

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
École Normale Supérieure de l'Enseignement Technologique
Skikda



Département de Mathématiques et Informatique

Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de professeur d'informatique de
l'enseignement moyen

Intitulé

***Conception et réalisation d'une plateforme
médicale***

Présenté par :

DERROUCHE NADA

KHANE ASMA WISSAL

Jury d'évaluation :

Encadreur : Dr. Salah Halima

Présidente : Dr. Abdoune Leila

Examineur : Dr. Bekhouche Safia

Examineur : Dr. Boutaghane Rafika

Session Juin 2025

Remerciement

*Avant tout nous remercions le tout puissant ALLAH de nous
avoir donné la bonne santé et le*

Courage de continuer nos études jusqu'à ce niveau.

*Nous tenons à remercier notre encadrante, Dr. Salah
Halima, pour son aide et ses précieux conseils.*

*Nos remerciements vont également aux membres du jury
qui ont accepté d'évaluer ce modeste travail.*

*Nous souhaitons aussi remercier toute l'équipe pédagogique
du département d'informatique.*

*Enfin, nous tenons à exprimer notre gratitude à toutes les
personnes qui ont participé, de près ou de loin, à la
réalisation de ce travail.*

Dédicace

je dédie ce mémoire

À mon père et à ma mère, Je vous exprime toute mon affection et ma profonde gratitude pour votre soutien moral et financier, ainsi que pour vos encouragements tout au long de mon parcours. Vos sacrifices, votre amour, votre tendresse et vos prières ont été ma force et mon guide.

À mon frère Hamza, Tu as toujours été bien plus qu'un frère : un confident, un soutien, une étoile dans mes moments sombres.

À mon mari, Merci d'être mon pilier, ma patience et ma joie. Ton amour et ta présence ont rendu ce chemin plus doux et plus lumineux.

À ma binôme Nada, merci pour son aide précieuse ; à mes chères amies Nesrine Benrazeq et Nesrine Zeggad, pour leur complicité et leur encouragement ; et à tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à ce travail : je dédie ces pages avec toute ma gratitude et mon affection

Je vous souhaite tous une vie pleine de bonheur et de succès et que Dieu, le tout puissant, vous protège et vous garde.

À tous ceux qui ont illuminé ma vie, Que vous soyez près de moi aujourd'hui ou dans mon cœur à jamais, sachez que ce mémoire est aussi le vôtre.

Asma wissal

Dédicace

Je dédie ce mémoire avec tout mon amour, ma reconnaissance et mon respect :

À mes parents bien-aimés, Zahaira et Kamel,

Vous êtes le pilier de ma vie. Votre amour inconditionnel, vos sacrifices silencieux, vos encouragements constants et vos prières m'ont porté jusqu'ici. Ce mémoire est le fruit de vos efforts autant que des miens. Merci du fond du cœur.

À ma sœur jumelle, Lina,

Ma moitié, ma confidente, mon équilibre. Tu as partagé chaque moment de doute comme de joie avec moi. Je ne pouvais rêver d'un meilleur soutien.

À ma sœur, Narimen,

Merci pour ton affection, ta patience et ton soutien moral tout au long de ce parcours.

À mon frère, Yakoub,

Merci pour ta présence constante, ton soutien sincère et ta force tranquille.

À mes précieuses amies,

Asma, ma binôme fidèle,

Neserien Benerzek et Naserine Zeggad,

Pour votre amitié sincère, vos encouragements, votre aide précieuse et tous ces moments inoubliables partagés durant ce chemin. Vous avez su rendre cette expérience plus douce et plus riche.

À ma colocataire et amie, Hind,

Merci pour ta bonne humeur, ton écoute et ta capacité à rendre le quotidien plus léger, même dans les périodes les plus stressantes.

À mon encadrante, Madame Halima Salah,

Pour votre accompagnement rigoureux, vos conseils pertinents et votre bienveillance tout au long de ce travail. Votre encadrement a été fondamental pour la réalisation de ce mémoire.

Et à moi-même,

Pour ma persévérance, ma résilience, et ma capacité à aller jusqu'au bout malgré les obstacles.

Nada

Résumé

Ce travail porte sur la conception et la réalisation d'une **plateforme médicale en ligne** permettant aux patients de **prendre des rendez-vous à distance** et aux médecins de **gérer plus facilement les dossiers médicaux**.

Grâce à cette application, les patients peuvent consulter les disponibilités des médecins et réserver un rendez-vous sans se déplacer. Le système assure la **sécurité des données médicales** grâce à un **mécanisme d'authentification**, et tous les dossiers sont stockés de manière sécurisée. Seuls les médecins autorisés peuvent y accéder, ce qui facilite la consultation des **antécédents médicaux des patients**.

La plateforme contribue à **réduire la charge de travail administrative**, à **éviter la perte ou la détérioration des documents papier**, et à **améliorer la coordination des soins**. Elle offre également **plus de confort et de flexibilité aux patients** dans la gestion de leurs rendez-vous.

En résumé, cette solution numérique permet de **centraliser et simplifier la gestion des activités d'un cabinet médical**, tout en améliorant la communication entre patients et professionnels de santé.

Les mots clé : Plateforme médicale, Rendez-vous, Dossier médicale, Cabinet médicale.

ملخص

يتناول هذا العمل تصميم وإنجاز منصة طبية إلكترونية تتيح للمرضى حجز المواعيد عن بُعد، وللأطباء إدارة الملفات الطبية للمرضى بشكل أكثر سهولة.

من خلال هذه المنصة، يمكن للمرضى الاطلاع على مواعيد الأطباء المتاحة وحجز موعد دون الحاجة إلى التنقل. كما يضمن النظام أمان البيانات الطبية عبر آلية تسجيل دخول آمن، حيث تُخزّن جميع الملفات الطبية بشكل محمي، ولا يُسمح بالوصول إليها إلا للأطباء المخولين، مما يُسهّل الاطلاع على السجل الطبي للمريض.

تُساهم المنصة في تخفيف العبء الإداري، وتجنّب فقدان أو تلف الملفات الورقية، وتحسين التنسيق في تقديم الرعاية الصحية. كما توفر راحة أكبر ومرونة للمرضى في إدارة مواعيدهم.

وباختصار، تُمكن هذه الحلول الرقمية من تبسيط وتنظيم أنشطة العيادة الطبية بفعالية، مع تعزيز التواصل بين المرضى ومقدمي الرعاية الصحية

الكلمات المفتاحية : منصة طبية إلكترونية , موعد , ملف طبي , عيادة طبية .

SOMMAIRE

RESUME.....	V
ملخص.....	VI
ABREVIATIONS.....	X
LISTE DES FIGURES	XII
LISTE DES TABLEAUX	XIV
INTRODUCTION GENERALE	1
CHAPITRE I : CONTEXT GENERAL ET ETUDE PRÉALABLE.....	4
INTRODUCTION.....	5
1. TECHNOLOGIE WEB	5
1.1 DEFINITIONS WEB	5
1.2 DEFINITIONS D’UN SITE WEB	6
1.3 PLATEFORME WEB	6
1.4 LES DIFFERENTS TYPES DE SITE WEB.....	6
1.4.1 Site web statique	6
1.4.2 Site web dynamique	7
2 - LA E-SANTE	7
2.1 C’EST QUOI LA E-SANTE ?.....	7
2.2 LES OUTILS ET SERVICES DE LA E-SANTE	8
2.3 LE ROLE DE LA E-SANTE DANS UN CABINET MEDICAL.....	8
3. DEFINITION CABINET MEDICAL	9
4. SERVICES COMPOSANT UN CABINET MEDICAL PRIVE.....	9
4.1 SERVICE TECHNIQUE ET EXPLORATION	10
4.2 SERVICES MEDICAUX	10
5. PROBLEMATIQUE ET DOMAINE D’ETUDE.....	11
6. OBJECTIF DE TRAVAIL	12
7. PRESENTATION DU PROJET	12
8. LES PLATES-FORMES UTILISEES EN ALGERIE	14
9. CONCLUSION	16
CHAPITRE II : LA CONCEPTION DU SYSTEME.....	18
1- INTRODUCTION	19

2-LANGAGE DE MODELISATION UML.....	19
2.1 DEFINITION.....	19
2.2 POURQUOI UML.....	19
2.3 DIAGRAMMES UML.....	20
3- ANALYSE DES BESOINS.....	21
3.1 BESOINS FONCTIONNELS	21
3.2 BESOINS NON FONCTIONNELS	22
3.3 DEFINITION DES ACTEURS DE SYSTEM	22
4- DIAGRAMME DU SYSTEME.....	24
4.1 DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION	24
4.2 DIAGRAMME DE SEQUENCE	32
4.2.1 Digramme de Séquence Connexion utilisateur	32
4.2.2 Digramme de Séquence Inscription Patient :.....	33
4.2.3 Digramme de Séquence Gestion de profil Patient.....	34
4.2.4 Digramme de Séquence Gestion de profil Médecin	35
4.2.5 Digramme de Séquence Gestion de profil Secrétaire	36
4.2.6 Digramme de Séquence Gestion de profil Admin.....	37
4.2.7 Digramme de Séquence de Prise de Rdv	38
4.2.8 Digramme de Séquence de dossier médical.....	39
4.3 DIGRAMME DE CLASSE	39
4.4 DICTIONNAIRE DES CLASSES ET ATTRIBUTS	40
5-MODELE PHYSIQUE DE DONNEES	43
5.1 DEFINITION.....	43
5.2 LES REGLES DE PASSAGE DU MLD AU MPD	43
5.3 PRESENTATION DU MODELE PHYSIQUE DE DONNEES.....	44
5.3.1 Table patient :.....	44
5.3.2 Table médecin :	44
5.3.3 Table jours de travail :.....	44
5.3.4 Table Secrétaire :	45
5.3.5 Table dossier médical :.....	45
5.3.6 Table Rendez-vous :.....	45
6- CONCLUSION	46
CHAPITRE III : IMPLEMENTATION DU SYSTEME.....	47
1-INTRODUCTION	48
2-LANGAGES ET ENVIRONNEMENT DE DEVELOPPEMENT	48
2.1 LANGAGE UTILISE	48

2.1.1 Langage <i>HTML</i>	48
2.1.2 Langage <i>CSS</i>	49
2.1.3 Langage <i>JavaScript</i>	49
2.1.4 Langage <i>PHP</i>	49
2.2 FRAMEWORK UTILISES.....	50
2.2.1 <i>Framework Bootstrap</i>	50
2.3 OUTILS UTILISES.....	50
2.3.1 <i>Le serveur web XAMPP SERVER</i>	50
2.3.2 <i>MySQL</i>	50
2.3.3 <i>Draw. Io</i>	51
2.3.4 <i>Planet UML</i>	51
2.3.5 <i>Visual Studio</i>	52
3-PRESENTATION DES FONCTIONNALITES DE LA PLATEFORME.....	52
ACCUEIL.....	52
INSCRIPTION DU PATIENT.....	53
CONNEXION.....	54
RESULTAT DE RECHERCHE DES MEDECINS.....	55
PRISE DE RENDEZ-VOUS.....	56
ESPACE PATIENT.....	58
ESPACE MEDECIN.....	60
ESPACE SECRETAIRE.....	62
ESPACE ADMIN.....	65
4-CONCLUSION.....	70
CONCLUSION GENERALE.....	72
BIBLIOTHÈQUE ET WEBOGRAPHIE.....	74

Abréviations

TIC	Technologie de L'information et de Communication
RGPD	Règlement Général sur la Protection des Données
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol.
HTML	Hyper Text Mark-up Language
WWW	World Wide Web.
CSS	Cascading Style Sheets.
URL	Uniform Resource Identifier.
UML	Unified Modeling Language.
PHP	Hyper Text Preprocessor.
SGBD	Système de Gestion de Base de Données.
VS	Visual Studio.
MPD	Modèle Physique de Données.

SQL	Structured Query Language (Langage de requête structuré)
WAMP	Windows, Apache, MySQL, PHP (Serveur web pour Windows)
MAMP	macOS, Apache, MySQL, PHP (Serveur web pour macOS)
XAMPP	X (multi-plateforme), Apache, MySQL, PHP, Perl (Solution serveur cross-platform)
LAMP	Linux, Apache, MySQL, PHP (Serveur web sous Linux)
CMS	Content Management System

Liste des figures

Figure 1: Schéma organisationnelle de l'e-santé [21].....	9
Figure 2 : diagramme UML [22]	20
Figure 3: diagramme cas d'utilisation pour patient.....	26
Figure 4 : Diagramme cas d'utilisation pour médecin	27
Figure 5: Diagramme cas d'utilisation pour secrétaire	28
Figure 6: Diagramme cas d'utilisation pour admin	30
Figure 7: Digramme cas d'utilisation globale	31
Figure 8: Digramme de Séquence Connexion utilisateur.....	32
Figure 9: Digramme de Séquence Inscription Patient.....	33
Figure 10: Digramme de Séquence Gestion de profil Patient	34
Figure 11: Digramme de Séquence Gestion de profil Médecin	35
Figure 12: Digramme de Séquence Gestion de profil Secrétaire	36
Figure 13: Digramme de Séquence Gestion de profil Admin	37
Figure 14: Digramme de Séquence de Prise de Rdv	38
Figure 15 : Digramme de Séquence de dossier médical	39
Figure 16: Digramme de Classe	40
Figure 17: Interface Accueil.....	53
Figure 18: Interface inscription patient.....	54
Figure 19: Interface connexion.....	55
Figure 20: Interface résultat de recherche des Médecins	55
Figure 21: Interface Inscription pour prendre un rendez-vous.....	56
Figure 22: Interface connexion pour prendre un rendez-vous	56
Figure 23: Interface Pour choisie la date du rendez-vous	57
Figure 24: Interface de confirmation de rendez-vous	57
Figure 25: Interface espace patient	58
Figure 26: Interface liste des rendez-vous pour patient	59
Figure 27: Interface ajouter un document médical	59
Figure 28: Interface afficher documents médicaux pour patient.....	60
Figure 29: Interface information de médecin (espace médecin)	61
Figure 30: Interface liste des rendez-vous de médecin	61
Figure 31: Interface cherché de patient par médecin	62
Figure 32: Interface dossier médical pour médecin	62
Figure 33: Interface profile secretaire.....	63
Figure 34: Interface liste des rendez-vous pour la secrétaire	64
Figure 35: Interface cherché de patient par secrétaire	64
Figure 36: Interface envoi d'email de confirmation par secrétaire	65
Figure 37: Interface profile admin (espace admin)	66
Figure 38: Interface gestion des Médecins par l'admin	66
Figure 39: Interface pour créer un nouveau médecin par l'admin	67
Figure 40 : Interface modifier les informations de médecin par l'admin	68
Figure 41: Interface supprimer des médecins par l'admin	68

Figure 42: Interface gestion des secrétaires par l'admin.....	69
Figure 43: Interface gestion des employés par l'admin	69

Liste des Tableaux

Tableau 1: Evaluation des plateformes existantes	16
Tableau 2 : le rôle de Médecin et secrétaire et patient et admin	23
Tableau 3:Dictionnaire des classes et attributs	43
Tableau 4: Table patient.....	44
Tableau 5: Table médecin	44
Tableau 6: Table jours de travail	45
Tableau 7: Table secrétaire.....	45
Tableau 8: Table dossier médical	45
Tableau 9: Table rendez-vous	46

Introduction Générale

Introduction Générale

Contexte du travail

L'évolution rapide des technologies web a profondément transformé notre mode de vie, y compris dans des secteurs aussi stratégiques que la santé. Grâce à Internet et aux outils numériques, de nombreuses pratiques médicales traditionnelles — autrefois réalisées de manière manuelle — ont été modernisées. Des tâches comme la prise de rendez-vous, la gestion des consultations ou la tenue des dossiers médicaux sont désormais automatisées et centralisées sur des plateformes web accessibles, performantes et sécurisées.

