



République Tunisienne
Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Université de Tunis El Manar
Faculté des Sciences de Tunis
Département des Sciences de l'informatique



RAPPORT DE PROJET DE FIN D ETUDES

Présenté en vue de l'obtention du
Diplôme de Licence en Sciences de L'informatique
<<Computer Science>>
Génie Logiciel et Système d'Information : GLSI

Par

Nouioui Amal

Développement d'une application de gestion optimisée des ressources matérielles

<<Visualisation Détailée, Allocation Efficace et planification des Entrées/Sorties dans un établissement de santé>>

Organisme d'accueil : Intelligent Software Solutions For u (ISS4U)



Encadré par : DR. Zammeli Salwa

Président de jury : DR. Riahi Ines

Supervisé par : Mr Sahraoui Abdelkaoui

Rapporteur : Dr. Ben Othman Leila

GLSI3 - S01075

J'autorise l'étudiant à faire le dépôt de son rapport de stage en vue d'une soutenance.

Encadrant académique, **Mme. Saloua Zammeli**

Signature



J'autorise l'étudiant à faire le dépôt de son rapport de stage en vue d'une soutenance.

Encadrant professionnel, **M. Abdelkoui Sahraoui**

Signature



Dédicaces

Au Dieu le tout puissant, notre créateur

À mes chers parents

Les fondations de mon existence, les rayons de lumière qui guident ma route et m'enveloppent de tendresse et d'affection. Je leur suis infiniment reconnaissant pour leur soutien indéfectible et les sacrifices qu'ils ont consentis tout au long de mon parcours éducatif.

À toute ma famille

Je m'engage à faire tout mon possible pour rester une source de fierté à vos yeux, avec l'espoir de ne jamais vous décevoir. Aucune déclaration ne peut exprimer pleinement mes sentiments, mais je prie pour que Dieu vous protège, vous accorde une santé florissante et une longue vie à mes côtés.

À mes chers amis

Que j'aime tant et dont leur présence m'a rendu la vie plus agréable, Puisse l'Éternel nous guider vers le succès et la prospérité.

Amal Nouiouï

Remerciements

La réussite de ce travail a eu lieu grâce à la collaboration et le soutien de plusieurs personnes que Je tiens à travers ces lignes, de remercier.

*Je présente, également, ma reconnaissance à monsieur **Abdelkaoui Sahraoui** mon encadrant professionnel, pour son attention et son apport enrichissant tout au long de la réalisation de ce projet.*

*Je remercie également madame **Saloua ZAMMELI** mon encadrante académique à la FST, pour le temps qu'elle m'a consacré, le soutien permanent et les conseils judicieux qu'elle m'a prodigués tout au long de ce stage*

Mes vifs remerciements vont aux corps professoral et administratif de la FST pour leurs efforts durant ma formation.

Que tous ceux et celles, qui ont contribué de près ou de loin à l'accomplissement de ce travail, trouvent l'expression de mes remerciements les plus chaleureux.

Table des matières

Introduction générale	1
1 Cadre générale du projet	3
1.1 Introduction.....	4
1.2 Cadre du Projet	4
1.3 Organisme d'accueil.....	4
1.3.1 Présentation générale de la société	4
1.3.2 Principaux services	5
1.4 Contexte du projet.....	5
1.4.1 Contexte et problématique	5
1.4.2 Objectif du projet.....	6
1.5 Etude de l'existant.....	6
1.5.1 Description de l'existant.....	6
1.5.2 Outils similaires	7
1.5.3 Critique de l'existant.....	7
1.5.4 Solutions proposées	8
1.6 Méthodologie de travail et planification.....	8
1.6.1 Méthodologie de travail.....	8
1.6.2 Principes et différentes Phases	9
1.6.3 Organisation.....	10
1.6.4 Choix de la méthodologie	10
1.6.5 Planification	10
1.7 Concepts de bases.....	11
1.7.1 Machine learning	11
1.7.1.1 Les principaux approches de machine learning	12
1.7.1.2 Tâches spécifiques en apprentissage automatique	14
1.7.1.3 Comparaison entre la classification et la régression	16
1.7.2 Deep Learning	17
1.7.2.1 Réseaux de Neurones Artificiels (ANN).....	17
1.7.2.2 Modèle de Perceptron.....	17

1.7.2.3	Les composants d'un modèle de Perceptron.....	18
1.7.2.4	Types de Réseaux de Neurones Artificiels.....	19
1.7.2.5	Couches dans les Feedforward Neural Networks (FFNN)	19
1.7.2.6	Paramètres des Couches	20
1.7.2.7	Evaluation d'un modèle deep learning.....	21
1.8	Conclusion.....	23
2	Phase du pré-jeu	24
2.1	Introduction.....	25
2.2	Backlog produit	25
2.3	Environnement de travail	28
2.3.1	Environnement matériel.....	28
2.3.2	Environnement logiciel.....	29
2.3.3	Frameworks et outils	30
2.4	Choix technologique	30
2.4.1	Choix du framework Spring Boot.....	30
2.4.2	Choix du framework Angular	30
2.4.3	Choix du MySQL	31
2.4.4	Choix du framework Flask.....	31
2.5	Style architectural	31
2.5.1	Architecture logicielle	31
2.5.1.1	Modèle de conception MVVM : (Angular)	31
2.5.1.2	Modèle de conception MVC et architecture microservice : (Spring Boot).....	32
2.5.2	Architecture applicative	32
2.5.3	Avantages de l'architecture MVC avec Microservices	33
2.6	Analyse des besoins	33
2.6.1	Identification des acteurs.....	33
2.6.2	Les besoins fonctionnels	34
2.6.3	Les besoins non fonctionnels.....	35
2.7	Utilisation globale du système.....	35
2.7.1	Cas d'utilisation global.....	35
2.8	Prototypes des interfaces	36

2.9	Conclusion.....	38
3	Sprint 1 : Gestion des utilisateurs	39
3.1	Introduction.....	40
3.2	Backlog du sprint.....	40
3.3	Raffinement du Sprint	42
3.3.1	Identification des besoins fonctionnels	42
3.3.2	Modèle global des cas d'utilisation du premier Sprint	42
3.3.2.1	Raffinement des cas d'utilisations	43
3.3.2.2	Diagrammes de séquences	50
3.3.2.3	Diagrammes de classes	51
3.4	Réalisation.....	52
3.5	Revue du Sprint	58
3.6	Conclusion.....	58
4	Sprint 3 :Gestion des ressources matérielles et des rendez-vous	59
4.1	Introduction.....	60
4.2	Backlog du sprint.....	60
4.3	Raffinement du Sprint	63
4.3.1	Identification des besoins fonctionnels	63
4.3.2	Modèle global des cas d'utilisation	63
4.3.2.1	Diagramme des cas d'utilisation du 2éme sprint	64
4.3.2.2	Raffinement des cas d'utilisation du 2ème sprint	64
4.3.3	Diagrammes de séquences.....	74
4.3.4	Diagrammes de classes.....	75
4.4	Réalisation.....	76
4.5	Revue du Sprint	84
4.6	Conclusion.....	84
5	Sprint 4 : Développement d'un modèle de deep learning	85
5.1	Introduction.....	86
5.2	Backlog du sprint.....	86
5.3	Raffinement du sprint.....	87
5.3.1	Identification des besoins fonctionnels	87
5.3.2	Modèle global des cas d'utilisation du sprint.....	87

5.3.2.1	Diagramme des cas d'utilisation du troisième sprint.....	87
5.3.2.2	Diagrammes de séquences	89
5.4	Collecte et préparation des données	89
5.4.1	Collecte des données	90
5.4.2	prétraitement des données	92
5.5	Développement du Modèle	94
5.6	Réalisation.....	97
5.7	Revue du Sprint	98
5.8	Conclusion.....	98
6	Sprint 5 :Gestion des flux des patients	99
6.1	Introduction.....	100
6.2	Backlog du sprint.....	100
6.3	Raffinement du Sprint	100
6.3.1	Identification des besoins fonctionnels	100
6.3.2	Modèle global des cas d'utilisation du 4ème Sprint	101
6.3.2.1	Raffinement des cas d'utilisations	101
6.3.2.2	Diagrammes de séquences	105
6.3.2.3	Diagrammes de classes	106
6.4	Réalisation.....	107
6.5	Revue du Sprint	111
6.6	Conclusion.....	111
Conclusion générale et perspectives		112

Table des figures

1.1	Logo de la société ISS4U [1]	4
1.2	Processus SCRUM [1].....	9
1.3	Diagramme de Gantt.....	11
1.4	Machine Learning [6]	12
1.5	Les approches de machine learning [6]	12
1.6	Exemple de prédition de forme géométrique étiquetée [7]	13
1.7	Exemple de prédition des fruits non étiquetées [7]	13
1.8	Exemple de prédition de fruits étiquetées et non étiquetées[7]	14
1.9	Apprentissage par renforcement [7].....	14
1.10	Tâches en apprentissage automatique [6]	15
1.11	Classification des Emails [10]	15
1.12	Régression [8]	16
1.13	Comparaison entre la classification et la régression [12].....	17
1.14	Modèle de Perceptron [14]	18
1.15	La fonctions d'activations [16]	19
1.16	Couches dans les Feedforward Neural Networks (FFNN) [18].....	20
1.17	Matrice de confusion [18].....	23
2.1	Architecture MVVM [32]	32
2.2	Architecture MVC [33]	32
2.3	Schéma de l'architecture 3-tiers [34]	33
2.4	Diagramme de cas d'utilisation global	36
2.5	Prototype de la page "Tableau de bord"	37
2.6	Prototype de la page " Affecter patient "	37
2.7	Prototype de la page "Liste des chambre disponibles"	38
3.1	Diagramme du cas d'utilisation du première sprint	43
3.2	Raffinement de cas d'utilisation "Modifier le profil".....	43
3.3	Raffinement de cas d'utilisation du Gérer les utilisateurs	46
3.4	Raffinement de cas d'utilisation " Consulter les statistiques"	48

Table des figures

3.5 Diagramme de séquence de "S'authentifier"	50
3.6 Diagramme de séquence de "Ajouter un utilisateur"	51
3.7 Diagramme de classes du sprint 1	52
3.8 Interface de la page "Se connecter "	52
3.9 Interface de la page "Oublié le mot de passe"	53
3.10 Interface de la page "Tableau de bord de l'administrateur"	53
3.11 Interface de la page "Tableau de bord du secrétaire"	54
3.12 Interface de la page "Consulter la liste des utilisateurs".....	54
3.13 Interface d'une fenêtre "Ajouter utilisateur"	55
3.14 Page des utilisateurs après l'ajout d'un médecin	56
3.15 Interface d'une fenêtre "Suppression de l'utilisateur".....	56
3.16 Interface d'une fenêtre "Voir profil".....	57
3.17 Interface d'une fenêtre "Voir profil".....	57
3.18 Interface de confirmation d'envoi d'un mail.....	58
 4.1 Diagramme de cas d'utilisation du Sprint 2	64
4.2 Raffinement de cas d'utilisation "Gérer les unités de soins"	65
4.3 Raffinement de cas d'utilisation " Gérer les chambres "	67
4.4 Raffinement de cas d'utilisation "Gérer les lits "	69
4.5 Diagramme de cas d'utilisation "Gérer les rendez-vous"	71
4.6 Diagramme de cas d'utilisation "Traiter les rendez-vous".....	73
4.7 Diagramme de séquence de "Modifier une unité de soins"	74
4.8 Diagramme de Séquence "Ajouter un rapport"	75
4.9 Diagramme de classes de sprint 2.....	76
4.10 Interface de la page "Consulter la liste des unités de soins"	76
4.11 Interface de la page "Ajouter une unité de soins"	77
4.12 Interface de la page "Chercher une unité de soins"	78
4.13 Interface de la page "Voir détails et modifier une unité de soins".....	78
4.14 Interface de la page "Ajouter des équipements dans une unité de soins"	79
4.15 Interface de la page "Liste des équipements dans une unité de soins"	79
4.16 Interface de la fenêtre "Glisser/déposer"	79
4.17 Interface de la page "Liste des rendez-vous"	80

Table des figures

4.18 Interface de la page "Envoyer mail"	80
4.19 Interface de la boite mail.....	81
4.20 Interface de la page "Ajouter patient"	81
4.21 Interface de la page "Ajouter consultation".....	81
4.22 Interface de la page "Liste des rendez-vous d'un médecin"	82
4.23 Interface de la fenêtre "Accepter rendez-vous"	82
4.24 Interface de la fenêtre "Annuler rendez-vous"	82
4.25 Interface de la fenêtre "Ajouter rapport"	83
4.26 Interface de la fenêtre "Ajouter rapport (Suite)"	83
4.27 Interface de la page "Dossier médicale"	84
 5.1 Diagramme de cas d'utilisation du troisième sprint.....	88
5.2 Diagramme de séquence "Prédire la durée d'hospitalisation d'un patient"	89
5.3 Informations sur le dataset	91
5.4 La matrice de corrélation	92
5.5 Le dataset avant le prétraitement.....	92
5.6 Colonne "gender" avant le One-Hot encoding	93
5.7 Colonne "gender" après le One-Hot encoding	93
5.8 Distribution des données avant la standardisation	94
5.9 Distribution des données après la standardisation.....	94
5.10 Le taux de succès dans le premier essai.....	95
5.11 Le taux de perte dans le premier essai	95
5.12 Le taux de succès dans le 4ème essai.....	96
5.13 Le taux de perte dans le 4ème essai	96
5.14 La matrice de confusion	96
5.15 Interface d'une fenêtre "Liste des hospitalisations"	97
5.16 Interface d'une fenêtre "prédition de durée d'hospitalisation".....	98
 6.1 Diagramme du cas d'utilisation du 4ème sprint.....	101
6.2 Diagramme du cas d'utilisation du 4ème sprint.....	102
6.3 Diagramme de séquence de «Affecter un patient».....	105
6.4 Diagramme de séquence de «Ajouter un accompagnant»	106

6.5	Diagramme de séquence de "Ajouter un accompagnant"	106
6.6	Interface de la page "Liste des hospitalisations"	107
6.7	Interface d'une fenêtre "Affecter patient"	107
6.8	Interface d'une fenêtre "Liste des chambres disponibles"	108
6.9	Interface d'une fenêtre "Séjour d'un patient"	108
6.10	Interface d'une fenêtre "Ajouter date d'entrée réelle"	109
6.11	Interface d'une fenêtre "Transférer patient"	109
6.12	Interface d'une fenêtre "Liste des chambres disponibles dans le transfère"	110
6.13	Interface d'une fenêtre "Historique des transfères"	110
6.14	Interface d'une fenêtre "Voir détails de lit"	111

Liste des tableaux

1.1	Tableau comparatif des applications de gestion des lits.....	7
1.2	Mots clés de Scrum.[3]	9
1.3	Roles et Responsabilités Scrum [4].....	10
1.4	Comparaison entre la classification et la régression [11]	16
1.5	Hyperparamètres courants dans les réseaux de neurones [19].....	21
1.6	Types d'apprentissage avec les fonctions de perte associées et leurs définitions [20].	22
1.7	Définitions et formules de précision, rappel et exactitude [20].	23
2.1	Backlog produit	28
2.3	Outils de développement avec leurs définitions.	30
2.4	Frameworks et outils utilisés.....	30
2.5	Besoin fonctionnel des acteurs.....	35
3.2	Description textuelle du cas d'utilisation "S'authentifier"	44
3.3	Description textuelle du cas d'utilisation Gérer son profil	46
3.4	Description textuelle du cas d'utilisation Ajouter un utilisateur.....	47
3.5	Description textuelle du cas d'utilisation "Consulter les statistiques"	49
4.1	Backlog sprint 2.....	63
4.2	Description textuelle du cas d'utilisation "Modifier une unité de soins"	67
4.3	Description textuelle du cas d'utilisation «Ajouter une chambre»	68
4.4	Description textuelle du cas d'utilisation "Supprimer un lit".....	70
4.5	Description textuelle du cas d'utilisation "Ajouter rendez-vous"	72
4.6	Description textuelle du cas d'utilisation "Ajouter un rapport"	74
5.1	Backlog sprint 3.....	87
5.2	Description textuelle du cas d'utilisation Prédire la durée d'hospitalisation d'un patient	89
5.3	Proportions des ensembles d'entraînement et de test	94
5.4	Paramètres des modèles	95
6.1	Backlog sprint 1.....	100

6.2	Description textuelle du cas d'utilisation "Affecter un patient"	103
6.3	Description textuelle du cas d'utilisation "Prolonger séjour du patient"	105

ISS4U Intelligent Software Solutions For You

AI Intelligence Artificielle

ML Apprentissage automatique (Machine Learning)

DL Deep Learning

ANN Réseau neuronal artificiels (Artificial Neural Network)

CNN Réseau neuronal convolutif (Convolutional Neural Network)

UML Unified Modeling Language

API Application Programming Interface

UI User Interface

UX User Experience

QA Quality Assurance

DEVOPS Développement et opérations (Development and Operations)

MVC Model-View-Controller

FNN Feedforward Neural Networks

RNN Recurrent Neural Networks

Introduction générale

L'allocation des lits dans les établissements de santé est un processus essentiel et crucial, mais complexe. Une gestion optimale des ressources matérielles est nécessaire pour garantir une qualité de soins élevée et une gestion efficace des admissions des patients. Avec l'aide du deep learning, les développeurs peuvent améliorer la gestion de l'allocation des lits en assignant chaque patient à un lit de manière flexible et efficiente.

Dans le cadre de notre projet de fin d'études, nous effectuons un stage au sein de Intelligent Software Solutions (ISS4U), une entreprise spécialisée dans l'intégration de l'intelligence artificielle dans le développement logiciel. Durant notre stage, nos principales tâches consistent à concevoir une application de gestion optimisée des lits et une planification des entrées/sorties en intégrant le deep learning. Notre objectif est de développer un outil capable d'optimiser l'allocation des lits et la gestion des admissions, en particulier grâce à la prédiction de la durée d'hospitalisation des patients en fonction de leurs rapports médicaux.

Le but de ce rapport est de présenter le problème auquel nous sommes confrontés et les objectifs que nous nous sommes fixés. Nous détaillons les différentes étapes du projet, de la collecte des données jusqu'au développement et aux tests de notre modèle. Nous discuterons également les résultats des différents tests pour finalement conclure sur la meilleure version atteinte par notre modèle. Ainsi, ce rapport fournira une vue d'ensemble complète de notre stage au sein de ISS4U, mettant en évidence nos contributions dans le domaine du deep learning pour améliorer l'allocation des lits et la gestion des entrées/sorties des patients.

Travailler au sein de cette entreprise renommée nous offre une opportunité précieuse d'acquérir une expérience professionnelle de haut niveau et de développer nos compétences en conception et mise en œuvre d'applications performantes. Nous sommes enthousiasmés par cette expérience enrichissante et impatients de relever les défis qui nous attendent dans le domaine des tests de performance des applications.

Introduction générale

Dans le premier chapitre, nous introduirons le contexte du projet en présentant l'organisme d'accueil, ISS4U, ainsi que la problématique à résoudre. Nous présenterons également le projet et étudierons la situation existante afin de proposer une solution. Enfin, nous décrirons la méthodologie de travail et la planification du projet.

Le deuxième chapitre sera consacré à l'étude préliminaire. Nous analyserons les besoins en identifiant les acteurs, les besoins fonctionnels et non fonctionnels. Nous présenterons également le diagramme global du cas d'utilisation, le style architectural, les prototypes d'interfaces et le backlog produit.

Le troisième chapitre portera sur le premier sprint du projet, consacré à la gestion des utilisateurs et des notifications, ainsi qu'à la consultation des statistiques. Nous présenterons l'ensemble des tâches réalisées durant ce sprint ainsi que les résultats obtenus.

Dans le quatrième chapitre, nous aborderons le deuxième sprint du projet, dédié à la gestion des ressources matérielles et des rendez-vous. Nous détaillerons les différentes étapes de ce sprint ainsi que les résultats obtenus.

Le cinquième chapitre traitera du troisième sprint du projet, qui portera sur la mise en place d'un module de deep learning pour l'optimisation de l'allocation des lits. Nous présenterons les différentes tâches réalisées durant ce sprint ainsi que les résultats obtenus.

Enfin, le sixième et dernier chapitre traitera du quatrième sprint du projet, qui portera sur la gestion des admissions après la prédiction de la durée d'hospitalisation des patients. Nous décrirons le processus d'admission des patients et les différentes tâches réalisées durant ce sprint ainsi que les résultats obtenus.

CadRE généRALE DU PROjet

Plan

1	Introduction	4
2	Cadre du Projet	4
3	Organisme d'accueil	4
4	Contexte du projet	5
5	Etude de l'éexistants	6
6	Méthodologie de travail et planification	8
7	Concepts de bases	11
8	Conclusion	23

1.1 Introduction

Ce chapitre présente le projet réalisé durant le stage de fin d'études. Il commence par une présentation de l'organisation d'accueil et une analyse de la situation actuelle, examinant les différentes options disponibles sur le marché. Après cette évaluation, nous introduisons notre solution et concluons par une explication de la méthodologie de gestion de projet utilisée pour créer notre plateforme.

1.2 Cadre du Projet

Ce projet de fin d'études, réalisé dans le cadre de ma licence en sciences informatiques, s'est déroulé au sein de l'entreprise "ISS4U" sur une période de quatre mois. Intitulé "Conception et développement d'une application de gestion optimisée des lits et une planification des entrées/sorties", il vise à améliorer l'efficacité de l'allocation des lits et la gestion des flux dans un établissement de santé.

1.3 Organisme d'accueil

Dans cette partie, nous présentons l'entreprise, ainsi que son bref historique et ses secteurs d'activités.

1.3.1 Présentation générale de la société

ISS4U, créée en 2021, est une agence digitale, dirigée par **M.Sahraoui Abdelkaoui**. Sa principale mission consiste à la création du contenu digital dans des domaines variés. Elle orchestre toutes ses compétences autour d'une stratégie commune afin de répondre aux besoins de ses clients en e-marketing, design graphique, développement des applications web et mobiles.



FIGURE 1.1 : Logo de la société ISS4U [1]

1.3.2 Principaux services

ISS4U agit dans le secteur des technologies de communication et de l'information, elle touche plusieurs domaines :

- **Développement logiciel** : conception, développement et support de logiciels d'entreprise, applications web et mobiles, développement cloud et API.
- **Test et QA** : gestion complète des tests fonctionnels, de performance, d'utilisabilité et de sécurité des applications web, mobiles et de bureau.
- **DevOps** : appliquer l'approche "Infrastructure as a Code" (IaaC) et la conteneurisation des modules d'application.
- **UI/UX design** : design d'applications de bureau, sites web, mobile, SaaS.
- **Cybersécurité** : évaluation de la sécurité, tests correctifs dans l'ensemble de l'infrastructure informatique.
- **Analyse des données** : conception et mise en œuvre des solutions d'analyse de données.
- **Data science** : obtenir des informations commerciales en tirant parti des technologies d'analyse avancées, y compris le Deep Learning.

1.4 Contexte du projet

Dans cette section, nous présentons le cadre général de notre sujet, la problématique et les objectifs demandés.

1.4.1 Contexte et problématique

Dans les établissements de santé, la gestion des ressources matérielles et des flux des patients revêt une importance cruciale, mais elle est souvent inefficace avec les méthodes traditionnelles. Les processus manuels ou semi-automatisés peuvent entraîner des erreurs et des retards, affectant la qualité des soins. La gestion des ressources, notamment des lits disponibles, est une problématique récurrente. Les fluctuations du nombre de patients et leurs besoins spécifiques compliquent davantage la tâche, conduisant à une utilisation inefficace des lits et à des perturbations dans leur occupation, ce qui impacte l'efficacité opérationnelle de l'établissement.

Pour résoudre ce problème, il est nécessaire de développer une application intelligente capable de gérer les ressources matérielles, notamment l'allocation des lits et les entrées/sorties des patients,

ainsi que la gestion des consultations et des rapports médicaux, en utilisant des techniques de deep learning. Cette solution permettra de visualiser l'occupation des lits en détail, d'allouer efficacement les lits disponibles, de planifier précisément les entrées et sorties des patients, et de gérer les consultations et les rapports médicaux de manière optimale. Cela garantira une utilisation optimale des ressources et améliorera l'efficacité de l'établissement de santé.

1.4.2 Objectif du projet

L'objectif principal de ce projet est de concevoir et développer une application intelligente pour la gestion des ressources matérielles et des flux des patients dans les établissements de santé. Cette application intégrera des techniques de deep learning pour optimiser l'allocation des lits, la planification des entrées/sorties des patients, ainsi que la gestion des consultations et des rapports médicaux. En particulier, les rapports médicaux seront utilisés pour prédire la durée d'hospitalisation, ce qui aidera à mieux gérer l'allocation des lits et à optimiser les ressources disponibles. L'objectif est d'améliorer l'efficacité opérationnelle de l'établissement de santé en garantissant une utilisation optimale des ressources, une réduction des erreurs et des retards, et une amélioration globale de la qualité des soins.

1.5 Etude de l'éexistants

Dans cette section, nous aborderons différents aspects de la situation actuelle. Nous commencerons par décrire l'existant, examinerons les outils similaires disponibles, critiquerons leurs points forts et faiblesses, puis proposerons une solution pour combler les lacunes identifiées.

1.5.1 Description de l'éexistants

L'analyse des applications actuelles de gestion des lits dans notre établissement de santé a révélé une dépendance importante à des méthodes manuelles. Actuellement, le suivi de l'occupation des lits et des entrées/sorties des patients repose largement sur des feuilles de calcul ou des dossiers papier, entraînant des défis majeurs tels qu'un manque de visibilité en temps réel et une gestion inefficace. Cette approche manuelle accroît le risque d'erreurs et de confusion, compromettant ainsi la qualité des soins aux patients. L'absence de mécanismes de planification et d'optimisation des ressources nuit également à notre capacité à fournir des soins efficaces et opportuns. Cette étude met en évidence l'impact significatif de ces défis sur nos opérations quotidiennes et les soins aux patients,

Chapitre 1. Cadre générale du projet

soulignant l'urgence d'une solution informatique intégrée pour moderniser et optimiser notre gestion des lits. En impliquant activement les parties prenantes clés et en documentant méticuleusement nos processus existants, cette étude fournit une base solide pour le développement d'une solution innovante répondant précisément à nos besoins institutionnels et améliorant la qualité des soins que nous fournissons à nos patients.

1.5.2 Outils similaires

Le tableau 1.1 présente une analyse comparative technique de plusieurs applications similaires de test de performance, mettant en évidence leurs points forts et leurs points faibles.

Application	Coût	Point fort	Point faible
mayo clinic	Payant	-Capacité d'interopérabilité pour faciliter l'échange d'informations entre les systèmes de santé. -Facilité d'adaptation aux besoins spécifiques de chaque établissement de santé.	-Coûts élevés. -Complexité de la mise en œuvre. Nécessite une planification minutieuse.
McKesson Corporation Paragon	Payant	-Interface utilisateur intuitive. -Gamme complète de fonctionnalités pour la gestion des dossiers médicaux électroniques.	-Complexité et coût élevé de la mise en œuvre. -Limitation de la flexibilité et de l'autonomie due à la dépendance au fournisseur.

Tableau 1.1 : Tableau comparatif des applications de gestion des lits.

1.5.3 Critique de l'existant

Les applications de gestion des lits et des entrées-sorties des patients sont confrontées à plusieurs défis qui limitent leur efficacité et leur adoption généralisée. Les coûts élevés associés à l'acquisition, à la mise en œuvre et à la maintenance de ces solutions constituent un obstacle financier majeur pour de nombreux établissements de santé, limitant ainsi leur accès. De plus, le manque de flexibilité et d'adaptabilité rend difficile leur intégration dans les environnements

hospitaliers en constante évolution. Leur manque d'interopérabilité avec d'autres systèmes de santé limite également leur capacité à échanger efficacement des informations critiques. La complexité des interfaces utilisateur et des processus de mise en œuvre peut rendre leur utilisation difficile pour le personnel médical, entraînant des erreurs et des retards. Enfin, l'absence d'intégration de l'intelligence artificielle, notamment de l'apprentissage automatique, représente un défi supplémentaire pour de nombreux développeurs et entreprises.

1.5.4 Solutions proposées

Face aux défis actuels de gestion des ressources matérielles et des entrées-sorties des patients dans les établissements de santé, une solution innovante est proposée pour répondre à ces besoins critiques. Cette approche réunit plusieurs éléments clés pour une gestion optimisée :

- 1. Plateforme intégrée de gestion des ressources :** L'objectif est de développer une plateforme qui combine la gestion des lits et des entrées-sorties des patients, intégrant des fonctionnalités de deep learning pour une prise de décision avancée.
- 2. Alternative économique et fonctionnalités avancées :** Cette solution développée en interne offre une alternative économique aux solutions commerciales payantes. Elle permet une surveillance en temps réel et une analyse approfondie des données pour optimiser l'utilisation des ressources hospitalières.
- 3. Prévision de la durée d'hospitalisation par le deep learning :** En intégrant des techniques de deep learning, la plateforme peut prédire avec précision la durée d'hospitalisation des patients. Cette capacité permet une gestion proactive des ressources en anticipant les besoins et en optimisant l'allocation des lits et des entrées-sorties.

1.6 Méthodologie de travail et planification

Dans cette section, nous allons parler de la méthodologie de travail choisie.

1.6.1 Méthodologie de travail

Scrum est un cadre de développement où des équipes pluri-fonctionnelles créent des produits de manière itérative et progressive . Son but est d'accroître la productivité des équipes qui étaient auparavant freinées par des méthodologies plus complexes, et d'être constamment prêt à réajuster le projet au fur et à mesure de son avancement [2].

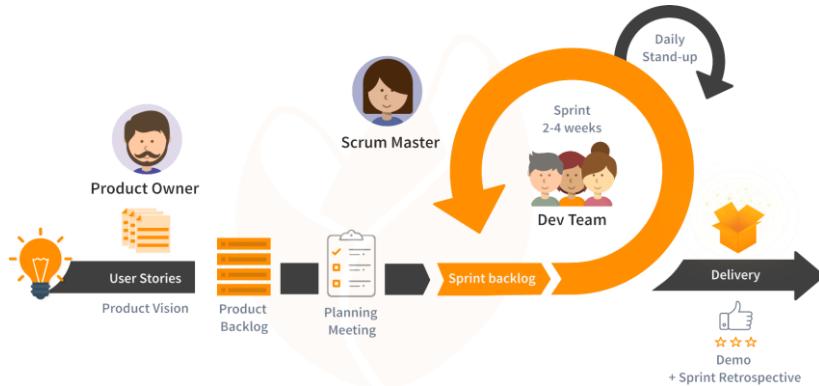


FIGURE 1.2 : Processus SCRUM [1]

1.6.2 Principes et différentes Phases

Agile Scrum est une méthodologie de développement logiciel itérative et incrémentale basée sur les meilleures pratiques de l'industrie. Elle favorise le travail d'équipe, l'implication du client et la réalisation continue de petits blocs de travail. Cette approche est efficace pour gérer l'évolution des besoins tout au long du processus de développement [3]. Afin de mieux comprendre la méthodologie Scrum, il est nécessaire de définir quelques termes à travers le tableau 1.2 :

Mot clé	Définition
Product Backlog	Définition des besoins fonctionnels sous forme de "User Story" .
Sprint Backlog	Liste des User Stories à implémenter durant un Sprint.
Sprint	Chaque itération, qui a une durée moyenne de (2 à 4 semaines), a pour but de réaliser un objectif spécifique. Pour atteindre cet objectif, une liste d'éléments du Product Backlog est attribuée à l'itération.
Burndown Chart	Graphique de ré-estimation du "reste à faire".
User Story	Description littérale (non technique) d'une fonctionnalité donnée.
Product Owner	Personne responsable de la gestion du backlog du produit.
Scrum Master	Personne responsable de l'implication de l'équipe de développement et la bonne compréhension de la méthodologie et de son application.
Development Team	L'équipe de développement responsable de livrer à chaque fin de Sprint un incrément du produit.

