'Admin est authentifié ; l'utilisateur à supprimer est sélectionné.
<b>Post-condition</b>	Le compte est supprimé/archivé et n'apparaît plus dans la liste.
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cliquer sur l'icône <i>Supprimer</i>.</li> <li>2. Confirmer l'action dans la boîte de dialogue.</li> <li>3. Le système supprime le compte.</li> <li>4. La liste est mise à jour et un message de succès s'affiche.</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	Annulation de la confirmation ou affichage de message d'erreur lors de la suppression.

TABLE 3.16 – Description textuelle du cas d'utilisation « Supprimer un utilisateur »

**Cas d'utilisation « Se connecter via OAuth (Google/GitHub) »**

Le cas d'utilisation "Se connecter via OAuth (Google/GitHub)" est détaillé dans le tableau 3.8 :

<b>Nom du cas d'utilisation</b>	Se connecter via OAuth (Google/GitHub)
<b>Acteur</b>	Utilisateur ; Fournisseur OAuth (Google/GitHub)
<b>Pré-condition</b>	La page « Connexion » est affichée ; les boutons Google et GitHub sont disponibles ; l'utilisateur possède un compte Google/GitHub.
<b>Post-condition</b>	L'utilisateur est authentifié via OAuth, un JWT est émis et l'application le redirige vers le tableau de bord.
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cliquer sur « Se connecter avec Google » ou « Se connecter avec GitHub ».</li> <li>2. Le fournisseur OAuth affiche la page de consentement et l'utilisateur valide l'accès.</li> <li>3. L'application reçoit le code, l'échange contre un token et vérifie sa validité.</li> <li>3. La session est créée (JWT) puis redirection vers le tableau de bord.</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. pas de compte dans la plateforme d'ou pas de redirection vers le dashboard et affichage de message d'erreur</li> </ol>

TABLE 3.17 – Description textuelle du cas d'utilisation « Se connecter via OAuth (Google/GitHub) »

## 3.4 Conception

Au cours de cette section , nous présentons le diagramme de classe de sprint 1 et les diagrammes de séquence de quelques cas d'utilisations .

### 3.4.1 diagramme de classe de sprint 1

la figure suivante présente le diagramme de classe du premier sprint :

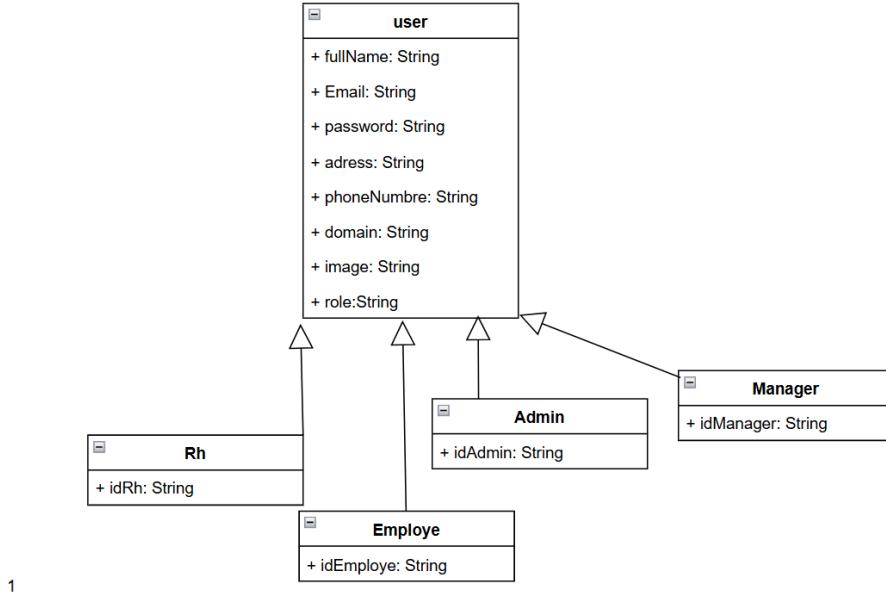


FIGURE 3.26 – Diagramme de classe de sprint 1

### 3.4.2 diagrammes de séquence

Cette section détaille quelque diagramme de séquence du sprint 1 : "S'authentifier", "Réinitialiser le mot de passe", "Gérer les comptes utilisateurs" .