Aujourd'hui, les cabinets médicaux bénéficient d'outils numériques avancés, tels que les portails de rendez-vous en ligne, les systèmes de dossiers médicaux électroniques ou encore les plateformes de téléconsultation. Ces solutions permettent de gagner du temps, de réduire les erreurs et d'améliorer la coordination des soins, tout en renforçant la qualité de service pour les patients comme pour les professionnels de santé.

Problématique

Malgré cette évolution technologique, de nombreux cabinets médicaux privés continuent d'utiliser des méthodes de gestion manuelles pour les rendez-vous et les dossiers médicaux. Cela entraîne souvent des erreurs de planification, des retards, une surcharge administrative, voire une perte de données. Ces difficultés nuisent à l'efficacité du personnel médical et dégradent l'expérience des patients.

Il devient donc essentiel d'intégrer des solutions numériques fiables et adaptées pour améliorer la gestion quotidienne d'un cabinet médical. Les enjeux sont multiples : gain de temps, fluidité des échanges, sécurisation des données et meilleure organisation interne.

Contribution :

Face aux limites des méthodes traditionnelles de gestion dans les cabinets médicaux, notre projet de fin d'études propose une **solution numérique innovante** : une **plateforme web dédiée à la centralisation des activités médicales**. Cette initiative vise à moderniser la gestion des dossiers et des rendez-vous, tout en garantissant la **sécurité**, la **confidentialité** et la **conformité** aux normes en vigueur, notamment le RGPD.

Notre plateforme repose sur des fonctionnalités concrètes et adaptées aux besoins réels du personnel médical comme des patients :

- **Prise de rendez-vous en ligne**, en fonction de la disponibilité des médecins, avec rappels ;
- **Dossier médical électronique**, sécurisé et accessible uniquement aux personnes autorisées ;
- **Réduction des tâches administratives**, grâce à l'automatisation ;
- **Accès rapide aux antécédents médicaux**, pour un meilleur suivi des soins ;
- **Sécurité renforcée des données**, avec des systèmes de connexion sécurisée et respect des normes de confidentialité.

L'application sera organisée en **modules fonctionnels** :

- **Module de gestion des dossiers médicaux** : pour le stockage structuré, la consultation d'antécédents, de résultats d'analyses et d'ordonnances ;
- **Module de gestion des rendez-vous** : interface intuitive pour réserver, modifier ou annuler un rendez-vous ;
- **Module de suivi des examens** : téléchargement et accès rapide aux comptes rendus médicaux (analyses biologiques, imagerie) ;
- **Module de sécurité** : avec des protocoles de chiffrement et des niveaux d'accès personnalisés selon les profils utilisateurs.

Organisation du mémoire

Ce mémoire est structuré en trois chapitres principaux, chacun correspondant à une étape essentielle de notre travail :

Le premier chapitre, intitulé « Contexte général et étude préalable », présente les notions de base liées au Web et ses différentes catégories, ainsi qu'une introduction à la e-santé. Ce chapitre se termine par la présentation de notre projet de fin d'études, ses objectifs et les besoins auxquels il répond.

Le deuxième chapitre, consacré à la conception du système, détaille les différentes étapes de modélisation de la plateforme. Nous y présentons les diagrammes utilisés pour représenter le fonctionnement du système et l'organisation de ses composants.

Le troisième chapitre, dédié à l'implémentation, décrit la phase de réalisation concrète de la plateforme. Nous y expliquons les choix techniques, les outils et les langages utilisés, et nous illustrons le tout par quelques interfaces développées.

CHAPITRE I :

Contexte général et étude préalable

Introduction

Aujourd'hui, grâce à l'Internet, les individus du monde entier peuvent interagir instantanément, échanger des données, et accéder à une multitude de services via des plateformes dédiées. Cette révolution numérique a profondément transformé tous les secteurs d'activité, y compris celui de la santé.

Dans ce chapitre, nous allons tout d'abord explorer notions fondamentales du Web et son rôle dans le domaine de la santé. Nous présenterons ensuite les principales applications utilisées dans la gestion des cabinets médicaux, en mettant l'accent sur les enjeux de la prise de rendez-vous en ligne, la gestion numérique des dossiers médicaux, et les besoins fonctionnels associés à ces outils.

Cette réflexion constituera le point de départ de notre projet de fin d'études, centré sur la conception d'une plateforme web dédiée à la gestion d'un cabinet médical moderne.

1. Technologie web

1.1 Définitions web

Le World Wide Web, souvent abrégé en Web, désigne un système global d'accès à des ressources numériques interconnectées via des hyperliens, fonctionnant sur le réseau Internet. Il s'agit d'une toile numérique composée de serveurs d'information qui hébergent des pages Web accessibles par des navigateurs. Ces pages, rédigées en langage HTML, permettent d'afficher une variété de contenus : textes, images, vidéos, sons et formulaires interactifs.

Grâce à des protocoles comme HTTP/HTTPS, le Web permet la navigation entre différentes ressources et offre une interaction avec des documents dynamiques ou des applications en ligne. Ce réseau forme une structure maillée facilitant l'échange d'informations à l'échelle mondiale. [1]

1.2 Définitions d'un site web

Un site web, ou site Internet, est un ensemble structuré de pages et de ressources numériques connectées par des liens hypertextes. Ces pages contiennent divers types de contenu, comme du texte, des images, des vidéos et autres fichiers multimédias. Conçu pour être consulté à l'aide d'un navigateur web, un site web est publié par un propriétaire, qu'il s'agisse d'une entreprise, d'une organisation, d'une institution ou d'un particulier. Les sites sont hébergés sur des serveurs web, et l'ensemble des sites accessibles via Internet forme le réseau mondial connu sous le nom de World Wide Web (WWW) [2].

1.3 Plateforme web

Une plateforme web est un ensemble de services en ligne qui permet aux utilisateurs de partager des informations et des contenus multimédias, tout en proposant des fonctionnalités spécifiques comme les interactions sociales ou l'intégration avec des applications tierces. Ces plateformes prennent souvent la forme de sites web ou d'applications mobiles, offrant une expérience utilisateur cohérente et des fonctionnalités similaires, qu'il s'agisse de communication, de collaboration ou de gestion de contenu en ligne. [3].

1.4 Les différents types de site web**1.4.1 Site web statique**

Un site statique est un type de site web composé de pages fixes, affichées exactement comme elles ont été créées par le développeur. Contrairement à ce que le terme pourrait suggérer, ces sites peuvent contenir des éléments interactifs ou animés, tels que des vidéos, des animations ou de la musique. Cependant, leur particularité réside dans le fait que leur contenu ne change pas automatiquement en fonction des visiteurs ou du moment. Toute mise à jour nécessite une intervention directe du webmaster, qui doit modifier le code source pour intégrer de nouvelles informations ou effectuer des modifications [4] [5].

Fonctionnement d'un site statique :

- Le client demande au serveur à voir une page Web.
- Le serveur lui répond en lui envoyant la page réclamée [4] [5].

1.4.2 Site web dynamique

Les sites dynamiques, à l'opposé des sites statiques, adaptent leur contenu en fonction des visiteurs et des circonstances. À partir d'un même fichier source, ils peuvent afficher des contenus différents selon des critères comme le type d'appareil utilisé (ordinateur ou mobile) ou le navigateur. Ces pages sont générées en temps réel grâce à des informations tirées d'une base de données fréquemment mise à jour. Les technologies de programmation, comme PHP, ASP ou ColdFusion, permettent de créer ces sites dynamiques qui offrent une expérience personnalisée et réactive pour les utilisateurs. [5] [6].

Fonctionnement d'un site dynamique

Dans un système dynamique, la base de données stocke toutes les informations du site et restaure les informations au cas par cas à la demande des internautes. Les informations stockées sont de tous types : contenus textuels, images, vidéos, adresses...

- Le serveur Web lit l'URL puis exécute le code serveur, qui va générer du code HTML. Ensuite, le serveur envoie le flux HTML ainsi généré au client
- Le client reçoit le flux HTML et l'interprète de façon graphique en affichant la page HTML [5] [6]

2 - La E-santé

2.1 C'est quoi la e-santé ?

La e-santé, c'est tout simplement l'utilisation des outils numériques pour améliorer la santé. Aujourd'hui, on peut prendre rendez-vous chez un médecin en ligne, faire une consultation à distance, ou même suivre notre tension avec une

montre connectée. Ce sont des choses qu'on utilise de plus en plus sans forcément penser que ça fait partie du domaine médical, et pourtant, c'est ça, la e-santé.[7]

2.2 Les outils et services de la e-santé

Il existe plein d'outils qu'on retrouve dans la vie de tous les jours, comme :

- Les plateformes de prise de rendez-vous (comme Doctolib, RDV médicaux, etc.)
- Les consultations vidéo avec un médecin quand on ne peut pas se déplacer
- Les dossiers médicaux informatisés, partagés entre professionnels
- Les applications mobiles de santé (suivi du sommeil, de l'alimentation, etc.)
- Les objets connectés qui nous aident à surveiller notre état de santé (bracelets, balances, etc.) [7]

2.3 Le rôle de la e-santé dans un cabinet médical

Dans un cabinet médical, la e-santé est vraiment utile. Elle permet de :

- Gagner du temps dans la gestion des rendez-vous
 - Réduire la paperasse avec les dossiers numériques
 - Suivre plus facilement les patients, même à distance
 - Avoir un meilleur échange entre le médecin et le patient
- En résumé, elle rend le travail des professionnels plus fluide et la vie des patients plus simple.[7]

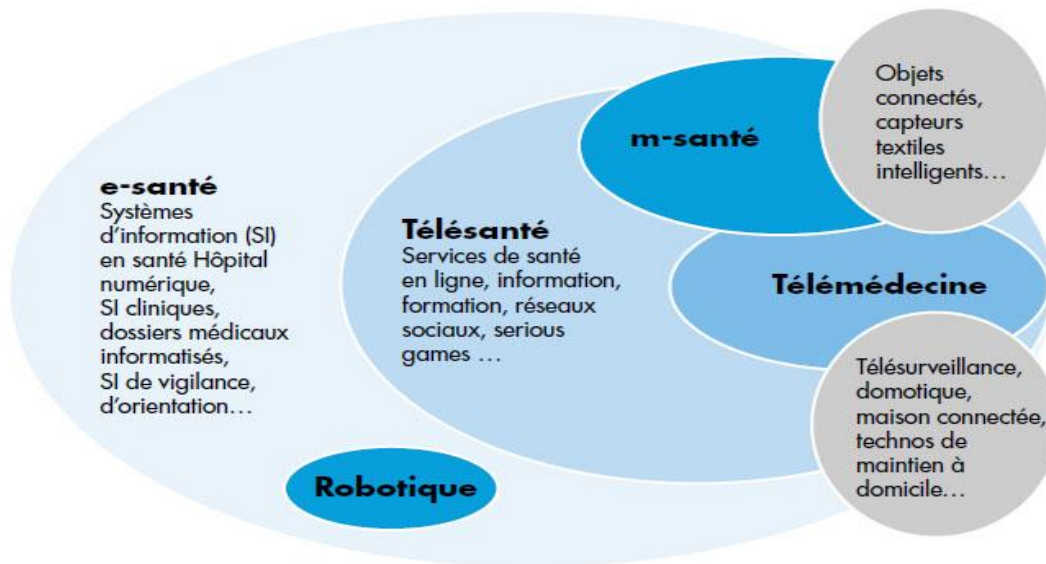


Figure 1: Schéma organisationnelle de l'e-santé [21]

3. Définition cabinet médical

La gestion d'un cabinet médical englobe l'organisation, la coordination et l'optimisation des ressources et des processus nécessaires pour assurer le fonctionnement fluide et efficace d'un cabinet médical. Cela inclut la gestion des rendez-vous, l'archivage des dossiers des patients, la coordination avec les professionnels de santé, et la supervision des tâches administratives et financières. Initialement, les cabinets médicaux reposaient sur des méthodes traditionnelles telles que l'archivage papier et des outils simples pour interagir avec les patients. Cependant, ces pratiques ont montré des limites importantes, notamment : Risque de perte des données, Temps de traitement élevé, Faible sécurité [8]

4. Services composant un cabinet médical privé

Un cabinet médical privé regroupe plusieurs services essentiels pour assurer des soins de qualité et une prise en charge adaptée des patients. Ces services peuvent être classés comme suit :

4.1 Service technique et exploration

- **Laboratoire d'analyse médicale**
Ce service est consacré au prélèvement et à l'analyse de fluides biologiques humains, tels que le sang, l'urine, ou les sécrétions. Les analyses sont réalisées sous la supervision de biologistes médicaux qui interprètent les résultats pour aider au diagnostic, au suivi, et à la prévention des maladies.
- **Radiologie et imagerie médicale**
La radiologie inclut les techniques d'imagerie diagnostique et parfois thérapeutique, utilisant des rayons X ou d'autres formes de rayonnement, comme l'échographie, l'IRM (imagerie par résonance magnétique) ou le scanner. Ce service joue un rôle clé dans la détection et le suivi des pathologies.

4.2 Services médicaux

Les services médicaux regroupent toutes les prestations directement liées à la santé des patients, notamment :

- **Consultations médicales** : Diagnostiquer et traiter des problèmes de santé par des consultations personnalisées.
- **Examens médicaux** : Effectuer des examens cliniques ou techniques pour poser ou confirmer un diagnostic.
- **Traitements** : Proposer des soins adaptés, incluant des prescriptions de médicaments ou des thérapies.
- **Interventions chirurgicales** : Effectuer des actes chirurgicaux mineurs ou majeurs selon les besoins.
- **Soins infirmiers** : Apporter des soins de base (pansements, injections, etc.) et un suivi médical.

- **Soins de réadaptation** : Faciliter la récupération des patients après une blessure, une opération, ou une maladie, grâce à des thérapies physiques ou des exercices spécifiques [8]

5. Problématique et domaine d'étude

Dans beaucoup de cabinets médicaux privés, on remarque une augmentation du nombre de patients. Cette situation est souvent causée par un manque de médecins, une forte demande de soins, ou une concentration de la population dans certaines zones. Cela provoque une surcharge de travail pour le personnel médical dans les cabinets, ce qui entraîne plusieurs problèmes comme :

- des rendez-vous en retard ou difficiles à obtenir,
- des temps d'attente très longs,
- une fatigue du personnel médical,
- et une baisse de la qualité des soins.

Par ailleurs, les patients rencontrent également de grandes difficultés d'accès à leurs informations médicales. En l'absence de dossier médical électronique centralisé, les données sont souvent éparpillées entre plusieurs établissements. D'autre part, le cabinet souffre aussi d'une mauvaise organisation des dossiers médicaux, notamment lorsqu'ils sont encore en format papier. Cela entraîne :

- une perte de temps pour retrouver un dossier ou une information,
- une recherche difficile dans les registres,
- un risque de perte ou de détérioration des documents,
- une difficulté à stocker les archives médicales,
- et parfois même, la perte de certains papiers importants dans les dossiers.

À cela s'ajoute l'absence d'un **dossier médical centralisé**. Le patient doit souvent :

- **contacter plusieurs établissements** pour retrouver ses résultats d'examens,
- remplir des **formulaire complexes**,
- et attendre longtemps pour recevoir ses documents.