Tableau 1.2 : Mots clés de Scrum.[3]

1.6.3 Organisation

La méthodologie Scrum implique trois rôles principaux, qui seront examinés dans le tableau 1.3.

Nous avons présenté les rôles Scrum d'une façon générale, et pour notre projet, nous avons eu

Rôle	Responsabilités
Product Owner	Définir les objectifs du produit, déterminer les exigences et les fonctionnalités, prioriser le Backlog du produit, communiquer clairement les besoins et attentes des utilisateurs finaux.
Scrum Master	Veiller à ce que l'équipe Scrum suive les pratiques et valeurs de Scrum, aider l'équipe à s'améliorer, éliminer les obstacles, garantir le respect des règles et principes de Scrum.
Équipe de développement	Réaliser les tâches de l'itération, atteindre les objectifs du Sprint, auto-organisation, multidisciplinarité.

Tableau 1.3 : Roles et Responsabilités Scrum [4].

seulement les rôles suivants :

- **Product Owner** :Mr Abdelkaoui SAHRAOUI
- **Scrum Master** :Mr Abdelkaoui SAHRAOUI
- **Concepteur et développeur** :Mme Amal NOUIOUI

1.6.4 Choix de la méthodologie

Les méthodes agiles, en particulier Scrum, sont de plus en plus privilégiées par rapport aux modèles classiques de développement logiciel, en raison de leurs nombreux avantages. Pour ce projet, la méthodologie agile Scrum a été choisie car elle permet :

- Le développement et le test exhaustif de chaque fonctionnalité dans des itérations de courte durée.
- Des livraisons régulières et fréquentes de fonctionnalités.
- Une grande adaptabilité aux changements.

1.6.5 Planification

Pour garantir le succès du projet, nous utilisons un diagramme de Gantt pour surveiller et contrôler la réalisation des activités dans les délais prévus, tel qu'illustré dans la figure 1.3 suivante.

Chapitre 1. Cadre générale du projet

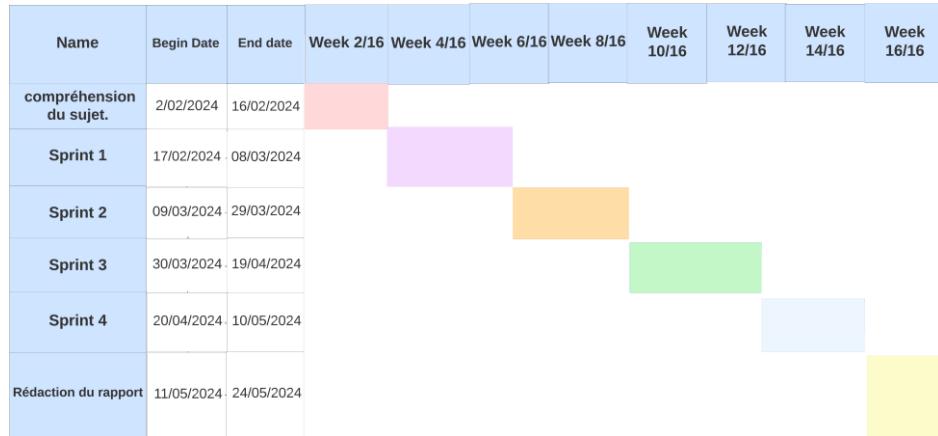


FIGURE 1.3 : Diagramme de Gantt

Notre projet est divisé en 4 sprints de 2 à 3 semaines chacun. Le premier sprint porte sur la gestion des utilisateurs et des notifications, le deuxième sur la gestion des ressources matérielles et des rendez-vous. Le troisième sprint se concentre sur la prédition de la durée d'hospitalisation des patients, tandis que le quatrième traite de la gestion des admissions et des sorties des patients.

1.7 Concepts de bases

Dans cette section, nous présenterons les principes fondamentaux et les connaissances nécessaires pour saisir le contexte du sujet. Elle offre une base solide pour permettre aux lecteurs de se familiariser avec les concepts essentiels liés au sujet abordé.

1.7.1 Machine learning

Le Machine Learning est une sous-discipline de l'intelligence artificielle qui permet aux algorithmes d'apprendre et de s'améliorer à partir de données, sans être explicitement programmés.[5]. Comme le montre la figure 1.4, le deep learning est une sous-catégorie du machine learning, qui à son tour fait partie de l'intelligence artificielle.

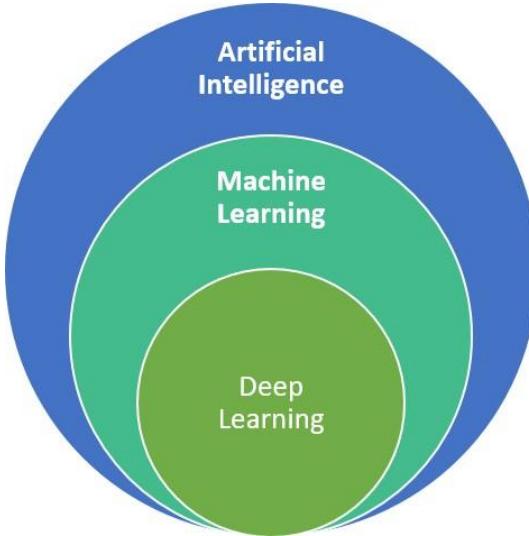


FIGURE 1.4 : Machine Learning [6]

1.7.1.1 Les principaux approches de machine learning

Le machine learning se divise en quatre approches principales : apprentissage supervisé, non supervisé, semi-supervisé et par renforcement, qui décrivent différentes méthodes d'apprentissage et de traitement des données..Cela est illustré par la figure 1.5.

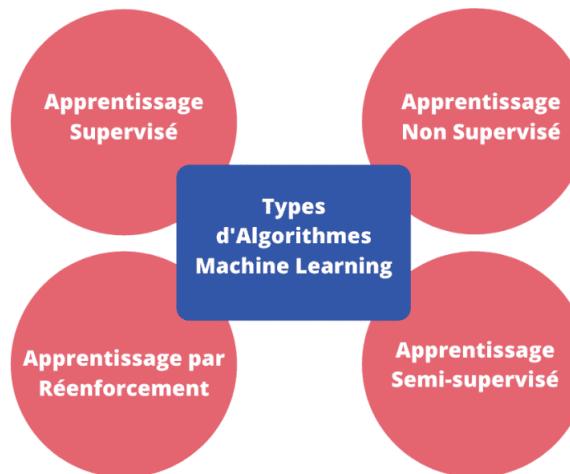


FIGURE 1.5 : Les approches de machine learning [6]

- **Apprentissage supervisé** : Le modèle est entraîné sur des données étiquetées, apprenant à faire des prédictions à partir des relations entre entrées et sorties connues [7] comme il est illustré dans l'exemple 1.6 .

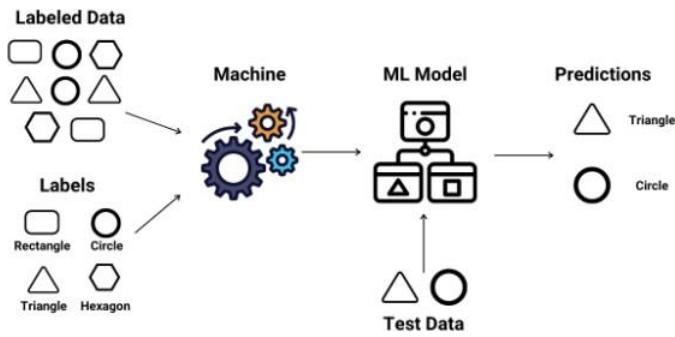


FIGURE 1.6 : Exemple de prédiction de forme géométrique étiquetée [7]

- **Apprentissage Non Supervisé** : Le modèle apprend à partir de données non étiquetées, en découvrant des structures et des patterns par lui-même, sans supervision extérieure [7] comme il est illustré dans l'exemple 1.7 .

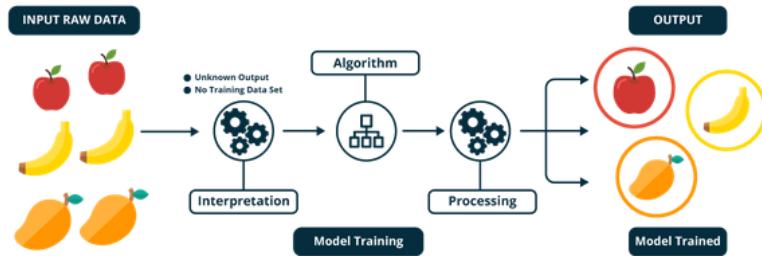


FIGURE 1.7 : Exemple de prédiction des fruits non étiquetées [7]

- **Apprentissage Semi-Supervisé** : Utilise à la fois des données labellisées et non labellisées pour entraîner un modèle, permettant d'exploiter les données non étiquetées pour améliorer les performances.[7].

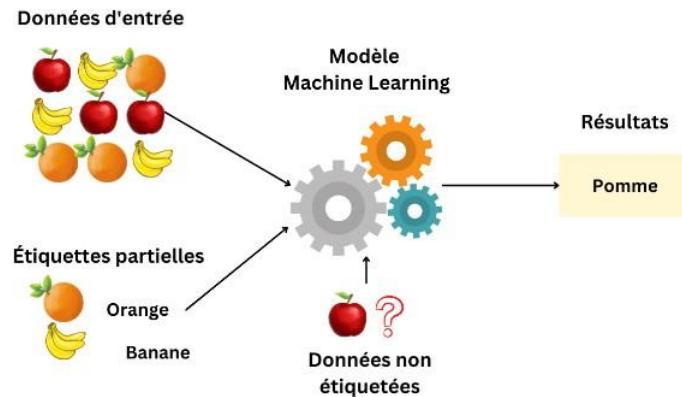


FIGURE 1.8 : Exemple de prédiction de fruits étiquetées et non étiquetées[7]

— **Apprentissage par Renforcement** : L’agent apprend à prendre des décisions séquentielles en interagissant avec un environnement dynamique, recevant des récompenses ou pénalités pour maximiser une récompense à long terme, avec des applications dans les jeux, la robotique et la finance [8].

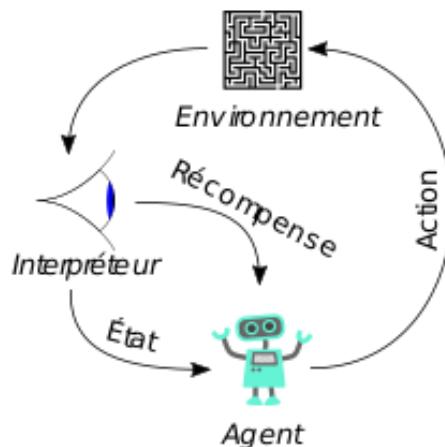


FIGURE 1.9 : Apprentissage par renforcement [7]

1.7.1.2 Tâches spécifiques en apprentissage automatique

Outre les types de techniques, il existe des tâches spécifiques comme la classification, la régression, le clustering, l’association, qui nécessitent des approches algorithmiques et méthodologiques adaptées à leurs caractéristiques propres.

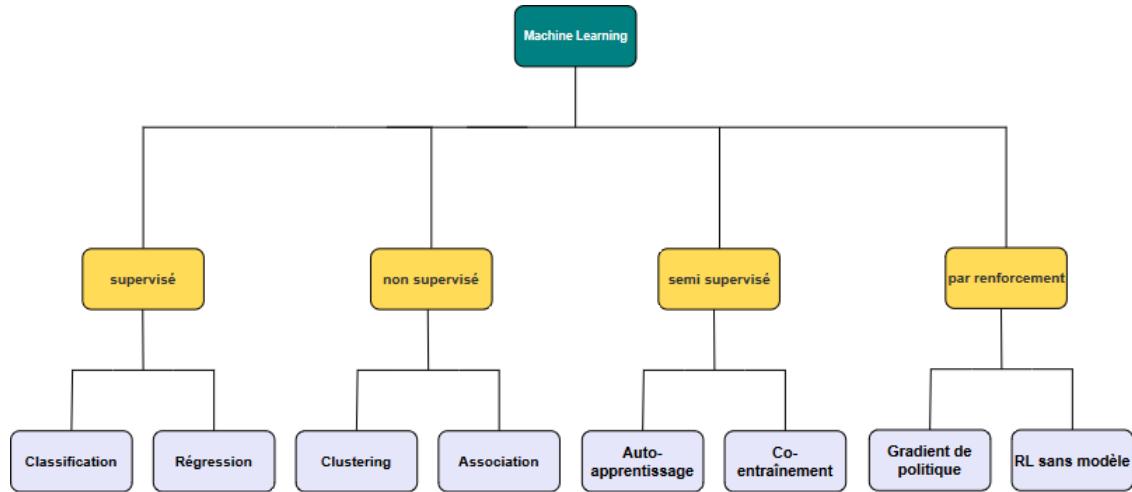


FIGURE 1.10 : Tâches en apprentissage automatique [6]

Nous nous concentrerons sur trois tâches dans cette partie : la classification et la régression.

- **Classification** : Méthode d'apprentissage supervisé permettant de classer de nouvelles observations en fonction de données d'apprentissage étiquetées, comme pour la détection de spam en analysant les caractéristiques des e-mails.[9].

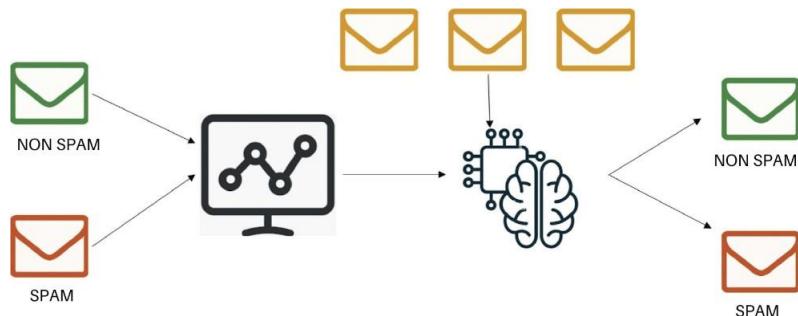


FIGURE 1.11 : Classification des Emails [10]

- **Régression** : Technique statistique analysant les relations entre variables dépendantes et indépendantes, telles que la régression linéaire, polynomiale ou exponentielle, permettant d'ajuster des modèles aux données observées.

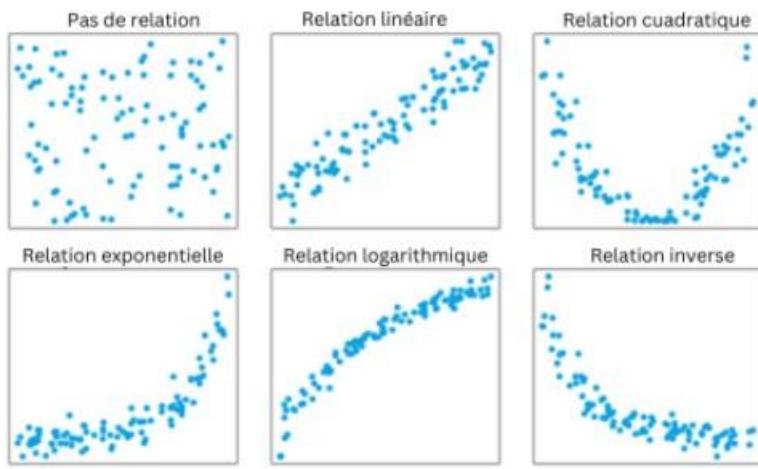


FIGURE 1.12 : Régression [8]

1.7.1.3 Comparaison entre la classification et la régression

tableau 1.4 offre une comparaison claire entre la classification et la régression, couvrant leurs définitions, types de sorties, objectifs, applications, techniques courantes, méthodes d'évaluation, nature des problèmes et complexité des données.

Caractéristique	Classification	Régression
Type de sortie	Labels discrets (par exemple, Oui/Non, Spam/Non-Spam).	Valeurs continues (par exemple, prix d'une maison, température).
Objectif	Prédire la catégorie à laquelle appartient une nouvelle observation.	Modéliser la relation entre une variable dépendante et une ou plusieurs variables indépendantes pour prédire des valeurs continues.
Exemples d'applications	Détection de spam, diagnostic médical, reconnaissance d'image.	Prévision des ventes, analyse de risque, prédition de la température.
Évaluation	Exactitude, précision, rappel, F-mesure.	Erreur quadratique moyenne (MSE), erreur absolue moyenne (MAE), coefficient de détermination (R^2).
Complexité des données	Peut gérer des relations complexes entre les variables mais est limité par le besoin de classes distinctes.	Peut modéliser des relations linéaires ou non linéaires entre les variables, offrant une grande flexibilité pour les prédictions continues.

Tableau 1.4 : Comparaison entre la classification et la régression [11]

Cette figure 1.13 montre une comparaison claire entre la classification et la régression.

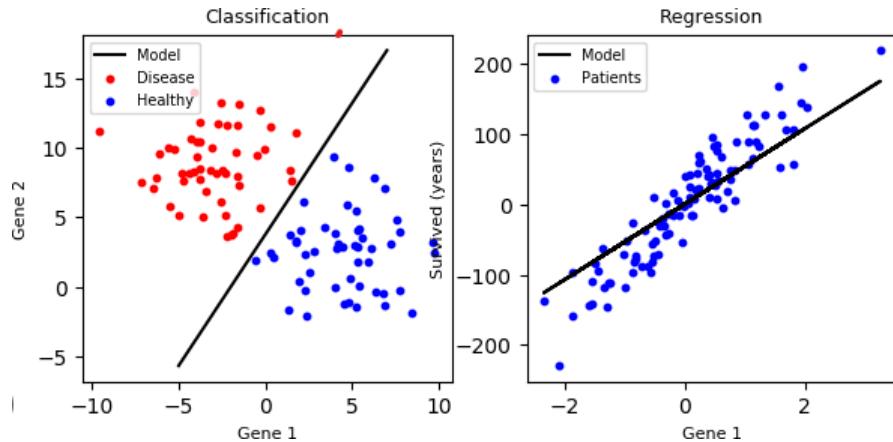


FIGURE 1.13 : Comparaison entre la classification et la régression [12]

Dans le cadre de mon projet, nous sommes confrontés à un problème de classification.

1.7.2 Deep Learning

Le deep learning, sous-discipline du machine learning et de l'IA, se distingue par son apprentissage automatique de représentations de haut niveau à partir de données, en utilisant des réseaux de neurones artificiels, avec de nombreuses applications dans la vision, le langage naturel et la reconnaissance vocale [13]. Voici un résumé en 2 lignes :

1.7.2.1 Réseaux de Neurones Artificiels (ANN)

: Modèles informatiques inspirés du cerveau humain, composés de neurones interconnectés effectuant des opérations simples pour capturer des représentations complexes des données et réaliser des tâches d'apprentissage [13].

1.7.2.2 Modèle de Perceptron

Le modèle de Perceptron est un réseau de neurones artificiels simple avec une seule couche de neurones connectés. Il effectue des calculs pondérés sur les entrées, applique une fonction d'activation pour produire la sortie [14]. La formule mathématique du Perceptron est représentée par :

$$z = \sum_{i=1}^n x_i \cdot w_i + b$$

1.7.2.3 Les composants d'un modèle de Perceptron

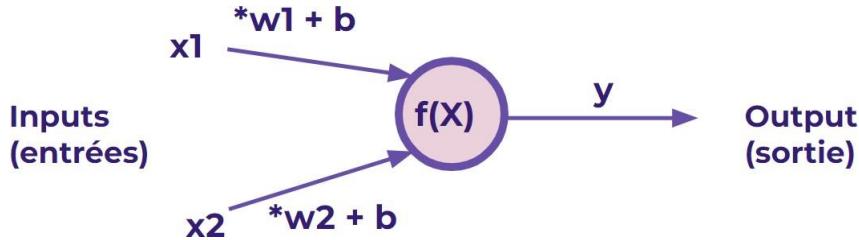


FIGURE 1.14 : Modèle de Perceptron [14]

- **Entrées (x_1, x_2, \dots, x_n) :** Chaque neurone reçoit des signaux d'entrée provenant d'autres neurones ou de l'environnement. Ces signaux peuvent être des valeurs numériques ou des activations provenant des neurones de la couche précédente dans le réseau [15].
- **Poids (w_1, w_2, \dots, w_n) :** Chaque connexion entre les neurones est associée à un poids. Les poids représentent l'importance relative de chaque entrée pour le neurone en question. Lorsque le réseau de neurones apprend à partir de données, les poids sont ajustés pour minimiser l'erreur de prédiction [15].
- **Biais (b) :** Le biais est un terme constant ajouté à la somme pondérée des entrées. Il permet au modèle d'apprendre des biais systématiques dans les données et d'ajuster la sortie du neurone [15].
- **Fonction d'activation :** Après avoir calculé la somme pondérée des entrées, le neurone applique une fonction d'activation pour déterminer sa sortie. Cette fonction introduit une non-linéarité dans le modèle, permettant au réseau de capturer des relations complexes dans les données. Voici quelques exemples des fonctions d'activation les plus couramment utilisées :
 1. **Sigmoïde** : La fonction sigmoïde transforme l'entrée en une valeur comprise entre 0 et 1. Elle est définie par la formule $\sigma(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$. Elle est souvent utilisée dans les couches de sortie des réseaux de classification binaire [16].
 2. **ReLU (Rectified Linear Unit)** : La fonction ReLU est définie par la formule $f(x) = \max(0, x)$ [16]. Elle est très populaire en raison de sa simplicité et de son efficacité à atténuer le problème de gradient évanescence. Elle est largement utilisée dans les réseaux de neurones profonds.
 4. **Softmax** : Utilisée principalement dans les couches de sortie des réseaux de classification

multiclasse, la fonction softmax convertit un vecteur de valeurs en une distribution de probabilités [16]. Elle est définie par la formule $\text{softmax}(x_i) = \frac{e^{x_i}}{\sum_j e^{x_j}}$.

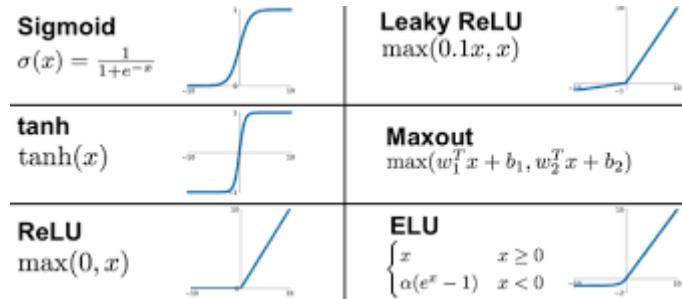


FIGURE 1.15 : La fonctions d'activations [16]

- **Sortie (\hat{y})** : Le neurone produit une sortie basée sur les entrées, les poids, le biais et la fonction d'activation. Cette sortie peut être transmise à d'autres neurones dans le réseau pour calculer les sorties de couches supérieures.

1.7.2.4 Types de Réseaux de Neurones Artificiels

- **Réseaux de Neurones Feedforward (FFNN)** : Les FFNN sont des réseaux de neurones simples sans boucles de rétroaction. Ils sont couramment utilisés pour la classification et la régression [17].
- **Réseaux de Neurones Convolutifs (CNN)** : Les CNN sont des modèles spécialisés dans le traitement des données en grille, tels que les images, en extrayant des caractéristiques locales à travers des couches de convolution [17].
- **Réseaux de Neurones Récursifs (RNN)** : Les RNN sont adaptés aux données séquentielles, mémorisant les informations des étapes précédentes pour des tâches comme la reconnaissance vocale et la traduction automatique. [17].

Dans notre cas, nous utiliserons les Réseaux de Neurones Feedforward (FFNN) pour traiter les données et effectuer les prédictions.

1.7.2.5 Couches dans les Feedforward Neural Networks (FFNN)

Les Feedforward Neural Networks (FFNN) sont composés de plusieurs couches de neurones spécialisées dans le traitement de l'information, comprenant une couche d'entrée, des couches cachées et une couche de sortie. [18] :

- **Couche d'entrée** : reçoit et transmet les données d'entrée aux couches cachées, chaque neurone représentant une caractéristique ou dimension spécifique des données. [18].
- **Les couches cachées** : extraient et transforment les caractéristiques des données d'entrée à l'aide d'opérations mathématiques pondérées et de fonctions d'activation pour produire des sorties intermédiaires [18].
- **La couche de sortie** : reçoit les activations des couches cachées et génère les prédictions finales du réseau, avec un nombre de neurones dépendant du type de problème [18].

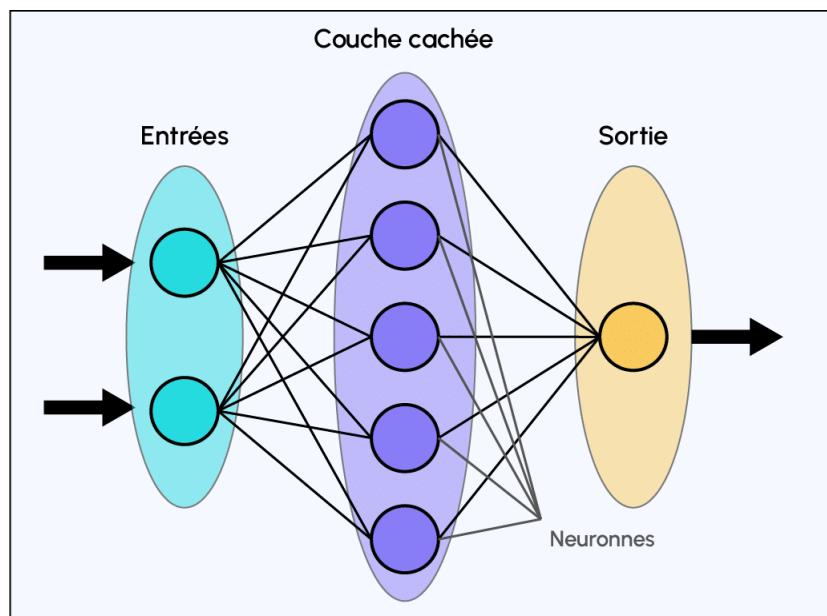


FIGURE 1.16 : Couches dans les Feedforward Neural Networks (FFNN) [18]

1.7.2.6 Paramètres des Couches

Dans un réseau de neurones, chaque couche peut avoir ses propres paramètres qui affectent son comportement et sa capacité à apprendre à partir des données. Le tableau 1.5 présente les paramètres importants à prendre en compte pour chaque type de couche.

Hyperparamètre	Définition	Exemples
Taux d'apprentissage	Taux auquel les poids du modèle sont mis à jour à chaque itération de l'optimisation.	0.001, 0.01, 0.1
Optimizer	Algorithme d'optimisation utilisé pour ajuster les poids du modèle afin de minimiser la fonction de perte.	Stochastic Gradient Descent (SGD), Adam, RMSprop
Fonction d'activation	Fonction appliquée à la sortie des neurones pour introduire de la non-linéarité dans le modèle.	ReLU, Sigmoid, Tanh
Nombre de neurones	Nombre de neurones dans chaque couche cachée du réseau de neurones.	64, 128, 256
Taille du lot (Batch Size)	Nombre d'échantillons d'entraînement utilisés dans une seule itération de l'optimisation.	32, 64, 128
Epochs	Nombre d'itérations complètes sur l'ensemble de données d'entraînement lors de l'entraînement du modèle.	10, 50, 100
Kernel Regularizer	Technique de régularisation appliquée aux poids du noyau pour contrôler le surajustement.	L1 regularization, L2 regularization

Tableau 1.5 : Hyperparamètres courants dans les réseaux de neurones [19] .

1.7.2.7 Evaluation d'un modèle deep learning

A-Fonctions perte : Les fonctions de perte, également appelées fonctions d'erreur, mesurent l'écart entre les prédictions d'un modèle et les vraies valeurs des données [20]. Le tableau 1.6 présente les fonctions de perte pour la classification binaire, multiconnexion et la régression.

- N : Nombre total d'échantillons dans le jeu de données.
- i : Indice d'un échantillon particulier dans le jeu de données.

- y_i : Valeur réelle de l'échantillon i .
- \hat{y}_i : Valeur prédictive de l'échantillon i .

Type d'Apprentissage	Fonction de Perte	Définition	Formule
Classification Binaire	Binary Cross-Entropy Loss	Mesure la divergence entre les distributions de probabilité prédictives et réelles pour une classification binaire.	$-\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N [y_i \log(\hat{y}_i) + (1 - y_i) \log(1 - \hat{y}_i)]$
Classification Multiclassee	Categorical Cross-Entropy Loss	Mesure la divergence entre les distributions de probabilité prédictives et réelles pour une classification multiclassee.	$-\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^C y_{ij} \log(\hat{y}_{ij})$
Régression	Mean Squared Error (MSE)	Calcule la moyenne des carrés des différences entre les valeurs prédictives et réelles pour la régression.	$\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2$
	Mean Absolute Error (MAE)	Calcule la moyenne des valeurs absolues des différences entre les valeurs prédictives et réelles pour la régression.	$\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i - \hat{y}_i $

Tableau 1.6 : Types d'apprentissage avec les fonctions de perte associées et leurs définitions [20].

B-Matrice de confusion : Une matrice de confusion est une représentation tabulaire des performances d'un modèle de classification, comparant les prédictions du modèle aux valeurs réelles des données. Elle est souvent utilisée pour évaluer la qualité des prédictions en termes de vrais positifs, faux positifs, vrais négatifs et faux négatifs [20]. Afin d'évaluer la performance et l'efficacité d'une forêt aléatoire, diverses mesures sont utilisées. Sachant que

- * VP : représente les vrais positifs.
- * FP : représente les faux positifs.
- * FN : représente les faux négatifs.
- * VN : représente les vrais négatifs.

		Predicted	
		0	1
Actual	0	TN	FP
	1	FN	TP

FIGURE 1.17 : Matrice de confusion [18]

À partir de la matrice de confusion, les métriques suivantes sont calculées :

Métrique	Définition	Formule
Précision (Precision)	Proportion de vrais positifs parmi tous les exemples prédis positifs.	$\frac{TP}{TP + FP}$
Rappel (Recall)	Proportion de vrais positifs parmi tous les exemples réellement positifs.	$\frac{TP}{TP + FN}$
Exactitude (Accuracy)	Proportion d'exemples correctement classés parmi tous les exemples.	$\frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$
F-measure	c'est une mesure qui combine la précision et le rappel en une seule métrique	$\frac{2 \cdot \text{Rappel} \cdot \text{Precision}}{\text{Precision} + \text{Rappel}}$

Tableau 1.7 : Définitions et formules de précision, rappel et exactitude [20].

1.8 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté, dans un premier lieu, l'organisme d'accueil Intelligence Software Solutions. Ensuite, nous avons expliqué notre problématique, exposé et critiqué les solutions existantes sur le marché. Enfin, nous avons introduit notre solution pour répondre à cette problématique.

Chapitre 2

Phase du PRE-jeu

Plan

1	Introduction	25
2	Backlog produit	25
3	Environnement de travail	28
4	Choix technologique	30
5	Style architectural	31
6	Analyse des besoins	33
7	Utilisation globale du système	35
8	Prototypes des interfaces	36
9	Conclusion	38

2.1 Introduction

Ce chapitre revêt une importance cruciale dans le processus de développement d'un produit ou d'un système, car il établit et clarifie les besoins du projet. Il comprend la hiérarchisation des fonctionnalités à développer, l'analyse des besoins des utilisateurs, le style architectural du système, les outils de développement, le diagramme des cas d'utilisation global et les interfaces prototypes pour visualiser l'interface utilisateur.

2.2 Backlog produit

Un backlog produit est une liste hiérarchisée de tâches pour l'équipe de développement, contenant les fonctionnalités attendues du produit sous forme d'histoires utilisateur. Priorisées par le Product Owner selon la méthode MoSCoW, ces tâches sont créées à partir des exigences et de la feuille de route du produit[4].

- **M** :«Must Have», il doit être accompli. L'exigence est cruciale. Sans cela, le projet échoue. C'est une priorité majeure.
- **S** :«Should Have», c'est une exigence fondamentale, à accomplir dans la mesure du possible. Toutefois, si elle n'est pas respectée, il est nécessaire de la contourner et de la remplir plus tard.
- **C** :« Could Have», c'est une exigence fondamentale, à accomplir dans la mesure du possible. Toutefois, si elle n'est pas respectée, il est nécessaire de la contourner et de la remplir plus tard.
- **W** :« Won't Have this time but would like in the future », se sont les tâches supplémentaires , très secondaires

Le tableau 1.1 représente l'ensemble des user stories à réaliser durant le projet.