#### Diagramme de séquence «Changer Mot De passe »

Le diagramme de séquence de cas d'utilisation "changer Mot de passe "est illustré par la figure suivante :

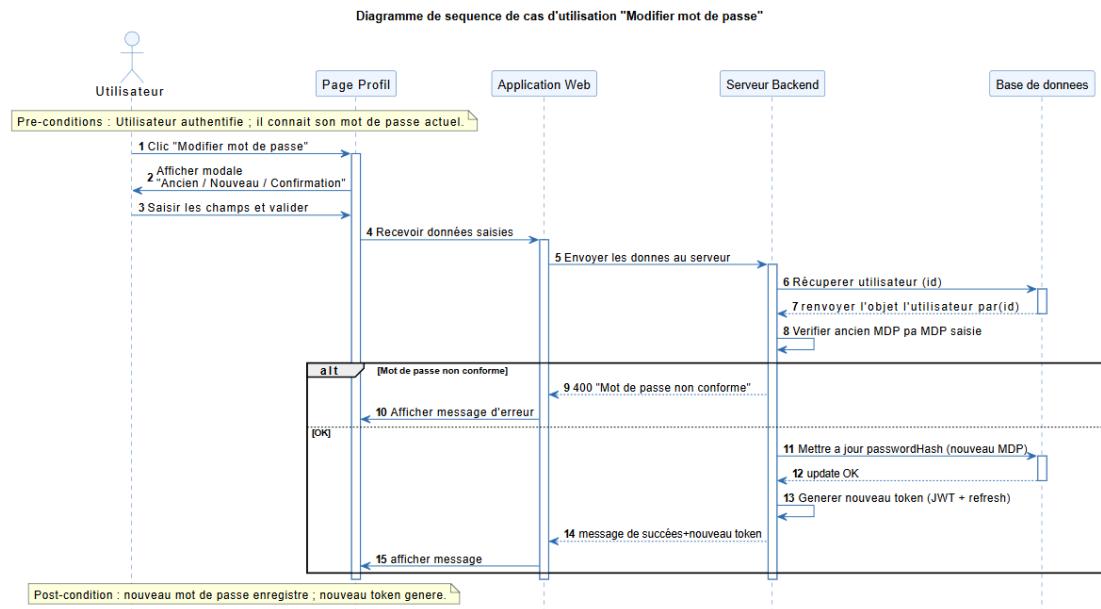


FIGURE 3.27 – Diagrammes de séquence « changer Mot de passe »

### Diagramme de séquence « Se connecter via OAuth (Google/GitHub) »

Le diagramme de séquence de Se connecter via OAuth (Google/GitHub) est illustré par cette figure :

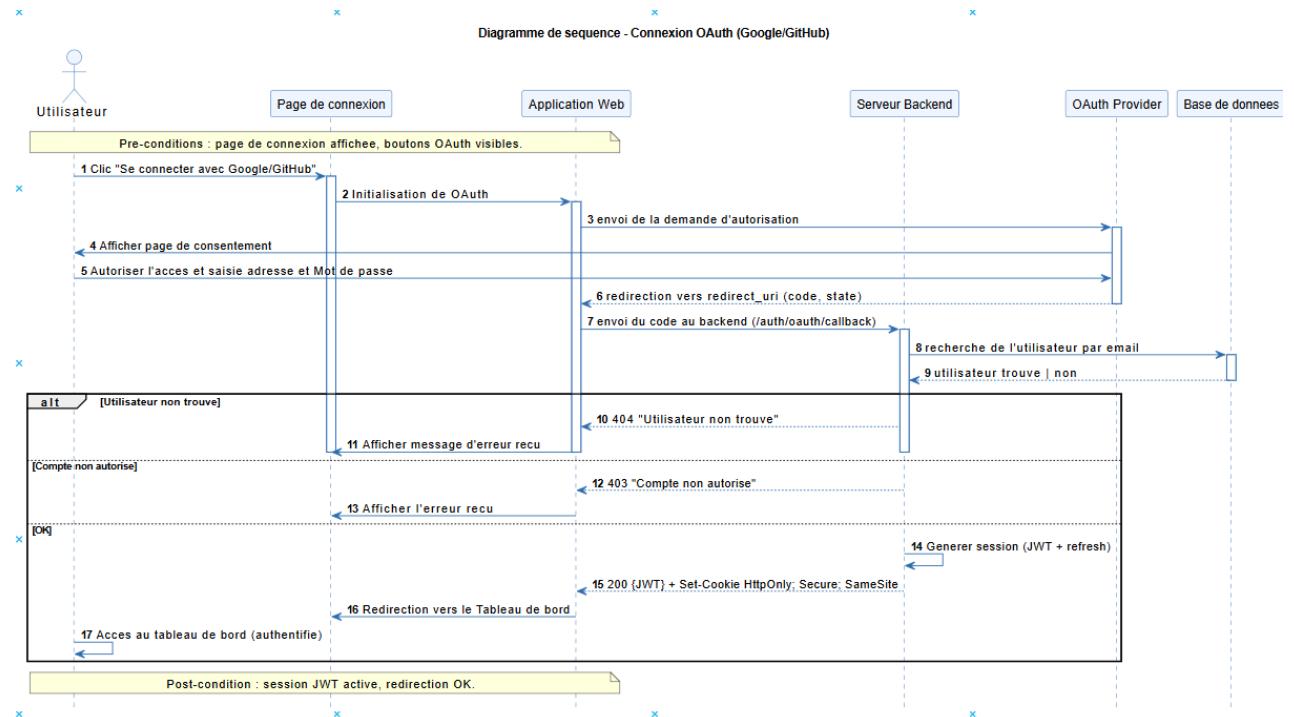


FIGURE 3.28 – Diagramme de séquence « Se connecter via OAuth (Google/GitHub) »