Cette situation rend la gestion difficile et peut **retarder les soins**, surtout dans les cas urgents.

6. Objectif de travail

Le but de notre projet est de créer une application web simple et efficace pour améliorer la gestion d'un cabinet médical.

Cette plateforme web permettrait de :

- Permettre la prise de rendez-vous en ligne
- centraliser les données médicales des patients,
- Garantir la sécurité des données par une authentification.
- Affectation des rendez-vous selon la disponibilité des médecins.
- Offrir un système sécurisé de gestion de dossiers médicaux
- Offrir un système sécurisé de gestion de dossiers médicaux
- Faciliter l'accès aux antécédents des patients pour les médecins
- Réduire la charge de travail administrative
- Éviter la perte ou la détérioration des documents papier.

7. Présentation du projet

Nous avons pour objectif de concevoir une plateforme web médicale complète, destinée à centraliser et simplifier la gestion des activités d'un cabinet médical. Cette solution numérique permettra d'automatiser les processus, d'améliorer le

suivi des patients, et d'intégrer une fonctionnalité essentielle Voici les principales caractéristiques de la plateforme, enrichies de cette nouvelle fonctionnalité.

Gestion des dossiers médicaux

Centralisation et organisation des informations médicales des patients :

- Antécédents médicaux, prescriptions, résultats d'analyses, et radiographies.
- Accès sécurisé et rapide pour les médecins et autres professionnels de santé.
Objectif : optimiser le suivi médical et garantir une coordination fluide.

Organisation des rendez-vous

Un module intuitif pour gérer les consultations :

- Prise de rendez-vous en ligne : Faciliter l'organisation des consultations.
- Rappels automatiques : Notification des rendez-vous par e-mail.
- Gestion en temps réel des modifications, annulations ou reports.
Objectif : offrir une meilleure expérience utilisateur et améliorer la gestion du temps.

Suivi des analyses et radiologies

Les professionnels de santé pourront gérer facilement les résultats d'analyses et radiographies :

- Téléchargement sécurisé et stockage dans les dossiers électroniques des patients.
- Consultation rapide des informations pour un diagnostic précis.
Objectif : faciliter l'accès aux données critiques pour des soins rapides et efficaces.

Sécurité et confidentialité

- Conformité aux réglementations comme le RGPD pour la protection des données.
- Authentification à plusieurs niveaux pour sécuriser les informations sensibles.

Objectif : préserver la confidentialité des données médicales et financières.

Donc cela permet de :

- Centralisation : Une plateforme unique pour gérer les patients, les rendez-vous, les paiements, et les données médicales.
- Automatisation : Réduction de la charge administrative par l'automatisation des tâches courantes.
- Accessibilité : Outils disponibles en ligne, accessibles depuis n'importe quel appareil connecté.
- Amélioration de la qualité des soins : Coordination renforcée entre les professionnels de santé, simplification des paiements et meilleure gestion des informations.

Cette plateforme intégrée permettra non seulement d'améliorer les performances du cabinet médical, mais également d'offrir une meilleure expérience à tous les utilisateurs, qu'ils soient patients ou professionnels de santé.

8. Les plates-formes utilisées en Algérie

On travaille sur une plateforme médicale en ligne qui permet aux patients de prendre facilement rendez-vous avec des médecins, selon leur spécialité, leurs disponibilités, etc. Ce n'est pas une idée complètement nouvelle, on le sait, il existe déjà des plateformes similaires comme eSiha et Bessiha. Mais justement,

notre but, c'est de faire mieux : proposer une solution plus simple, plus rapide, et surtout plus adaptée aux besoins réels des utilisateurs, que ce soit pour les patients ou pour les professionnels de santé. En nous inspirant des points forts des plateformes existantes tout en corrigeant leurs limites.

	Avantages	Inconvénients
eSiha	<ul style="list-style-type: none"> • Prise de rendez-vous en Ligne facile et disponible h24 • C'est un site qui est très Utile et facile à • L'utilisation qui permet Aux patients algériens une flexibilité dans la prise de rendez-vous et une traçabilité pour le médecin 	<ul style="list-style-type: none"> • D'après mon expérience La prise de rendez-vous n'est pas confirmée ni avec le médecin ni le patient • Il n'y a pas la possibilité d'annuler ou modifier le rendez-vous pris • Aussi l'application ne couvre pas tout le territoire algérien • Ni existe pas les Notifications et les Rappels
Bessiha	<ul style="list-style-type: none"> • Une plateforme serait accessible 24h/24 et 7j/7, même dans des régions éloignées si la connectivité Internet est disponible. • Les utilisateurs peuvent consulter et gérer leurs informations relatives à la 	<ul style="list-style-type: none"> • Une interface utilisateur mal conçue peut décourager les utilisateurs. • Risques de piratage ou d'accès non autorisé aux données sensibles des utilisateurs.

	couverture santé et sociale depuis n'importe où, à tout moment.	<ul style="list-style-type: none"> • Ni existe pas les Notifications et les rappels
--	---	--

Tableau 1: Evaluation des plateformes existantes

Cette analyse comparative de plateformes existantes permet de mettre en évidence les avantages et les inconvénients de chaque plateforme. Elle nous aide à positionner notre projet de prise de rendez-vous en ligne et de Rappel de rendez-vous et gestion de paiements et garantie de la sécurité des données et d'autres fonctionnalités.

9. Conclusion

Dans ce premier chapitre, nous avons présenté les concepts de base liés au Web et à la e-santé, en expliquant leur rôle dans le domaine médical. Nous avons aussi décrit les différents services présents dans un cabinet médical privé, comme la gestion des patients, des rendez-vous et des dossiers médicaux.

Ensuite, nous avons introduit notre projet, qui consiste à développer une application pour gérer un cabinet médical. L'objectif principal est de faciliter le travail du personnel (médecin, secrétaire) et d'améliorer le suivi des patients grâce à une solution simple, rapide et efficace.

Ce premier aperçu nous prépare à entrer, dans les chapitres suivants, dans les détails techniques de la conception et du développement de notre application.

Chapitre II :

La conception du système

1. Introduction

Après avoir présenté le contexte général, la problématique et les objectifs de notre projet dans le chapitre précédent, nous abordons ici une étape essentielle dans le développement de notre système : la conception.

La phase de conception occupe une place essentielle dans le cycle de vie d'un projet, car elle influence directement la qualité du produit final.

Dans ce chapitre, nous allons d'abord identifier et détailler les besoins fonctionnels du système, en définissant les rôles et interactions des différents acteurs impliqués dans le système. Ensuite, nous proposerons plusieurs modèles UML (cas d'utilisation, classes, séquences, activités...) afin de représenter le comportement et la structure de l'application. Nous présenterons également le modèle conceptuel et logique des données, ainsi qu'une vue d'ensemble de l'architecture technique choisie pour notre solution.

2. Langage de modélisation UML

2.1 Définition

L'UML est un langage de modélisation graphique universel conçu pour représenter de manière visuelle la structure et le comportement des systèmes logiciels complexes. Doté d'une riche sémantique et syntaxe, il est couramment utilisé pour concevoir l'architecture, la conception, et même l'implémentation des logiciels. Bien que son usage soit principalement orienté vers le domaine du développement logiciel, il peut également s'appliquer à d'autres secteurs, tels que la modélisation des processus industriels, en offrant une représentation intuitive des flux de travail et des interactions.[9]

2.2 Pourquoi UML

Compréhension et communication

- **Vue partagée** : L'UML offre une représentation visuelle commune, facilitant la communication entre les différents acteurs du projet (métier, technique, etc.).
- **Réduction des malentendus** : Les diagrammes UML servent de référentiel commun, minimisant les risques d'interprétation erronée.

Conception et architecture :

- **Conception détaillée** : L'UML permet de modéliser les aspects statiques (classes, attributs, relations) et dynamiques (interactions, comportements) d'un système.
- **Validation de la conception** : Les diagrammes peuvent être utilisés pour valider la cohérence de la conception avant le développement.
- **Architecture logicielle** : L'UML est un outil précieux pour représenter l'architecture d'un système à différents niveaux d'abstraction.[10]

2.3 Diagrammes UML

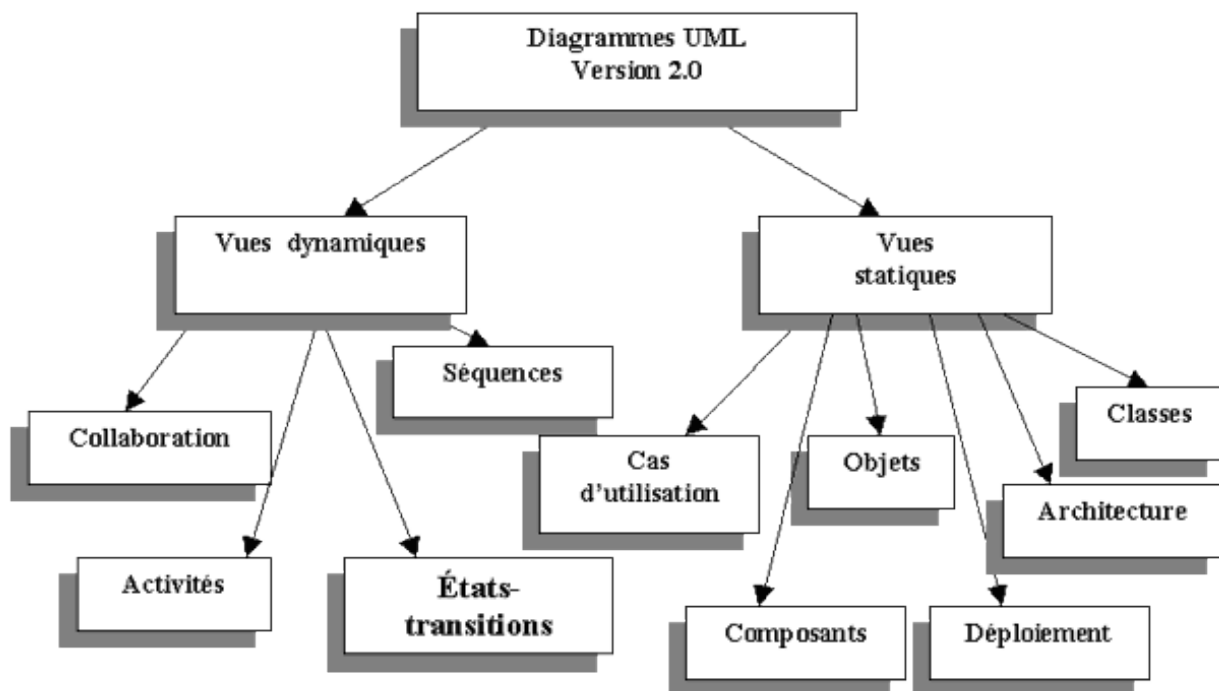


Figure 2 : diagramme UML [22]

3- Analyse des besoins

3.1 Besoins fonctionnels

Ces besoins concernent directement les fonctionnalités principales attendues du système.

1. Gestion des rendez-vous pour les patients :

- Planification, modification, et annulation des rendez-vous.
- Visualisation des créneaux disponibles pour les patients et les médecins.

2. Gestion et suivi des dossiers médicaux des patients :

- Centralisation des informations médicales pour un accès rapide et sécurisé.
- Historique des visites médicales et des consultations.

3. Documentation des ordonnances et des prescriptions médicales (radio, analyses) :

- Création, édition, et stockage des ordonnances numériques.
- Suivi des ordonnances par catégorie (radio, analyses, médicaments).

4. Gestion des résultats d'analyses et des radiographies :

- Intégration des résultats transmis par les laboratoires et cabinets radiologiques.
- Archivage et consultation des résultats au sein des dossiers médicaux.

5. Envoi de rappels aux patients pour les rendez-vous médicaux :

- Notifications automatiques par e-mail ou via l'application.

6. Suivi des antécédents médicaux et des traitements :

- Registre complet des antécédents médicaux et des traitements en cours/prescrits.
- Accès facile pour le médecin lors des consultations.

7. Communication entre patient et médecin :

- Portail ou module pour partager des documents, ou suivre des recommandations médicales.

3.2 Besoins non fonctionnels

Exigences de performance et de qualité :

- Interface simple et responsive
- Sécurité des données
- Accessibilité (depuis différents appareils)
- Sauvegarde et récupération des données

3.3 Définition des acteurs de system

L'identification des acteurs consiste à déterminer les entités externes qui interagissent avec le système. Ces acteurs peuvent être des utilisateurs, des appareils ou d'autres systèmes. Ils sont classés en deux catégories : les acteurs principaux, qui utilisent directement les fonctionnalités du système, et les acteurs secondaires, qui soutiennent la réalisation des cas d'utilisation. Cette étape est cruciale pour comprendre comment le système interagira avec son environnement et répondre aux besoins des utilisateurs Les principaux rols qui vont utiliser le système sont les suivants :

Acteur	Rôle
Médecin	<ul style="list-style-type: none">• S'authentifier• Consulter son profil (voir ses infos)• Voir la liste de rendez-vous• Recherche des patients (par Nom, prénom, id)• Voir les dossiers médicaux de ses patients• Ajouter des ordonnances• Consulter dossier médicale des patients
Patient	<ul style="list-style-type: none">• S'authentifier• Créer un compte• Modifier les informations du compte• Recherche un médecin• Prendre un rendez-vous• Modifier un rendez-vous• Annuler un rendez-vous• Voir la liste des rendez-vous• Voir détail d'un rdv• Télécharger des documents médicaux

	<ul style="list-style-type: none"> • Consulter son dossier médical • Ajouter des documents médicaux
Secrétaire	<ul style="list-style-type: none"> • S'authentifier • Notification des rendez-vous par e-mail. • Recherche des patients pour voir les rendez-vous • Rappelle d'un rdv
Admin	<ul style="list-style-type: none"> • S'authentifier • Crée un compte médecin • Crée un Compte secretaire • Consulter liste des médecins (modifier, ajouter, supprimer) • Consulter liste des secrétaires (modifier, ajouter, supprimer) • Consulter Information de travaille D'un Médecin • Gestion List Employer

Tableau 2 : le rôle de Médecin et secrétaire et patient et admin

4. Diagramme du Système

4.1 Diagramme de cas d'utilisation

Il représente une fonctionnalité spécifique dans un système et est créé pour illustrer comment les différentes fonctionnalités sont interconnectées et montrer leurs contrôleurs (ou acteurs) internes et externes. [11]

Le Patient

Le patient a accès à une série de services lui permettant de gérer son suivi médical en toute autonomie :

- Il peut prendre un rendez-vous avec un médecin.
- Il peut chercher un médecin disponible selon ses besoins.
- Il a la possibilité de créer un compte et de modifier les informations de son compte.
- Il peut ajouter des documents médicaux à son dossier.
- Il a un accès direct à son dossier médical pour en consulter le contenu.
- Il peut voir la liste de ses rendez-vous, les modifier ou les annuler si nécessaire.
- Il peut également consulter son profil personnel.