Chapitre 2. Phase du pré-jeu

Sprint	Module	User Stories	Priorité
Sprint 1	Authentification	En tant qu'utilisateur, je veux pouvoir m'authentifier	M
		En tant qu'administrateur, je veux pouvoir consulter les statistiques sur la gestion des ressources matérielles et humaines.	S
		En tant que secrétaire, je veux pouvoir consulter les statistiques sur les patients et leurs hospitalisations.	S
	Gestion du profil	En tant qu'utilisateur, je veux pouvoir consulter les statistiques sur mes patients, leurs rendez-vous et leurs consultations.	S
		En tant qu'utilisateur, je veux pouvoir modifier les informations de mon profil.	S
		En tant qu'utilisateur, je veux pouvoir modifier mon mot de passe.	S
	Gestion des utilisateurs	En tant qu'utilisateur, je veux pouvoir modifier mon adresse email.	S
		En tant qu'administrateur, je veux pouvoir consulter la liste des utilisateurs	S
		En tant qu'administrateur, je veux pouvoir ajouter un utilisateur.	S
	Gestion des notifications	En tant qu'administrateur, je veux pouvoir supprimer un utilisateur.	S
		En tant qu'utilisateur, je veux pouvoir consulter mes notifications	S
		En tant qu'utilisateur, je veux pouvoir marquer comme lu un ou plusieurs notifications	S
		En tant qu'utilisateur, je veux pouvoir supprimer un ou plusieurs notifications.	S
Sprint 2	Gestion des unités des soins	En tant qu'administrateur, je veux pouvoir consulter la liste des unités de soins	S
		En tant qu'administrateur, je veux pouvoir voir les détails d'une seule unité de soins.	S
		En tant qu'administrateur, je veux pouvoir ajouter une unité de soins	S
		En tant qu'administrateur, je veux pouvoir modifier les détails d'une unité de soins.	S
		En tant qu'administrateur, je veux pouvoir supprimer une unité de soins	S
		En tant qu'administrateur, je veux pouvoir importer/exporter la liste des unités de soins au format Excel	S
		En tant qu'administrateur, je veux pouvoir filtrer les unités de soins	S

Gestion des chambres	En tant qu'administrateur, je veux pouvoir consulter la liste des chambres d'une unité de soins spécifique	S
	consulter la liste des chambres d'une unité de soins spécifique	S
	En tant qu'administrateur, je veux pouvoir consulter les détails d'une chambre spécifique	S
	En tant qu'administrateur, je veux pouvoir ajouter une chambre	S
	En tant qu'administrateur, je veux pouvoir modifier les détails d'une chambre	S
	En tant qu'administrateur, je veux pouvoir supprimer une chambre	S
	En tant qu'administrateur, je veux pouvoir exporter la liste des chambres au format Excel	S
	En tant qu'administrateur, je veux pouvoir filtrer les chambres	S
	En tant qu'administrateur, je veux pouvoir consulter la liste des lits dans une chambre	S
	En tant qu'administrateur, je veux pouvoir consulter les détails d'un lit spécifique	S
Gestion des lits	En tant qu'administrateur, je veux pouvoir ajouter un lit	S
	En tant qu'administrateur, je veux pouvoir modifier les détails d'un lit	S
	En tant qu'administrateur, je veux pouvoir supprimer un lit	S
	En tant qu'administrateur, je veux pouvoir exporter la liste des lits au format Excel	S
	En tant qu'administrateur, je veux pouvoir filtrer les lits	S
	En tant qu'administrateur, je veux pouvoir consulter la liste des lits équipements	S
	En tant qu'administrateur, je veux pouvoir consulter les détails d'un équipement spécifique	S
Gestion des équipements	En tant qu'administrateur, je veux pouvoir ajouter un équipement	S
	En tant qu'administrateur, je veux pouvoir modifier les détails d'un équipement	S
	En tant qu'administrateur, je veux pouvoir supprimer un équipement	S

Sprint 3	Développement d'un modèle de deep learnings	Collection et préparation des données.	M
		Modélisation	S
		Validation et évaluation du modèle	S
	Prédiction du durée d'hospitalisation d'un patient	En tant que secrétaire, je souhaite prédire la durée d'hospitalisation d'un patient.	S
Sprint 4	Gérer les hospitalisations	En tant que secrétaire, je veux pouvoir affecter un patient à un lit	M
		En tant que secrétaire, je veux pouvoir gérer les prolongations	S
		En tant que secrétaire, je veux pouvoir gérer les transférés	S
		En tant que secrétaire, je veux pouvoir Libérer un patient	S
		En tant que secrétaire, je veux pouvoir consulter la liste des rendez-vous annulés	S
		En tant que secrétaire, je veux pouvoir voir le lit affecté à un patient	S

Tableau 2.1 : Backlog produit

2.3 Environnement de travail

Durant cette phase, nous exposons l'architecture logicielle adoptée pour le projet, ainsi que les outils et langages de programmation sélectionnés. Le choix approprié de l'environnement de travail est crucial, car il influence grandement le développement du projet.

2.3.1 Environnement matériel

Tout au long des différentes étapes de notre projet, y compris la documentation, la spécification des besoins, la conception et le développement, nous disposons uniquement d'un ordinateur portable doté des caractéristiques suivantes :

- Système d'exploitation : Windows 11
- Processeur : Intel(R) Core(TM) i5-1235U CPU @ 1.20GHz 1. 19GHz
- Mémoire : 16 Go de RAM.
- Disque dur : Capacité de 512Go .

2.3.2 Environnement logiciel

Le tableau 2.3 représente Les outils logiciels que nous avons utilisé :

Outil	Définition
IntelliJ IDEA	IDE développé par JetBrains pour le développement de logiciels. Prend en charge plusieurs langages de programmation comme Java, Kotlin, Groovy, Scala, JavaScript, TypeScript, etc.[21]
Visual Studio Code	Éditeur de code léger et performant développé par Microsoft [22].
Postman	Logiciel permettant de créer et de tester des requêtes HTTP, très utile pour tester une API. Utilisé pour s'initier au protocole HTTP en créant différentes requêtes [23].
Bitbucket	Outil d'hébergement du code et de collaboration basé sur Git, conçu pour les équipes [24].
SourceTree	Logiciel avec GUI permettant de gérer presque tout sans passer par le terminal, facilitant la tâche [25].
Confluence	Plateforme de collaboration en ligne offrant des outils de partage de contenu, de gestion des connaissances et de communication pour une collaboration efficace entre équipes [26].
Jira	Logiciel de gestion de projets collaboratif avec des outils avancés pour la planification, le suivi et la gestion des tâches et projets logiciels développé par Atlassian [27].
Figma	Plateforme de conception collaborative basée sur le cloud, utilisée pour créer des interfaces utilisateur interactives et des prototypes [28].
Google Colaboratory	est un service gratuit de notebook Jupyter hébergé par Google.[29].

Jupyter Notebook	est une application web open-source qui permet de créer et de partager des documents contenant à la fois du code, des visualisations et du texte.[30].
-------------------------	--

Tableau 2.3 : Outils de développement avec leurs définitions.

2.3.3 Frameworks et outils

Le tableau 2.4 représente les frameworks et outils utilisés pour implémenter notre solution.

	Framework/Bibliothèque	Version
Front end	Angular	16.1.8
Back end	Spring Boot	3.2.3
Base de données	MySQL	5.6.20

Tableau 2.4 : Frameworks et outils utilisés.

2.4 Choix technologique

Notre solution repose sur une application web suivant une architecture n-tiers. Nous utilisons les frameworks Angular et Spring Boot pour le développement du front-end et du back-end respectivement. Les données sont stockées dans une base de données MySQL. Pour la partie de prédiction basée sur l'apprentissage automatique, nous avons opté pour Flask en tant que framework Python.

2.4.1 Choix du framework Spring Boot

Spring Boot, un framework Java open source, simplifie et accélère le développement d'applications en fournissant des configurations par défaut intelligentes, permettant aux développeurs de se concentrer sur l'implémentation des fonctionnalités métier.

2.4.2 Choix du framework Angular

Angular, framework web Google, offre architecture solide, fonctionnalités intégrées (navigation, formulaires réactifs), TypeScript détecte erreurs, composants réutilisables, documentation complète.

2.4.3 Choix du MySQL

MySQL, base de données relationnelle open source appréciée, offre fiabilité et performance pour les applications web et d'entreprise, grâce à son architecture solide et ses fonctionnalités avancées.

2.4.4 Choix du framework Flask

Flask, framework web minimaliste et léger pour Python, facilite le développement d'applications web avec sa simplicité et ses fonctionnalités complètes. Sa flexibilité et son écosystème riche en modules complémentaires en font une solution efficace pour des projets web en Python, qu'ils soient simples ou complexes.

2.5 Style architectural

La phase préliminaire de préparation architecturale, essentielle avant la conception et le développement d'un système informatique, met l'accent sur les aspects de l'architecture logicielle et applicative pour comprendre le fonctionnement global du système.

2.5.1 Architecture logicielle

Dans cette section, nous détaillerons l'architecture logicielle de notre application, en commençant par le Front-end, puis le Back-end, l'architecture applicative et enfin l'architecture de sécurité.

2.5.1.1 Modèle de conception MVVM : (Angular)

L'architecture MVVM est un modèle de conception logicielle pour les applications UI, composé de trois éléments clés :

- **Modèle (Model)** : Gère la logique métier et la structure des données, intégrant services, modèles de données, et appels HTTP [31].
- **Vue (View)** : Templates HTML définissant l'apparence de l'interface utilisateur. Utilise des liaisons de données pour refléter automatiquement les modifications du modèle [31].
- **Modèle de Vue (ViewModel)** : Les composants Angular agissent comme des modèles de vue contenant la logique de présentation, gérant l'interaction avec la vue et les événements de l'interface utilisateur [31].

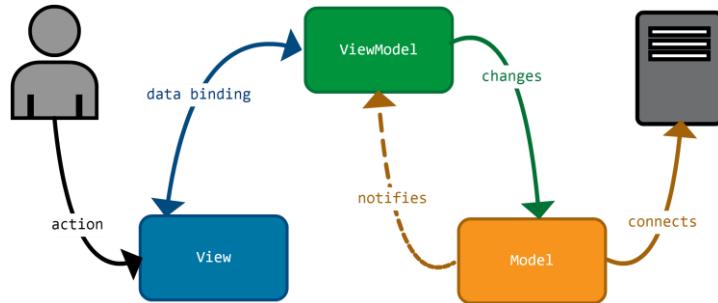


FIGURE 2.1 : Architecture MVVM [32]

2.5.1.2 Modèle de conception MVC et architecture microservice : (Spring Boot)

- **Modèle** : Gère les données et la logique métier .
- **Vue** : Présente les données au format HTML/CSS à l'utilisateur .
- **Contrôleur** : Traite les requêtes de l'utilisateur, interagit avec le modèle, et renvoie la réponse appropriée à la vue .

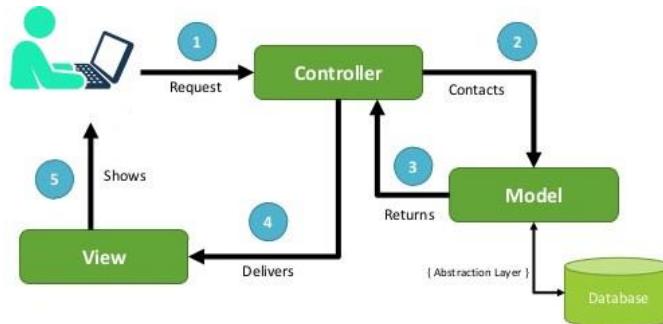


FIGURE 2.2 : Architecture MVC [33]

2.5.2 Architecture applicative

Notre application utilise une architecture à 3 niveaux, divisant l'application en trois couches distinctes pour assurer une séparation claire des responsabilités, améliorant ainsi la gestion et la maintenabilité :

- **Couche présentation** : Affichage, restitution sur le poste de travail et dialogue avec l'utilisateur.
- **Couche métier / business** : Mise en œuvre des règles de gestion et de la logique applicative.
- **Couche accès aux données** : Conservation des données de manière durable voire définitive.

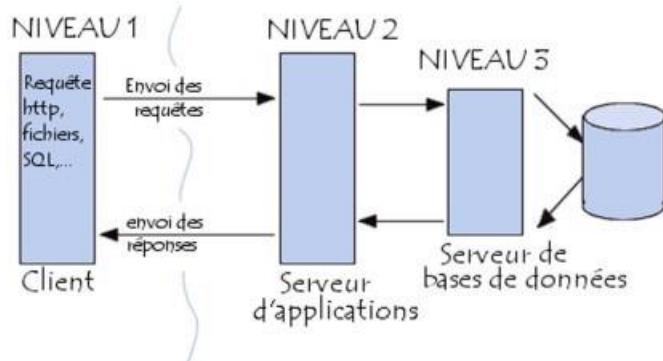


FIGURE 2.3 : Schéma de l'architecture 3-tiers [34]

2.5.3 Avantages de l'architecture MVC avec Microservices

L'intégration de l'architecture MVC présente plusieurs avantages :

- **Scalabilité** : La capacité à écheler chaque composant indépendamment simplifie le déploiement et la gestion à grande échelle.
- **Flexibilité** : La séparation des services facilite l'évolutivité de l'application, permettant aux équipes de travailler sur des services spécifiques sans impacter les autres parties.
- **Isolation des erreurs** : En cas de défaillance d'un microservice, les autres parties de l'application restent opérationnelles, améliorant ainsi la résilience globale du système.

Cette approche intégrée combine les meilleures pratiques de conception avec la flexibilité et la robustesse des architectures modernes, offrant ainsi une base solide pour notre projet de développement web.

2.6 Analyse des besoins

Dans cette section, nous aborderons l'analyse des besoins, en mettant particulièrement l'accent sur l'identification des acteurs, les besoins fonctionnels et les besoins non fonctionnels.

2.6.1 Identification des acteurs

Dans cette phase, nous déterminons les divers intervenants impliqués dans l'utilisation de notre application. Après avoir analysé les différentes interactions tant internes qu'externes du système, nous avons estimé crucial de définir les acteurs suivants :

- **Administrateur** : L'administrateur de l'application exerce les mêmes fonctions que le personnel autorisé, mais il bénéficie de priviléges supplémentaires que ce dernier ne possède pas.

- **Secrétaire** : Le Secrétaire il s'agit d'un utilisateur qui a la possibilité de gerer les rendez-vous et les admissions

- **Médecin** : Le médecin il s'agit d'un utilisateur qui a la possibilité de traiter ses rendez-vous et les consultations .

2.6.2 Les besoins fonctionnels

Les besoins fonctionnels correspondent aux demandes du client concernant les fonctionnalités nécessaires à intégrer dans le développement de l'application. Ces exigences ont été recensées lors de réunions avec le Product Owner, dirigées par Monsieur AbdelKoui SAHRAOUI, et sont répertoriées dans le tableau 2.5.

Acteur	Description des besoins fonctionnels
Administrateur	S'authentifier
	Gérer les utilisateurs
	Gérer les unités de soins
	Gérer les chambres
	Gérer les lits
	Gérer les équipements
	Modifier le profil
Médecin	Consulter les statistiques
	S'authentifier
	Traiter les rendez-vous
	Gérer les rapport médicaux
	Modifier le profil
Secrétaire	Consulter les statistiques
	S'authentifier
	Gérer les rendez-vous
	Prédire la durée d'hospitalisation des patients
	Affecter les patients à des chambres
	Gérer les prolongations de la durée d'hospitalisation des patients
	Gérer les transferts des patients

	Libérer les patients
	Consulter les statistiques
	Modifier le profil
	Voir en temps réel les détails d'un lit affecté à un patient donné

Tableau 2.5 : Besoin fonctionnel des acteurs

2.6.3 Les besoins non fonctionnels

Les besoins non fonctionnels sont les critères qui définissent les performances, la fiabilité, la sécurité et d'autres aspects du système. Ils se résument dans les points suivants :

- **L'ergonomie** : Les interfaces utilisateur doivent présenter une structure claire et informative, avec une sélection appropriée de couleurs et de styles de texte. L'application doit être conçue pour être intuitive et conviviale, afin de garantir une utilisation simple et aisée pour les utilisateurs.
- **Convivialité** : l'application doit être facile à utiliser.
- **Sécurité** : L'accès à l'application doit être restreint et réservé uniquement aux utilisateurs authentifiés.

2.7 Utilisation globale du système

Dans cette section, nous présenterons le diagramme de cas d'utilisation global.

2.7.1 Cas d'utilisation global

Le diagramme de cas d'utilisation global illustre les interactions entre les acteurs et le système, révélant les fonctionnalités offertes par la solution dans son ensemble. La Figure 2.4 illustre le diagramme de cas d'utilisation global de notre solution.

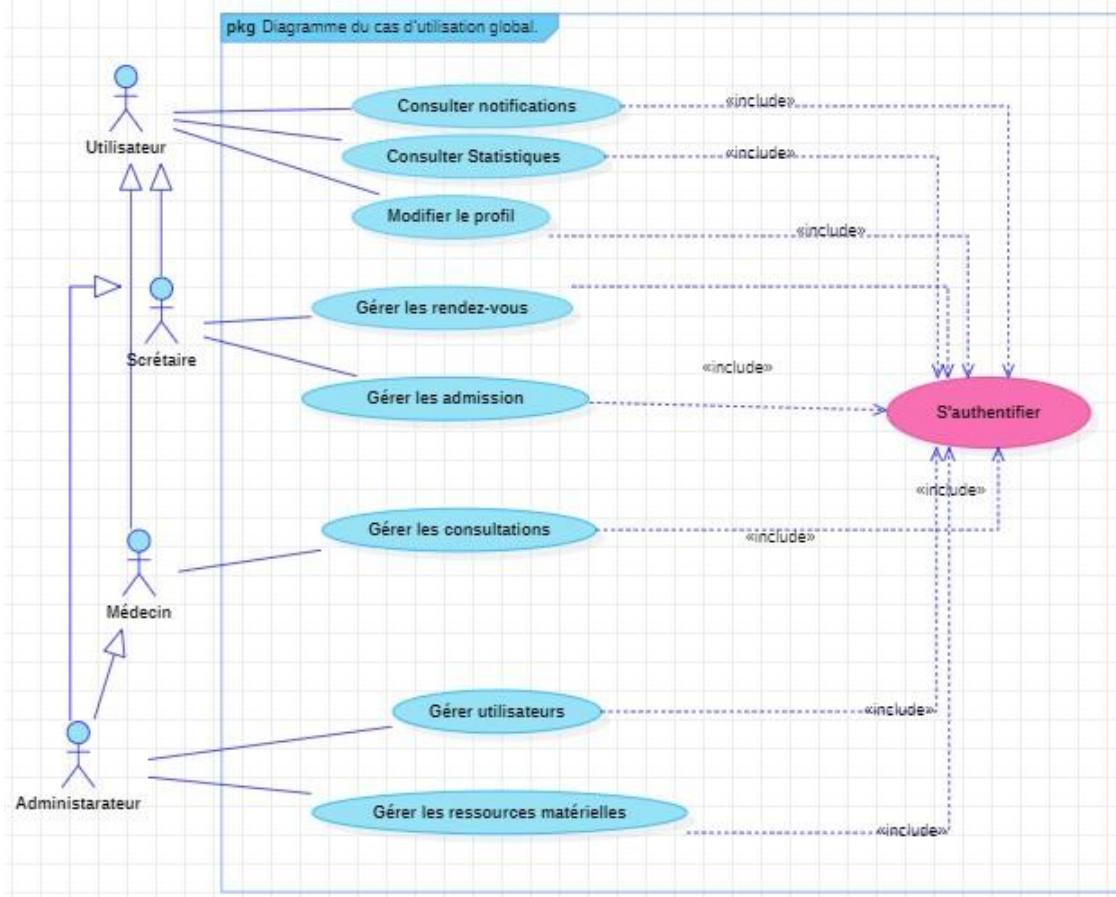


FIGURE 2.4 : Diagramme de cas d'utilisation global

2.8 Prototypes des interfaces

Dans cette section, nous présenterons quelques prototypes illustrant la conception préliminaire de nos interfaces. Un prototype correspond à la création de la partie graphique de l'interface utilisateur. La figure 2.5 présente la maquette de la page d'accueil

Chapitre 2. Phase du pré-jeu

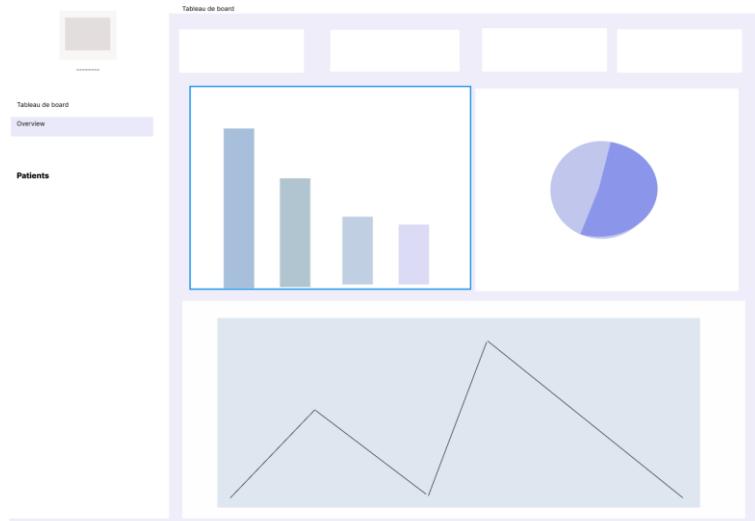
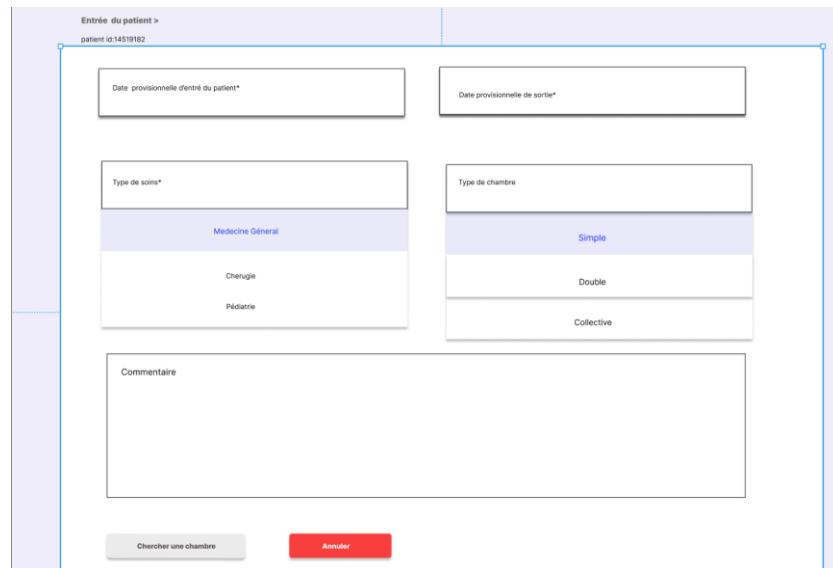


FIGURE 2.5 : Prototype de la page "Tableau de bord"

La figure 2.6 présente la maquette de formulaire d'affectation



Le prototype de la page "Affecter patient" est un formulaire. Il commence par une barre de navigation avec "Entrée du patient >" et "patient id:14519182". Le formulaire est divisé en deux sections principales. La première section contient des champs pour "Date provisionnelle d'entrée du patient*" et "Date provisionnelle de sortie*". La deuxième section contient des champs pour "Type de soins*" (avec "Medecine Général" en surbrillance) et "Type de chambre" (avec "Simple" en surbrillance). En bas de la page, il y a un champ "Commentaire" et deux boutons : "Chercher une chambre" et "Annuler".

FIGURE 2.6 : Prototype de la page " Affecter patient "

La figure 2.7 illustre comment les chambres disponibles peuvent être affichées en fonction des critères de recherche des patients

Chapitre 2. Phase du pré-jeu

Liste des chambres disponible dans unité de soins :						
Medecine Général >						
Nombr du chambre	type de chambre	Eta de chambre	Associated Rom	Affectation	Action	
1	201	Single	Good state	501	<button>Affect to patient</button>	...
2	201	Single	Good state	501	<button>Affect to patient</button>	...
3	201	Single	Good state	501	<button>Affect to patient</button>	...
4	201	Single	Good state	501	<button>Affect to patient</button>	...

FIGURE 2.7 : Prototype de la page "Liste des chambre disponibles"

2.9 Conclusion

Ce chapitre définit les besoins fonctionnels et non fonctionnels, illustre les interactions système-acteur via un diagramme de cas d'utilisation global, et présente le backlog produit pour guider le développement du système. Le prochain chapitre se concentrera sur l'étude conceptuelle du projet.

SPRINT 1 : GESTION DES UTILISATEURS

Plan

1	Introduction	40
2	Backlog du sprint	40
3	Raffinement du Sprint	42
4	Réalisation	52
5	Revue du Sprint	58
6	Conclusion	58

3.1 Introduction

Après avoir analysé et défini le backlog du produit, nous avons organisé une réunion au cours de laquelle nous avons convenu de la répartition des tâches et de la division de l'application en trois sprints. Nous démarrons maintenant le premier sprint, axé sur la "Génération de l'application web", visant à permettre aux utilisateurs de se connecter.

3.2 Backlog du sprint

Pour commencer, nous avons identifié la liste des tâches à réaliser pendant ce sprint. Le plan de cette itération comprend trois modules, comme défini dans le tableau 6.1.

User Story	Tâche	Complexité	Estimation (jours)
En tant qu'utilisateur, je souhaite m'authentifier.	Se connecter (log in)	M	2
	Créer un nouveau compte (sign up)	L	
	Déconnexion (logout)	M	
	Oublier le mot de passe	M	
En tant qu'administrateur, je veux pouvoir consulter les statistiques.	Consulter les statistiques sur le nombre actuel des unités de soins, des chambres et des lits	M	2
	Consulter les statistiques sur la disponibilité des lits par unités de soins et par chambre	L	
	Consulter les statistiques sur le personnel de l'établissement	M	

En tant que secrétaire, je veux pouvoir consulter les statistiques.	Consulter les statistiques d'hospitalisation des patients en fonction de leur tranche d'âge	M	1
	Consulter le nombre des patients qui ont été libérés	L	
En tant que médecin, je veux pouvoir consulter les statistiques.	Consulter les statistiques sur le nombre des rendez-vous par jour, semaine et mois	M	2
	Consulter les statistiques sur le taux d'annulation des rendez-vous par jour, semaine et mois	L	
En tant qu'utilisateur, je veux pouvoir gérer mon profil.	Modifier les informations de mon profil	L	2
	Modifier mon mot de passe	H	
	Modifier mon adresse email	H	
En tant qu'administrateur, je veux pouvoir gérer les utilisateurs.	Consulter la liste des utilisateurs	L	1
	Ajouter un utilisateur	M	
	Supprimer un utilisateur	M	
En tant qu'utilisateur, je veux pouvoir gérer les notifications.	Consulter mes notifications	M	1
	Marquer comme lue une ou plusieurs notifications	L	
	Supprimer une ou plusieurs notifications	L	

3.3 Raffinement du Sprint

Dans cette section, nous allons examiner l'identification des besoins fonctionnels, les cas d'utilisation, ainsi que les diagrammes de séquence et de classes.

3.3.1 Identification des besoins fonctionnels

Un cas d'utilisation représente un ensemble de séquences d'actions qui détaillent de manière exhaustive les exigences fonctionnelles d'un système.

Chaque cas d'utilisation correspond à une fonctionnalité métier du système, envisagée du point de vue d'un de ses acteurs. Voici les principales fonctionnalités que notre plateforme doit proposer :

- **Authentification** : Cette fonctionnalité vise à offrir aux utilisateurs la possibilité de se connecter en saisissant leur adresse e-mail ainsi que leur mot de passe associé.
- **Modification du profil** : Cette fonctionnalité vise à offrir aux utilisateurs la possibilité de gérer leur profil en mettant à jour les informations de leur compte, telles que leur mot de passe et leur adresse e-mail.
- **Gestion des utilisateurs** : Cette fonctionnalité vise à permettre à l'administrateur de gérer les utilisateurs en leur offrant la possibilité d'ajouter, de supprimer ou de consulter des utilisateurs.
- **Gestion des notifications** : Cette fonctionnalité vise à permettre à l'utilisateur de gérer ses notifications en lui offrant la possibilité de les consulter, de les marquer comme lues ou de les supprimer.
- **Consultation des statistiques** : Cette fonctionnalité vise à permettre à l'utilisateur de consulter les statistiques en fonction de son rôle, lui offrant ainsi un accès personnalisé aux données en fonction de ses autorisations et responsabilités.

3.3.2 Modèle global des cas d'utilisation du premier Sprint

Le premier sprint se focalise sur la mise en œuvre des fonctionnalités décrites dans le cas d'utilisation représenté dans le diagramme de cas d'utilisation illustré dans la figure 3.1

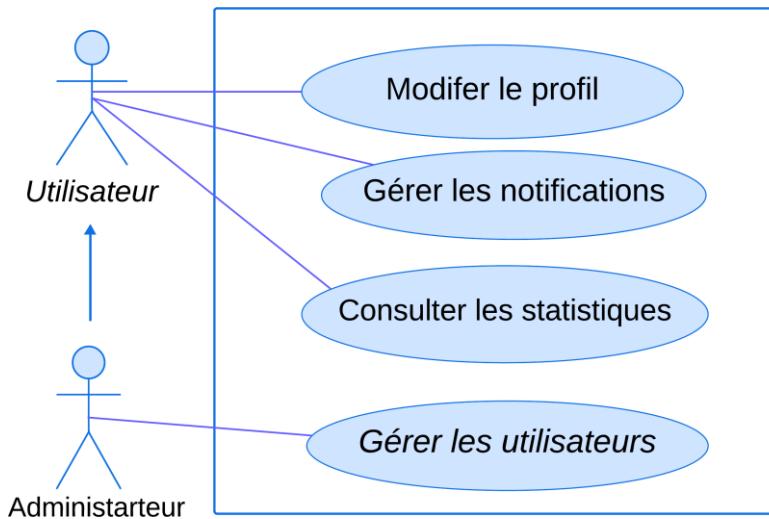


FIGURE 3.1 : Diagramme du cas d'utilisation du première sprint

3.3.2.1 Raffinement des cas d'utilisations

Dans cette section, nous allons examiner en détail les principaux cas d'utilisation du premier sprint, en débutant par celui de la gestion du profil tel qu'illusté dans la figure 3.2

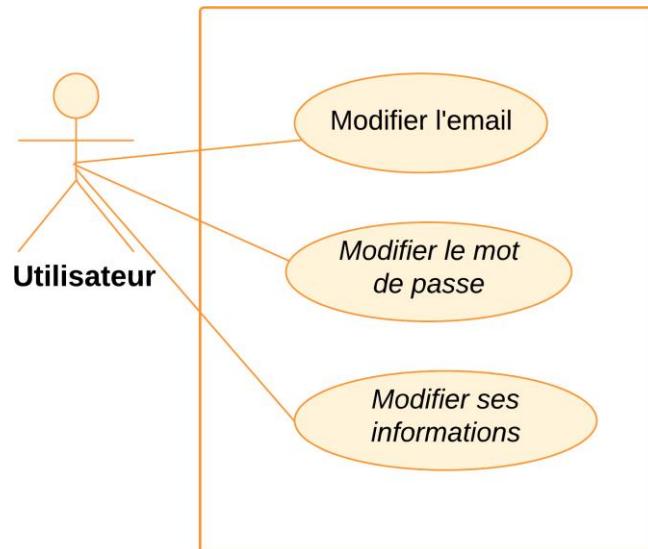


FIGURE 3.2 : Raffinement de cas d'utilisation "Modifier le profil"

Dans le tableau 3.2, nous allons examiner le scénario détaillé des cas d'utilisation "S'authentifier"

SOMMAIRE D'IDENTIFICATION	
Titre	S'authentifier
Acteur(s)	Administrateur, Médecin, Secrétaire
DESCRIPTION DES ENCHAINEMENTS	
Scénario principal	
<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur accède à la page de "login". 2. Un formulaire d'authentification s'affiche pour saisir l'email et le mot de passe. 3. En cas d'oubli de mot de passe : <ul style="list-style-type: none"> — Clique sur "Mot de passe oublié". — Saisit son email sur la page de redirection. — Reçoit un email avec un lien. — Clique sur le lien pour accéder à la page de changement de mot de passe. — Saisit et confirme le nouveau mot de passe. — Clique sur "Confirmer" et est redirigé vers la page de connexion. — L'utilisateur saisit ses informations et clique sur "Connexion". 3. Le système vérifie les informations : <ul style="list-style-type: none"> — Si correctes, l'utilisateur est redirigé vers son tableau de bord (Médecin, Secrétaire, Admin). 	
Scénario alternatif	
<ul style="list-style-type: none"> — En cas d'échec de connexion, une notification informe l'administrateur de l'erreur. — En cas d'erreur lors de la mise à jour, le système affiche une notification. 	