## 3.5 Réalisation

Dans cette section, nous allons montrer quelques interfaces Web réalisés durant ce sprint :

### 3.5.1 L'interface de Connexion

la figure suivante illustre l'interface de connexion destinée aux employés de l'entreprise.

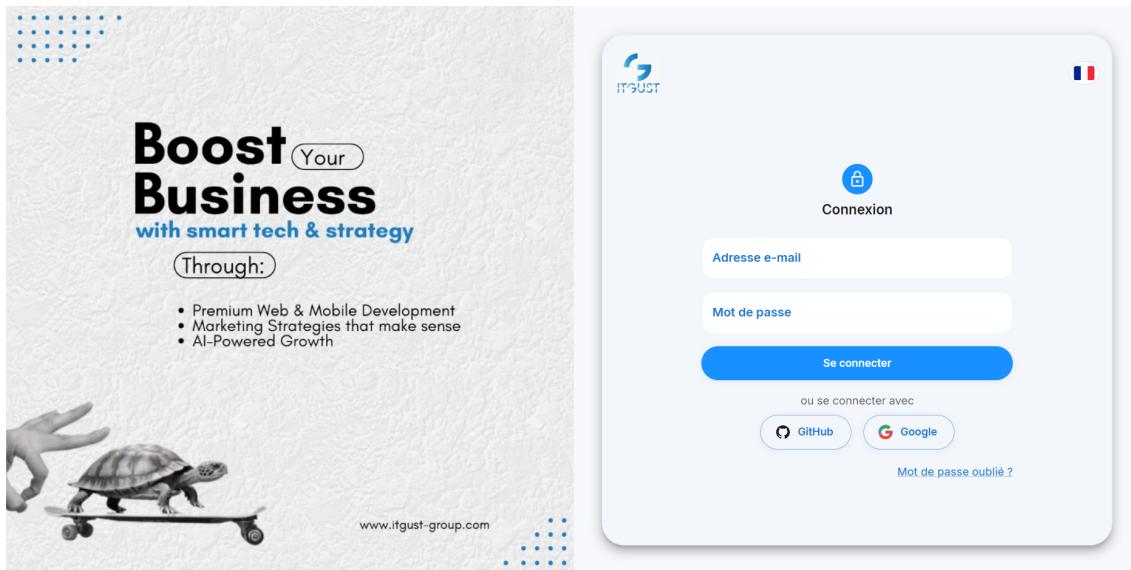


FIGURE 3.29 – Interface de connexion

### 3.5.2 Interface profile

la figure suivante illustre l'interface de profile des employés de l'entreprise

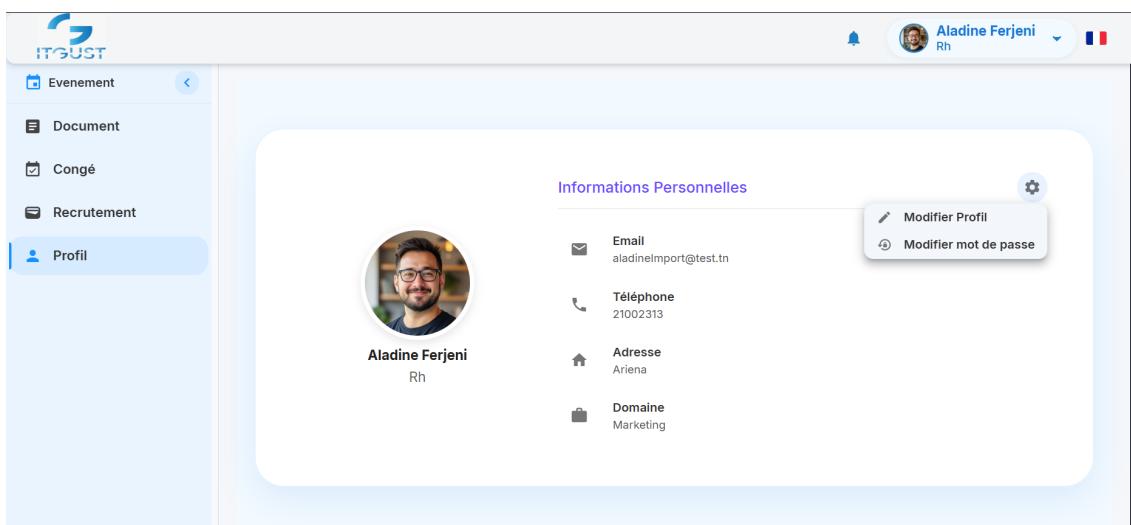


FIGURE 3.30 – Interface Profile Utilisateur

### 3.5.3 Interface Modifier Profile

la figure suivante illustre l'interface de modal de modification de profile des employés de l'entreprise