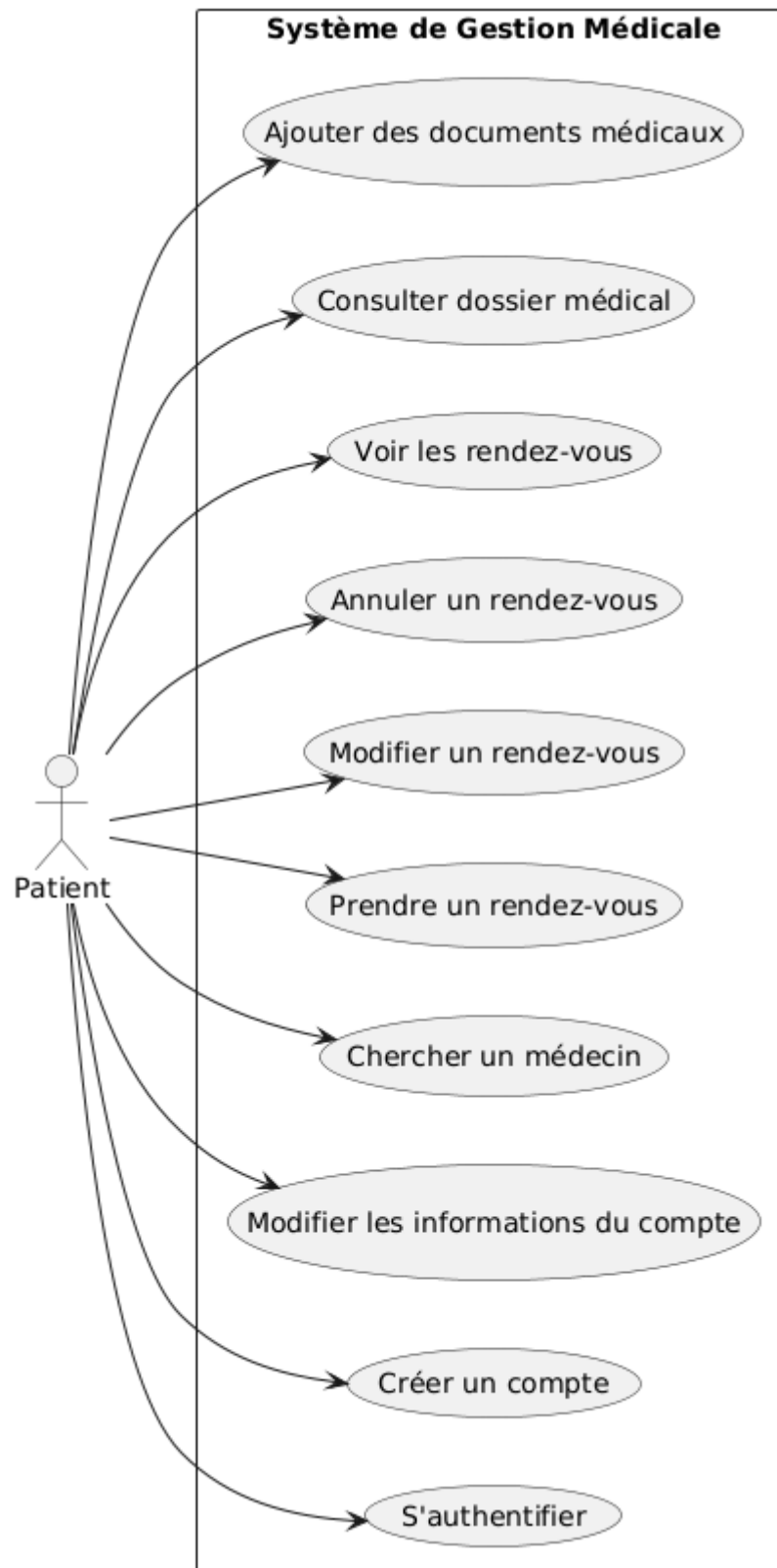


Figure 3: diagramme cas d'utilisation pour patient

Le Médecin

Le médecin utilise le système pour assurer le suivi de ses patients :

- Il peut accéder aux dossiers médicaux des patients afin de suivre leur état de santé.
- Il dispose d'une fonctionnalité pour chercher un patient spécifique.
- Il peut voir la liste des rendez-vous à venir.
- Il doit s'authentifier pour sécuriser l'accès à ses données professionnelles et aux dossiers patients.

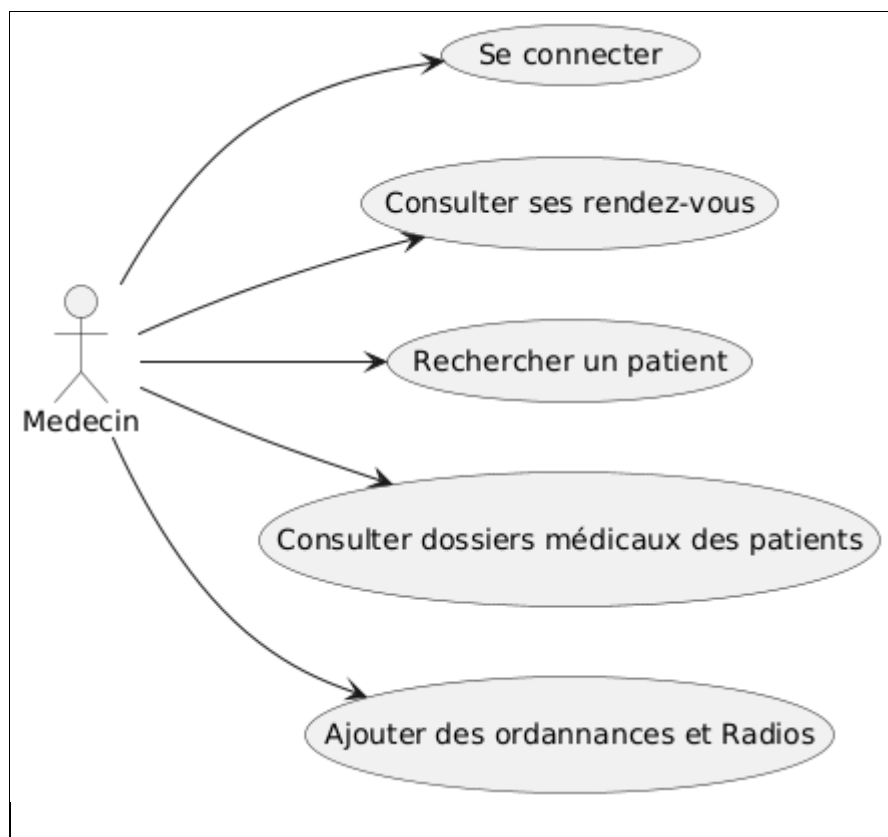


Figure 4 : Diagramme cas d'utilisation pour médecin

La Secrétaire

La secrétaire joue un rôle intermédiaire entre les patients et les médecins :

- Elle peut chercher des patients pour consulter leur planning de rendez-vous.
- Elle est chargée d'envoyer des notifications de rendez-vous par email aux patients.
- Comme les autres utilisateurs, elle doit s'authentifier pour accéder au système.

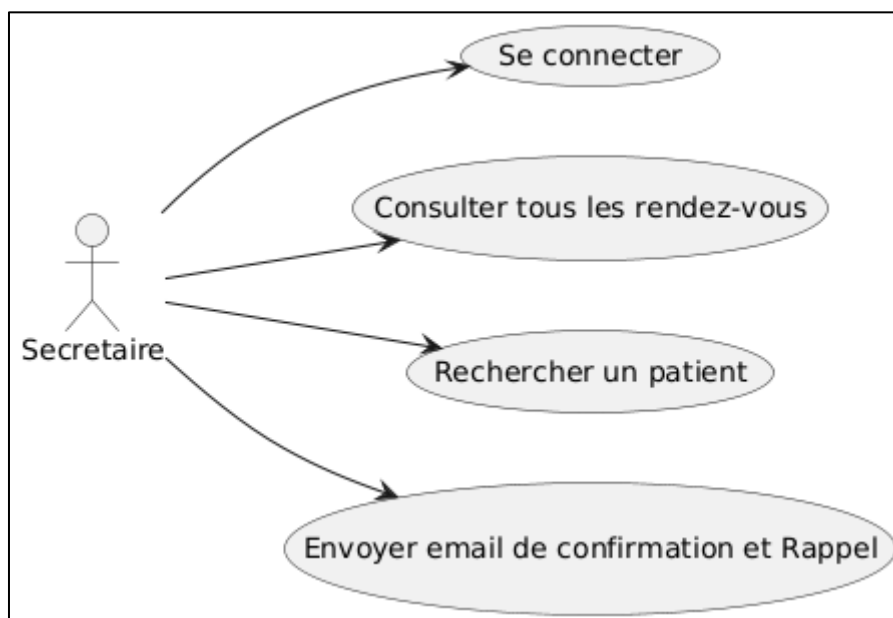


Figure 5: Diagramme cas d'utilisation pour secrétaire

L'Administrateur

L'administrateur a un rôle de gestion et de supervision. Il peut :

- Créer un compte médecin et ajouter des médecins au système.

- Modifier ou supprimer un compte médecin.
- Créer un compte secrétaire, ajouter, modifier ou supprimer un secrétaire.
- Consulter la liste des médecins et la liste des secrétaires présents dans le système.

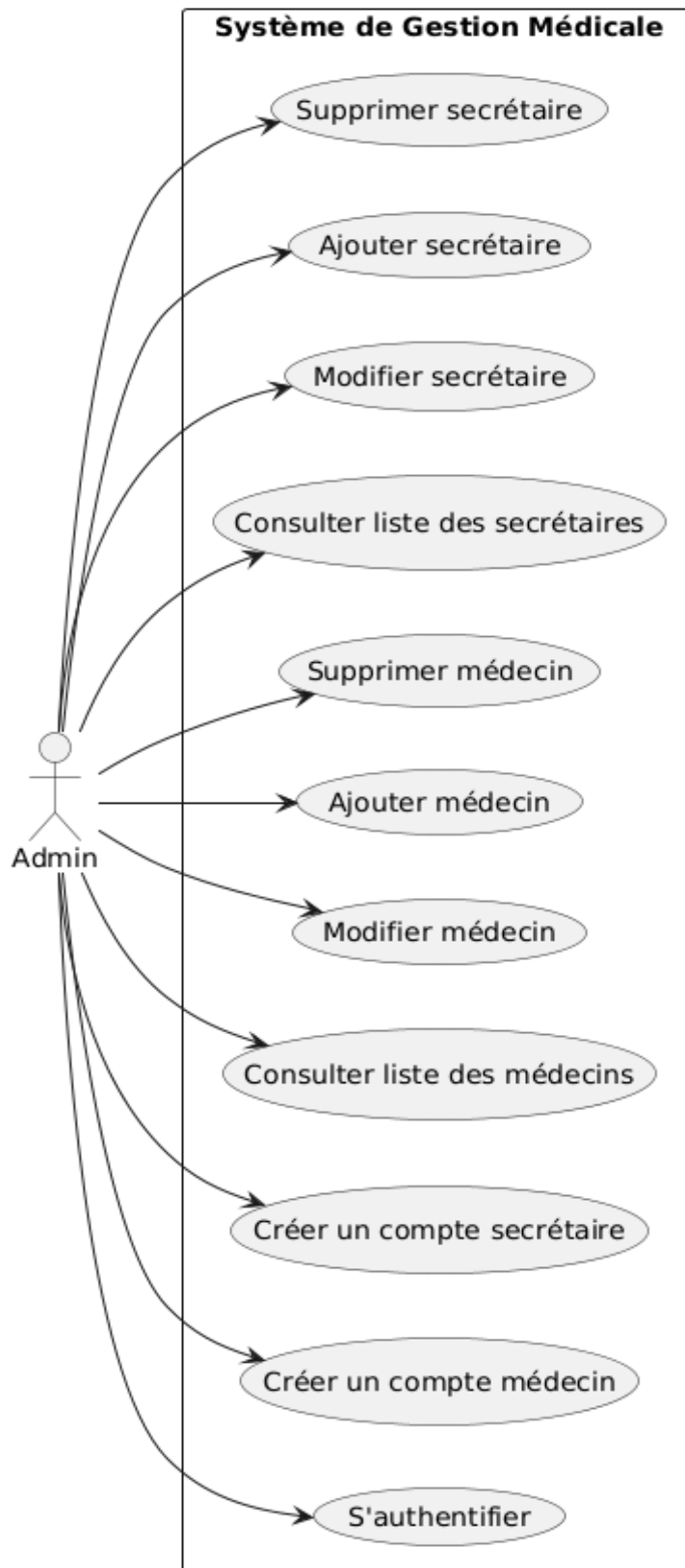


Figure 6: Diagramme cas d'utilisation pour admin

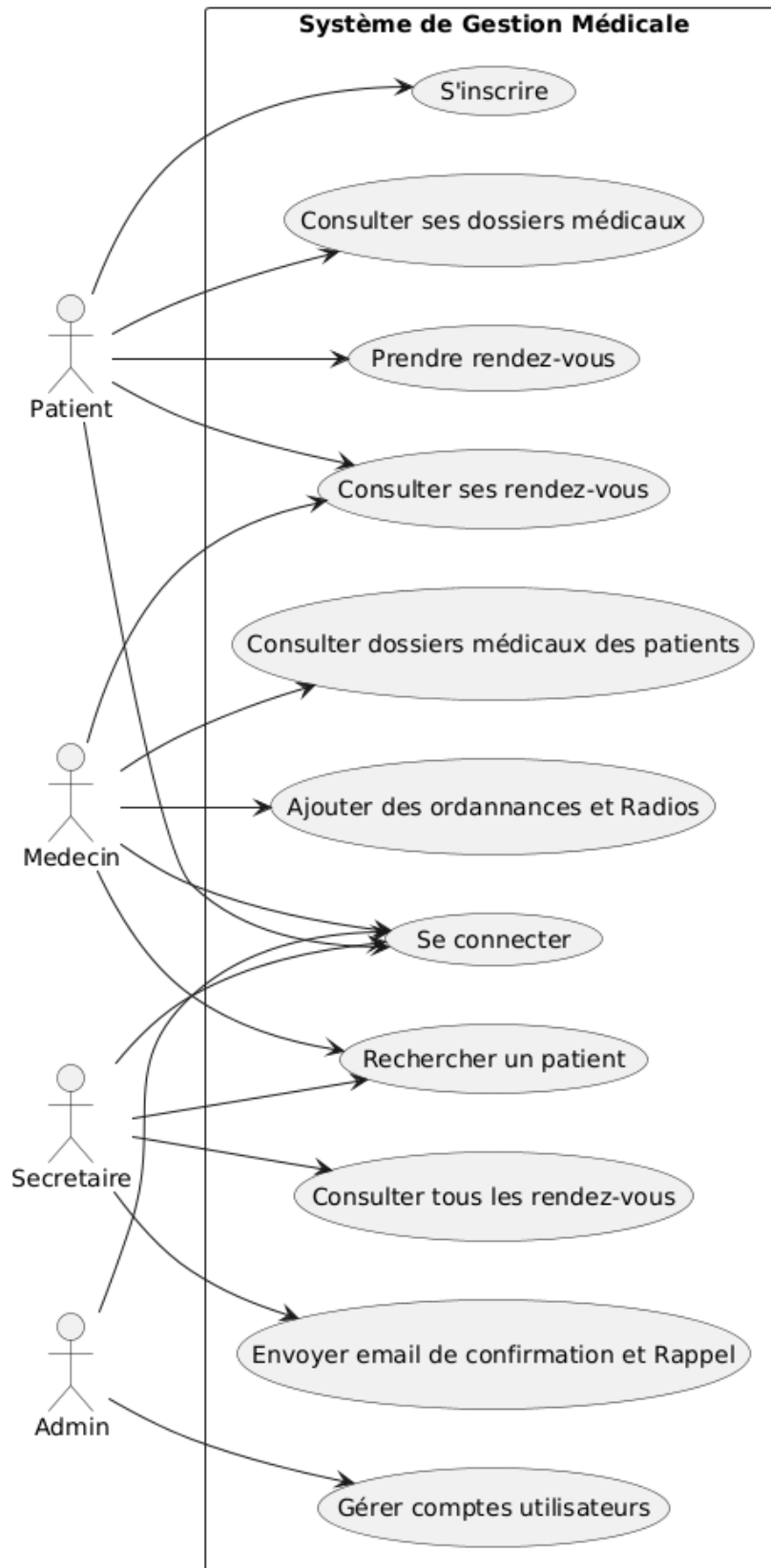


Figure 7: Diagramme cas d'utilisation globale

4.2 Diagramme de Séquence

Ce diagramme illustre comment les objets communiquent entre eux, en précisant l'ordre des interactions. Il décrit le déroulement d'un scénario spécifique.[11]