Tableau 3.2 : Description textuelle du cas d'utilisation "S'authentifier"

Dans le tableau 3.3, nous allons examiner le scénario détaillé des cas d'utilisation "Gérer son profil "

SOMMAIRE D'IDENTIFICATION	
Titre	Gérer son profil
Acteur(s)	Administrateur, Médecin, Secrétaire
DESCRIPTION DES ENCHAINEMENTS	
Pré conditions	L'utilisateur doit s'authentifier afin d'accéder au système
Scénario principal	
<ol style="list-style-type: none">1. L'utilisateur clique sur sa photo de profil.2. Il est redirigé vers un formulaire pré-rempli de ses informations personnelles.3. Il peut consulter ou modifier les informations et confirmer les modifications.4. À côté de sa photo de profil, il trouve les options "Mettre à jour l'adresse mail" et "Mettre à jour le mot de passe".5. Pour mettre à jour l'email :<ul style="list-style-type: none">— L'utilisateur remplit un formulaire avec l'ancienne et la nouvelle adresse, puis voit un message de succès après soumission.— Un email de confirmation est envoyé ; après validation, l'utilisateur est redirigé vers la page de connexion.6. Pour changer le mot de passe :<ul style="list-style-type: none">— Un formulaire apparaît avec les champs "Ancien mot de passe", "Nouveau mot de passe" et "Confirmer le nouveau mot de passe". L'utilisateur remplit les champs, clique sur "Confirmer" et reçoit un message de succès.	
Scénario alternatif	

- Si un numéro d'identité non unique est saisi lors de la modification du profil, une erreur est déclenchée.
- Lors de la modification de l'adresse e-mail, une erreur est affichée si l'adresse actuelle n'est pas correcte.
- Lors de la modification du mot de passe, une erreur est générée si l'ancien mot de passe est incorrect, et une autre si la confirmation du nouveau mot de passe ne correspond pas.

Tableau 3.3 : Description textuelle du cas d'utilisation Gérer son profil

La figure 3.3 présentant le diagramme de cas d'utilisation de "gestion des utilisateurs" est affiché

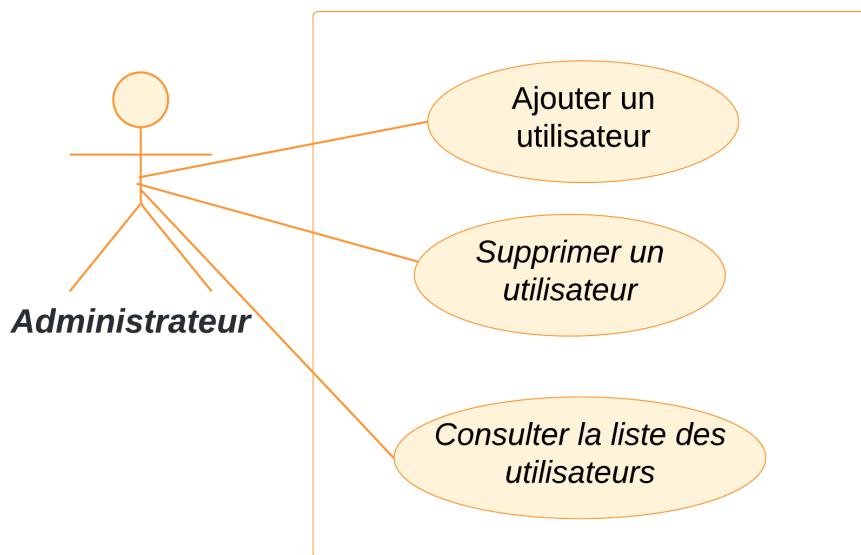


FIGURE 3.3 : Raffinement de cas d'utilisation du Gérer les utilisateurs

Dans le tableau 3.4, nous allons examiner le scénario détaillé des cas d'utilisation "Gérer les utilisateurs".

SOMMAIRE D'IDENTIFICATION	
Titre	Ajouter un utilisateur
Acteur(s)	Administrateur
DESCRIPTION DES ENCHAINEMENTS	
Préconditions	L'administrateur doit s'authentifier afin d'accéder au système
Scénario principal	
<ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrateur choisit l'option "Gestion des utilisateurs" dans le menu et sélectionne "Liste des utilisateurs". 2. Le système affiche une interface présentant la liste de tous les utilisateurs existants. 3. Une option "Ajouter un utilisateur" est visible au-dessus de la liste. 4. Le système affiche un formulaire à remplir. 5. L'administrateur remplit le formulaire et clique sur le bouton "Ajouter". 6. Un e-mail de confirmation contenant un lien pour confirmer l'adresse e-mail est envoyé à l'utilisateur nouvellement ajouté. L'utilisateur est immédiatement ajouté à la liste des utilisateurs avec le statut d'activité "Non connecté". Une fois que l'utilisateur confirme son e-mail et se connecte à son compte, le statut est mis à jour à "Actif" avec la date d'activation du compte. 	
Scénario alternatif	
<ul style="list-style-type: none"> . En cas d'erreur lors de la mise à jour, le système affiche une notification d'erreur. 	

Tableau 3.4 : Description textuelle du cas d'utilisation Ajouter un utilisateur

La figure 3.4 présentant le diagramme de cas d'utilisation de "Consulter les statistiques" est affiché

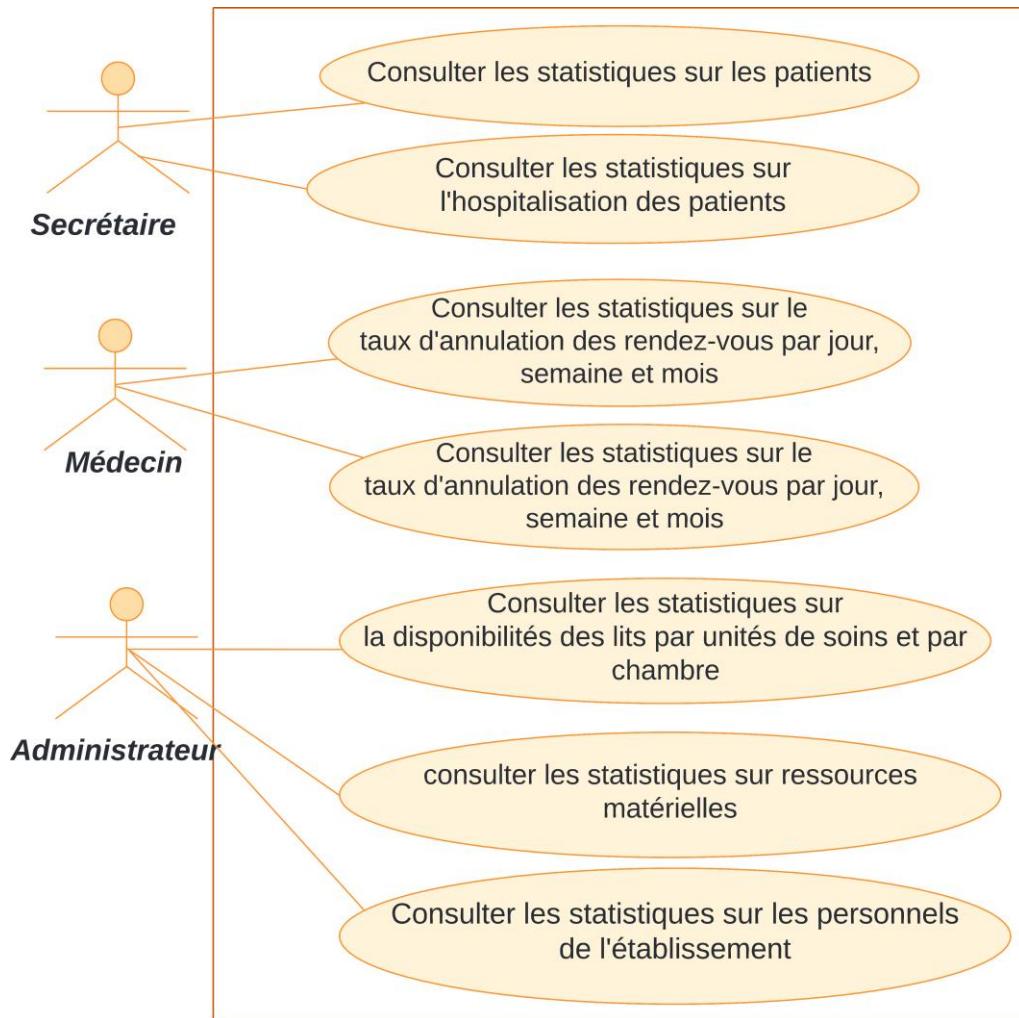


FIGURE 3.4 : Raffinement de cas d'utilisation " Consulter les statistiques"

Le tableau 3.5 représente une description du cas d'utilisation "Consulter les statistiques"

SOMMAIRE D'IDENTIFICATION	
Titre	Consultation des statistiques
Acteur(s)	Administrateur, Médecin, Secrétaire
DESCRIPTION DES ENCHAINEMENTS	
Pré conditions	L'utilisateur doit s'authentifier afin d'accéder au système
Scénario principal	
<ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrateur peut consulter des graphiques fournissant des statistiques détaillées sur la gestion des ressources de l'établissement, y compris les unités de soins, les chambres, et le personnel. 3. Le médecin accède à des graphiques spécifiques présentant les statistiques sur ses patients et leurs rendez-vous une fois connecté à son tableau de bord. 4. Le secrétaire est dirigée vers son tableau de bord où il peut consulter des graphiques présentant les statistiques sur les patients de l'établissement et leurs hospitalisations. 	
Scénario alternatif	
<ul style="list-style-type: none"> . En cas d'échec de connexion une notification pour informer l'administrateur de l'erreur. 	

Tableau 3.5 : Description textuelle du cas d'utilisation "Consulter les statistiques"

3.3.2.2 Diagrammes de séquences

Les différentes étapes du processus d'authentification sont représentées dans le diagramme de séquence de la figure 3.5

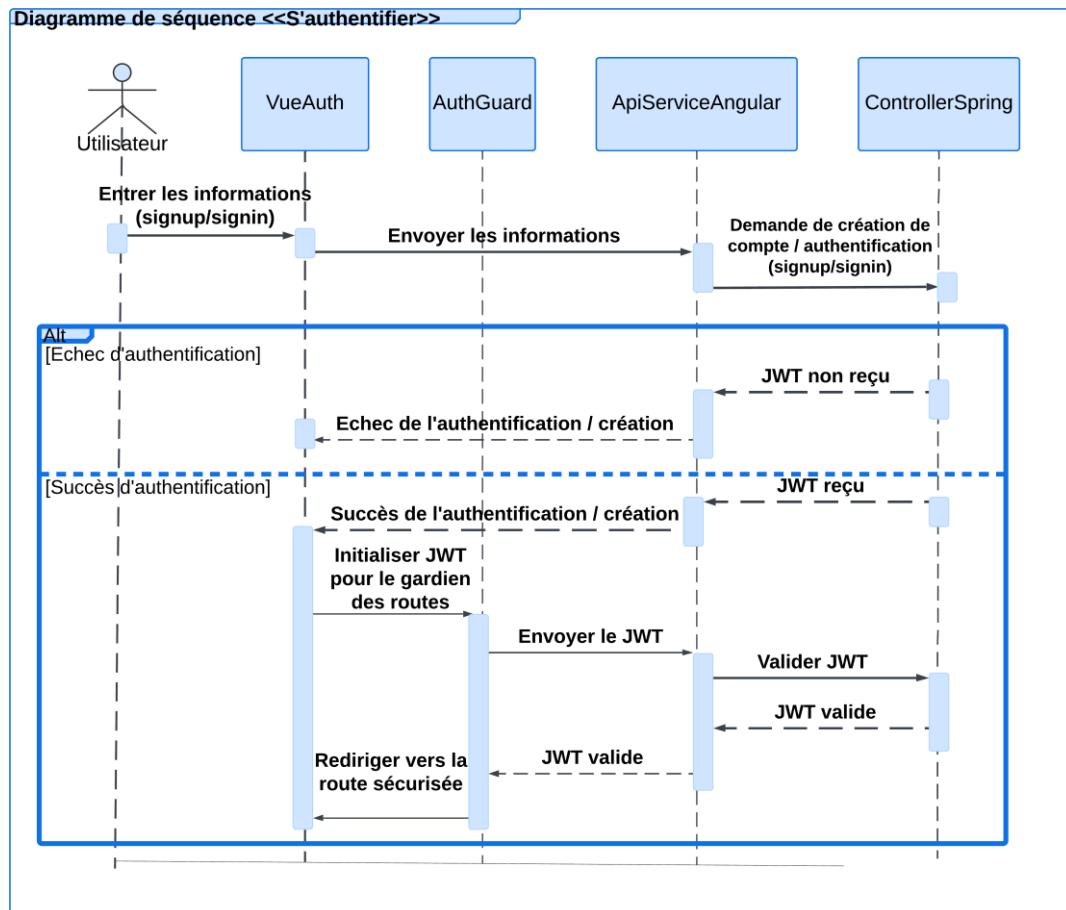


FIGURE 3.5 : Diagramme de séquence de "S'authentifier"

La Figure 3.6 présente le diagramme de séquence pour l'ajout d'un utilisateur.

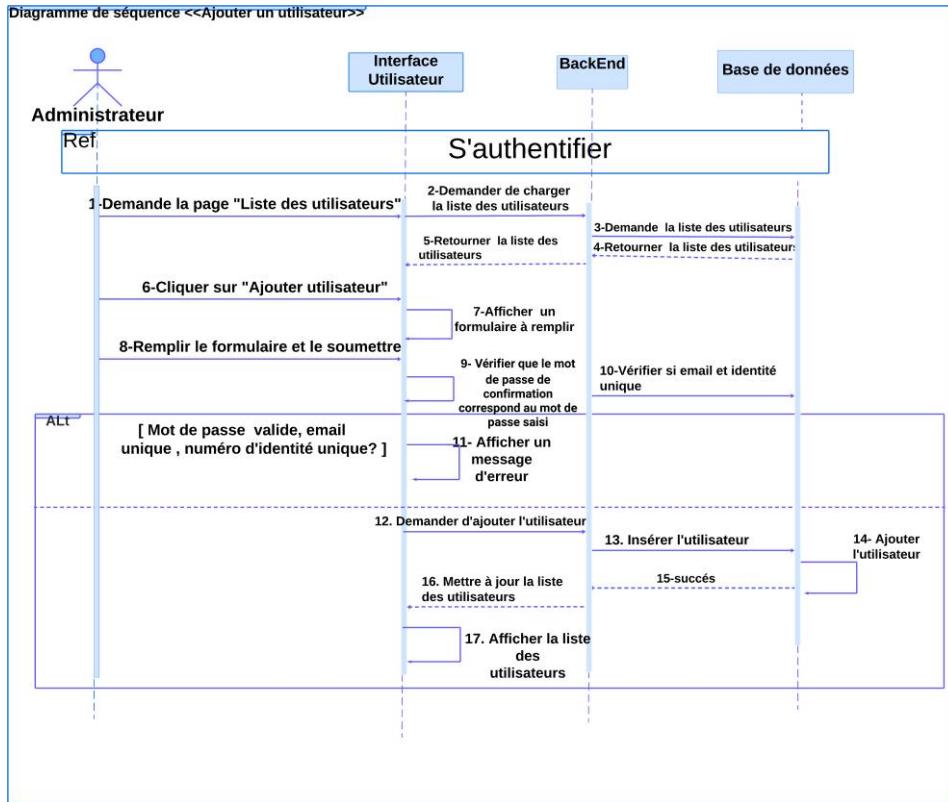


FIGURE 3.6 : Diagramme de séquence de "Ajouter un utilisateur"

3.3.2.3 Diagrammes de classes

Le diagramme des cas d'utilisation décrit les interactions entre les acteurs et le système, tandis que le diagramme de classes détaille la structure interne de l'application, identifiant les classes, leurs relations, attributs et méthodes pour comprendre les interactions entre les composants. Le diagramme de classe 3.7 correspond au sprint 1

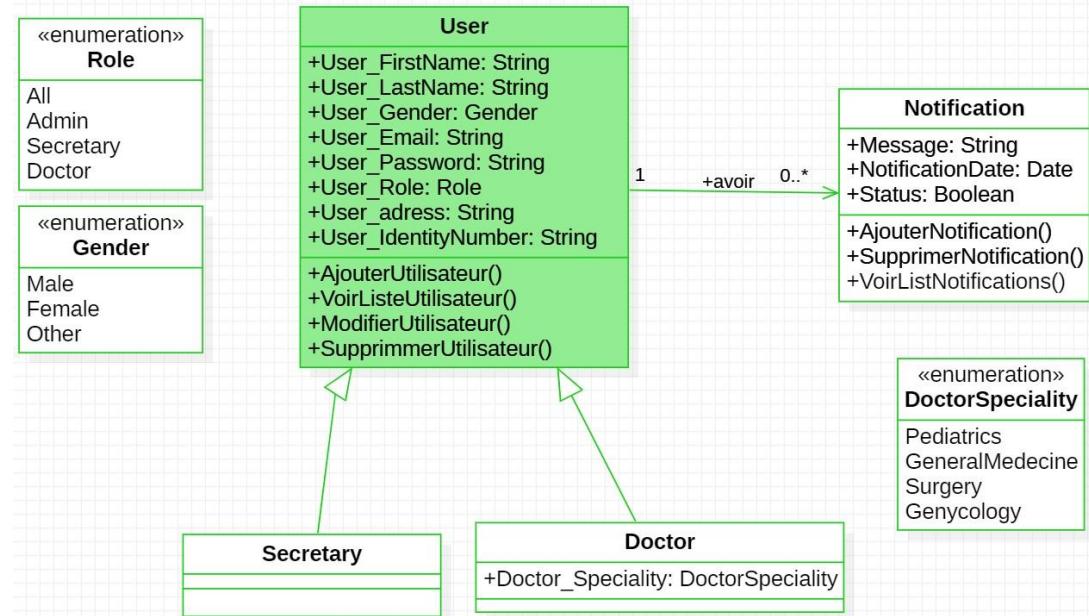


FIGURE 3.7 : Diagramme de classes du sprint 1

3.4 Réalisation

Cette section présentera plusieurs captures d'écran pour décrire les interfaces de notre outil et ainsi mieux appréhender son fonctionnement. Nous allons commencer par présenter les interfaces graphiques liées à l'authentification. L'interface d'authentification 3.8 constitue la première interface utilisateur de notre outil, permettant à l'utilisateur de saisir son adresse e-mail et son mot de passe pour accéder au menu principal.

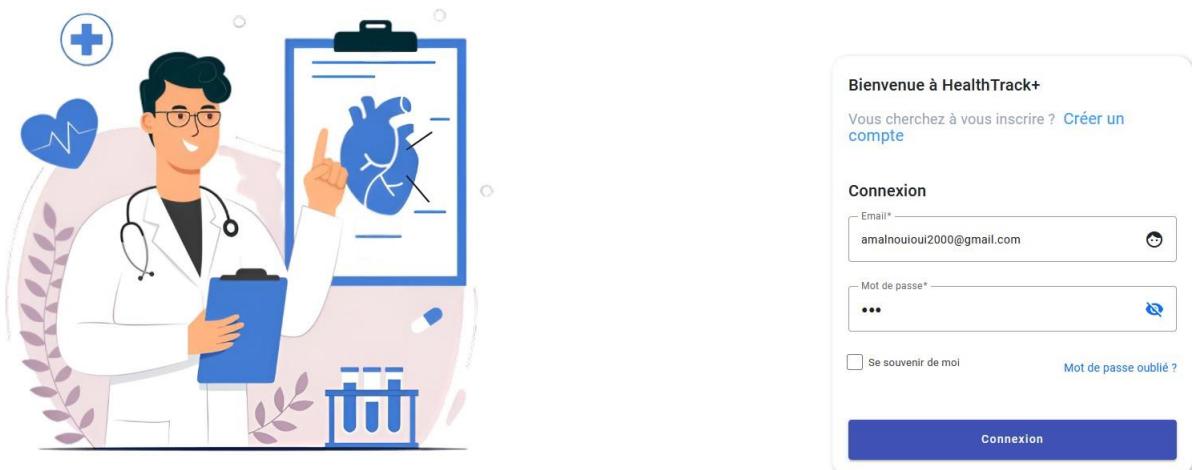


FIGURE 3.8 : Interface de la page "Se connecter "

Chapitre 3. Sprint 1 : Gestion des utilisateurs

Si l'utilisateur oublie son mot de passe, il peut le récupérer en accédant à l'interface 3.9 'Oublié le mot de passe'

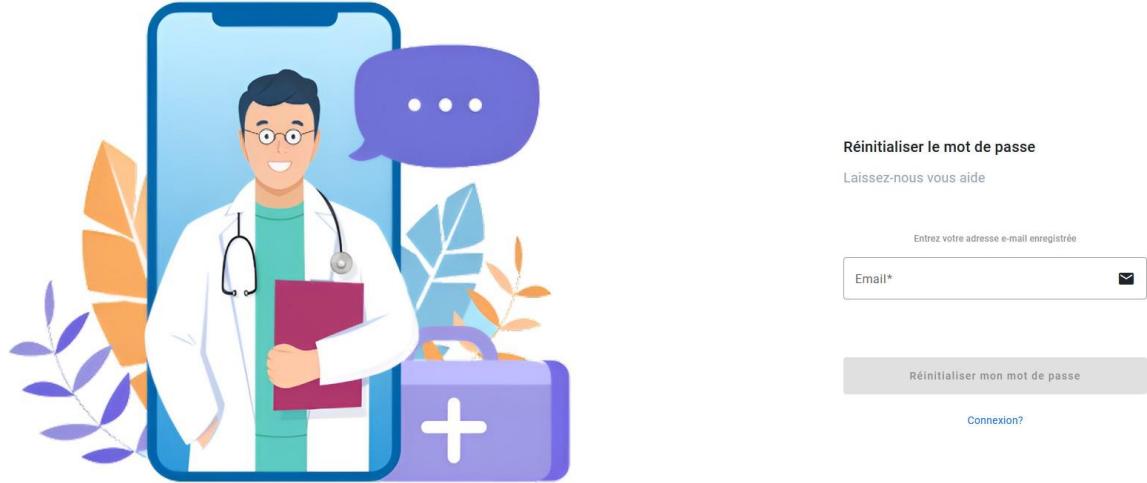


FIGURE 3.9 : Interface de la page "Oublié le mot de passe"

Si le rôle de l'utilisateur est administrateur, il sera redirigé vers son tableau de bord, tel qu'illustré dans la figure 3.10.

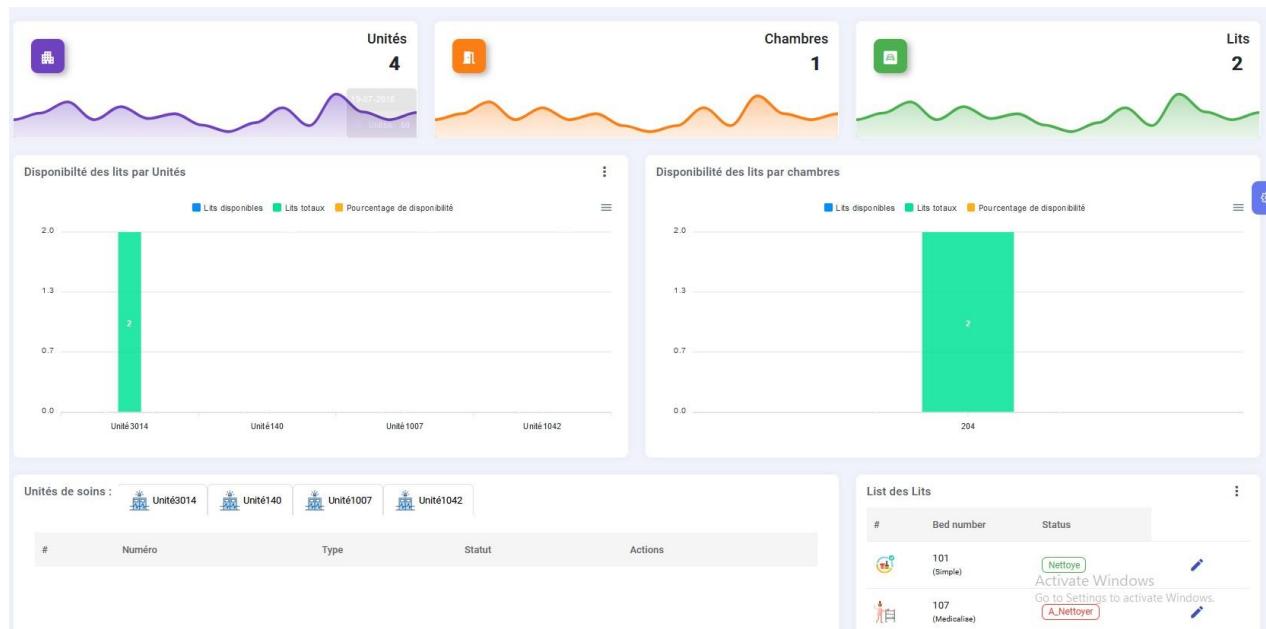


FIGURE 3.10 : Interface de la page "Tableau de bord de l'administrateur"

Si le rôle est secrétaire, il sera redirigé vers ce tableau de bord, tel qu'illustré dans la figure 3.11.

Chapitre 3. Sprint 1 : Gestion des utilisateurs

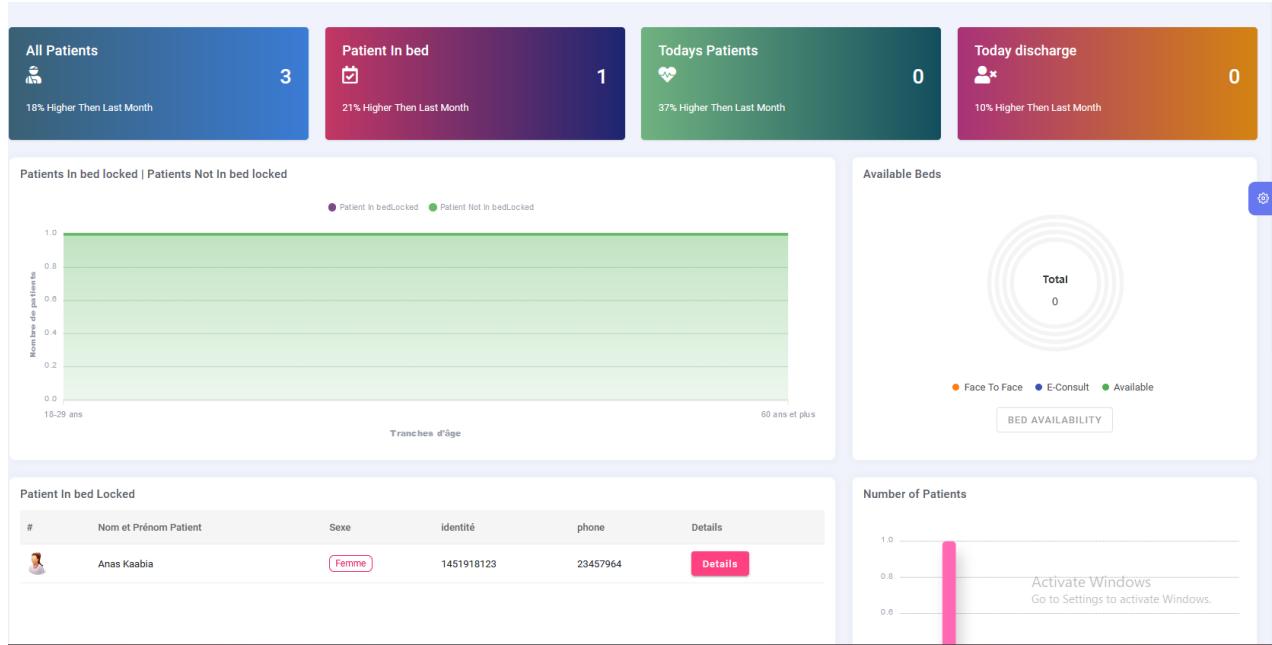


FIGURE 3.11 : Interface de la page "Tableau de bord du secrétaire"

Passons à la gestion des utilisateurs. En sélectionnant l'option "Ressource humaines", l'administrateur peut accéder à une interface qui affiche la liste des utilisateurs existants, comme illustré dans la figure 3.12.

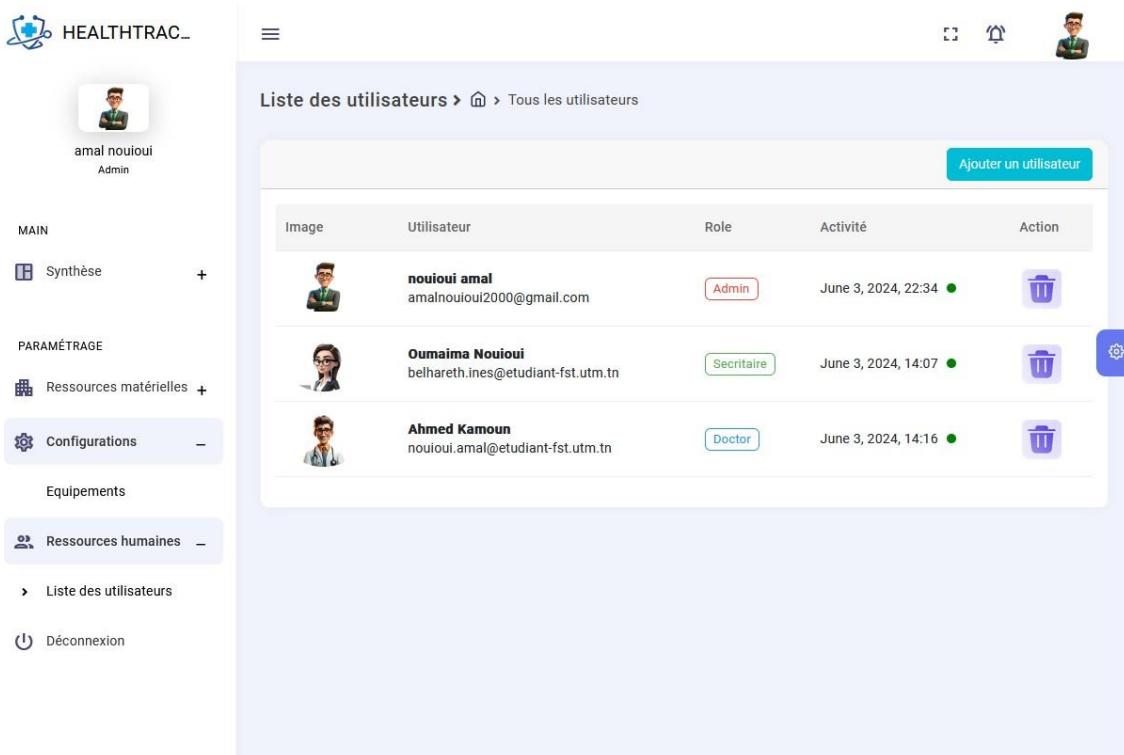


FIGURE 3.12 : Interface de la page "Consulter la liste des utilisateurs"

Lorsque l'administrateur sélectionne l'option "Ajouter un utilisateur", une fenêtre modale

Chapitre 3. Sprint 1 : Gestion des utilisateurs

contenant un formulaire s'affiche. L'administrateur doit remplir le formulaire pour ajouter un utilisateur, comme illustré dans la figure 3.13.