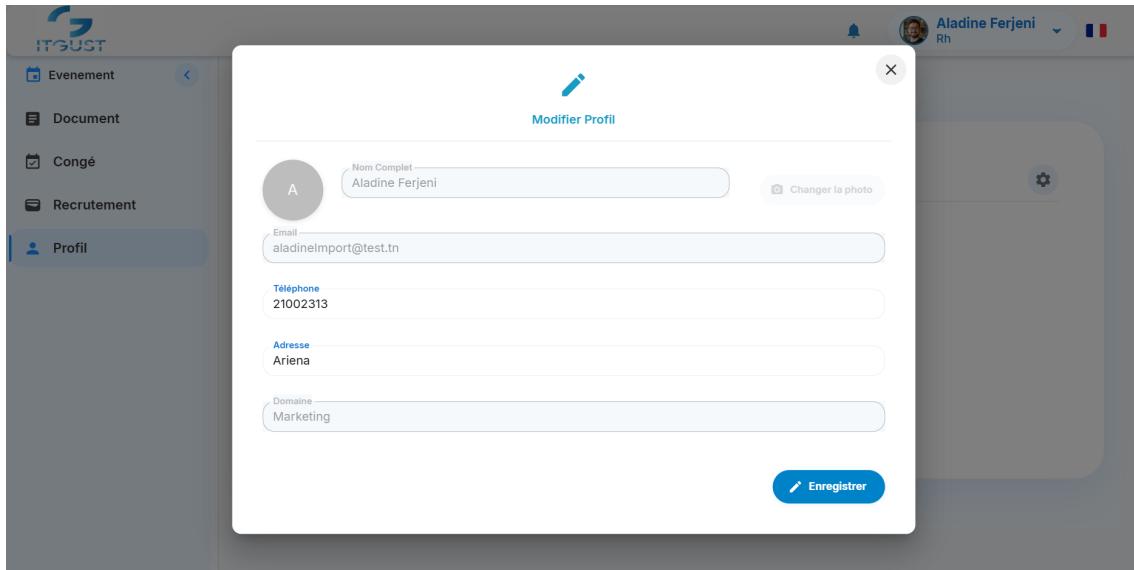


FIGURE 3.31 – Interface Modification Profile

### 3.5.4 Interface de modification de mot de passe

la figure suivante illustre l'interface de modal de modification de mot de passe des employés de l'entreprise

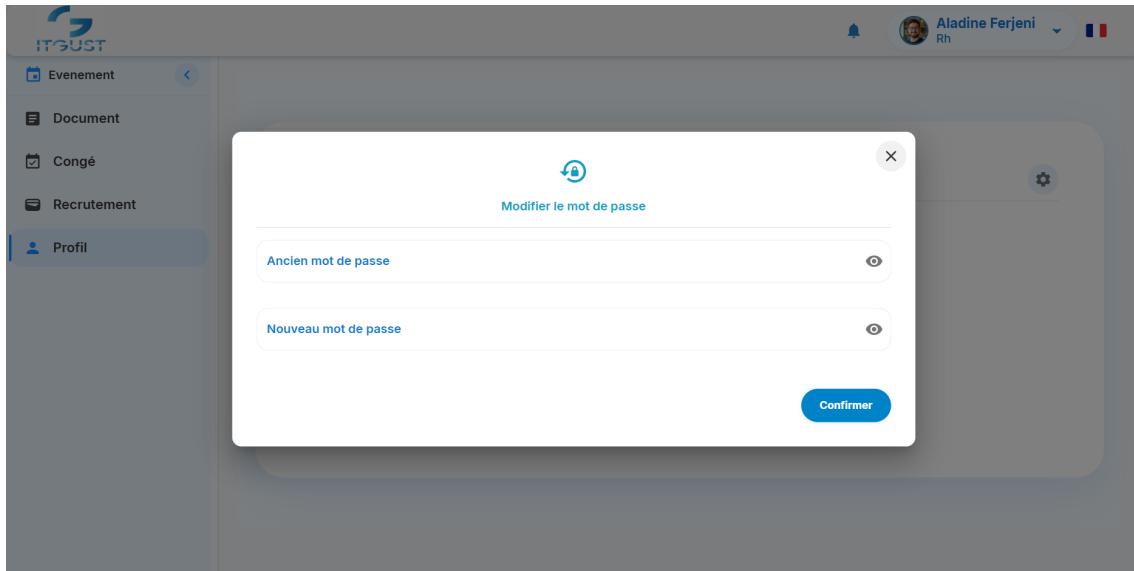


FIGURE 3.32 – Interface modification du mot de passe

### 3.5.5 Interface Liste des employés

la figure suivante illustre l'interface de liste employés de l'entreprise.