4.2.1 Diagramme de Séquence Connexion utilisateur

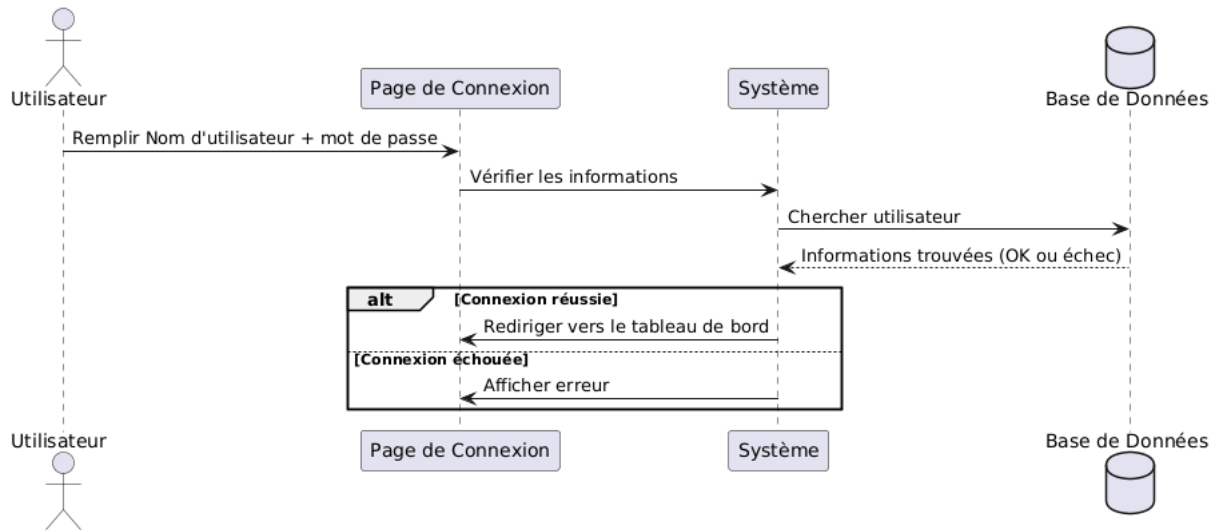


Figure 8: Diagramme de Séquence Connexion utilisateur

4.2.2 Digramme de Séquence Inscription Patient :

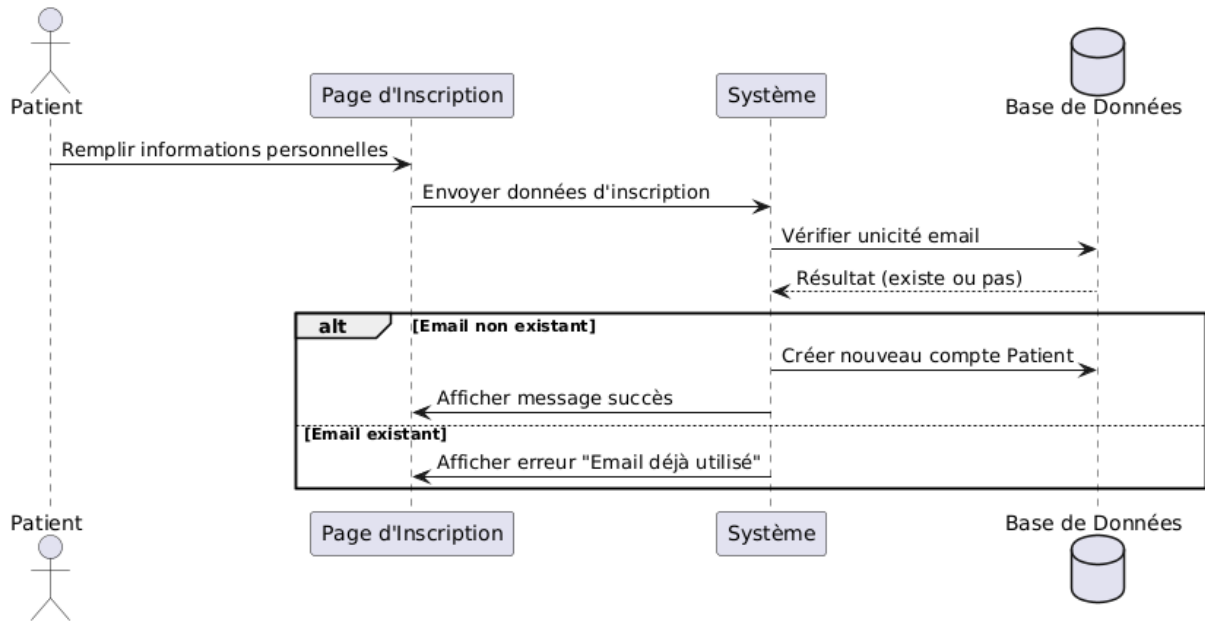


Figure 9: Digramme de Séquence Inscription Patient

4.2.3 Digramme de Séquence Gestion de profil Patient

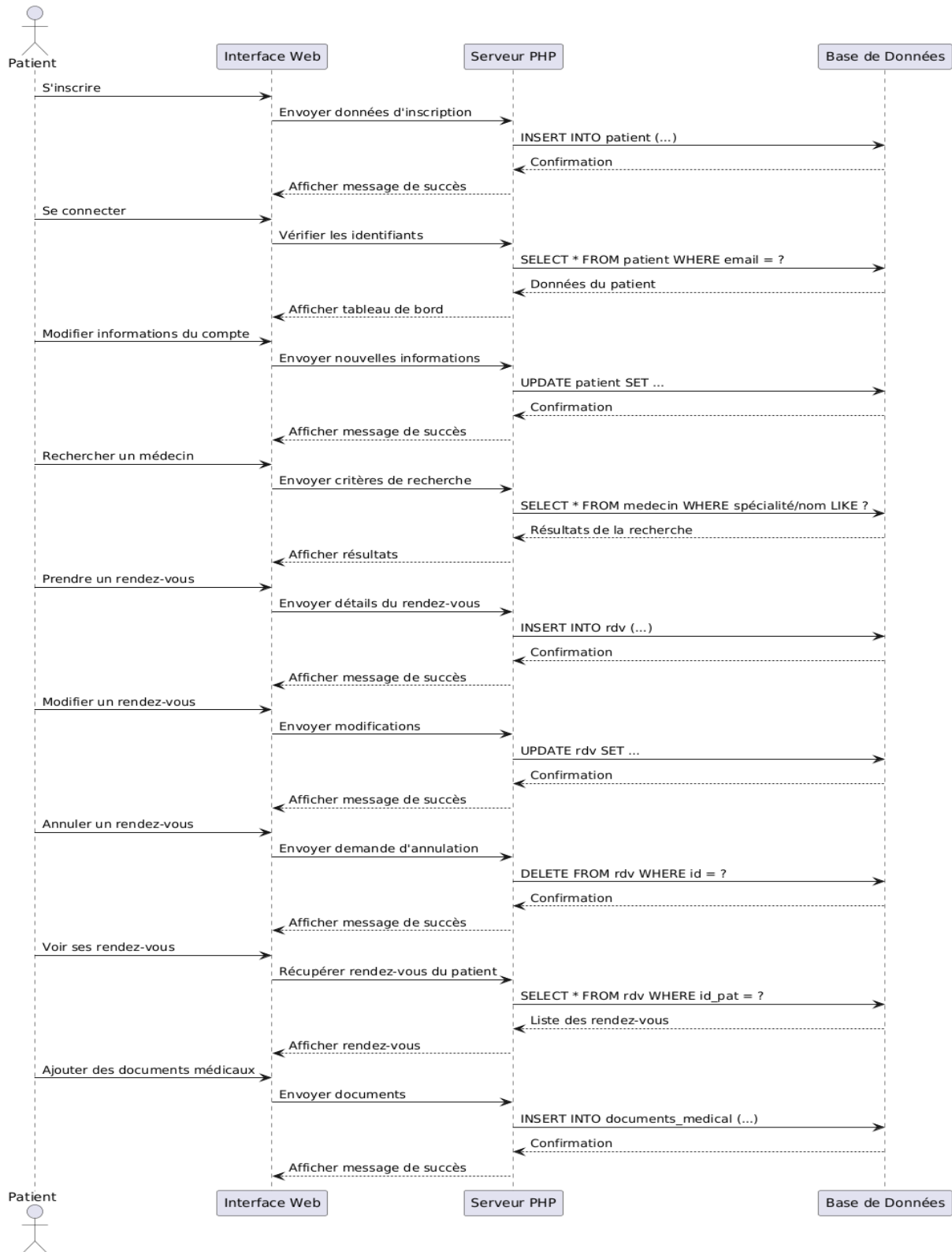


Figure 10: Digramme de Séquence Gestion de profil Patient

4.2.4 Digramme de Séquence Gestion de profil Médecin

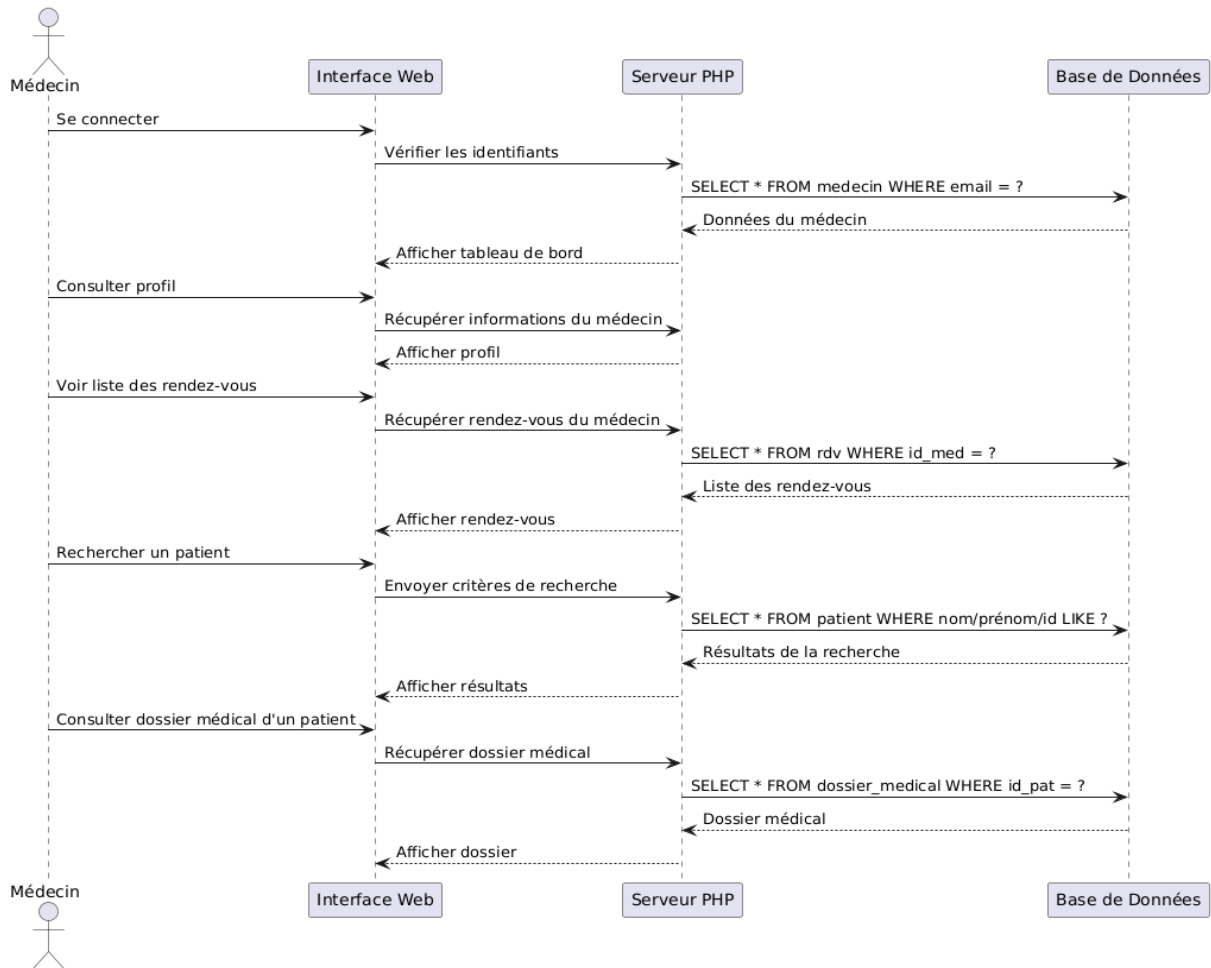


Figure 11: Digramme de Séquence Gestion de profil Médecin

4.2.5 Digramme de Séquence Gestion de profil Secrétaire

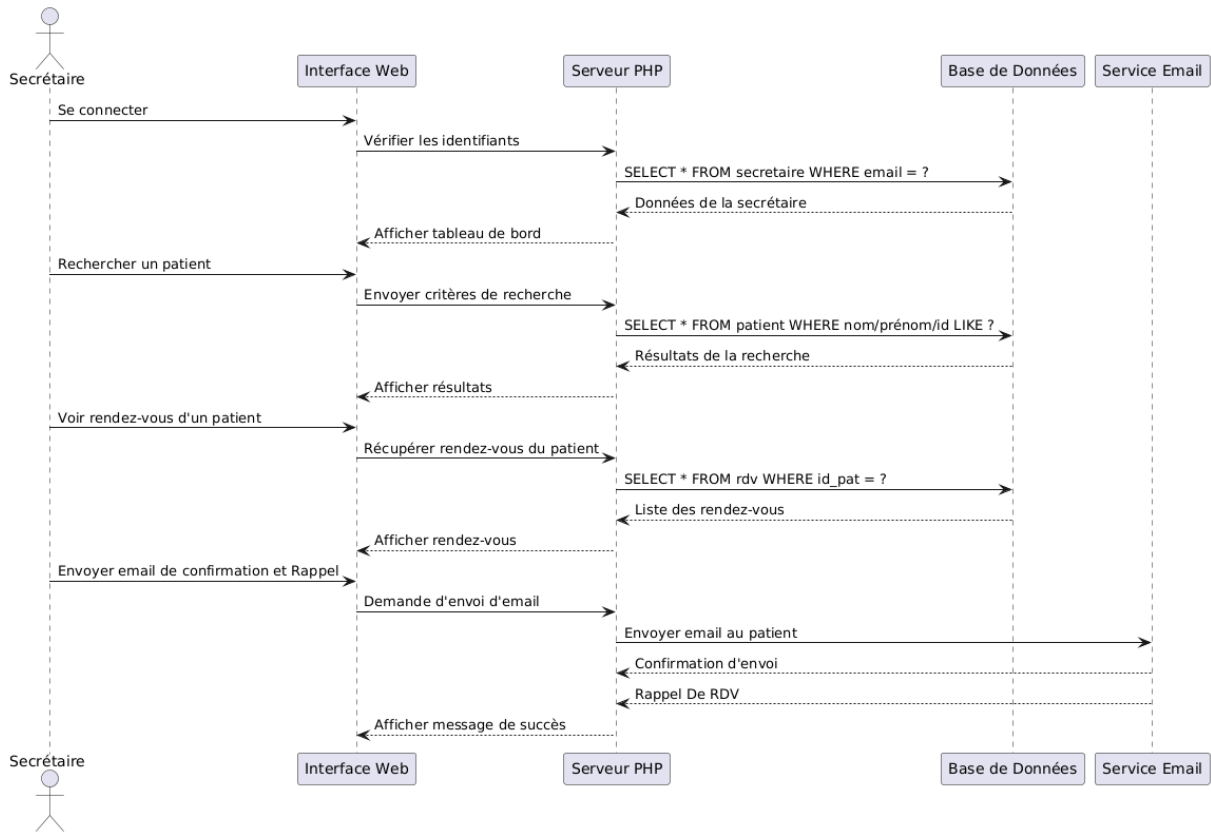


Figure 12: Digramme de Séquence Gestion de profil Secrétaire

4.2.6 Digramme de Séquence Gestion de profil Admin

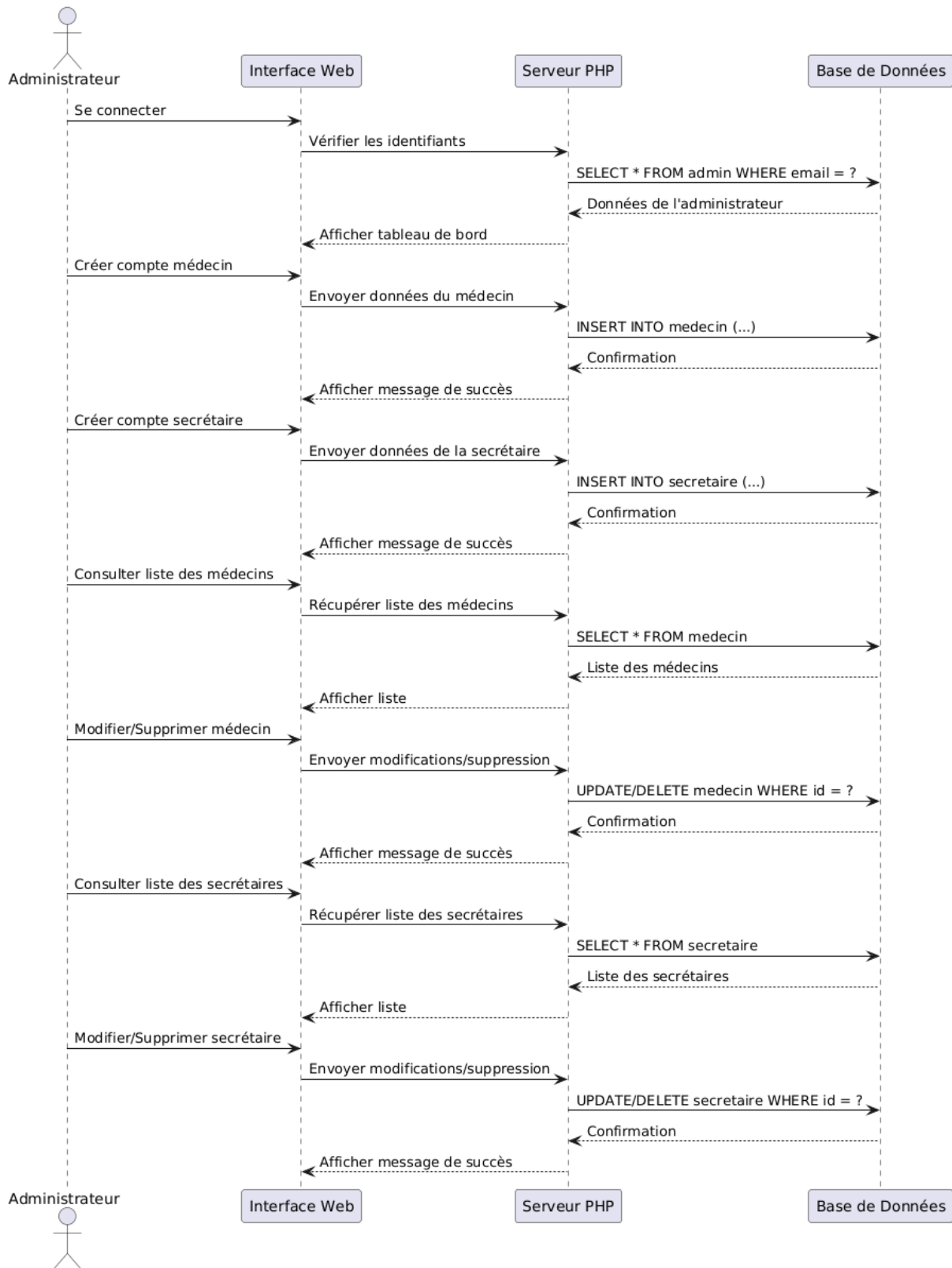