The screenshot shows the HEALTHTRAC application interface. On the left, there is a sidebar with the following navigation items:

- MAIN
- Synthèse
- PARAMÉTRAGE
- Ressources matérielles
- Configurations
- Equipements
- Ressources humaines
 - Liste des utilisateurs
- Déconnexion

The main content area displays a modal window titled "Ajouter un utilisateur". The form fields are as follows:

Prénom*	Wahida	Nom*	Kaabia
Date de naissance*	03/06/1965	Sexe*	Femme
Adresse*			
côte ichbilia , kalaat al Andalous ,Ariana			
Identité*	0145789	Numéro de téléphone*	44579578
Email*	kaabiawahida104@gmail.com		
Mot de passe*	*****		
Confirmer mot de passe*	*****		
Role*	Secrétaire		

Ajouter

In the background, a list of users is visible with columns for name, last login, and action buttons (trash can).

FIGURE 3.13 : Interface d'une fenêtre "Ajouter utilisateur"

Une fois que l'administrateur a rempli le formulaire et cliqué sur le bouton "Ajouter", un nouvel utilisateur est ajouté et la liste des utilisateurs se met à jour automatiquement, comme illustré dans la figure 3.14

Chapitre 3. Sprint 1 : Gestion des utilisateurs

Image	Utilisateur	Role	Activité	Action
	nouioui amal amalnouioui2000@gmail.com	Admin	June 3, 2024, 22:34	● Delete
	Oumaima Nouiouï belhareth.ines@etudiant-fst.utm.tn	Secrétaire	June 3, 2024, 14:07	● Delete Settings
	Ahmed Kamoun nouioui.amal@etudiant-fst.utm.tn	Doctor	June 3, 2024, 14:16	● Delete
Nouveau	Kaabia Wahida kaabiaawahida104@gmail.com	Secrétaire	Non connecté	● Delete

FIGURE 3.14 : Page des utilisateurs après l'ajout d'un médecin

Afin de supprimer un utilisateur, l'administrateur doit sélectionner l'option "Supprimer".

Une petite fenêtre de confirmation s'affiche alors, comme illustré dans la figure 3.15.

! Vous en êtes sûr ?
Vous ne pourrez pas revenir en arrière !

Oui, supprimez-le ! Cancel

FIGURE 3.15 : Interface d'une fenêtre "Suppression de l'utilisateur"

Chapitre 3. Sprint 1 : Gestion des utilisateurs

L'utilisateur sélectionne l'option "Mon profil", ce qui affiche une page contenant toutes les informations liées à l'utilisateur, comme illustré dans la figure 3.16.

The screenshot shows a user profile page for 'Nouiooui Oumaima'. On the left, there's a sidebar with icons for home, clock, user, list, and settings. The main area displays a circular profile picture of a woman with glasses and a black blazer. Below the picture, the name 'Nouiooui Oumaima' is shown. There are two blue buttons: 'MAJ Email' and 'MAJ Mot de passe'. To the right, there are several input fields with placeholder text and validation messages:

- Nom*: Oumaima
- Prénom*: Nouiooui
- Date de naissance*: 06/07/1991
- Sexe*: Femme
- Identité*: 100023
- Numéro de téléphone*: 569856
- Adresse*: Cité ibn khouloudou , Tunis

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

FIGURE 3.16 : Interface d'une fenêtre "Voir profil"

Par exemple, si nous souhaitons modifier l'adresse e-mail, nous cliquons sur "Maj adress email", ce qui affiche une fenêtre comme celle illustrée dans la figure 3.17.

This screenshot shows the same user profile page as Figure 3.16, but with additional fields for email modification. The 'MAJ Email' button is highlighted. Below it, there are two input fields for the current and new email addresses:

- Email Actuelle *: belhareth.ines@etudiant-fst.utm.tn
- Nouveau Email *: Nouiooui.amal@gmail.com

A 'Modifier' button is located at the bottom of the email section.

FIGURE 3.17 : Interface d'une fenêtre "Voir profil"

En cliquant sur "Modifier", un email de confirmation sera envoyé à la nouvelle adresse email pour la confirmer. Une fois la confirmation effectuée, l'utilisateur pourra se reconnecter.

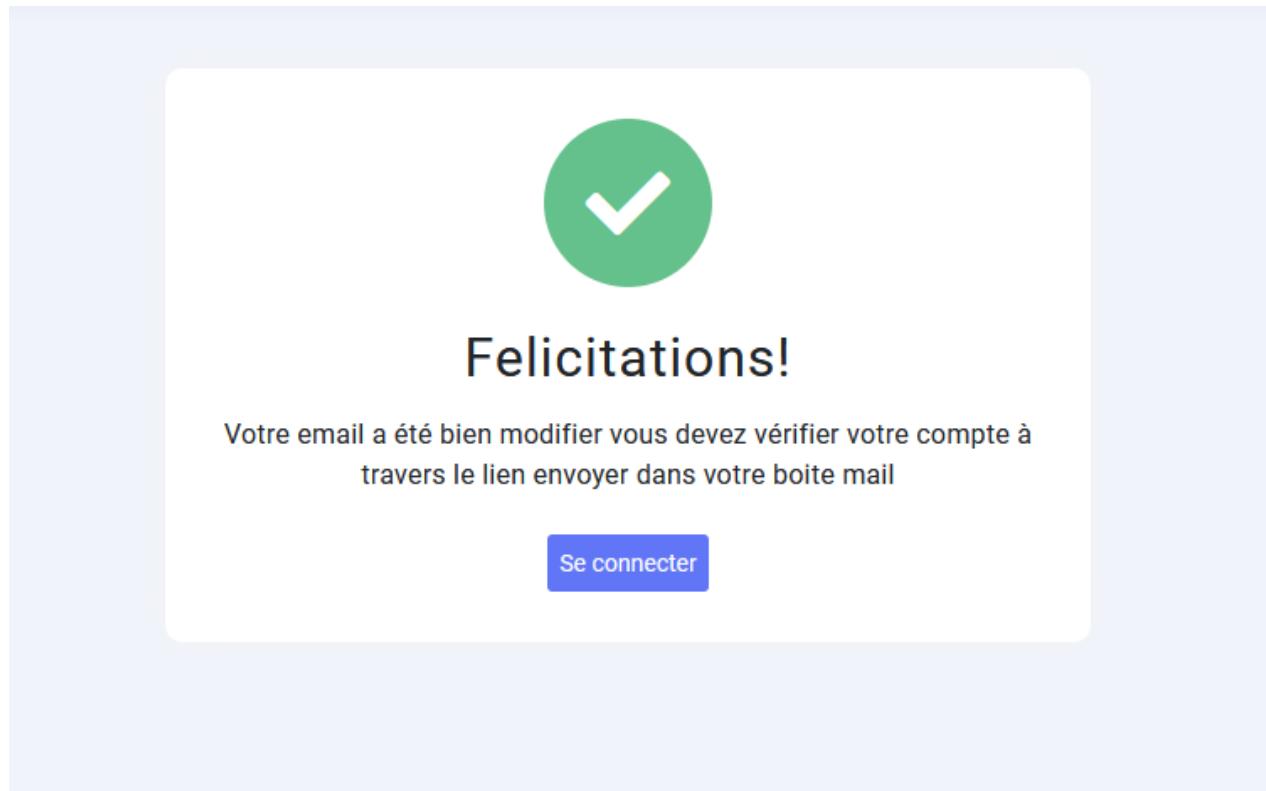


FIGURE 3.18 : Interface de confirmation d'envoi d'un mail

3.5 Revue du Sprint

La Revue de Sprint évalue l'incrément de produit développé et confirme son achèvement avec le Scrum-Master. La rétrospective identifie les améliorations pour le prochain Sprint en résumant les points positifs et négatifs.

3.6 Conclusion

Le premier sprint sur la gestion des utilisateurs et des notifications a été complété avec succès. Les fonctionnalités ont été validées par le Scrum Master et le Product Owner. Nous passons maintenant au deuxième sprint, axé sur la gestion des ressources matérielles et des rendez-vous.

SPRINT 3 :Gestion des RESSOURCES

mATERIELLES ET DES RENDEZ-VOUS

Plan

1	Introduction	60
2	Backlog du sprint	60
3	Raffinement du Sprint	63
4	Réalisation	76
5	Revue du Sprint	84
6	Conclusion	84

4.1 Introduction

Après avoir établi une base solide avec la gestion des ressources matérielles et humaines dans les sprint précédents, ce chapitre se concentre sur la gestion des patients et des consultations dans l'établissement de santé. Notre objectif est d'optimiser les processus liés aux admissions, aux consultations et à la coordination des soins. En mettant l'accent sur l'efficacité opérationnelle et la qualité des soins, nous visons à améliorer l'organisation des processus depuis la prise de rendez-vous jusqu'à la consultation, afin d'offrir une meilleure expérience aux patients.

4.2 Backlog du sprint

Débutons par l'identification de la liste des tâches à réaliser pendant ce Sprint. Le plan de cette itération inclut trois modules principaux, comme définis dans le tableau 4.1.

User Story	Tâche	Complexité	Estimation
En tant qu'administrateur, je souhaite gérer les unités de soins	Consulter la liste des unités de soins	M	2
	Voir les détails d'une unité de soins	L	
	Modifier les détails d'une unité de soins	M	
	Supprimer une unité de soins	M	1
	Importer/exporter la liste des unités de soins au format Excel	M	
	Filtrer les unités de soins	M	
En tant qu'administrateur, je veux pouvoir gérer les chambres dans une unité de soins	Consulter la liste des chambres	M	

	Consulter les détails d'une chambre spécifique	L	2
	Ajouter une chambre	L	
	Modifier les détails d'une chambre	L	
	Supprimer une chambre	L	
	Exporter la liste des chambres au format Excel	L	
	Filtrer les chambres	L	
En tant qu'administrateur, je veux pouvoir gérer les lits dans une chambre	Consulter la liste des lits dans une chambre spécifique	M	2
	Consulter les détails d'un lit	L	
	Supprimer un lit	H	
	Exporter la liste des lits au format Excel	H	1
	Filtrer les lits	H	
En tant qu'administrateur, je veux pouvoir gérer les équipements	Consulter la liste des équipements	M	1
	Consulter les détails d'un équipement	L	
	Modifier les détails d'un équipement	L	
	Ajouter un équipement	L	
	Filtrer les équipements	L	
En tant que secrétaire, je souhaite gérer les rendez-vous	Consulter la liste des rendez-vous	M	

	Ajouter un patient avec son rendez-vous	L	
	Voir les détails d'un patient ainsi son rendez-vous	M	2
	Modifier les détails d'un patient ainsi que les détails du rendez-vous	M	1
	Glisser/déposer une liste des patients à partir d'un fichier Excel	M	
	Exporter la liste des patients au format Excel	M	1
	Filtrer les patients	M	
	Annuler le rendez-vous d'un patient	M	1
	Envoyer un email	M	
En tant que médecin, je veux pouvoir traiter les rendez-vous	Consulter la liste de mes rendez-vous	M	
	Accepter un rendez-vous	L	
	Annuler un rendez-vous	L	
	Consulter le dossier médical électronique de mon patient	L	2
	Ajouter un rapport médical pour un patient	L	
	Importer en PDF/DOC un rapport médical	L	1

	Consulter la liste des consultations passées	L	
--	--	---	--

Tableau 4.1 : Backlog sprint 2

4.3 Raffinement du Sprint

Dans cette section, nous allons présenter le modèle global des cas d'utilisation et ses raffinements, ainsi que les diagrammes de classes et de séquences.

4.3.1 Identification des besoins fonctionnels

Les fonctionnalités à implémenter par notre solution à la fin de ce Sprint sont les suivantes :

- **Gestion des unités de soins** : Permet à l'administrateur de gérer les unités de soins en ajoutant, consultant, mettant à jour, supprimant et filtrant les unités.
- **Gestion des chambres** : Permet aux utilisateurs de gérer les chambres en ajoutant, consultant, mettant à jour, supprimant et filtrant les chambres dans une unité de soins.
- **Gestion des lits** : Permet aux utilisateurs de gérer les lits en ajoutant, consultant, mettant à jour, supprimant et filtrant les lits dans une chambre.
- **Gestion des équipements** : Permet aux utilisateurs de gérer les équipements en ajoutant, consultant et supprimant des équipements.
- **Gestion des rendez-vous** : Permet à l'utilisateur de gérer les rendez-vous en ajoutant, consultant, mettant à jour, supprimant et visualisant les détails.
- **Traitements des rendez-vous** : Permet aux médecins de gérer les rendez-vous, y compris la consultation, l'acceptation, l'annulation, l'ajout de rapports médicaux et la consultation des dossiers médicaux.

4.3.2 Modèle global des cas d'utilisation

Dans cette section, nous allons examiner le diagramme de cas d'utilisation du 2ème sprint, ainsi que le scénario détaillé et le diagramme de séquence.

4.3.2.1 Diagramme des cas d'utilisation du 2ème sprint

Le deuxième sprint se focalise sur la mise en œuvre des fonctionnalités décrites dans le cas d'utilisation correspondant, telles qu'illustrées dans le diagramme de cas d'utilisation présenté dans la figure 4.1

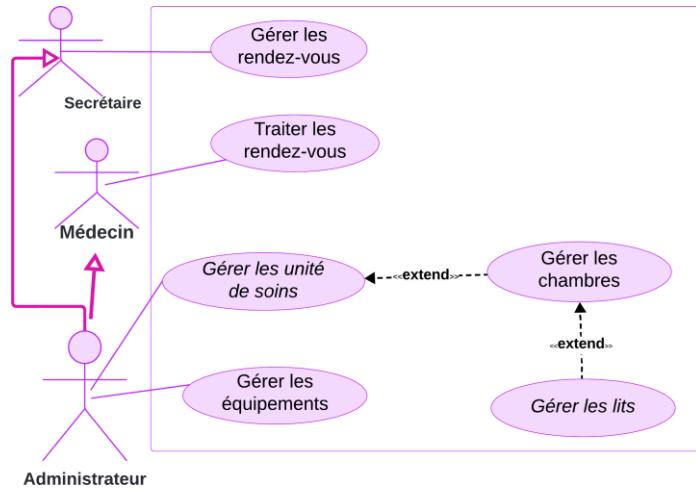


FIGURE 4.1 : Diagramme de cas d'utilisation du Sprint 2

4.3.2.2 Raffinement des cas d'utilisation du 2ème sprint

Dans cette section, nous allons détailler les principaux cas d'utilisation du 2ème sprint, en commençant par celui de la gestion des unités de soins illustré dans la figure 4.2

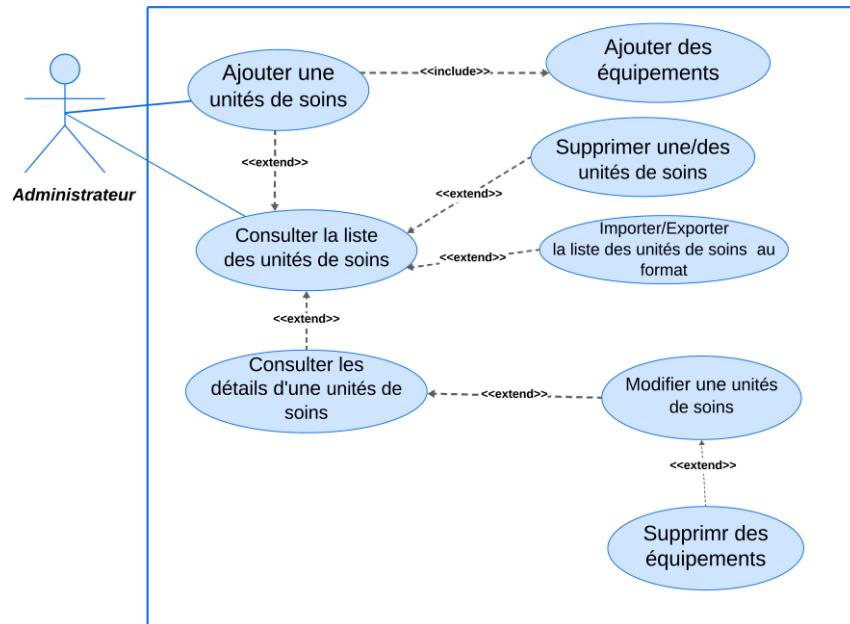


FIGURE 4.2 : Raffinement de cas d'utilisation "Gérer les unités de soins"

Le tableau 4.2 représente une description du cas d'utilisation «Modifier une unité de soins»

SOMMAIRE D'IDENTIFICATION	
Titre	Modifier une unité de soins
Acteur(s)	Administrateur
DESCRIPTION DES ENCHAINEMENTS	
Pré conditions	L'administrateur doit s'authentifier afin d'accéder au système
Scénario principal	
<ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrateur sélectionne l'option "Unité de Soins". 2. Le système affiche la liste des unités de soins disponibles. 3. L'administrateur choisit une unité spécifique et clique sur "Voir détails". 4. Un formulaire prérempli s'affiche, offrant deux options : consulter les détails ou effectuer des modifications. 5. L'administrateur peut consulter la liste des équipements associés à cette unité. 6. Pour ajouter des équipements, l'administrateur en sélectionne plusieurs dans une liste déroulante. 7. En cliquant sur "Ajouter", la liste des équipements est mise à jour avec les nouveaux ajouts. 8. Après avoir effectué les modifications nécessaires, l'administrateur clique sur "Confirmer" pour soumettre les changements et est redirigé vers la liste des unités de soins. 	
Scénario alternatif	
<ul style="list-style-type: none"> . Si l'administrateur change le nom de l'unité de soin pour un nom déjà existant, une erreur survient. 	

Tableau 4.2 : Description textuelle du cas d'utilisation "Modifier une unité de soins"

Le schéma 4.3 présentant le diagramme de cas d'utilisation de gestion des chambres est affiché.

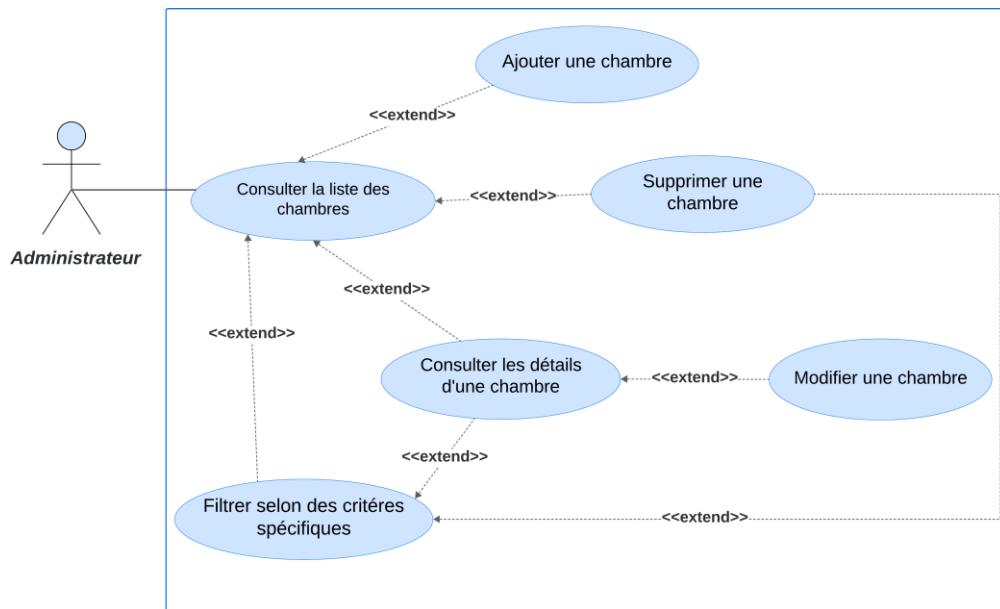


FIGURE 4.3 : Raffinement de cas d'utilisation " Gérer les chambres "

Le tableau 4.3 représente une description du cas d'utilisation «Ajouter une chambre» .

SOMMAIRE D'IDENTIFICATION	
Titre	Ajouter une chambre
Acteur(s)	Administrateur
DESCRIPTION DES ENCHAINEMENTS	
Pré conditions	L'administrateur doit accéder à la fonctionnalité "Unité de soins" pour gérer les chambres

Scénario principal
<ol style="list-style-type: none">1. L'utilisateur sélectionne l'option "Chambres" associée à une unité de soins.2. Le système affiche une interface présentant la liste de toutes les chambres dans une unité de soins spécifique.3. Pour ajouter une chambre à une unité de soins, l'administrateur peut accéder à un formulaire dédié. Deux méthodes sont disponibles :<ol style="list-style-type: none">a) Sélectionner une unité de soins dans la liste et cliquer sur le bouton "Ajouter une chambre". Cela ouvre le formulaire où l'administrateur peut saisir les détails de la nouvelle chambre.b) Naviguer vers la liste des chambres existantes et cliquer sur le bouton "Consulter la liste des chambres" associé à chaque unité de soins. Au-dessus de cette liste, un bouton "Ajouter une chambre" permet d'afficher un formulaire pour spécifier les informations de la nouvelle chambre.
Scénario alternatif
<ul style="list-style-type: none">. Si le nom de la chambre existe déjà, une erreur survient lorsque l'administrateur tente de le modifier.. En cas d'échec de connexion, une notification informe l'administrateur de l'erreur.

Tableau 4.3 : Description textuelle du cas d'utilisation «Ajouter une chambre»

Le figure 4.4 présentant le diagramme de cas d'utilisation de gestion des lits est affiché.

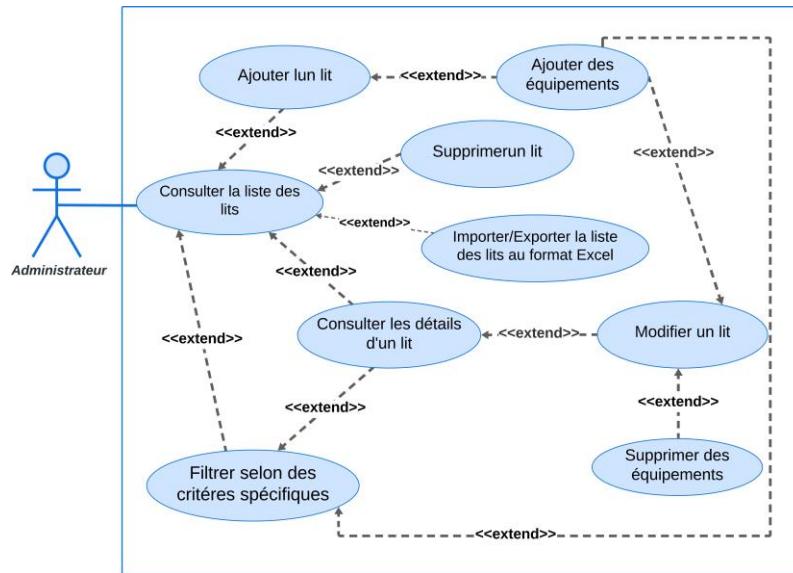


FIGURE 4.4 : Raffinement de cas d'utilisation "Gérer les lits "

Le tableau 4.4 représente une description du cas d'utilisation «Supprimer un lit» .

SOMMAIRE D'IDENTIFICATION	
Titre	Supprimer un lit
Acteur(s)	Administrateur
DESCRIPTION DES ENCHAINEMENTS	
Pré conditions	L'administrateur doit accéder à la fonctionnalité "consulter la liste des chambres" pour gérer les lits
Scénario principal	

1. L'utilisateur sélectionne l'option "Lits" associé à une chambre .
2. Le système affiche une interface présentant la liste de tous les lits dans une chambre spécifique.
3. Pour la suppression des lits, deux méthodes sont disponibles :
 - a) La première méthode permet à l'administrateur de sélectionner tous les lits, déclenchant ainsi l'apparition d'un bouton de suppression pour supprimer tous les lits simultanément.
 - b) La deuxième méthode permet à l'administrateur de sélectionner un lit spécifique et de le supprimer individuellement.
4. L'administrateur peut rechercher un lit par nom partiel, avec une recherche en temps réel, pour consulter ses détails ou le supprimer.

Scénario alternatif

- . En cas d'échec de connexion une notification pour informer l'administrateur de l'erreur.
- . En cas d'erreur est survenu lors de la mise à jour, le système affiche une notification d'erreur.

Tableau 4.4 : Description textuelle du cas d'utilisation "Supprimer un lit"

La figure 4.5 présente le cas d'utilisation "Gérer les rendez-vous"

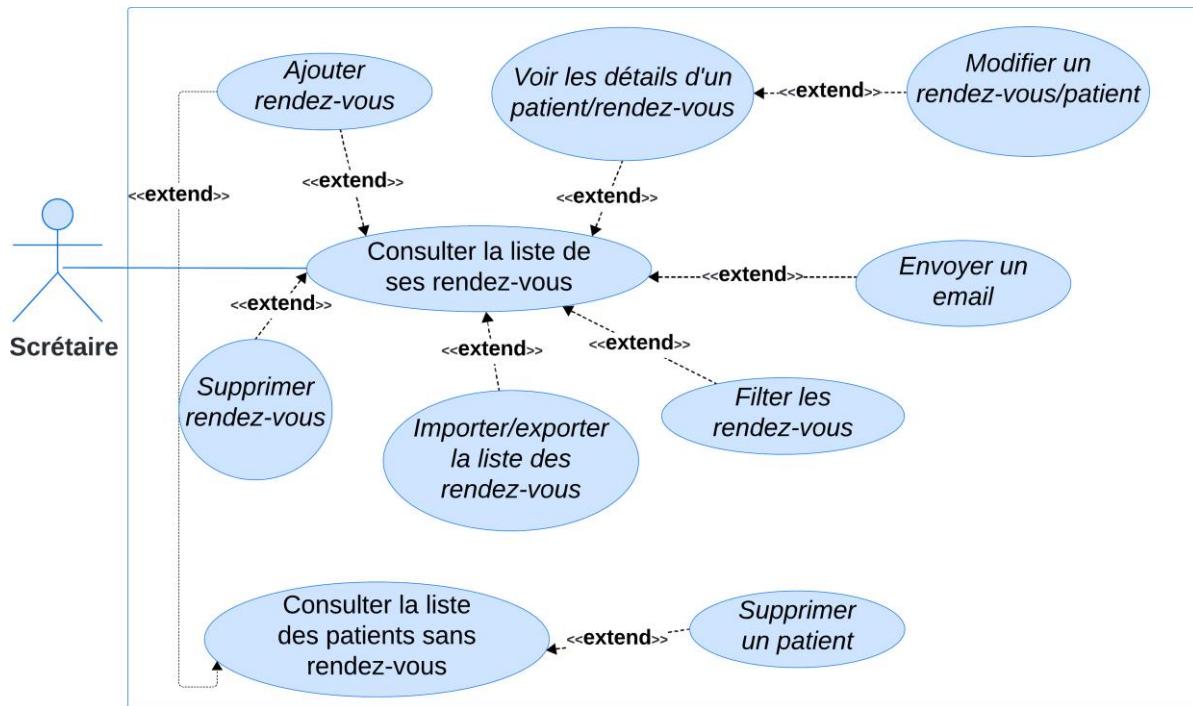


FIGURE 4.5 : Diagramme de cas d'utilisation "Gérer les rendez-vous"

Le tableau 4.5 présente le scénario de cas d'utilisation "Ajouter rendez-vous" et "Importer rendez-vous".

SOMMAIRE D'IDENTIFICATION	
Titre	Ajouter rendez-vous
Acteur(s)	Administrateur, secrétaire
DESCRIPTION DES ENCHAINEMENTS	
Pré conditions	L'utilisateur doit s'authentifier afin d'accéder au système
Scénario principal	

1. Le secrétaire choisit l'option "rendez-vous".
2. La liste des patients est affichée avec un bouton "Ajouter rendez-vous". En cliquant sur ce bouton, un formulaire apparaît en deux parties : "Informations personnelles" et "Consultation". Après avoir rempli les informations personnelles, le secrétaire clique sur "Suivant" pour compléter le formulaire de consultation, puis sur "Confirmer".
3. Une fois confirmé, le secrétaire est redirigé vers la liste des patients où le nouveau patient est ajouté.
4. Le secrétaire peut annuler une consultation en cliquant sur le bouton "Annuler consultation" associé à chaque patient et en fournissant les raisons de l'annulation.
5. Un bouton "Importer" est disponible au-dessus de la liste des patients. En cliquant sur ce bouton, un espace apparaît en dessous de la liste, permettant d'importer des patients de deux manières :
 - a) En cliquant sur "Importer" et en sélectionnant un fichier Excel.
 - b) En glissant/déposant un fichier Excel dans cet espace.

Scénario alternatif

- . En cas d'échec de connexion une notification pour informer l'administrateur de l'erreur.
- . En cas d'erreur est survenu lors de la mise à jour, le système affiche une notification d'erreur.

Tableau 4.5 : Description textuelle du cas d'utilisation "Ajouter rendez-vous"

La figure 4.8 présente le cas d'utilisation "Traiter les rendez-vous"

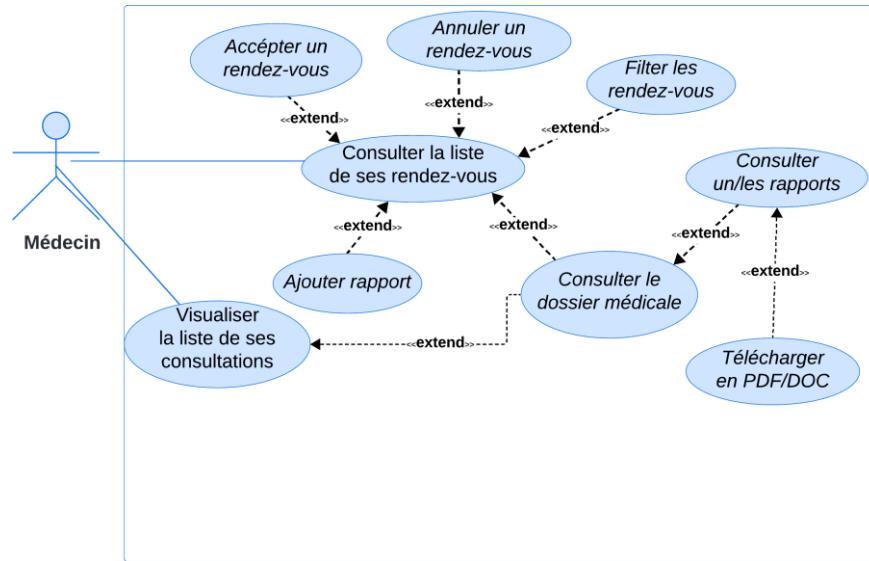


FIGURE 4.6 : Diagramme de cas d'utilisation "Traiter les rendez-vous"

Le tableau 4.6 présente le scénario de cas d'utilisation "Ajouter un rapport".

SOMMAIRE D'IDENTIFICATION	
Titre	Ajouter un rapport
Acteur(s)	Administrateur, secrétaire
DESCRIPTION DES ENCHAINEMENTS	
Pré conditions	L'utilisateur doit s'authentifier afin d'accéder au système
Scénario principal	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Lorsque le médecin consulte la liste des rendez-vous, chaque patient possède un dossier médical électronique accessible en cliquant sur "Dossier médical". 2. Chaque patient est associé à un bouton "Ajouter un rapport". En cliquant sur ce bouton, un formulaire s'affiche pour ajouter un nouveau rapport. 	
Scénario alternatif	

- . En cas d'échec de connexion une notification pour informer l'administrateur de l'erreur.

Tableau 4.6 : Description textuelle du cas d'utilisation "Ajouter un rapport"

4.3.3 Diagrammes de séquences

Le diagramme de séquence dans la figure 4.7 représente les étapes à suivre par un administrateur pour qu'il puisse modifier une unité de soins.