FIGURE 3.33 – Interface list employés

### 3.5.6 Interface de création de nouveau employé

la figure suivante illustre l’interface de modal de Creation de nouveau compte employé dédiée à l’administrateur.

FIGURE 3.34 – Interface de création de nouveau compte.

### 3.5.7 Interface Exporter liste des Employés Excel/Word

la figure suivante illustre l'interface de modal permettant à l'administrateur d'exporter la liste des employé pour un période définie.

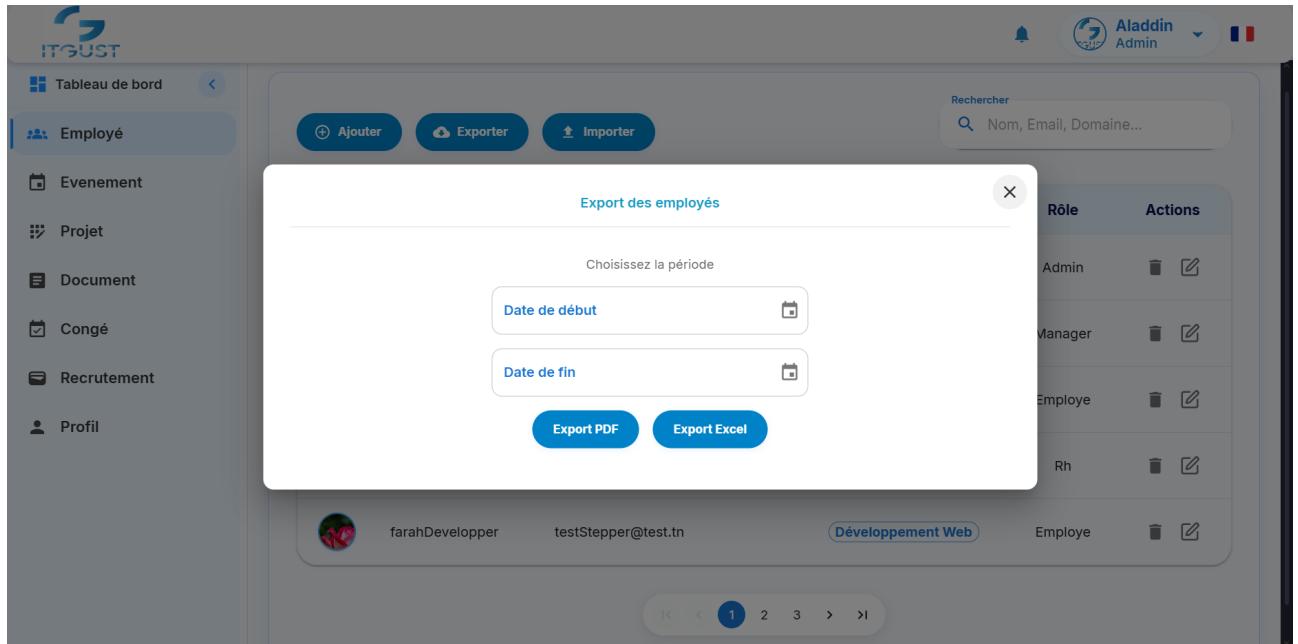


FIGURE 3.35 – Interface liste de étudiants

## 3.6 Conclusion

Au cours de ce chapitre, nous avons abordé le premier sprint qui a inclus la présentation du Backlog Product, la spécification des besoins, la conception et la réalisation. Le prochain chapitre portera sur le deuxième sprint.

# **chapitre 4**

## **Sprint2**

---

## 4.1 Introduction

Ce chapitre introduit le deuxième sprint, qui constitue la partie la plus importante de notre application. Nous commençons par le Backlog du sprint puis les spécifications fonctionnelles. Ensuite, la conception, et enfin par les parties réalisation.

## 4.2 Backlog du deuxième sprint

Le tableau 4.12 présente backlog du deuxième sprint.

ID	User story
1	.....
2	..... .
3	..... .
4	..... .
5	..... s .
6	.....
7	..... .
8	..... .
9	..... .