Figure 13: Digramme de Séquence Gestion de profil Admin

4.2.7 Digramme de Séquence de Prise de Rdv

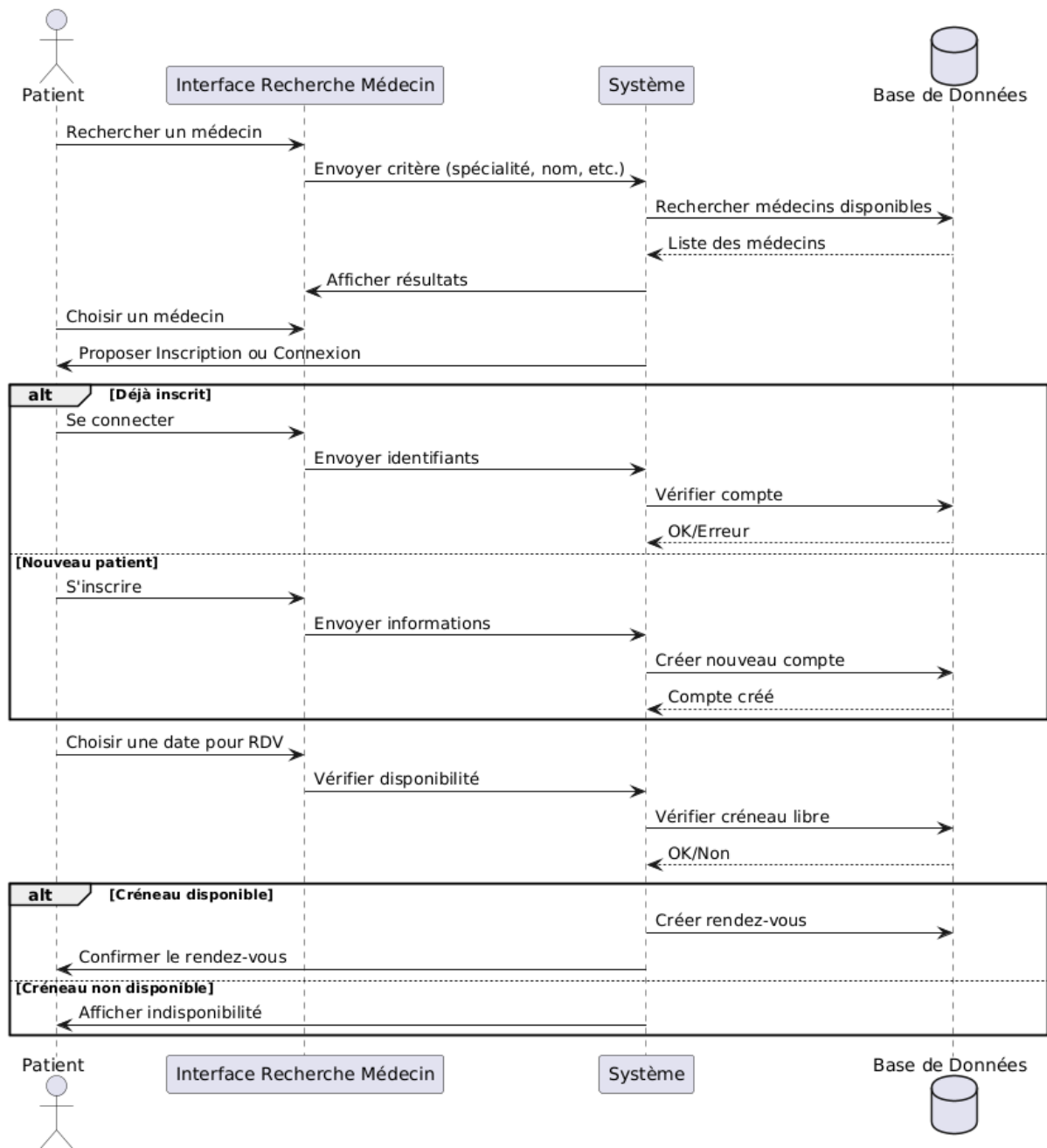


Figure 14: Digramme de Séquence de Prise de Rdv

4.2.8 Digramme de Séquence de dossier médical

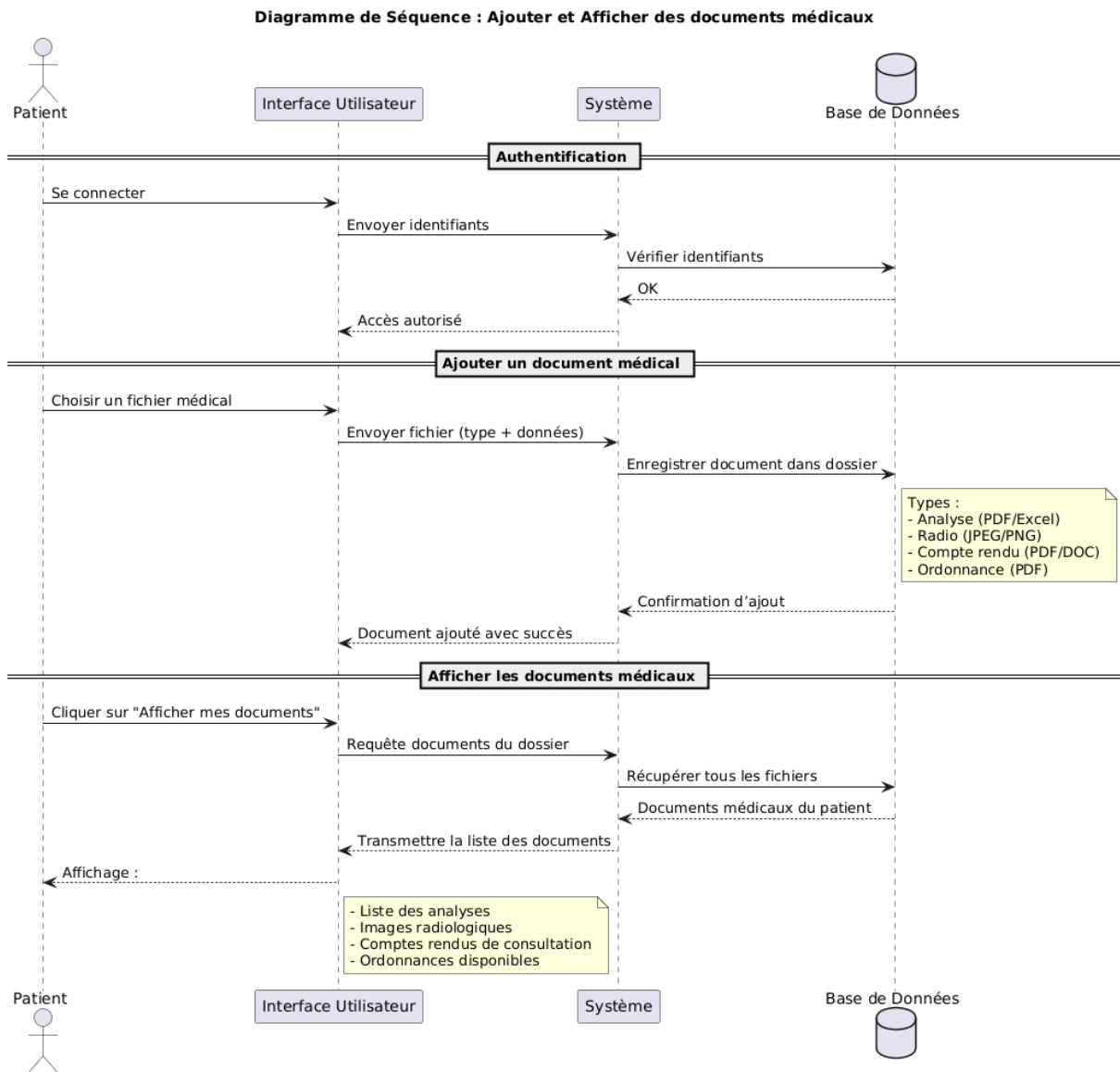


Figure 15 : Digramme de Séquence de dossier médical

4.3 Digramme de Classe

Le diagramme de classe est un type de diagramme statique qui sert à représenter la structure d'un système. Il montre les classes avec leurs attributs et leurs méthodes, les relations entre ces classes, ainsi que les cardinalités qui précisent le nombre de liens possibles entre elles.[11]

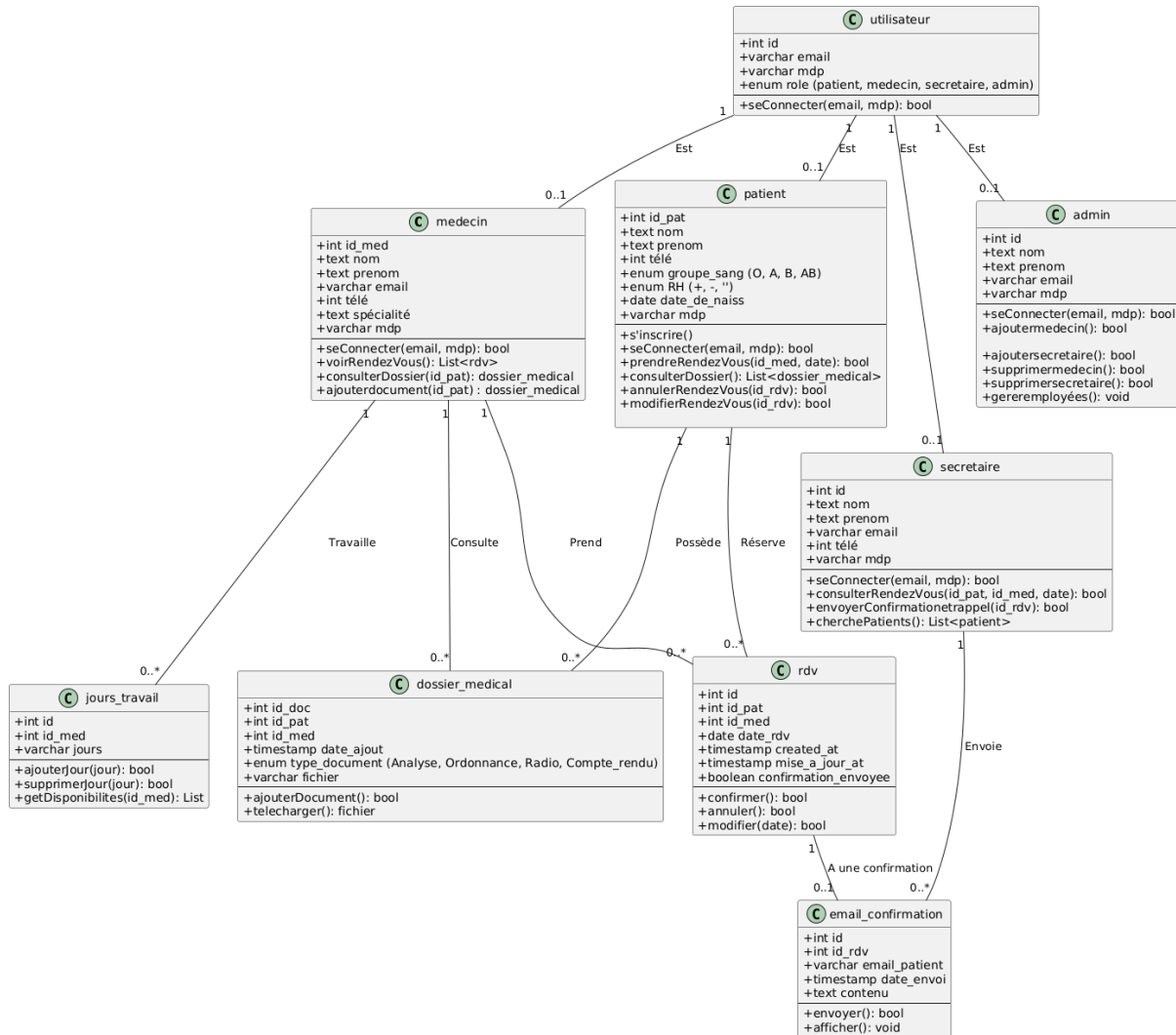


Figure 16: Diagramme de Classe

4.4 Dictionnaire des classes et attributs

	Attribut	Type	Méthodes
L'utilisateur	Id Nom Prénom Téléphone	int text text int	Seconnecter () ,