FIGURE 4.7 : Diagramme de séquence de "Modifier une unité de soins"

. Le diagramme de séquence dans la figure 4.8 représente les étapes à suivre par un médecin pour qu'il puisse ajouter un rapport.

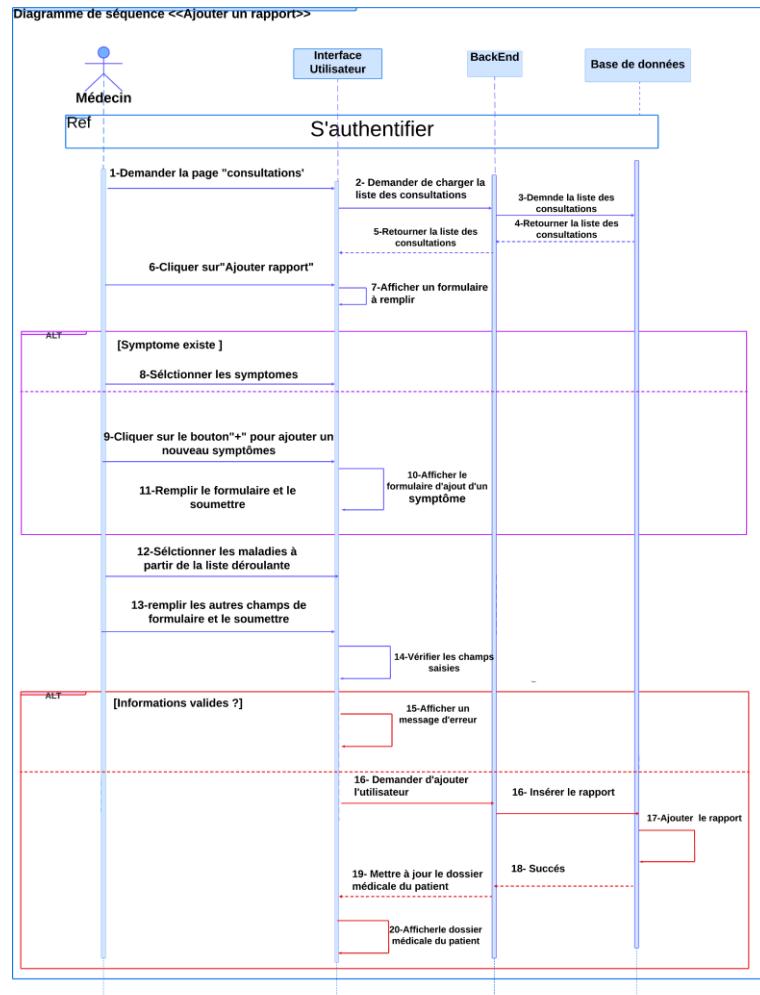


FIGURE 4.8 : Diagramme de Séquence "Ajouter un rapport"

4.3.4 Diagrammes de classes

La figure 4.9 présente le diagramme de classes du sprint 2.

Chapitre 4. Sprint 3 :Gestion des ressources matérielles et des rendez-vous

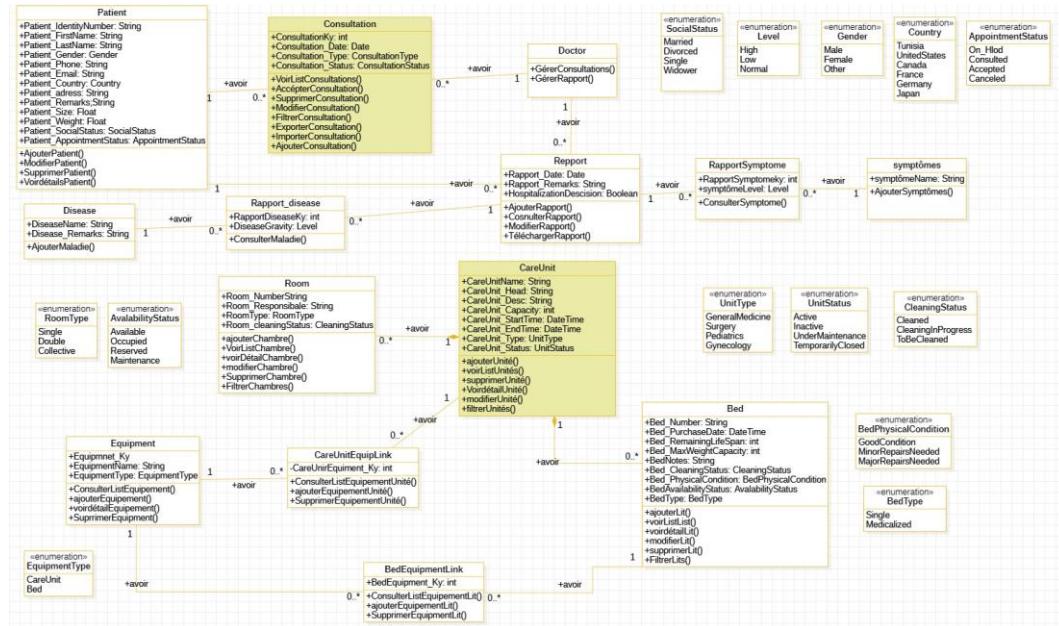


FIGURE 4.9 : Diagramme de classes de sprint 2

4.4 Réalisation

Nous allons commencer par visualiser la gestion des ressources matérielles. L'administrateur clique sur "unités de soins" dans la section "ressources matérielles" pour visualiser la liste des unités de soins comme il est illustré dans la figure 4.10.

The screenshot shows the HealthTrac application interface with the following details:

- Header:** HEALTHTRAC...
- User Profile:** amal nouiou Admin
- Main Navigation:** MAIN, Synthèse, PARAMÉTRAGE, Ressources matérielles (selected), Ressources humaines, Déconnexion.
- Sub-navigation (PARAMÉTRAGE):** Ressources matérielles, Unités de soins, Ajouter unité de soins, Configurations, Ressources humaines.
- Page Title:** Les Unités des soins > Tout Les Unités
- Search Bar:** Chercher une unité with a search input field and a magnifying glass icon.
- Toolbar:** Icons for upload, add, refresh, and filter.
- Table:** Displays a list of units with columns: Nom Unités, Responsable Unité, Capacité, Statut, and Actions (with icons for view, delete, edit, and add).
- Data:** Four rows of unit data:
 - Unité3014, Ismail Gharbi, 100, Active
 - Unité140, MR.Fahmi Akrmi, 100, Active
 - Unité1007, MR.Abdelkaoui, 140, Active
 - Unité1042, Mme.Anissa, 150, Active
- Page Bottom:** Items per page: 10, Page: 1 - 4 of 4.

FIGURE 4.10 : Interface de la page "Consulter la liste des unités de soins"

Chapitre 4. Sprint 3 :Gestion des ressources matérielles et des rendez-vous

En cliquant sur "+", un formulaire s'affiche pour ajouter une unité de soins comme il est illustré dans la figure 4.11.

The screenshot shows the 'Ajouter Une Unité De Soins' (Add Service Unit) form. The left sidebar has a user profile for 'amal nouiou' (Admin), navigation links for 'MAIN' (Synthèse, Ressources matérielles - Unités de soins, Ajouter unité de soins, Configurations, Ressources humaines, Déconnexion), and a search bar. The main area has a title 'Ajouter Une Unité De Soins'. It contains several input fields: 'Nom*' and 'Nom de responsable de cette unité *'; 'Capacité *' and 'Type d'Unité de Soin*'; 'Statut d'Unité de Soin*' and 'Equipements*'; and two date pickers for 'jj / mm / aaaa - :-' and 'Fin d'opération*'. A large text area for 'Description*' is also present. A blue 'Ajouter' button is at the bottom.

FIGURE 4.11 : Interface de la page "Ajouter une unité de soins"

Si l'administrateur veut chercher une unité de soins, il peut simplement taper son nom comme il est présenté dans la figure 4.12.

Chapitre 4. Sprint 3 :Gestion des ressources matérielles et des rendez-vous

The screenshot shows a web-based application interface for managing care units. At the top, there is a header with a menu icon, a search icon, a user profile icon, and a small cartoon character. Below the header, the title "Les Unités des soins > Tout Les Unités" is displayed. A search bar contains the text "Unité3014". To the right of the search bar are four blue circular icons with white symbols: a cloud, a plus sign, a refresh, and a list. The main area is titled "Unités de soins :" and includes a "CSV" export button. A table lists one unit: "Unité3014" (Responsible: Ismail Gharbi, Capacity: 100, Status: Active). To the right of the table is a blue gear icon. At the bottom, there is a pagination control showing "Items per page: 10" and "1 - 4 of 4".

FIGURE 4.12 : Interface de la page "Chercher une unité de soins"

En cliquant sur "visualiser", l'administrateur peut voir les détails d'une unité de soins. En double-cliquant, il peut mettre à jour ses détails comme dans la figure 4.13.

The screenshot shows a detailed view of a care unit. The title is "Modifier l'unité de soin : Unité3014". The form fields include: Nom (Unité3014), Nom Responsable (Zammeli Salwa), Capacité (100), Type Unité (Médecine générale), Statut d'Unité (Active), Description de l'unité (Unité de soins de médecin général composé de 100 chambre dérigée par Mr .Ismail), and Opération (dimancheAsamed_01:00pm_01:00pm). On the right, there is a column of "Actions" icons for each row. Below the form, there is a section titled "Équipements +" with a table showing equipment items: Moniteur, Respirateur, Table, and Table. Each item has a red "X" icon next to it. At the bottom right, there is a "Items per page: 10" dropdown.

FIGURE 4.13 : Interface de la page "Voir détails et modifier une unité de soins"

Chapitre 4. Sprint 3 :Gestion des ressources matérielles et des rendez-vous

En modifiant une unité de soins, l'administrateur peut visualiser la liste des équipements qui lui sont associés et il peut ajouter ou bien supprimer des équipements. La figure 4.14 présente l'interface d'ajout d'un équipement.



FIGURE 4.14 : Interface de la page "Ajouter des équipements dans une unité de soins"

FIGURE 4.15 : Interface de la page "Liste des équipements dans une unité de soins"

Nous allons passer à la gestion des rendez-vous. Le secrétaire accède à l'option "Rendez-vous" et peut glisser/déposer la liste des patients depuis un fichier Excel, comme illustré dans la figure 4.16.

FIGURE 4.16 : Interface de la fenêtre "Glisser/déposer"

Chapitre 4. Sprint 3 :Gestion des ressources matérielles et des rendez-vous

Automatiquement, la liste des patients va s'afficher comme illustré dans la figure 4.17.

The screenshot shows the HealthTrac software interface. On the left, there is a sidebar with the user's name 'Nououi Oumaima Secrétaire'. The main menu includes 'Tableau de bord', 'Patients' (which is selected), 'Rendez-vous', 'Rendez-vous annulées', 'Ajouter patient', 'Admissions', 'Patients', 'Doctors', and 'Déconnexion'. The main content area is titled 'Liste des patients > Tous les patients'. It displays a table of patients with columns for 'Détails', 'Identité', 'Prénom', 'Nom', 'Sexe', 'Date de Naissance', 'Statut du rendez-vous', and 'Actions'. There are four patients listed: Anas (Kaabia, Femelle, 03/06/1999, En Attente), Fatma (Ben nejma, Femelle, 03/06/1962, En Attente), Ahmed (Belhareth, Homme, 03/06/2002, En Attente), and Makki (Ben taieb, Homme, 11/06/2024, En Attente). Each patient row has an 'Envoyer email' button. At the bottom, there is a pagination control showing 'Items per page: 10' and '1 - 4 of 4'.

FIGURE 4.17 : Interface de la page "Liste des rendez-vous"

Le secrétaire choisit d'envoyer un e-mail à un patient pour lui rappeler son rendez-vous en cliquant sur le bouton "Envoyer email", comme illustré dans la figure 4.18.

The screenshot shows the 'Nouveau message' (New message) dialog box overlaid on the 'Liste des patients' page. The dialog has fields for 'To:', 'CC:', and 'BCC:' with the values 'amalnououi2000@gmail.com', 'Retard de 1heure', and 'Type email' respectively. The message body contains the text: 'Bonjour Mme Amal, votre rendez-vous va être retardé d'une heure. Merci pour votre compréhension. Cordialement'. At the bottom, there are 'Envoyer' (Send) and 'Annuler' (Cancel) buttons.

FIGURE 4.18 : Interface de la page "Envoyer mail"

Chapitre 4. Sprint 3 :Gestion des ressources matérielles et des rendez-vous

En vérifiant la boîte mail, le mail est bien reçu comme illustré dans la figure 4.19.

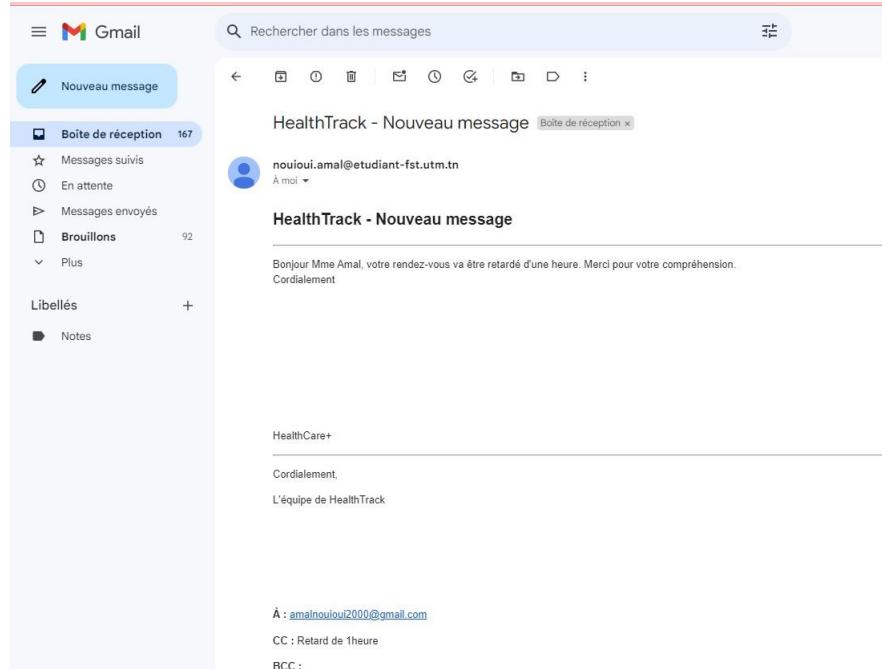


FIGURE 4.19 : Interface de la boîte mail

Pour ajouter une consultation, le secrétaire clique sur le bouton "Ajouter", puis un formulaire s'affiche pour entrer les détails du patient et de la consultation, comme illustré dans les figures 4.20 et 4.21.

A screenshot of a web-based application for adding a patient. It features a sidebar on the left with icons for users, patients, medical records, and more. The main form contains fields for 'Nom' (Name), 'Prénom' (First name), 'Date de naissance' (Birth date), 'Sexe' (Gender), 'Pays' (Country), 'Ville' (City), 'Numéro de sécurité sociale' (Social security number), 'Email' (Email), 'Téléphone' (Phone), 'Poids' (Weight), 'Taille' (Height), and 'Remarque' (Remarks).

Nom : Faouzi
Prénom : Hicham
Date de naissance : 04/06/1990
Sexe : Homme
Pays : Tunisie
Ville : Tunis
Numéro de sécurité sociale : 1421333
Email : hichamfaouzi@gmail.com
Téléphone : 55555555
Poids (kg) : 62
Taille (cm) : 171
Remarque :

FIGURE 4.20 : Interface de la page "Ajouter patient"

A screenshot of a web-based application for adding a consultation. It shows a modal dialog with fields for 'Date de consultation*' (Consultation date), 'Type de Soins*' (Type of care), 'Médecin*' (Doctor), and 'Type de consultation*' (Type of consultation). The 'Date de consultation' field is set to '04/06/2024 12:03', 'Type de Soins' is 'Médecine générale', 'Médecin' is 'Dr Kamoun', and 'Type de consultation' is 'Contrôle'. At the bottom are 'Précédent' (Previous) and 'Confirmer' (Confirm) buttons.

Date de consultation* : 04/06/2024 12:03
Type de Soins* : Médecine générale
Médecin* : Dr Kamoun
Type de consultation* : Contrôle
Précédent Confirmer

FIGURE 4.21 : Interface de la page "Ajouter consultation"

Après avoir attribué les patients à des médecins, nous passerons maintenant au traitement des rendez-vous par les médecins. Le médecin peut accéder à la propriété "Patients" pour visualiser la liste de tous les patients qui lui sont associés, comme illustré dans la figure 4.22.

Chapitre 4. Sprint 3 :Gestion des ressources matérielles et des rendez-vous

Identité	Prénom patient	Nom patient	Date de Naissance	Email patient	Date de consultation	Statut du rendez-vous	ACTIONS
1451918123	Anas	Kaabia	03/06/1999	Kaabia@gmail.com	June 6, 2024, 00:00	En Attente	
1451203	Fatma	Ben nejma	03/06/1962	Nejma@gmail.com	June 4, 2024, 12:03	En Attente	
23254222	Ahmed	Belhareth	03/06/2002	ahmed@gmail.com	June 13, 2024, 00:00	En Attente	
2152133	Makki	Ben taieb	11/06/2024	Makki@gmail.com	July 11, 2024, 00:00	En Attente	

FIGURE 4.22 : Interface de la page "Liste des rendez-vous d'un médecin"

Le médecin a le choix d'accepter un rendez-vous en cliquant sur l'icône "Accepter" ou d'annuler en cliquant sur l'icône "Annuler", comme illustré dans les figures 4.23 et 4.24 .

FIGURE 4.23 : Interface de la fenêtre "Accepter rendez-vous"

FIGURE 4.24 : Interface de la fenêtre "Annuler rendez-vous"

Une fois accepter le médecin va préparer un rapport médicale pour ce patient comme il est illustré dans les figure 4.25 et 4.26

Chapitre 4. Sprint 3 :Gestion des ressources matérielles et des rendez-vous

The screenshot shows the 'Ajouter rapport' (Add Report) interface. At the top left is a blue circular icon with a heart and a pulse line. To its right is the text 'Ajouter un rapport'. Below this is a purple header bar labeled 'Informations Personnelles'. Underneath are various patient details: Nom du Patient (Anas Kaabia), Date de Naissance (03/06/1999), Genre (Femme), Nationalité (Tunisien), Pays (Tunisie), Adresse (Nahj I ward), Email (Kaabia@gmail.com), Poids (55 Kg), and Hauteur (191 cm). A second purple header bar labeled 'Symptômes' follows. Underneath are three checked checkboxes: Fièvre, Fatigue, and Toux. There is also an unchecked checkbox for Difficulté de respiration. Below these are two dropdown menus: Cholestérol (set to Normale) and Pression Artérielle (set to Faible).

FIGURE 4.25 : Interface de la fenêtre "Ajouter rapport"

The screenshot continues the 'Ajouter rapport' interface. A purple header bar labeled 'Diagnostique' is at the top. Below it is a search bar containing 'Anemia'. Underneath are two dropdown menus: 'Anemia' (selected) and 'Decision d'hospitalisation*' (set to 'Oui'). A second purple header bar labeled 'Remarques et Prescription' follows. Below it is a text area with a placeholder: 'Son état est un peu critique et nécessite une hospitalisation dès le 10 juin 2024.' At the bottom left is a blue 'Confirmer' (Confirm) button. At the bottom right are two small buttons: 'Act' and 'Go !'.

FIGURE 4.26 : Interface de la fenêtre "Ajouter rapport (Suite)"

En cliquant sur historique m"decaile on peut visualiser l'historique de patient qui contient son rapport médical ajouté comme il est illustré dans la figure 4.27.

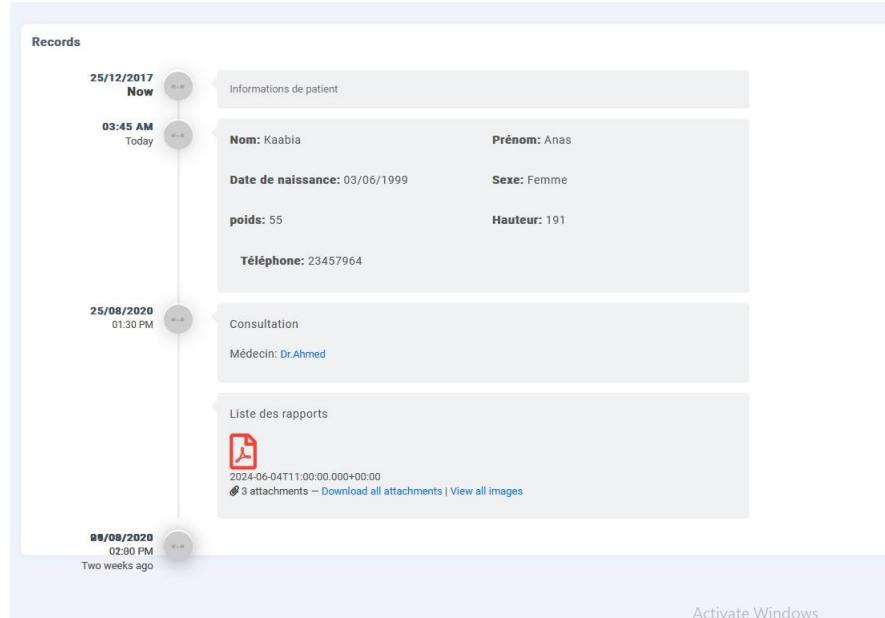


FIGURE 4.27 : Interface de la page "Dossier médicale"

4.5 Revue du Sprint

Suite à une réunion avec le Scrum Master et le Product Owner, il a été confirmé que le plan de sprint était en adéquation avec les réalisations de cette première itération. Par conséquent, le sprint est considéré comme valide.

4.6 Conclusion

Le deuxième sprint a été complété avec succès. Les fonctionnalités ont été validées par le Scrum Master et le Product Owner. Nous passons maintenant au troisième sprint .

SPRINT 4 : Développement d'un modèle de Deep Learning

Plan

1	Introduction	86
2	Backlog du sprint	86
3	Raffinement du sprint	87
4	Collecte et préparation des données	89
5	Développement du Modèle	94
6	Réalisation	97
7	Revue du Sprint	98
8	Conclusion	98

5.1 Introduction

Ce sprint se concentre sur l'utilisation du deep learning pour prédire la durée d'hospitalisation à partir des données médicales, couvrant le cycle complet du développement du modèle, de la conception à l'évaluation. Les étapes incluent la planification du sprint, l'entraînement, la validation pour assurer la qualité du modèle.

5.2 Backlog du sprint

Dans cette sous-section, nous allons examiner les user stories du backlog du troisième sprint, présentées dans le tableau 5.1. Les user stories sont des éléments clés de notre processus de développement de modèles de deep learning afin de prédire la durée d'hospitalisation.

User Story	Tâche	Complexité	Estimation
Collection et préparation des données	Consulter la liste des unités de soins	M	1
	Collection des Données	L	1
	Réparation des Données	M	1
Construction et Entraînement du Modèle	Configuration des Hyperparamètres	M	1
	Entraînement du Modèle	L	1
	Évaluation et comparaison	L	1
En tant qu'un secrétaire, je souhaite prédire la durée d'hospitalisation d'un patient selon son rapport médical	Mettre en place un serveur Flask	M	1
	Ajouter une fonction de prédiction qui prend le modèle en paramètre	L	1
	Intégration du Flask avec Angular	H	1

	Création d'une interface	H	1
--	--------------------------	---	---

Tableau 5.1 : Backlog sprint 3

5.3 Raffinement du sprint

Dans cette partie nous allons tout d'abord identifier les besoins fonctionnels. Ensuite nous allons tracer le diagramme du cas d'utilisation de ce sprint et enfin la description textuelle de chaque cas.

5.3.1 Identification des besoins fonctionnels

Dans ce sprint, nous n'avons qu'une macro fonctionnalité à implémenter qui est la suivante :

- **Prédire la durée d'hospitalisation d'un patient :** Le but de cette fonctionnalité est de permettre au secrétaire de prédire la durée d'hospitalisation d'un patient en se basant sur son rapport médical.

5.3.2 Modèle global des cas d'utilisation du sprint

Dans cette section, nous allons examiner le diagramme de cas d'utilisation du 3ème sprint, ainsi que le scénario détaillé et le diagramme de séquence.

5.3.2.1 Diagramme des cas d'utilisation du troisième sprint

Le troisième sprint met en œuvre les fonctionnalités décrites dans le diagramme de cas d'utilisation présenté dans la figure 5.1 .

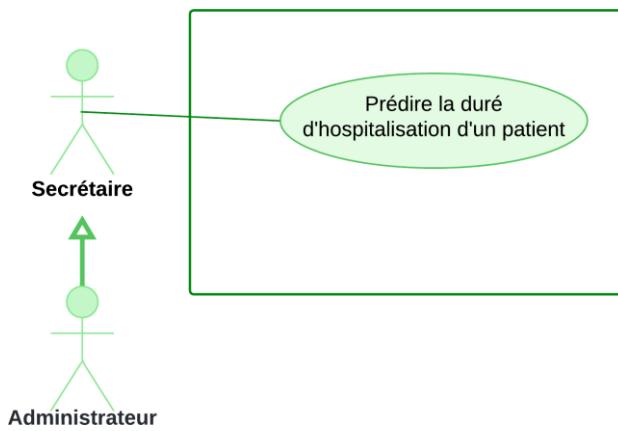


FIGURE 5.1 : Diagramme de cas d'utilisation du troisième sprint

Le tableau 5.2 présente le scénario de cas d'utilisation "Prédire la duré d'hospitalisation d'un patient".

SOMMAIRE D'IDENTIFICATION	
Titre	Prédire la durée d'hospitalisation d'un patient
Acteur(s)	Administrateur, secrétaire
DESCRIPTION DES ENCHAINEMENTS	
Pré conditions	L'utilisateur doit s'authentifier afin d'accéder au système
Scénario principal	
<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur accède à la liste des patients qui vont être affectés à une chambre. 2. Chaque patient est associé à un bouton "Prédiction". 3. En cliquant sur ce bouton, un processus de prédiction est lancé. 4. Une fois le processus terminé, le résultat est affiché, indiquant la durée d'hospitalisation du patient. 	
Scénario alternatif	

- . En cas d'échec de connexion une notification pour informer l'administrateur de l'erreur.
- . En cas d'erreur est survenue lors de la mise à jour, le système affiche une notification d'erreur.

Tableau 5.2 : Description textuelle du cas d'utilisation Prédire la durée d'hospitalisation d'un patient

5.3.2.2 Diagrammes de séquences

Le diagramme de séquence dans la figure 5.2 représente les étapes à suivre par un secrétaire pour qu'il puisse prédire la durée d'hospitalisation d'un patient.

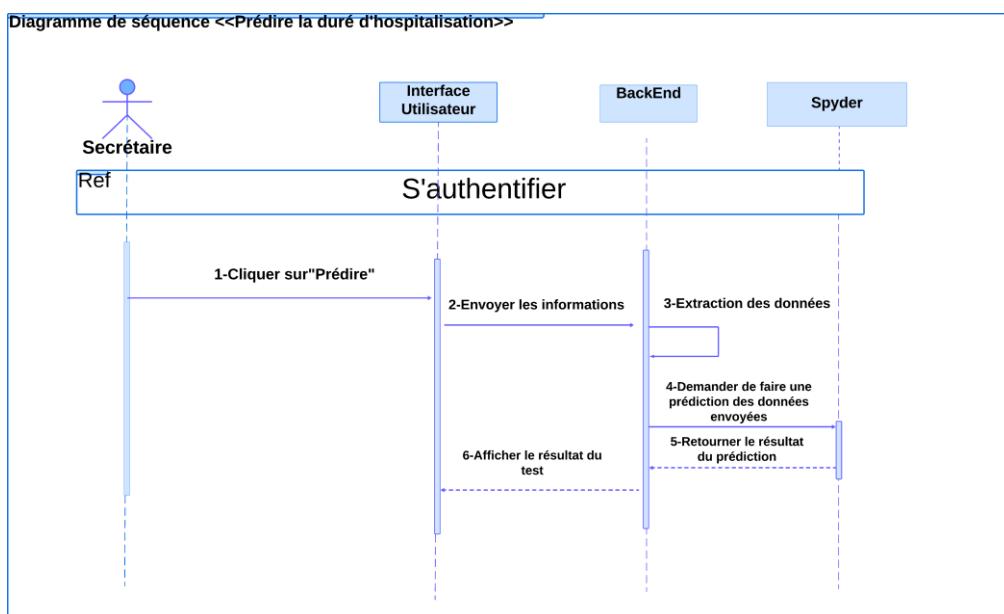


FIGURE 5.2 : Diagramme de séquence "Prédire la durée d'hospitalisation d'un patient"

5.4 Collecte et préparation des données

Dans cette section on va collecter et préparer les données .

5.4.1 Collecte des données

Le processus de collecte des données implique la recherche, la sélection et l'acquisition d'ensembles de données pertinents. Dans notre cas, après une recherche approfondie, nous avons sélectionné un ensemble de données de Microsoft qui correspond le mieux à nos besoins [35].

Les données à collecter comprennent plusieurs attributs qui sont basés sur les tests effectués dans notre application :

- **gender** : Genre du patient - M ou F.
- **dialysisrenalstage** : Indicateur de maladie rénale pendant la visite.
- **asthma** : Indicateur d'asthme pendant la visite.
- **irondef** : Indicateur de déficit en fer pendant la visite.
- **pneum** : Indicateur de pneumonie pendant la visite.
- **substancedependence** : Indicateur de dépendance à une substance pendant la visite.
- **psychologicaldisordermajor** : Indicateur de trouble psychologique majeur pendant la visite.
- **depress** : Indicateur de dépression pendant la visite.
- **psychother** : Indicateur d'autres troubles psychologiques pendant la visite.
- **fibrosisandother** : Indicateur de fibrose pendant la visite.
- **malnutrition** : Indicateur de malnutrition pendant la visite.
- **hemo** : Indicateur de trouble sanguin pendant la visite.
- **hematocrit** : Valeur moyenne de l'hématocrite pendant la visite (g/dL).
- **neutrophils** : Valeur moyenne des neutrophiles pendant la visite (cellules/microL).
- **sodium** : Valeur moyenne du sodium pendant la visite (mmol/L).
- **glucose** : Valeur moyenne du glucose pendant la visite (mmol/L).
- **bloodureanitro** : Valeur moyenne de l'urée sanguine pendant la visite (mg/dL).
- **creatinine** : Valeur moyenne de la créatinine pendant la visite (mg/dL).
- **bmi** : Indice de masse corporelle moyen pendant la visite (kg/m²).
- **pulse** : Pouls moyen pendant la visite (battements/min).
- **respiration** : Respiration moyenne pendant la visite (respirations/min).
- **lengthofstay** : Durée du séjour pour la visite.

La figure 5.3 présente les informations sur le dataset.

	Column Name	Data Type	Null Count
0	gender	object	0
1	dialysisrenalstage	int64	0
2	asthma	int64	0
3	irondef	int64	0
4	pneum	int64	0
5	substancedependence	int64	0
6	psychologicaldisordermajor	int64	0
7	depress	int64	0
8	psychother	int64	0
9	fibrosisandother	int64	0
10	malnutrition	int64	0
11	hemo	int64	0
12	hematocrit	float64	0
13	neutrophils	float64	0
14	sodium	float64	0
15	glucose	float64	0
16	bloodureanitro	float64	0
17	creatinine	float64	0
18	bmi	float64	0
19	pulse	int64	0
20	respiration	float64	0
21	secondarydiagnosisnonicd9	int64	0
22	lengthofstay	int64	0

FIGURE 5.3 : Informations sur le dataset

Notre dataset comprend **23** colonnes et **100.000** lignes. Pour examiner les relations entre ces attributs, nous utilisons une matrice de corrélation, montrant les coefficients variant de -1 (corrélation négative parfaite) à +1 (corrélation positive parfaite), avec 0 indiquant aucune corrélation.