TABLE 4.18 – Backlog du deuxième sprint

## 4.3 Spécifications fonctionnelles

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

FIGURE 4.36 – Diagramme de cas d'utilisation globale de sprint 2

### 4.3.2 Raffinement des cas d'utilisation

#### cas d'utilisation «.....»

FIGURE 4.37 – cas d'utilisation «.....»

**cas d'utilisation «.....s»**

FIGURE 4.38 – cas d'utilisation «.....»

## **cas d'utilisation «G.....»**

FIGURE 4.39 – cas d'utilisation «.....»

**cas d'utilisation «.....»**

FIGURE 4.40 – cas d'utilisation «.....»

### 4.3.3 Analyse des cas d'utilisations

Cette section se concentrera sur la description détaillée suivie du diagramme de séquences correspondant des cas d'utilisation suivants : .....

## Cas d'utilisation «.....»

Le cas d'utilisation "....." est détaillé dans le tableau 4.14 :

<b>Nom du cas d'utilisation</b>	.....
<b>Acteur</b>	.....
<b>Pré-condition</b>	.....
<b>Post-condition</b>	.....
<b>Scénario nominal</b>	1. .... 2. .... 3. .... 4. .... 5. ....
<b>Scénario alternatif</b>	1. .....

TABLE 4.19 – Description textuelle du cas d'utilisation « ..... »

**Cas d'utilisation « ..... »**

Le cas d'utilisation "....." est détaillé dans le tableau 4.15 :

<b>Nom du cas d'utilisation</b>	.....
<b>Acteur</b>	.....
<b>Pré-condition</b>	.....é . .....
<b>Post-condition</b>	.....
<b>Scénario nominal</b>	1. .... 2. .... 3. .... 3. .... 5. .... 6. .... 7. ....
<b>Scénario alternatif</b>	1. ....

TABLE 4.20 – Description textuelle du cas d'utilisation « ..... »

**Cas d'utilisation «.....»**

Gérer les avis.jpg Le cas d'utilisation "....." est détaillé dans le tableau 4.15 :

<b>Nom du cas d'utilisation</b>	.....
<b>Acteur</b>	.....
<b>Pré-condition</b>	..... .....
<b>Post-condition</b>	.....
<b>Scénario nominal</b>	1. .... 2. .... 3. .... 4. ....
<b>Scénario alternatif</b>	.....

TABLE 4.21 – Description textuelle du cas d'utilisation « ..... »

## 4.4 Conception

Au cours de cette section , nous présentons le diagramme de classe de sprint 2 et les diagrammes de séquence de quelques cas d'utilisations .

### 4.4.1 diagramme de classe de sprint 2

la figure () présente le diagramme de classe de sprint2 :

List of Courses										
Check Courses										
<a href="#">Add Courses</a>										
Image	Name	Description	Price	Category	Trainer	Duration	createdAt	nbEtudiant	Delete	
	dev	ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea	44556	dev web	nour hman1	2h	2023-05-15T13:53:36.10Z	22		
	cou11	EEEEEE	0	dev web	nour hman1	9	2023-05-15T21:49:18.17Z	22		
	javascript	hh	0	dev web	nour hman1	5	2023-05-17T22:36:49.864Z	22		
	cour1234	cour1234	cat344	nour hman1	9	2023-05-19T09:58:53.253Z	22			
	cour33	GGGGGGGG	dev web	nour hman1	5	2023-05-25T17:19:49.856Z	22			
	cc	ddcccc	categ654	nooooo	5	2023-05-25T17:31:30.944Z	22			

FIGURE 4.41 – Diagramme de classe de sprint 2

#### 4.4.2 diagrammes de séquence

## Diagramme de séquence «.....»

FIGURE 4.42 – Diagramme de séquence.....

## Diagramme de séquence « ..... »

FIGURE 4.43 – Diagramme de séquence.....

## 4.5 Réalisation

Dans cette section, nous allons montrer quelques interfaces Web réalisés durant ce sprint :

**4.5.1 liste des catégories**

**4.5.2 Ajouter catégorie**

**4.5.3 modifier catégorie**

**4.5.4 Ajouter cours**

**4.5.5 modifier cours**

**4.5.6 liste des cours**

**4.5.7 liste de tout les cours gérer par l'adiministrateurs**

## **4.6 Conclusion**

Au cours de ce chapitre , nous avons réaliser le sprint 2 qui a été dédié au gestion des catégories des cours des sections et des quizzes .

# **chapitre 5**

## **Sprint 3**

---

## 5.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous menons le troisième sprint. Ce sprint représente la dernière partie de notre application. En fait, nous travaillons sur les autres fonctionnalités mentionnées ci-dessus à partir du backlog.

## 5.2 Backlog du troisième sprint

ID	User story
1	.....
2	..... .
3	..... .
4	..... .
5	..... .
6	..... .
7	.....
8	..... .