	Email	varchar	
	Date de naissance	date	
	Mot de passe	varchar	
Patient	Id	int	S'inscrire (),
	Nom	text	Consulterundossiermédical ()
	Prénom	text	Prendreunrendez-vous (),
	Téléphone	int	Annulerrendez-vous ()
	Email	varchar	Modifierrendez-vous ()
	Groupe sang	enum	
	RH	enum	
	Date de naissance	date	
	Mot de passe	varchar	
Médecin	id_med	int	Voiresrendez-vous (),
	nom	text	Ajouterdesdocumentsmédicaux(),
	prénom	text	Consulterundossiermédical (),
	email	varchar	
	télé	int	
	spécialité	text	
	mdp	varchar	
Secrétaire	id	int	Envoyeremaildeconfirmationetrap
	nom	text	pel(),
	prenom	text	Consulterlalistedesrendez-vous(),
	email	varchar	Cherchedespatients() ,

	télé mdp	int varchar	
Admin	id nom prenom email mdp	int text text varchar varchar	ajouterunmédecin (), supprimerunmédecin (), ajouterunese secrétaire (), supprimerunese secrétaire (), Géredesemployés () ,
Rendez-vous	id id_pat id_med date_rdv created_at mise_a_jour_at	int int int date timestamp timestamp	confirmerunrendez-vous (), Annulerunrendez-vous (), modifierunrendez-vous(),
Dossier médical	id_doc id_pat id_med date_ajout type_document fichier	int int int timestamp enum varchar	Ajouterdesdocumentsméd icaux (), Téléchargerdocumentmedical ()
Jours de travail	id id_med jours	int int varchar	Ajouterjours () Supprimerjours () Getdisponinlité()
Email confirmation	id id_pat subject	int int varchar	envoyer () , Afficher (),

Et Rappel	message sent_at	text timestamp	
-----------	--------------------	-------------------	--

Tableau 3:Dictionnaire des classes et attributs

5.Modèle physique de données

5.1 Définition

Un modèle physique des données est l'implémentation du modèle logique des données un par un logiciel. Le chargement du modèle logique de données qui précise notamment le stockage des données à travers son type et sa taille. Cette traduction est généralement l'occasion d'un certain nombre de libertés prises par rapport aux règles de normalisation afin d'optimiser les performances du système d'informatique. Ce modèle joue le rôle de la présentation des objets tels qu'ils seront gérés par un système de gestion de base de données.

5.2 Les règles de passage du MLD au MPD

Le passage du Modèle Logique de Données « MLD » au Modèle Physique de Données « MPD » exige que les tables qui jusque-là sont externe à la base de données se traduisent en fichiers faisant partie intégrante de la base de données.

- Les tables décrites au niveau du schéma logique deviennent des fichiers de données appelées « tables »
- Les propriétés des deviennent des champs de tables
- Les identifiants deviennent des clés primaires
- Les clés héritées deviennent des clés secondaires

5.3 Présentation du Modèle Physique de Données

5.3.1 Table patient

champs	type	taille	Contrainte
Id_pat	int	11	Primary
nom	Varchar	20	/
prénom	varchar	20	/
téléphone	int	10	Unique
email	email	30	Unique
Groupe sang	Enum	/	/
Date_naissance	Date	/	/
Mots de passe	text	20	/

Tableau 4: Table patient

5.3.2 Table médecin

champs	type	taille	Contrainte
Id_med	int	20	Primary
Nom	Varchar	20	/
Prénom	Varchar	20	/
Téléphone	int	20	unique
Email	Email	30	unique
Date_naissance	Date	/	/
Spécialité	text	/	/
Mots de passe	text	20	/

Tableau 5: Table médecin

5.3.3 Table jours de travail :

champs	type	taille	contrainte
--------	------	--------	------------

Id	int	20	Primary
Id-med	int	20	/
jours	varchar	/	/

Tableau 6: Table jours de travail

5.3.4 Table Secrétaire :

champs	type	taille	Contrainte
Id_séc	int	20	Primary
Nom	Varchar	20	/
Prénom	Varchar	20	/
Téléphone	int	20	unique
Email	Email	30	unique
Date_naissance	Date	/	/
Mots de passe	text	20	/

Tableau 7: Table secrétaire

5.3.5 Table dossier médical :

Champs	Type	Taille	contrainte
Id_doc	int	11	Primary
Id_pat	int	11	/
Type_doc	Enum	11	/
fichier	varchar	/	/
Date_ajout	timestamp	/	/

Tableau 8: Table dossier médical

5.3.6 Table Rendez-vous :

Champs	Type	Taille	Contrainte
Id_rdv	int	11	Primary

Id_pat	int	11	/
Id_med	int	11	/
Date_rdv	datetime	/	/
Date_création	datetime	/	/

Tableau 9: Table rendez-vous

6. conclusion

Dans ce chapitre, nous avons abordé la phase de conception de notre système, une étape essentielle dans tout projet de développement. Nous avons commencé par définir les cas d'utilisation, que nous avons ensuite traduits en diagrammes de séquence afin de décrire de manière claire et détaillée le fonctionnement global de l'application. Ces diagrammes ont permis de visualiser les interactions entre les différents objets du système, facilitant ainsi sa réalisation et sa maintenance.

Nous avons également conçu le diagramme de classes, qui offre une vue structurée des entités du système et constitue la base de la modélisation de notre base de données. Cette étape nous a permis de mieux organiser les éléments techniques qui seront utilisés lors du développement.

Le prochain chapitre sera consacré à la phase d'implémentation, où nous passerons de la conception théorique à la mise en œuvre concrète de notre application.

Chapitre III :

Implémentation du système

1.Introduction

Après avoir terminé la phase de conception dans le chapitre précédent, nous passons maintenant à la dernière étape de notre projet : la réalisation de l'application. Cette étape permet de mettre en pratique tout ce que nous avons planifié et modélisé auparavant.

Ce chapitre est divisé en trois parties. La première présente l'environnement utilisé pour développer notre application. La deuxième décrit les outils et langages de programmation que nous avons choisis. Enfin, la troisième partie montre la plateforme développée avec quelques exemples d'interfaces que nous avons réalisées.

2.Langages et Environnement de Développement

2.1 Langage Utilisé

Nous avons utilisé quatre langages essentiels que nous citons ci-dessous :

2.1.1 Langage HTML

HTML signifie Hyper Text Markup Language :

- **Hyper Text** : est un élément textuel (ou pas) au sein d'une page web qui point vers une autre page web. Dans l'acronyme HTML, le H de HyperText correspond à la fonction de création de ces liens.
- **Markup** : instruction de styles détaillés insérées dans un document texte destiné à être publié sur le World Wide Web. Développé par le W3C (World Wide Web Consortium) et le WHATWG (Web Hypertext Application Technology Working Group), le format ou langage HTML est apparu dans les années 1990. Il a progressivement subi des modifications et en 2014 ils ont proposé une version HTML5 plus aboutie.

C'est un langage de description de données permettant de créer des pages web pouvant être lues dans des navigateurs, permet également de structurer sémantiquement et logiquement et de mettre en forme le contenu des pages, d'inclure des ressources multimédias dont des images, des formulaires de saisie, et des programmes informatiques, Il est souvent utilisé conjointement avec des langages de programmation (JavaScript) et des formats de présentation (feuilles de style en cascade) [12].

2.1.2 Langage CSS

CSS est un sigle qui désigne « Cascading Style Sheets » qui veut dire feuilles de styles en cascade, servent à mettre en forme des documents web, type page HTML ou XML. Par l'intermédiaire de propriétés d'apparence (couleurs, bordures, polices, etc.) et de placement (largeur, hauteur, côte à côte, dessus-dessous, etc.), le rendu d'une page web peut être intégralement modifié sans aucun code supplémentaire dans la page web. Les feuilles de styles ont d'ailleurs pour objectif principal de dissocier le contenu de la page de son apparence visuelle [13].

2.1.3 Langage JavaScript

JavaScript est un langage de programmation interprété, léger et orienté objet, principalement utilisé pour développer des applications Web interactives côté client. Il a été développé en 1995 par Brendan Eich de Netscape et est devenu un standard de facto pour le développement Web [14].

2.1.4 Langage PHP

PHP est un sigle qui désigne « HyperText Preprocessor » est un langage de programmation libre il est utilisé pour la production de contenu web dynamique à travers un serveur http mais pouvant également fonctionner de façon locale. Il est aujourd'hui la solution la plus fiable et gratuite et est considéré comme une des bases de la création de sites web dits dynamiques mais également des applications web. [15]

2.2 Framework utilisés

2.2.1 Framework Bootstrap

Bootstrap a été développé en 2011 par l'équipe du réseau social Twitter. C'est un Framework front end (HTML5, CSS et JavaScript) spécialement conçu pour le développement d'application web "responsive", c'est-à-dire qui s'adapte automatiquement à différents dispositifs et tailles d'écran (tablettes, Smartphones, desktop...etc.). Il fournit des outils avec des styles déjà en place pour des typographies, des boutons, des interfaces de navigation et bien d'autres encore. Il peut être utilisé pour créer par exemple, des pages de site de présentation, poser une interface graphique d'une application web ou être intégrer à un thème d'un CMS, Bootstrap est de plus en plus utilisé, il est devenu « le plus populaire des Framework FrontOffice pour développer des projets responsive et mobile-first sur le web. » (Montuy, 2017) [16].

2.3 Outils Utilisés

Parmi les outils utilisés dans le cadre de la réalisation de la plateforme, nous distinguons :

2.3.1 Le serveur web XAMPP SERVER

XAMPP est un utilitaire qui installe et configure automatiquement un environnement de travail complet pour le développement et le test des applications Web. Il regroupe un serveur web Apache, un serveur FTP, un serveur de messagerie SMTP (Mercury), un serveur de base de données MySQL et le langage PHP, ainsi que des outils qui facilitent le développement tels que l'administrateur de bases de données MySQL, PhpMyAdmin. [17]

2.3.2 MySQL

MySQL est un système de gestion de bases de données relationnelles (SGBDR). Il fait partie des logiciels de gestion de base de données les plus utilisées au monde autant par le grand public que par des professionnels . MySQL est un serveur de

base de données relationnelles qui supporte deux langages informatiques, le langage de requête SQL et le SQL/PSM (Persistent Stored Modules), il fonctionne sur de nombreux système d'exploitation

Mode d'utilisation :

MySQL fait partie du quatuor LAMP : Linux, Apache, MySQL, PHP. Il appartient également à ses variantes WAMP (Windows) et MAMP (Mac OS). Le couple PHP/MySQL est très utilisé par les sites web et proposé par la majorité des hébergeurs Web. Plus de la moitié des sites Web fonctionnent sous Apache, qui est le plus souvent utilisé conjointement avec PHP et MySQL.[15]

2.3.3 Draw. Io

Draw.io est une application gratuite en ligne, Conçu par Seibert Media qui permet de dessiner des diagrammes ou des organigrammes, Le logiciel permet de choisir parmi une fonction de mise en page automatique ou de créer une mise en page personnalisée. Il a un grand choix de formes et des centaines d'éléments visuels pour rendre les diagrammes ou les graphiques unique.

Draw.io propose des options pour stocker des graphiques enregistrés dans le Cloud , sur un serveur ou un stockage réseau dans un centre de données , en fonction des besoins [18].

2.3.4 Planet UML

PlantUML est un outil de modélisation open source qui permet de générer automatiquement des diagrammes UML à partir d'un langage textuel simple et intuitif. Il est particulièrement utile dans les projets de développement logiciel pour représenter graphiquement les différentes structures et comportements d'un système.

Parmi les nombreux types de diagrammes qu'il prend en charge, les diagrammes de cas d'utilisation, de classes et de séquence occupent une place centrale dans

l'analyse et la conception orientée objet . L'avantage majeur de PlantUML est qu'il permet de créer ces diagrammes à l'aide de simples fichiers texte, ce qui facilite leur intégration dans des documents, leur mise à jour rapide, et leur versionnage [19]

2.3.5 Visual Studio

Visual Studio, également connu sous le nom de Microsoft Visual Studio et VS, est un environnement de développement intégré pour Microsoft Windows. C'est un outil pour écrire des programmes informatiques, des sites Web, des applications Web et des services Web. Il comprend un éditeur de code, un débogueur, un outil de conception graphique et un concepteur de schéma de base de données, et prend en charge la plupart des principaux systèmes de contrôle de révision. Il est disponible à la fois en version gratuite "Community" et en version commerciale payante. Les langages de programmation pris en charge par Visual Studio : C, C++, C #, Visual Basic .NET, F #, Python, HTML/ XHML /CSS, JavaScript.[20]

3.Présentation des fonctionnalités de la plateforme

Accueil

La page « d'accueil » est la première interface visualisée par l'utilisateur lors du lancement de la plateforme, il peut directement faire une recherche des médecins selon les spécialités ou sinon s'inscrire autant que patient ou se connecté autant que administrateur ,médecin, patient ou secrétaire.



Figure 17: Interface Accueil

Inscription du patient

Le patient possède sa propre interface d'inscription.