— En analysant la matrice de corrélation 5.5 :

- **Forte dépendance** : Nous remarquons une forte dépendance entre la variable "length of stay" et "psychologicaldisordermajor" avec un coefficient de 0.29. Cela signifie que les patients ayant des troubles psychologiques ont tendance à avoir une durée d'hospitalisation plus longue.
- **Absence de dépendance** : Il y a une absence de dépendance entre "length of stay" et la variable "bmi", avec un coefficient de 0.00. Cela indique que le "bmi" n'est pas un facteur important pour la prédiction de la durée d'hospitalisation.

Chapitre 5. Sprint 4 : Développement d'un modèle de deep learning

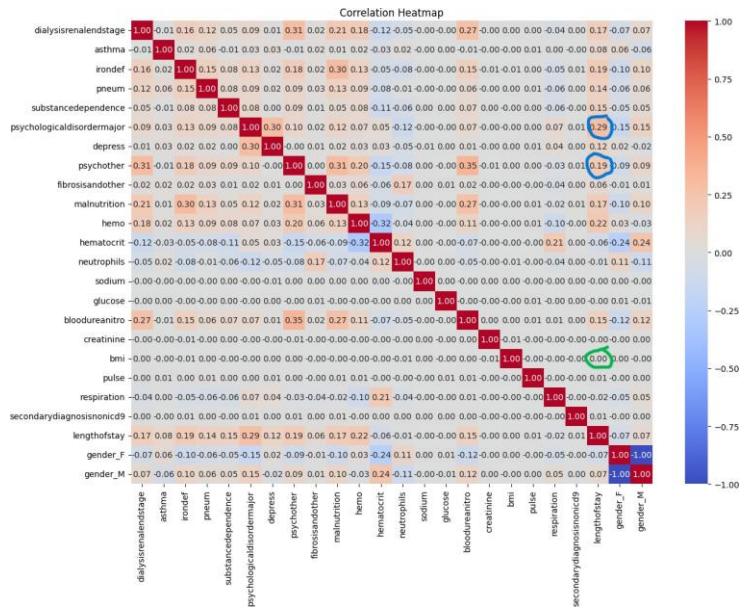


FIGURE 5.4 : La matrice de corrélation

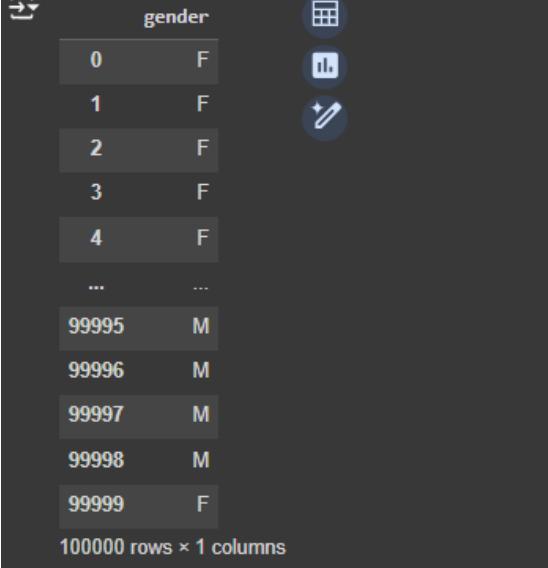
5.4.2 prétraitement des données :

Avant de nous plonger dans le développement du modèle, nous avons entamé le prétraitement du jeu de données. Nous avons d'abord pris en charge les valeurs manquantes en les remplissant ou en les éliminant selon le contexte. La figure ci-dessous présente notre dataset avant tout traitement.

FIGURE 5.5 : Le dataset avant le prétraitement

1. Application de One-Hot encoding :

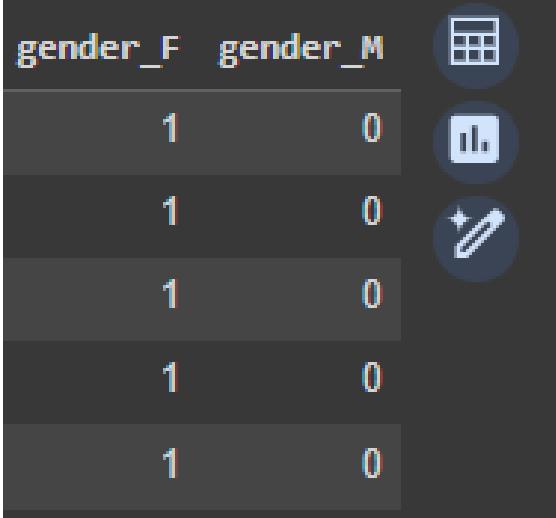
- Le One-Hot encoding transforme les variables catégoriques en vecteurs binaires distincts, adaptés à l'entrée des algorithmes de deep learning.
 - Nous avons appliqué cette technique à la colonne "gender" de notre dataset, représentée sous forme de graphiques avant et après le One-Hot encoding.



	gender
0	F
1	F
2	F
3	F
4	F
...	...
99995	M
99996	M
99997	M
99998	M
99999	F

100000 rows × 1 columns

FIGURE 5.6 : Colonne "gender" avant le One-Hot encoding



gender_F	gender_M
1	0
1	0
1	0
1	0
1	0

FIGURE 5.7 : Colonne "gender" après le One-Hot encoding

La colonne "length of stay" a été transformée en classes pour simplifier le modèle de prédiction, regroupant les jours d'hospitalisation en quatre catégories : 1-3 jours (classe 0), 4-7 jours (classe 1), 8-12 jours (classe 2), et 13-17 jours (classe 3). Après avoir appliqué le one-hot encoding sur la variable "length of stay", nous sommes confrontés à une classification multiclass, où chaque classe représente une durée d'hospitalisation distincte.

2. Mise à l'échelle des données :

— L'objectif de la mise à l'échelle est d'avoir toutes les données sur la même échelle,

Standardisation : La standardisation centre les données autour de zéro et les met à l'échelle pour une variance unitaire, utile pour des données sur des échelles différentes ou des distributions non normales. L'histogramme 5.8 montre la distribution des variables avant standardisation, et l'histogramme 5.9 illustre les données après standardisation.

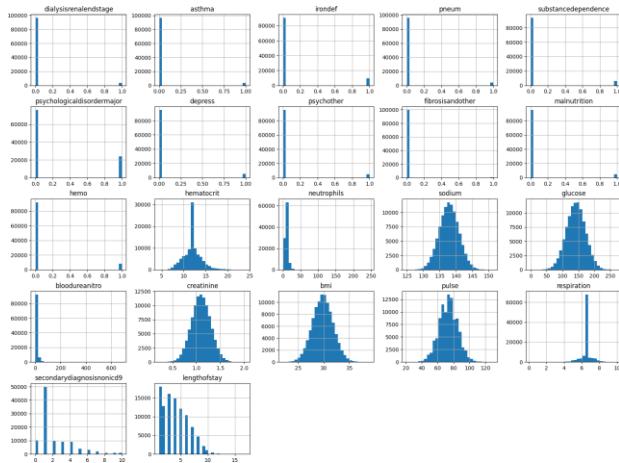


FIGURE 5.8 : Distribution des données avant la standardisation

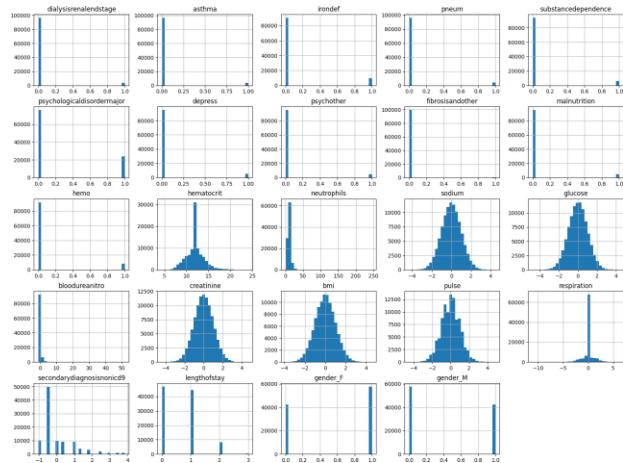


FIGURE 5.9 : Distribution des données après la standardisation

5.5 Développement du Modèle

Après le prétraitement des données, nous avons divisé notre dataset en ensembles d'entraînement et de test, comme indiqué dans le tableau 5.3, en utilisant la fonction **train test split** de scikit-learn.

Ensemble	Proportion
Entraînement	70%
Test	30%

Tableau 5.3 : Proportions des ensembles d'entraînement et de test

A-Préparation des Couches :

Cette phase implique la conception de l'architecture du modèle en ajoutant différentes couches neuronales. Nous commencerons par tester un modèle avec 3 couches. **B-Compilation du Modèle :** Une fois les couches du modèle définies, il faut compiler le modèle en spécifiant l'optimiseur, la fonction de perte et les métriques à utiliser pendant l'entraînement.

C-Entraînement :

Dans cette phase, le modèle est entraîné sur les données d'entraînement en utilisant la fonction `fit()`. Après l'entraînement, le modèle est évalué sur les données de test pour évaluer sa performance à l'aide de différentes métriques telles que l'accuracy, la perte .

Paramètres	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Essai 4
Couches	3	3	4	4
Activation	sigmoid	sigmoid	relu	sigmoid
Optimizer	Adam	Adam	rmsprop	Adam
Units	23-18-4	23-18-4	168-84-42-4	168-84-42-4
Kernel Initializer	—	—	HeNormal	HeNormal
Learning Rate	0.001	0.006	0.008	0.01
Batch Size	32	65	70	70
Epochs	100	50	150	200
Accuracy	0.63	0.6650	0.6650	0.7105
Loss	0.7125	0.7307	0.7307	0.6404

Tableau 5.4 : Paramètres des modèles

Analyse du premier essai :

Les figures présentent la courbe de succès 5.10 et de la perte 5.11 dans le cas où nous avons trouvé un taux de succès très faible et une perte très forte.

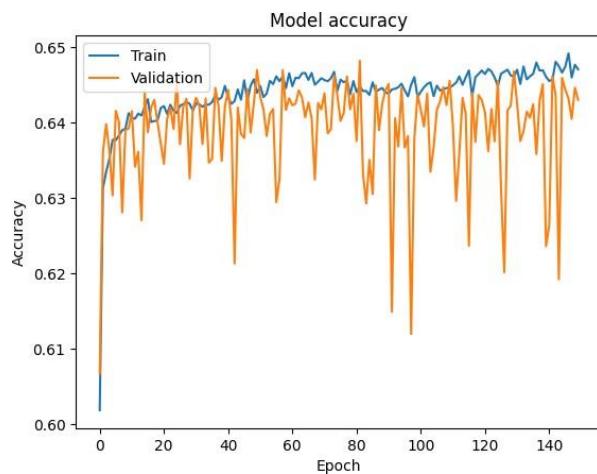


FIGURE 5.10 : Le taux de succès dans le premier essai

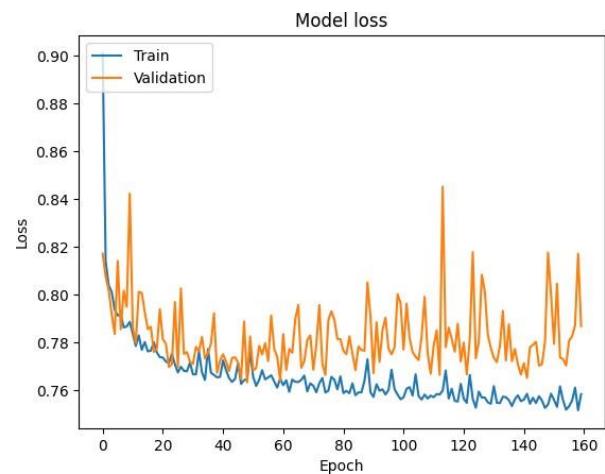


FIGURE 5.11 : Le taux de perte dans le premier essai

Analyse du 4ème essai : Les figures présentent la courbe de succès 5.12 et de la perte 5.13 dans le cas où nous avons trouvé un taux de succès très faible et une perte très forte.

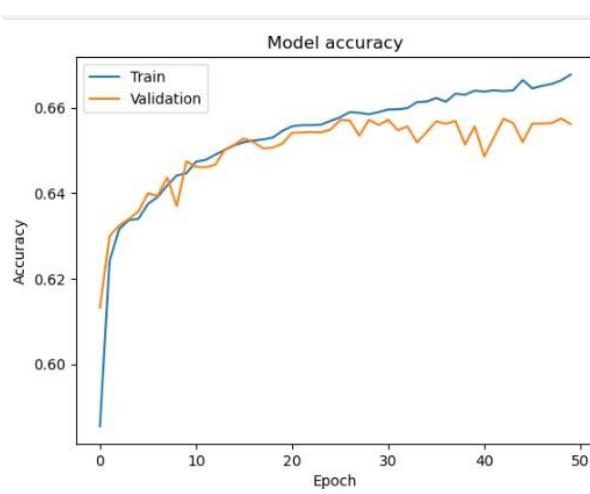


FIGURE 5.12 : Le taux de succès dans le 4ème essai

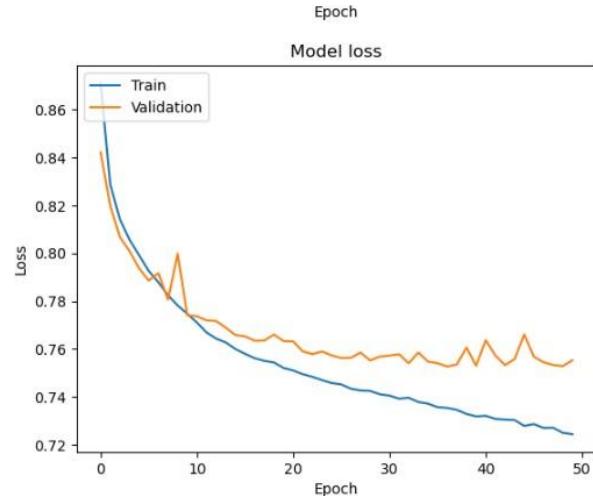


FIGURE 5.13 : Le taux de perte dans le 4ème essai

D-Evaluation du Modèle : Passons à evaluer notre modèle donc on va utiliser la matrice de confusion comme on avait l'expliquer dans le 1er chapitre ,la figure illustre la matrcide confusion

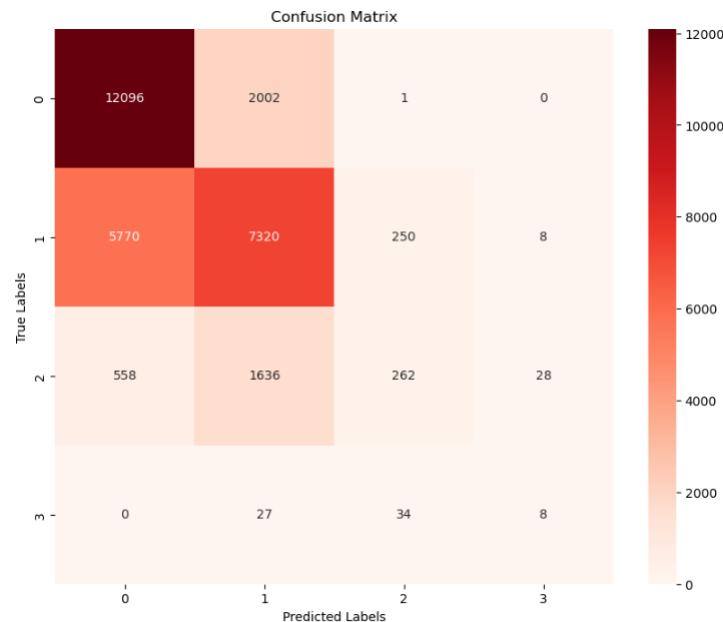


FIGURE 5.14 : La matrice de confusion

Analyse de la matrice de confusion :

- Le modèle a correctement prédit la classe 0 pour 12096 échantillons, mais a confondu 2002 échantillons de la classe 0 avec la classe 1.
- De plus, il a bien classé 7320 échantillons de la classe 1, mais a mal classé 5770 en classe 0,

250 en classe 2 et 8 en classe 3.

- Pour la classe 2, le modèle a correctement prédit 262 échantillons, mais en a confondu 558 avec la classe 0, 1636 avec la classe 1 et 28 avec la classe 3.
- Enfin, il a correctement prédit 8 échantillons de la classe 3, mais en a confondu 27 avec la classe 1, 34 avec la classe 2 et n'a pas correctement prédit de classe 0.

5.6 Réalisation

Pour prédire la durée d'hospitalisation d'un patient tout d'abord le secrétaire visualise la liste des hospitalisations illustré dans la figure suivant 5.15.

Patients							Rechercher ...	XLS	Cloud	+	C	F
<input type="checkbox"/>	Détails	Identité	Prénom	Nom	Sexe	Date de Naissance	Actions					
<input type="checkbox"/>		1451918123	Anas	Kaabia	Femme	03/06/1999	Affecter	Séjour	Prédiction			
<input type="checkbox"/>		1451203	Fatma	Ben nejma	Femme	03/06/1962	Affecter	Séjour	Prédiction			
<input type="checkbox"/>		23254222	Ahmed	Belhareth	Homme	03/06/2002	Affecter	Séjour	Prédiction			

FIGURE 5.15 : Interface d'une fenêtre "Liste des hospitalisations"

En cliquant sur "Prédiction", une petite fenêtre apparaît pour afficher la durée d'hospitalisation de ce patient, comme illustré dans la figure 5.16.

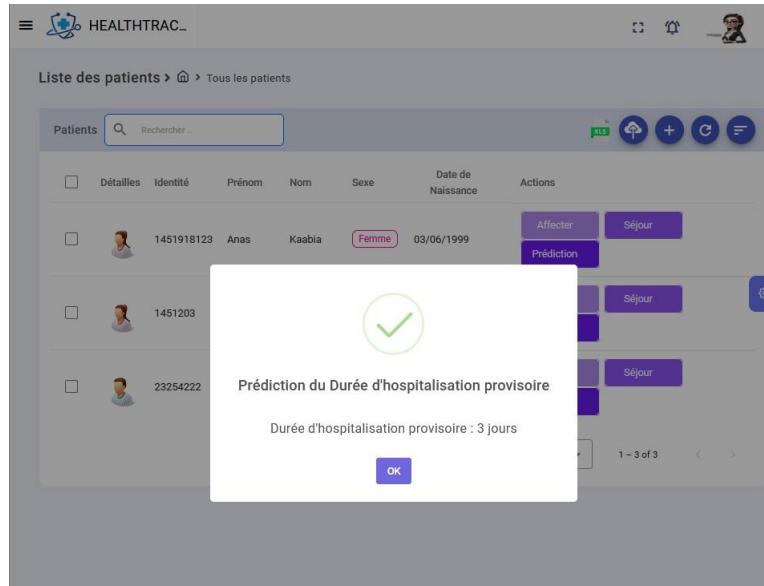


FIGURE 5.16 : Interface d'une fenêtre "prédiction de durée d'hospitalisation"

5.7 Revue du Sprint

Suite à une réunion avec le Scrum-Master et le Product-Owner, il a été confirmé que le plan de sprint était en adéquation avec ce qui a été réalisé durant cette première itération, ce qui signifie que le sprint est considéré comme valide.

5.8 Conclusion

En conclusion, le sprint consacré à la gestion des flux des patients dans les unités de soins s'est achevé avec succès. Nous avons surmonté les défis techniques et réalisé un système permettant de gérer les admissions, les prolongations, les transferts et la sortie des patients. En outre, nous avons développé des diagrammes de cas d'utilisation détaillés et la conception correspondante, puis nous avons procédé à la phase de test, qui comprenait les interfaces de la partie développée. Enfin, nous avons effectué un examen approfondi du sprint pour garantir la qualité de notre travail.

SPRINT 5 :GESTION DES FLUX DES PATIENTS

Plan

1	Introduction	100
2	Backlog du sprint	100
3	Raffinement du Sprint	100
4	Réalisation	107
5	Revue du Sprint	111
6	Conclusion	111

6.1 Introduction

Dans ce cinquième sprint, notre attention se porte sur un aspect essentiel de la gestion hospitalière : les flux des patients. Après avoir travaillé sur la prédition de la durée d'hospitalisation dans le sprint précédent, nous nous concentrons désormais sur le processus d'admission et de sortie des patients dans les unités de soins. Comprendre et optimiser ces flux est crucial pour garantir une utilisation efficace des ressources hospitalières, réduire les temps d'attente et améliorer l'expérience globale des patients.

6.2 Backlog du sprint

Pour commencer, nous avons identifié la liste des tâches à réaliser pendant ce sprint. Le plan de cette itération comprend trois modules, comme défini dans le tableau :6.1.

User Story	Tâche	Complexité	Estimation
En tant que secrétaire , je veux pouvoir gérer les admissions des patients	Affecter un patient à une chambre	M	2
	gérer les prolongation	L	2
	gérer les transfères	M	2
	Libérer un patient	M	2
	Voir les détails d'un lit	M	2

Tableau 6.1 : Backlog sprint 1

6.3 Raffinement du Sprint

6.3.1 Identification des besoins fonctionnels

Voici les principales fonctionnalités que notre plateforme doit proposer :

- **Affecter un patient :** Cette fonctionnalité permet au secrétaire d'affecter un patient à une chambre selon des critères spécifiques.

- **Admettre un patient :** Cette fonctionnalité permet au secrétaire d'ajouter la date d'entrée réelle d'un patient dès qu'il est réellement hospitalisé.
- **Gérer les prolongations :** Cette fonctionnalité vise à permettre au secrétaire de prolonger la date de sortie d'un patient.
- **Gérer les transferts :** Cette fonctionnalité vise à permettre au secrétaire de transférer un patient selon le besoin, d'une chambre à une autre ou d'une unité à une autre.
- **Libérer un patient :** Cette fonctionnalité vise à permettre au secrétaire de libérer un patient en remplissant sa fiche de libération.

6.3.2 Modèle global des cas d'utilisation du 4ème Sprint

Le 4ème sprint se focalise sur la mise en œuvre des fonctionnalités décrites dans le cas d'utilisation représenté dans le diagramme de cas d'utilisation illustré dans la figure 6.2

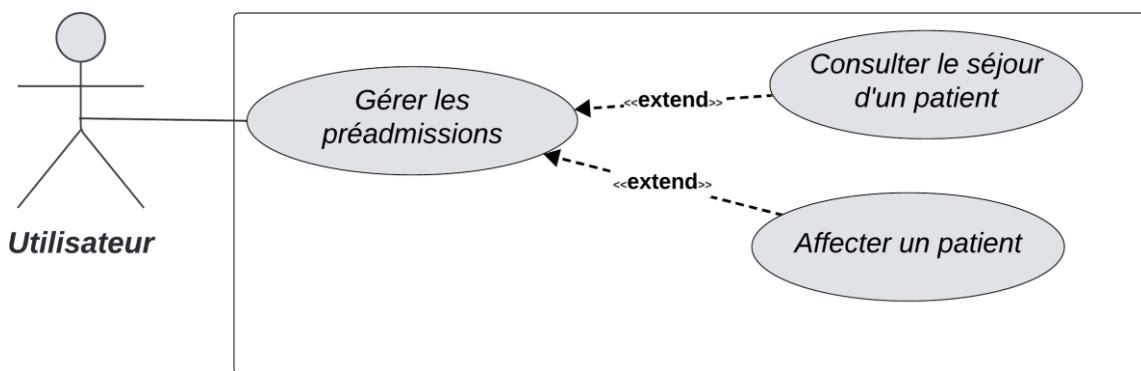


FIGURE 6.1 : Diagramme du cas d'utilisation du 4ème sprint

6.3.2.1 Raffinement des cas d'utilisations

Dans cette section, nous allons examiner en détail les principaux cas d'utilisation du 4ème sprint, en débutant par "affecter un patient"

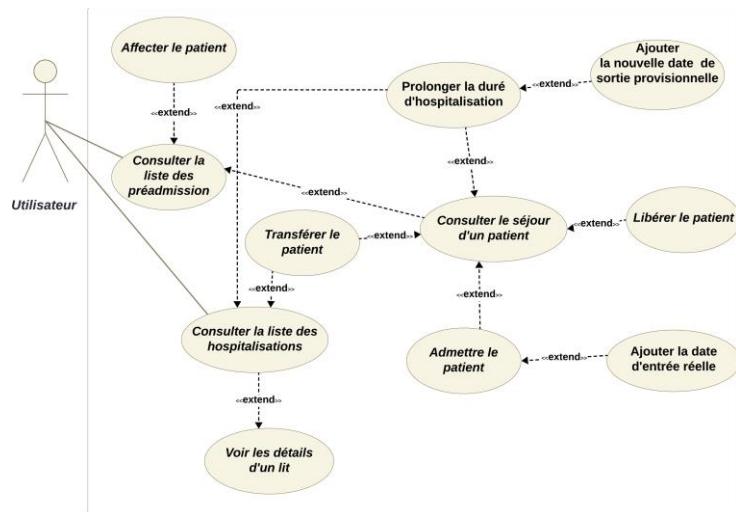


FIGURE 6.2 : Diagramme du cas d'utilisation du 4ème sprint

Dans le tableau 6.2, nous allons examiner le scénario détaillé des cas d'utilisation "Affecter un patient".

SOMMAIRE D'IDENTIFICATION	
Titre	Affecter un patient
Acteur(s)	Administrateur, Secrétaire
DESCRIPTION DES ENCHAINEMENTS	
Pré conditions	L'utilisateur doit s'authentifier afin d'accéder au système
Scénario principal	
<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur visualise la liste des hospitalisations et clique sur le bouton "Affecter patient". 2. Un formulaire s'affiche, permettant au secrétaire de remplir les champs suivants : 	
Scénario principal	

	<ul style="list-style-type: none">— Date d'entrée prévisionnelle, Date de sortie prévisionnelle (entrées selon les prédictions faites auparavant en fonction de l'état du patient)— Accompagné (oui ou non),Unité de soins, Type de lit <ol style="list-style-type: none">3. Le secrétaire clique sur "Chercher".4. Le système recherche les chambres disponibles correspondant aux critères entrés.5. Une liste de chambres disponibles s'affiche, chaque chambre étant associée à un bouton "Affecter".6. Le secrétaire choisit une chambre et affecte le patient.7. Si le patient est accompagné, un formulaire supplémentaire s'affiche pour renseigner les informations concernant l'accompagnant :<ul style="list-style-type: none">— Nom,Prénom,Date de naissance,Identité,Type de relation(parent, enfant, conjoint, etc.)
Scénario alternatif	
	<ul style="list-style-type: none">— En cas d'échec de connexion, une notification informe l'administrateur de l'erreur.— Si une erreur survient lors de la mise à jour, le système affiche une notification d'erreur.

Tableau 6.2 : Description textuelle du cas d'utilisation "Affecter un patient"

Dans le tableau 6.3, nous allons examiner le scénario détaillé des cas d'utilisation «Prolonger la duré d'hospitalisation» et «ajouter la date réelle d'entrée d'un patient ».

SOMMAIRE D'IDENTIFICATION	
Titre	Prolonger la durée d'hospitalisation
Acteur(s)	Administrateur
DESCRIPTION DES ENCHAINEMENTS	
Pré conditions	L'administrateur doit s'authentifier afin d'accéder au système
Scénario principal	
<ol style="list-style-type: none">1. Le secrétaire consulte la liste des hospitalisations et clique sur le bouton "Sméjour patient".2. Au-dessus de la liste des prolongations, un bouton "+" permet d'ajouter la date d'entrée réelle du patient lorsqu'il arrive.3. Il clique sur le bouton "+" au-dessus de la liste des prolongations.	
Scénario principal	
<ol style="list-style-type: none">4. En cliquant sur ce bouton, un formulaire apparaît pour entrer la nouvelle date de sortie prévisionnelle.5. Si la nouvelle date de sortie chevauche avec la durée d'hospitalisation d'un autre patient déjà affecté à ce lit, une erreur s'affiche : "Un autre patient est affecté à ce lit durant cette période".6. Deux solutions sont alors proposées :<ol style="list-style-type: none">1- Modifier la nouvelle date de sortie prévisionnelle.2- Transférer le patient qui n'est pas encore hospitalisé à un autre lit disponible.	

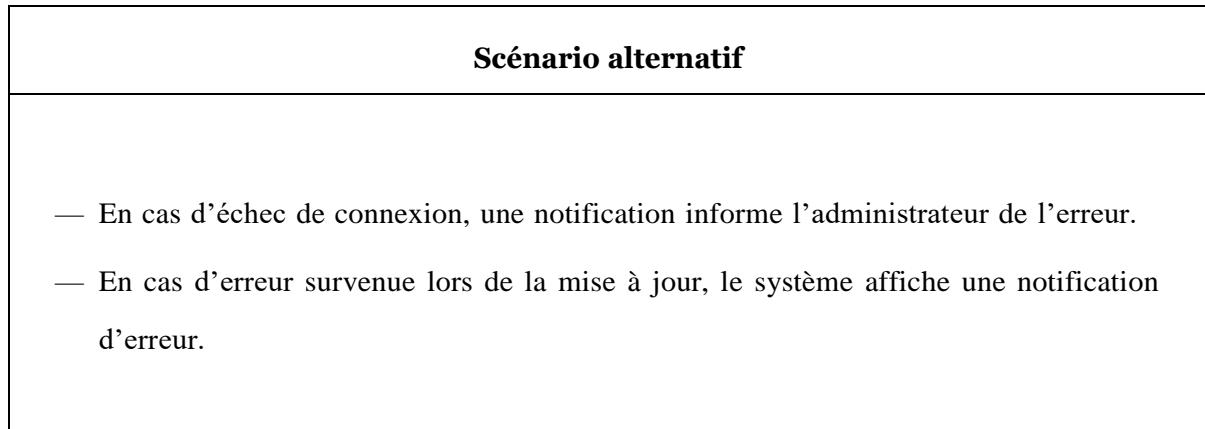


Tableau 6.3 : Description textuelle du cas d'utilisation "Prolonger séjour du patient"

6.3.2.2 Diagrammes de séquences

Le diagramme de séquence dans la figure 6.3 représente les étapes à suivre par un secrétaire pour qu'il puisse affecter un patient à une chambre .

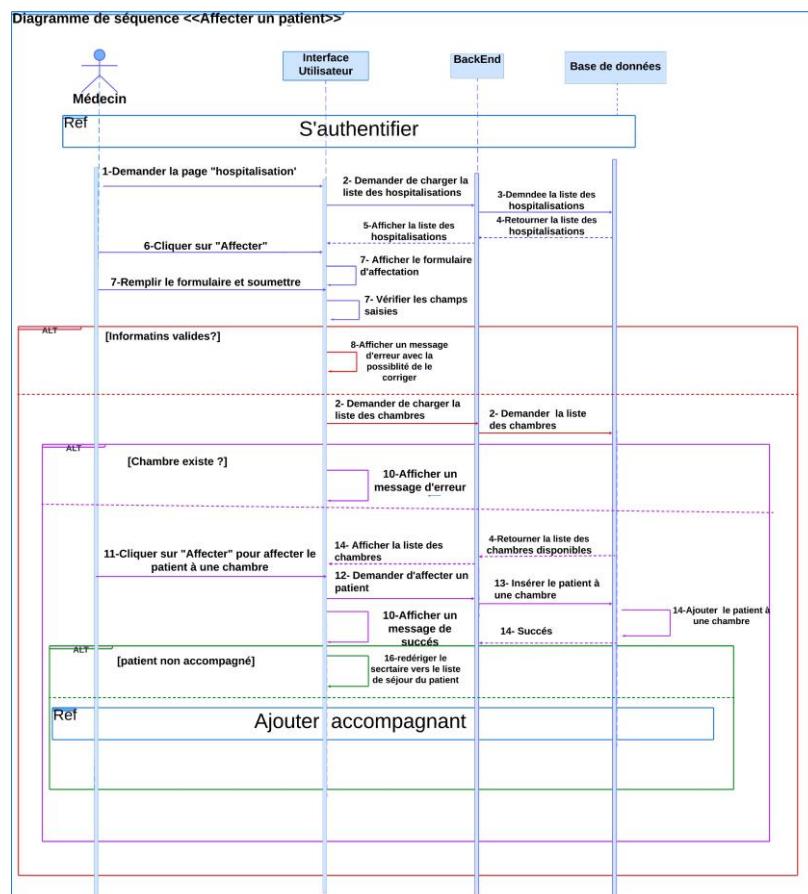


FIGURE 6.3 : Diagramme de séquence de «Affecter un patient»

Chapitre 6. Sprint 5 :Gestion des flux des patients

Le diagramme de séquence dans la figure 6.4 représente les étapes à suivre par un secrétaire pour qu'il puisse ajouter un accompagnant.