TABLE 5.22 – Backlog du troisième sprint

### 5.3 Spécifications fonctionnelles

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

FIGURE 5.44 – Diagramme de cas d'utilisation globale de sprint 3

5.3.2 Raffinement des cas d'utilisation  
cas d'utilisation «.....»

FIGURE 5.45 – cas d'utilisation «.....»

**cas d'utilisation «.....»**

FIGURE 5.46 – cas d'utilisation «.....»

### 5.3.3 Analyse des cas d'utilisations

#### 5.3.4 cas d'utilisation «.....»

Le cas d'utilisation «Passer quiz» est détaillé dans le tableau () :

<b>Nom du cas d'utilisation</b>	.....
<b>Acteur</b>	.....
<b>Pré-condition</b>	.....
<b>Post-condition</b>	.....
<b>Scénario nominal</b>	1. .... 2. .... 3. .... 4. .... 5. .... 6. .... 7. ....
<b>Scénario alternatif</b>	.....

TABLE 5.23 – Description textuelle du cas d'utilisation « ..... »

### 5.3.5 cas d'utilisation«.....»

Le cas d'utilisation «.....» est détaillé dans le tableau ()

<b>Nom du cas d'utilisation</b>	.....
<b>Acteur</b>	.....
<b>Pré-condition</b>	.....
<b>Post-condition</b>	.....
<b>Scénario nominal</b>	1. .... 2. ....e 3. .... 4. ....
<b>Scénario alternatif</b>	.....

TABLE 5.24 – Description textuelle du cas d'utilisation « ..... »

## 5.4 Conception

Au cours de cette section , nous présentons le diagramme de classe de sprint 3, le dictionnaire des données et les diagrammes de séquence systèmes de quelques cas d'utilisations .

### 5.4.1 diagramme de classe de sprint 3

la figure () présente le diagramme de classe de sprint 3 :

FIGURE 5.47 – Diagramme de classe globale

#### 5.4.2 Dictionnaire des données globale

- Utilisateur

Attribut	Type	Contrainte
id	string	Non null et unique
Nom utilisateur	string	Non null et unique
Nom	string	Non null
Email	string	Non null et unique
Mot de passe	string	Non null
Role	string	Non null
Image	string	Non null
NumTel	number	Non null
Adresse	string	Non null

TABLE 5.25 – Dictionnaire de données « utilisateur »

- Formateur

Attribut	Type	Contrainte
id	string	Non null et unique
Specialité	string	Non null
LinkedIn	string	Non null
Bio	string	Non null

TABLE 5.26 – Dictionnaire de données « Formateur »

- Cours

Attribut	Type	Contrainte
id	string	Non null et unique
titre	string	Non null et unique
image	string	Non null
langue	string	Non null
niveau	string	Non null
durée	date	Non null

TABLE 5.27 – Dictionnaire de données « Cours »

- Catégorie

Attribut	Type	Contrainte
id	string	Non null et unique
titre	string	Non null et unique
image	string	Non null

TABLE 5.28 – Dictionnaire de données « Catégorie »

- Section

Attribut	Type	Contrainte
id	string	Non null et unique
titre	string	Non null et unique
vidéo	string	Non null
description	string	Non null

TABLE 5.29 – Dictionnaire de données « Leçon »

- Quiz

Attribut	Type	Contrainte
id	string	Non null et unique
Question	string	Non null
reponse1	string	Non null
reponse2	string	Non null
reponse3	string	Non null
reponsecorrecte	string	Non null

TABLE 5.30 – Dictionnaire de données « Quiz »

- Avis

Attribut	Type	Contrainte
id	string	Non null et unique
note	string	Non null
contenu	string	Non null

TABLE 5.31 – Dictionnaire de données « Avis »

- Certificat

Attribut	Type	Contrainte
id	string	Non null et unique
score	number	Non null

TABLE 5.32 – Dictionnaire de données « Progrés »

- Progrès

Attribut	Type	Contrainte
id	string	Non null et unique
etat	number	Non null

TABLE 5.33 – Dictionnaire de données « coursetudiant »

- coursetudiant

Attribut	Type	Contrainte
id	string	Non null et unique

TABLE 5.34 – Dictionnaire de données « coursetudiant »

### 5.4.3 diagrammes de séquence

## Diagramme de séquence « ..... »

Le diagramme de séquence système « ..... » est représenté par cette figure :

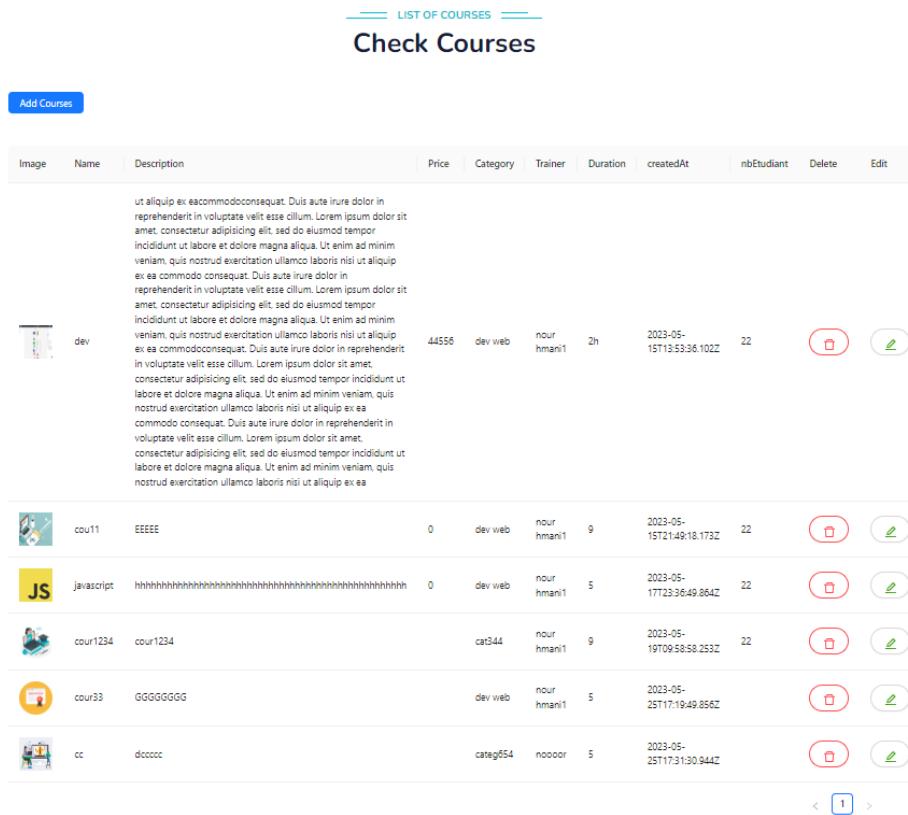


FIGURE 5.48 – Diagramme de séquence .....

### Diagramme de séquence « ..... »

Le diagramme de séquence système « passer quiz» est représenté par cette figure :

FIGURE 5.49 – Diagramme de séquence «.....»

## 5.5 Réalisation

Dans cette section, nous allons montrer quelques interfaces Web réalisés durant ce troisième sprint :

### 5.5.1 page cours

### 5.5.2 page quiz

### 5.5.3 page quiz validé

#### 5.5.4 certificat

### 5.5.5 page echec quiz

### 5.5.6 page progrés

### 5.5.7 liste des avis

## 5.6 Conclusion

À la fin de ce chapitre,

section suivante sera consacrée à la rédaction d'une "Conclusion générale". Un aperçu de

notre projet et de ce que nous espérons accomplir dans un futur proche.

# Conclusion Générale

Dans le cadre de ce stage de fin d'étude, notre projet consistait à concevoir et développer une plateforme web pour l'apprentissage en ligne.

D'abord, nous avons commencé par présenter notre stage au sein du "Quebec Center", puis nous avons identifié les points critiques de l'existant ainsi que les solutions proposées pour y remédier. Nous avons également mis l'accent sur la méthodologie appliquée pour assurer une bonne gestion de notre projet.

Ensuite, nous avons exposé la planification de notre travail en appliquant la méthode Scrum, qui nous a permis de détailler les différentes tâches, de préciser les priorités et de gérer les risques. Puis, nous avons débuté avec la phase de spécification des besoins et l'analyse de chacun d'entre eux. Nous avons également présenté le backlog de produit de notre solution, subdivisé en trois sprints représentant chacun un incrément du projet. Pour chaque sprint, nous avons présenté la conception, le développement et les tests de chaque incrément.

Lors de notre stage de fin d'étude, nous avons développé de nouvelles compétences dans le domaine du développement web. La création du plateforme décrite dans ce rapport, m'a principalement permis de maîtriser différents langages de programmation. Nous avons donc fait nos premiers pas avec le framework nest Js et la bibliothèque React js .

Les objectifs annoncés au début de ce travail sont atteints en exécutant l'application web fonctionnel qui répond aux besoins des futurs utilisateurs leurs attentes.

Ce projet est évolutif et peut être enrichi de nouvelles fonctionnalités en vue d'améliorer la qualité de cette application web. Nous suggérons d'associer la plateforme que nous avons développée à une application mobile pour garantir une plus grande disponibilité et une meilleure accessibilité. Nous suggérons également de mettre en place un système de notification et l'authentification avec Google .

# Bibliographie