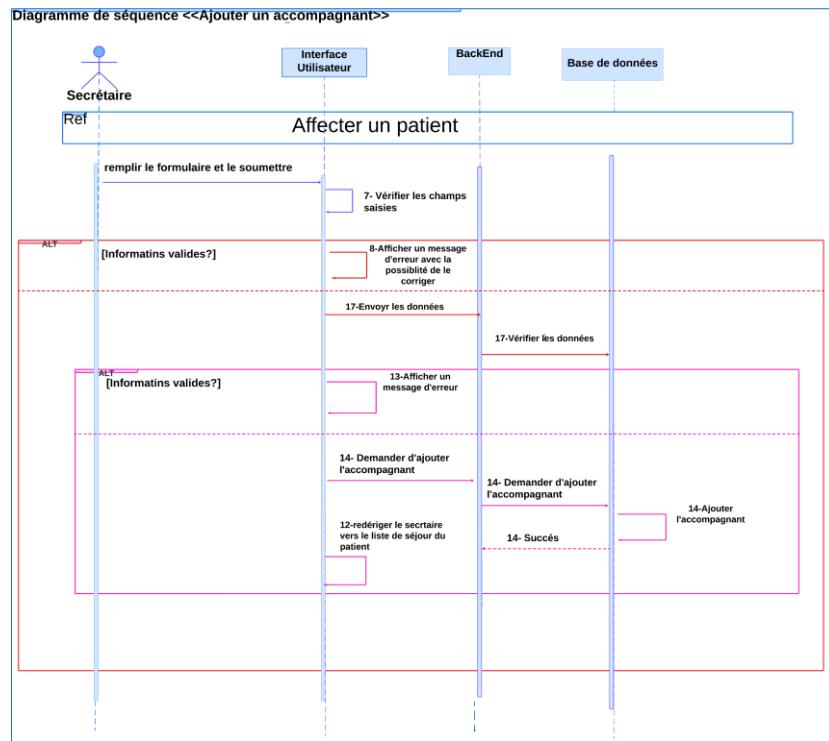


FIGURE 6.4 : Diagramme de séquence de «Ajouter un accompagnant»

6.3.2.3 Diagrammes de classes

La figure 6.5 présente le diagramme de classes du sprint 5

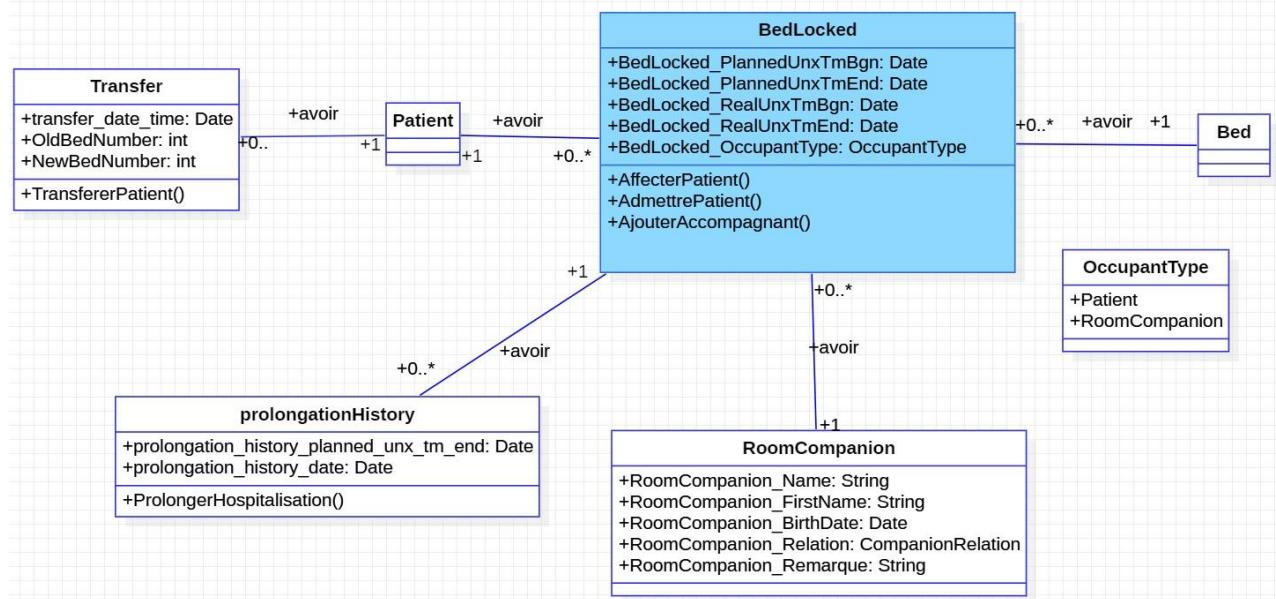


FIGURE 6.5 : Diagramme de séquence de "Ajouter un accompagnant"

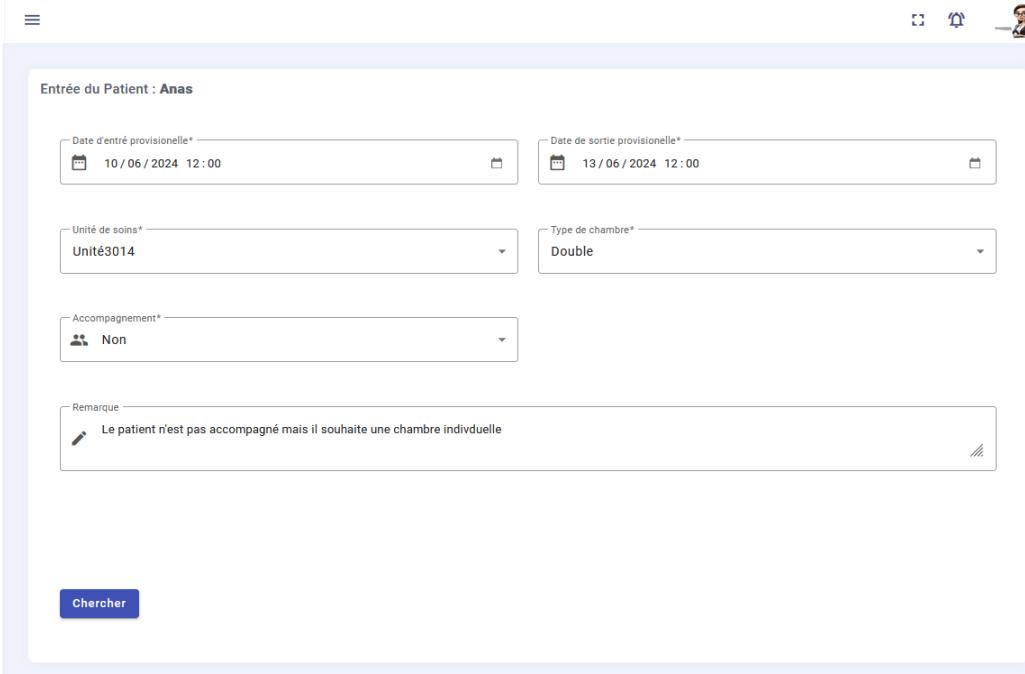
6.4 Réalisation

Le secrétaire visualise la liste des hospitalisations comme il est illustré dans la figure 6.6.

<input type="checkbox"/>	Détails	Identité	Prénom	Nom	Sexe	Date de Naissance	Actions
<input type="checkbox"/>		1451918123	Anas	Kaabia	Femme	03/06/1999	<button>Affecter</button> <button>Séjour</button> <button>Prédiction</button>
<input type="checkbox"/>		1451203	Fatma	Ben nejma	Femme	03/06/1962	<button>Affecter</button> <button>Séjour</button> <button>Prédiction</button>
<input type="checkbox"/>		23254222	Ahmed	Belhareth	Homme	03/06/2002	<button>Affecter</button> <button>Séjour</button> <button>Prédiction</button>

FIGURE 6.6 : Interface de la page "Liste des hospitalisations"

Le secrétaire veut affecter un patient. Il clique sur le bouton "Affecter", et un formulaire s'affiche comme illustré dans la figure 6.7.



The screenshot shows a modal window titled "Entrée du Patient : Anas". It contains the following fields:

- Date d'entrée provisionnelle*: 10 / 06 / 2024 12:00
- Date de sortie provisionnelle*: 13 / 06 / 2024 12:00
- Unité de soins*: Unité3014
- Type de chambre*: Double
- Accompagnement*: Non
- Remarque: Le patient n'est pas accompagné mais il souhaite une chambre individuelle

At the bottom left is a "Chercher" button.

FIGURE 6.7 : Interface d'une fenêtre "Affecter patient"

Après avoir effectué une recherche, le secrétaire peut sélectionner une chambre disponible et affecter un lit au patient en cliquant sur le bouton "Affecter", comme montré dans la figure 6.8.

Chapitre 6. Sprint 5 :Gestion des flux des patients

The screenshot shows a web-based application interface for managing patient rooms. At the top, there's a header with the logo 'HEALTHTRACK+' and some user icons. Below the header, the title 'La liste des chambres disponibles > ⏪ > Liste des Chmbres' is displayed. A search bar with placeholder text 'Search...' is present. The main area is titled 'Les chambres :'. It contains a table with columns: Num (Room Number), Responsable (Responsible), Type (Type), Capacité (Capacity), Statut de nettoyage (Cleaning Status), and Action (Action). One row is visible, showing room number 204, responsible to Ibrahim, type Double, capacity 2, status Nettoyé (Cleaned), and an 'Affecter la chambre' (Assign Room) button. At the bottom, there are pagination controls for 'Items per page: 10' and '0 of 0'.

FIGURE 6.8 : Interface d'une fenêtre "Liste des chambres disponibles"

En cliquant sur "Séjour", le secrétaire pourra visualiser toutes les informations concernant le séjour du patient comme il est illustré dans la figure 6.9.

The screenshot shows a detailed view of a patient's stay information. On the left, a sidebar displays the patient's details: Kaabia Anas, female, born on 03/06/1999, weight 55 kg, height 191 cm, email Kaabia@gmail.com, phone +126 23457964, and country Tunisia. The main area is divided into three sections: 'Séjour prévu' (Planned Stay), 'Transfère' (Transfer), and 'Prolongation' (Extension). Each section has a table with specific fields like dates, unit, room, etc. The 'Séjour prévu' section shows a stay from June 10, 2024, at 12:00 to June 13, 2024, at 12:00, in Unité3014, Room 204. The 'Transfère' section shows a transfer from June 10, 2024, at 12:00 to June 13, 2024, at 12:00, moving from Ancienne unité de soins to Nouvelle unité de soins, from Ancienne chambre to Nouvelle chambre, and from Ancien lit to Nouveau lit. The 'Prolongation' section shows a prolongation from June 13, 2024, at 12:00 to June 14, 2024, at 12:00.

FIGURE 6.9 : Interface d'une fenêtre "Séjour d'un patient"

Chapitre 6. Sprint 5 :Gestion des flux des patients

Le secrétaire enregistre la date d'entrée réelle du patient à l'hôpital en cliquant sur le bouton "+" dans la liste des séjours, comme indiqué dans la figure 6.10.

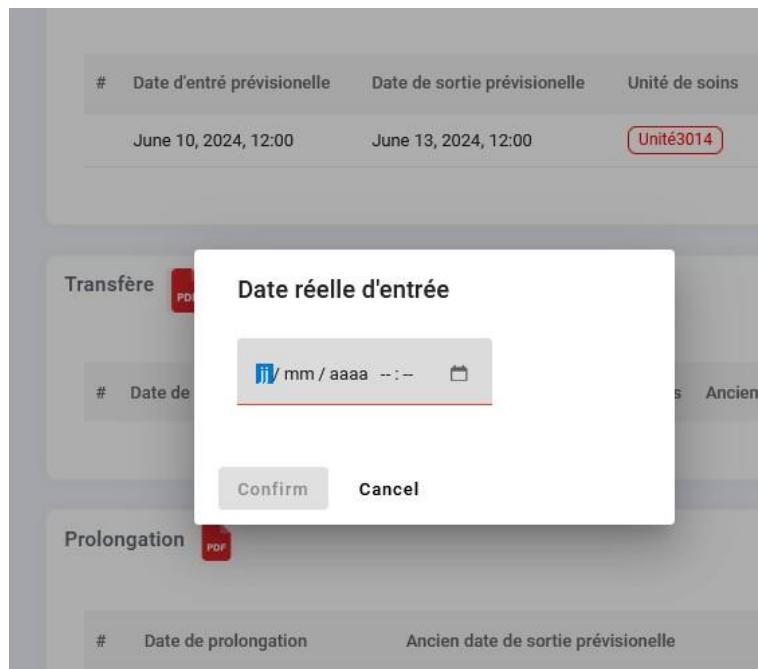


FIGURE 6.10 : Interface d'une fenêtre "Ajouter date d'entrée réelle"

Lorsque le patient doit être transféré, le secrétaire clique sur "Transférer" et un formulaire apparaît, comme illustré dans la figure 6.11 puis le transfère à un autre lit comme illustré dans la figure 6.12.

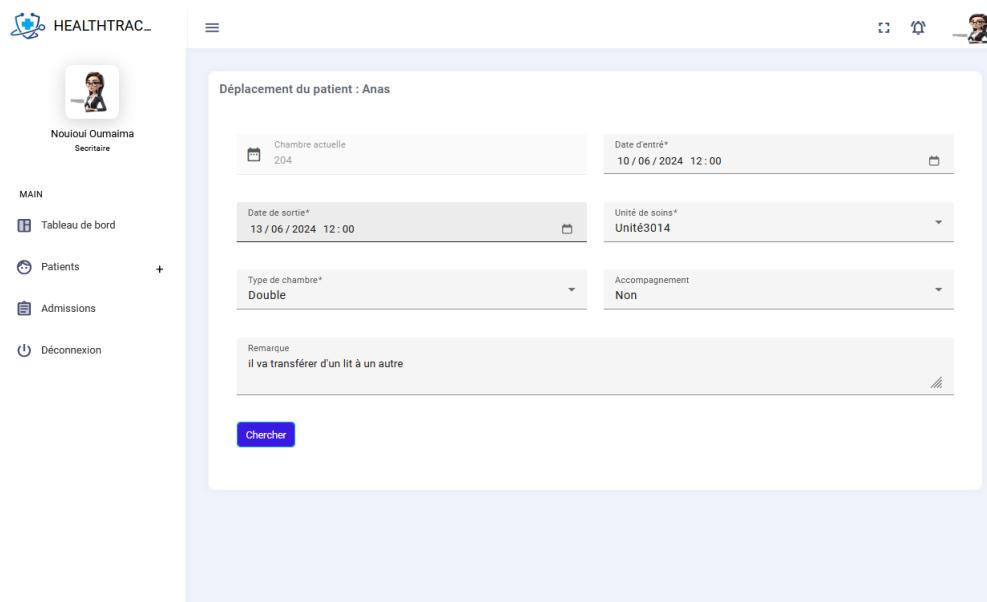


FIGURE 6.11 : Interface d'une fenêtre "Transférer patient"

Chapitre 6. Sprint 5 :Gestion des flux des patients

The screenshot shows a software interface for managing patient rooms. At the top, there's a header bar with a search bar labeled 'Search...' and navigation icons. Below it, a section titled 'Les chambres : LISTE' contains a table with columns: 'Num', 'Responsable', 'Type', 'Capacité', 'Statut de nettoyage', and 'Action'. A row for room 204 is selected, showing Ibrahim as responsible, a Double room type, capacity 2, and status 'Nettoyé' (Clean). A blue button labeled 'Déplacer le patient' (Move patient) is visible next to the room details. At the bottom, there are pagination controls for 'Items per page: 10' and '0 of 0'.

FIGURE 6.12 : Interface d'une fenêtre "Liste des chambres disponibles dans le transfère"

La figure 6.13 présente l'historique des transferts d'un patient.

The screenshot displays a window titled 'HISTORIQUE DES TRANSFÈRES' with three tabs: 'TRANSFÈRE', 'PROLONGATION', and 'LIBÉRATION'. The 'TRANSFÈRE' tab is active, showing a table for a 'Séjour prévu' (Planned Stay) from June 10, 2024, to June 13, 2024. The 'PROLONGATION' tab shows a single entry for a transfer from June 4, 2024, at 15:32, from Unité3014 to Unité6014, room 204, to room 101. The 'LIBÉRATION' tab is empty.

FIGURE 6.13 : Interface d'une fenêtre "Historique des transfères"

Après l'affectation, le secrétaire peut visualiser les détails du lit où le patient est affecté, comme illustré dans la figure 6.14.

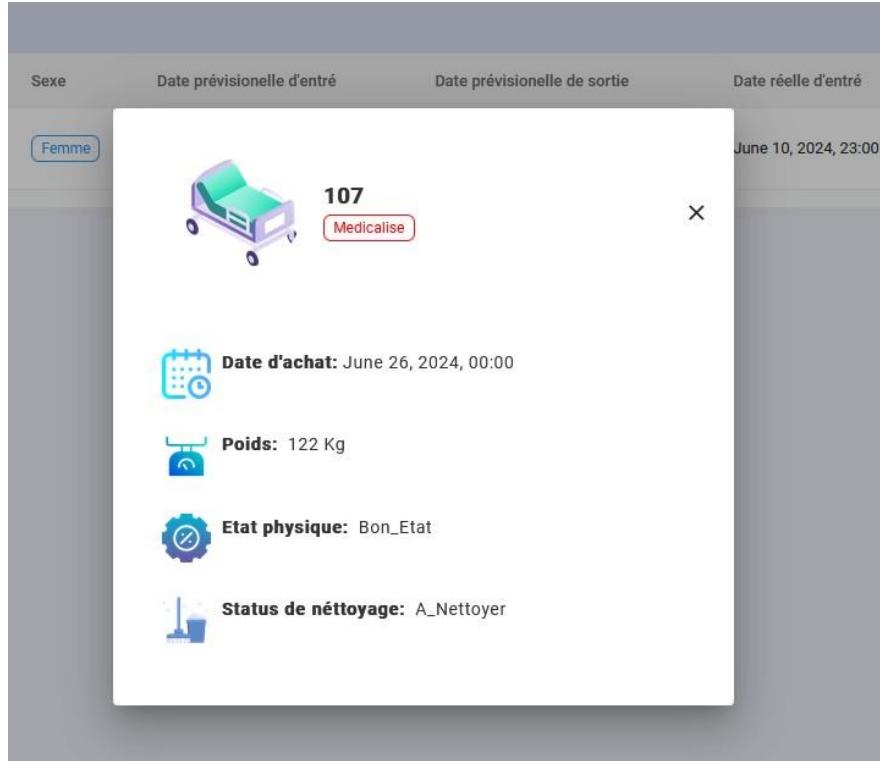


FIGURE 6.14 : Interface d'une fenêtre "Voir détails de lit"

6.5 Revue du Sprint

Suite à une réunion avec le Scrum-Master et le Product-Owner, il a été confirmé que le plan de sprint était en adéquation avec ce qui a été réalisé durant cette première itération, ce qui signifie que le sprint est considéré comme valide.

6.6 Conclusion

En conclusion, le sprint consacré à la gestion des flux des patients dans les unités de soins s'est achevé avec succès. Nous avons surmonté les défis techniques et réalisé un système permettant de gérer les admissions, les prolongations, les transferts et la sortie des patients. En outre, nous avons développé des diagrammes de cas d'utilisation détaillés et la conception correspondante, puis nous avons procédé à la phase de test, qui comprenait les interfaces de la partie développée. Enfin, nous avons effectué un examen approfondi du sprint pour garantir la qualité de notre travail.

Conclusion générale et perspectives

Le projet de fin d'étude a abouti au développement d'une application de gestion optimisée des lits et de planification des admissions en utilisant des techniques de deep learning. Tout au long du projet, nous avons suivi une méthodologie rigoureuse pour concevoir, développer et tester l'application, en veillant à répondre aux besoins des utilisateurs. Cette approche nous a permis de garantir une solution fiable, efficace et adaptée aux exigences du secteur de la santé.

Ce rapport présente en premier lieu le contexte et la problématique du projet, ainsi que l'organisme d'accueil ISS4U. L'étude de l'existant que nous avons réalisée a mis en lumière les limitations des systèmes de gestion des lits actuellement en place. Cette analyse nous a permis de cibler précisément les aspects à améliorer et de concevoir une solution innovante répondant aux besoins réels des établissements de santé.

Notre démarche a inclus une étude préliminaire approfondie comprenant l'analyse des besoins, la création de diagrammes de cas d'utilisation globaux, la définition du style architectural, la conception de prototypes d'interfaces et l'élaboration du backlog produit. Le premier sprint, focalisé sur la gestion des utilisateurs et des notifications, a été une étape cruciale pour structurer le développement et assurer une base solide pour les fonctionnalités ultérieures.

Le développement de l'application a suivi un processus itératif avec des phases de tests rigoureux pour garantir la qualité du produit final. À la fin de ce projet, nous sommes parvenus à créer une application de gestion des lits non seulement fiable et conviviale, mais également dotée d'une intelligence artificielle capable de prédire la durée d'hospitalisation des patients. Cette fonctionnalité est particulièrement innovante, offrant aux établissements de santé une capacité prédictive précieuse pour optimiser l'utilisation des ressources et améliorer la planification des admissions et des sorties.

En termes de perspectives, plusieurs axes d'amélioration et de développement peuvent être envisagés :

- **Amélioration du Dataset :** Il est possible d'enrichir le dataset actuel en y intégrant de nouvelles données. Cela permettra d'améliorer la précision et la performance du modèle de deep learning, augmentant ainsi la fiabilité des prédictions de durée d'hospitalisation.
- **Optimisation de l'Allocation des Lits :** L'intégration de mesures précises de la consommation de ressources pour chaque patient pourrait améliorer significativement la méthode d'allocation des lits. Une telle approche permettra une analyse plus fine de la performance du système et

Conclusion générale et perspectives

une identification plus précise des causes de dégradation des performances.

- **Visualisation des Maladies et Recherche en Temps Réel :** L'ajout d'outils de visualisation des maladies et de recherche en temps réel permettra aux utilisateurs d'obtenir des insights précieux sur les tendances et les évolutions des pathologies, facilitant ainsi la prise de décision.
- **Implémentation d'un Chatbot :** Le développement d'un chatbot pourrait améliorer l'expérience utilisateur en fournissant une assistance immédiate et personnalisée, réduisant ainsi la charge de travail du personnel administratif.

Ces perspectives offrent de grandes opportunités pour améliorer l'efficacité et la qualité des services hospitaliers, ce qui est bénéfique pour les patients, les personnels de santé et les gestionnaires d'établissement. Nous sommes extrêmement satisfaits du travail réalisé dans le cadre de ce projet de fin d'études. Nous sommes convaincus que notre application de gestion des lits sera d'une grande utilité pour comprendre et optimiser les processus d'admission et de sortie des patients. Tout au long du projet, nous avons travaillé avec rigueur, en suivant les meilleures pratiques de développement et en respectant les délais fixés.

En conclusion, ce projet de fin d'études a non seulement permis de développer une application innovante et utile, mais a également offert une expérience riche en apprentissages et en défis. Nous espérons que cette application contribuera à améliorer la gestion des ressources dans les établissements de santé et à offrir une meilleure qualité de soins aux patients.

Webographie

- [4] K. Schwaber, *Agile Project Management with Scrum*. Microsoft Press, 2004.
- [5] DataScientest, *Machine learning : Définition, fonctionnement*. DataScientest, 2024. adresse : <https://datascientest.com/machine-learning-tout-savoir> (visité le 25/05/2023).
- [6] DataScientest, *Introduction à l'apprentissage automatique*. DataScientest, 2024. adresse : <https://serverspace.io/fr/about/blog/introduction-to-machine-learning/> (visité le 25/05/2024).
- [7] Enjoy Algorithms, *Supervised, unsupervised and semi-supervised learning with real-life use cases*. Enjoy Algorithms, n.d. adresse : <https://www.enjoyalgorithms.com/blogs/supervised-unsupervised-and-semisupervised-learning> (visité le 25/05/2024).
- [8] Alfredo Sánchez Alberca, *Regression*. Aprende con Alfonso, n.d. adresse : <https://aprendeconalf.es/en/teaching/statistics/manual/regression/> (visité le 25/05/2024).
- [9] JavaTpoint, *Classification Algorithm in Machine Learning*. JavaTpoint, n.d. adresse : <https://www.javatpoint.com/classification-algorithm-in-machine-learning> (visité le 25/05/2024).
- [10] Perfect E-learning, *Spam mail detection using machine learning*. Perfect E-learning, n.d. adresse : <https://perfectelearning.com/blog/spam-mail-detection-using-machine-learning> (visité le 25/05/2024).
- [11] GeeksforGeeks, *Explication de la régression et de la classification dans l'apprentissage automatique*. GeeksforGeeks, n.d. adresse : <https://geekflare.com/fr/regression-vs-classification/> (visité le 25/05/2024).
- [12] GeeksforGeeks, *Comparaison entre la classification et la régression*. GeeksforGeeks, année. adresse : <https://geekflare.com/fr/regression-vs-classification/> (visité le 25/05/2024).
- [13] DataScientest, *Définition du deep learning*. DataScientest, année. adresse : <https://datascientest.com/deep-learning-definition> (visité le 25/05/2024).
- [14] Ricco Rakotomalala, *Perceptrons simples et multicouches*. Université Lumière Lyon 2, année. adresse : https://eric.univ-lyon2.fr/ricco/cours/slides/reseaux_neurones_perceptron.pdf (visité le 25/05/2024).

Webographie

- [15] Datascientest, *Fonction d'Activation : Comment elle fonctionne ?* Inside Machine Learning, 2024. adresse : <https://inside-machinelearning.com/fonction-dactivation-comment-ca-marche-une-explication-simple/> (visité le 25/05/2023).
 - [16] picsellia, *Fonctions d'activation et réseaux de neurones.* picsellia, année. adresse : <https://www.picsellia.fr/post/fonctions-dactivation-reseaux-neurones> (visité le 25/05/2024).
 - [17] IBM, *Que sont les réseaux neuronaux ?* IBM, 2024. adresse : <https://www.ibm.com/fr-fr/topics/neural-networks> (visité le 25/05/2023).
 - [18] datascientest, *qu'est-ce qu'un réseau de neurones ?* datascientest, année. adresse : <https://www.picsellia.fr/post/fonctions-dactivation-reseaux-neurones> (visité le 25/05/2024).
 - [19] TensorFlow, *Les hyperparamètres.* IBM, 2024. adresse : https://www.tensorflow.org/api_docs/python/tf/keras/layers/Dense (visité le 30/05/2023).
 - [20] Sagie, *Evaluation d'un modèle.* Sagie, 2024. adresse : <https://www.saagie.com/fr/blog/machine-learning-comment-evaluer-vos-modeles-analyses-et-metriques/> (visité le 25/05/2023).
 - [21] IntelliJ, *IntelliJ.* IntelliJ, 2024. adresse : <https://www.jetbrains.com/idea/> (visité le 25/05/2023).
 - [22] V. S. Code, *Visual Studio Code.* Vscode, 2024. adresse : <https://code.visualstudio.com/> (visité le 30/05/2023).
 - [23] V. S. Code, *Postman.* Postman, 2024. adresse : <https://www.postman.com/> (visité le 30/05/2023).
 - [24] Bitbucket, *Bitbucket.* Bitbucket, 2024. adresse : <https://bitbucket.org/iss4u-alpha-patient-flow/patient-flow-backend/src/master/> (visité le 30/05/2023).
 - [25] Sourcetree, *Sourcetree.* Sourcetree, 2024. adresse : <https://www.sourcetreeapp.com/> (visité le 30/05/2023).
 - [26] Confluence, *Confluence.* Confluence, 2024. adresse : <https://www.atlassian.com/fr/software/confluence> (visité le 30/05/2023).
 - [27] J. Software, *Jira Software.* Jira Software, 2024. adresse : <https://www.atlassian.com/software/jira> (visité le 30/05/2023).
 - [28] Figma, *Figma.* Figma, 2024. adresse : <https://www.figma.com/fr-fr/> (visité le 30/05/2023).
-

Webographie

- [29] G. Colab, *Google Colab*. Google Colab, 2024. adresse : <https://colab.google/> (visité le 30/05/2023).
- [30] J. Notebook, *Jupyter Notebook*. Jupyter Notebook, 2024. adresse : <https://jupyter.org/> (visité le 30/05/2023).
- [31] Angular, *Définition de l'architecture MVVM*. 2024. adresse : <https://angular.fr/get-started/mvvm> (visité le 25/05/2024).
- [32] Équipe de Développement Logiciel, *Architecture MVVM*. 2024. adresse : <https://www.docdoku.com/blog/2015/02/17/architecturer-ses-applications-javascript-pattern-mvvm> (visité le 25/05/2024).
- [33] Experts en Développement Web, *Architecture MVC*. 2024. adresse : https://gayerie.dev/docs/spring/spring_mvc_intro.html (visité le 25/05/2024).
- [34] Auteurs Anonymes, *Architecture 3-tier*. 2024. adresse : <https://stph.scenari-community.org/bdd/1ap2/co/webUC003archi.html> (visité le 25/05/2024).
- [35] Microsoft, *Dataset Microsoft*. 2024. adresse : e" https://microsoft.github.io/r-server-hospital-length-of-stay/input_data.html (visité le 25/05/2023).

Bibliographie

- [1] J. Sutherland et K. Schwaber, « Agile Software Development with Scrum, » *Accounts of Chemical Research*, t. 51, n° 5, p. 1281-1289, 2018.
- [2] M. Cohn, « Succeeding with Agile : Software Development Using Scrum, » *Addison-Wesley Professional*, t. 1, p. 1-504, 2009.
- [3] J. Highsmith, « Agile Software Development Ecosystems, » *ACS central science*, t. 3, n° 10, p. 1103-1113, 2017.

.Tmt,zrt T 2hž çprua a z 2 uwrm r wt9wm Tn 22tzt T2ru oR 3o2rt tžœ 2tz2! z ,322frt Pyáztrt , 2yafrt ,watr2' twn2 3ias 3zu T 22ort 2,twort ,t2 22qybbz ,rtqz T rubrtp T 22ort 2,twort ,t2! 9ybbtrt tžœ ,yt .Ty2} iuna 9 prártp 3w zrt Xybžzp .9yo2rt 22trt œp Tnñm2à Tynqz tzžtm2 Ty2} iuna 3 t2 , prártp 3w zrt Xybžzp ,322frt Pyáztrt , 2yafrt ,watr2' ,T 22ort 2,twort ,t2! :äysGtfqtt GqlKtt 9yo2rt 22trt

Résumé

Ce travail a été élaboré au sein de la société "ISS4U", dans le cadre du projet de fin d'études. Nous proposons une application de gestion optimisée des ressources matérielles intitulée "Visualisation Détailée, Allocation Efficace et Planification des Entrées/Sorties dans un Établissement de Santé". Cette application permet de gérer les ressources matérielles et humaines au sein d'un établissement de santé en utilisant une technique optimisée, le deep learning.

Mots clés : Gestion des ressources matérielles, Visualisation détaillée, Allocation efficace, Planification des entrées/sorties, Deep learning

Abstract

This work was developed within the company "ISS4U" as part of the final year project. We propose an optimized resource management application titled "Detailed Visualization, Efficient Allocation, and Planning of Admissions/Discharges in a Healthcare Facility". This application allows the management of material and human resources within a healthcare facility using an optimized technique, deep learning.

Keywords : Resource management, Detailed visualization, Efficient allocation, Planning of admissions/discharges, Deep learning