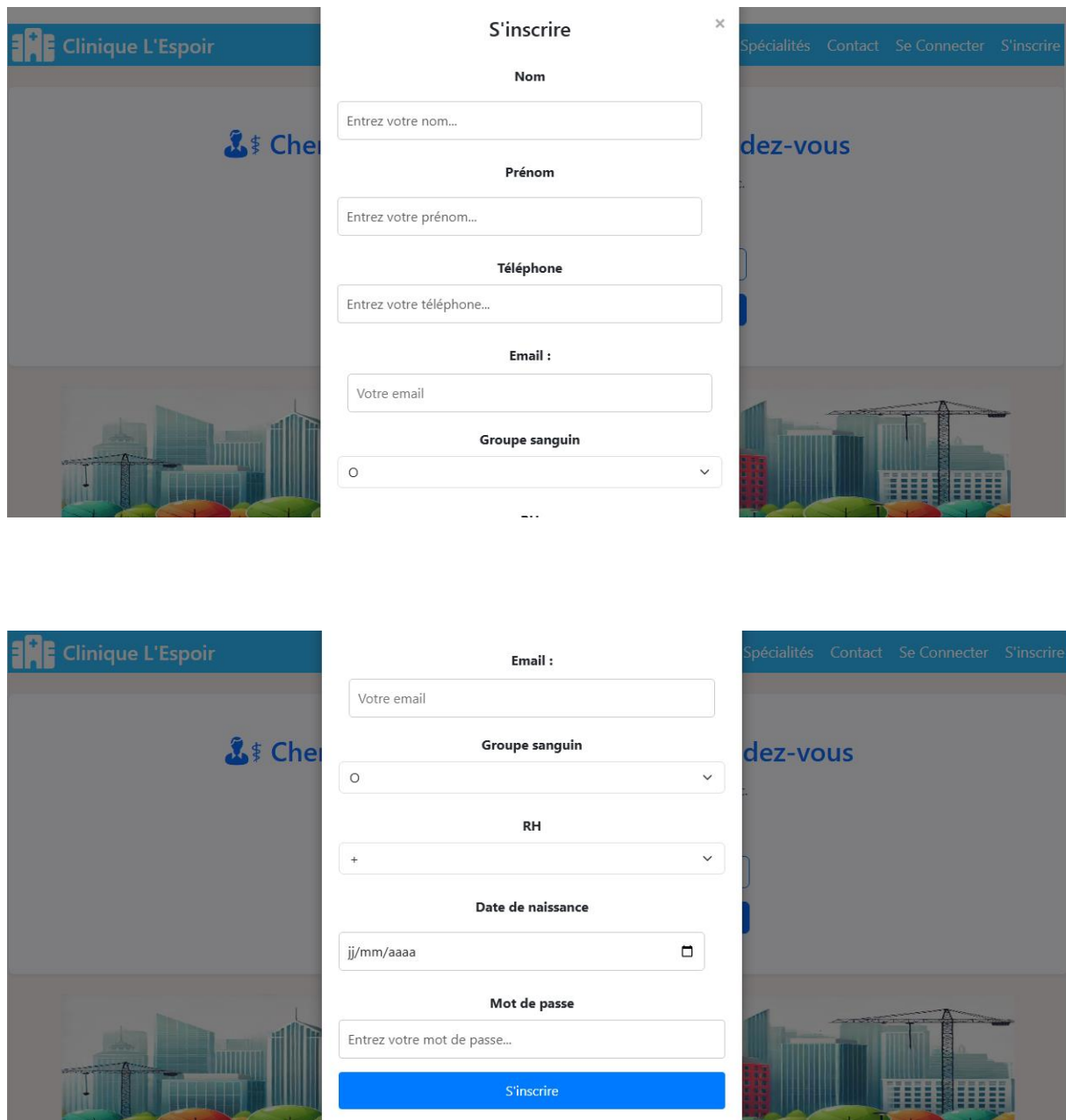


Figure 18: Interface inscription patient

Connexion

L'interface connexion est partagée entre le patient, le médecin et la secrétaire et l'administrateur, les trois acteurs vont se connecter sur le même espace.

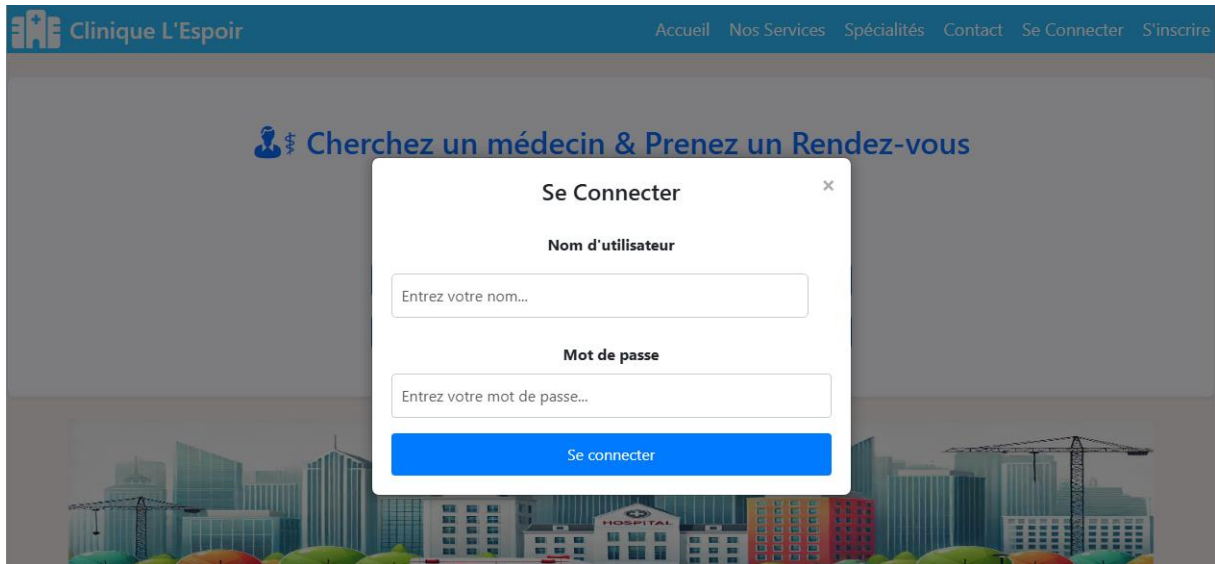


Figure 19: Interface connexion

Résultat de recherche des médecins

Une fois la recherche faites dans la page d'accueil une liste de médecins va s'afficher selon la spécialité souhaitée

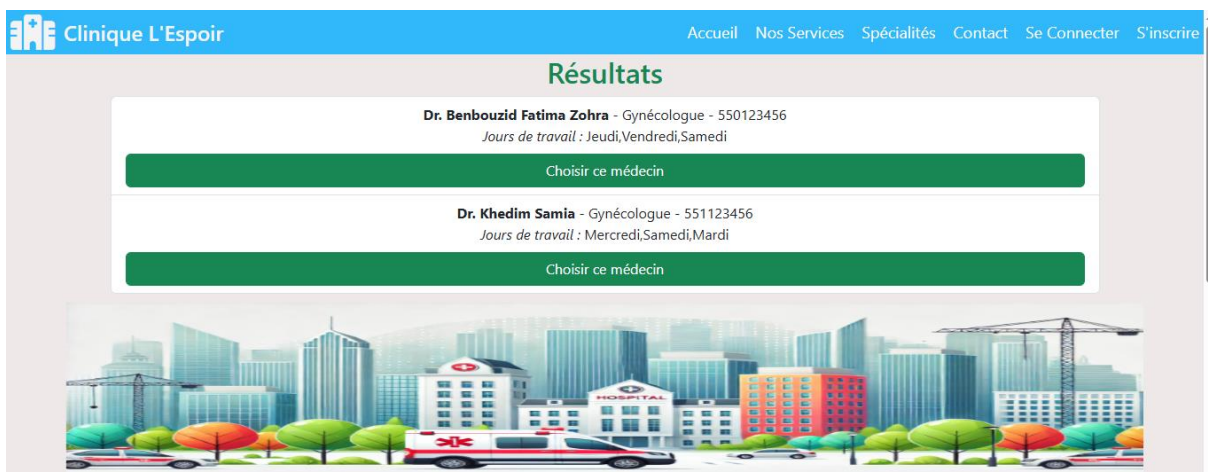


Figure 20: Interface résultat de recherche des Médecins

Prise de rendez-vous

Après avoir sélectionné un médecin, le patient est redirigé vers la page de connexion s’il possède déjà un compte, ou vers la page d’inscription dans le cas contraire. Une fois authentifié, il pourra prendre un rendez-vous en choisissant une date disponible dans le calendrier, en fonction des jours de consultation du médecin.



Figure 21: Interface Inscription pour prendre un rendez-vous

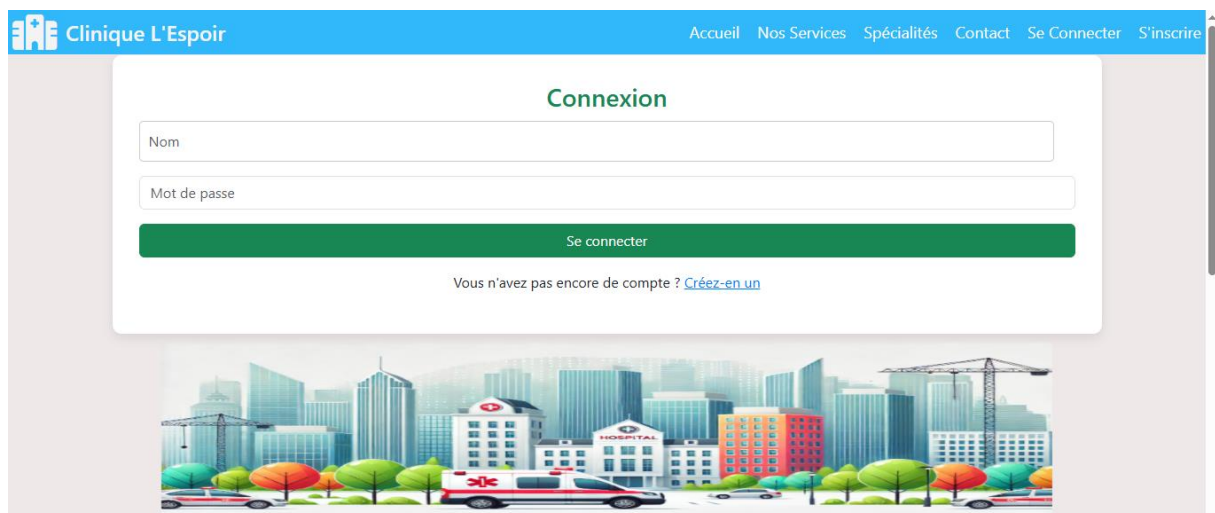


Figure 22: Interface connexion pour prendre un rendez-vous



Figure 23: Interface Pour choisie la date du rendez-vous

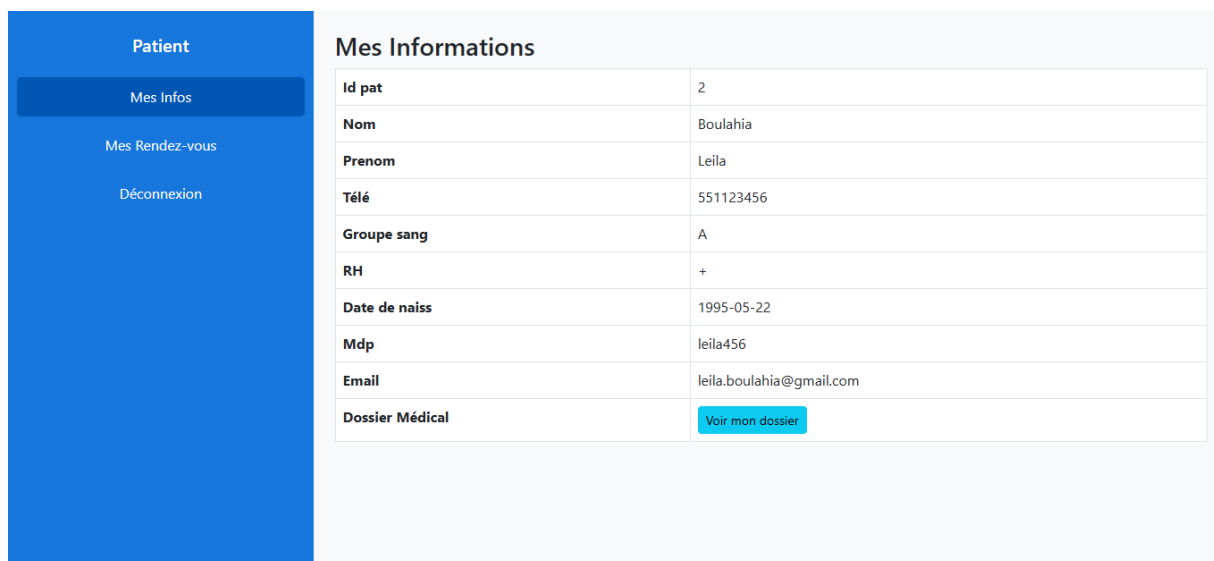


Figure 24: Interface de confirmation de rendez-vous

Espace patient

Une fois connecté, le patient accède à son espace personnel où il peut consulter ses informations, son dossier médical (avec la possibilité d'afficher ou d'ajouter des documents tels que des analyses ou des radios), ainsi que la liste de ses rendez-vous. Il a également la possibilité de modifier ou d'annuler un rendez-vous si nécessaire

- **Consulter les informations**



Mes Informations	
Id pat	2
Nom	Boulahia
Prenom	Leïla
Télé	551123456
Groupe sang	A
RH	+
Date de naiss	1995-05-22
Mdp	leila456
Email	leila.boulahia@gmail.com
Dossier Médical	Voir mon dossier

Figure 25: Interface espace patient

- **Consulter la liste des rendez vous**

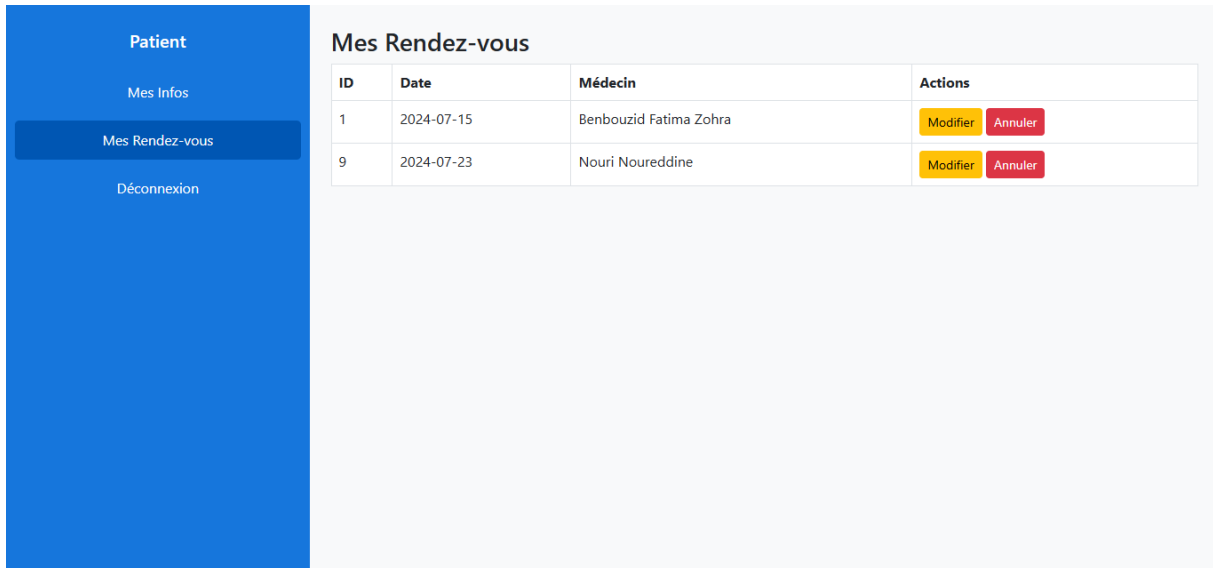


Figure 26: Interface liste des rendez-vous pour patient

- **Consulter Dossier médicale**

Le patient peut ajouter à son dossier médical des documents comme des radios, des scanners ou des analyses, réalisés en dehors du cabinet.

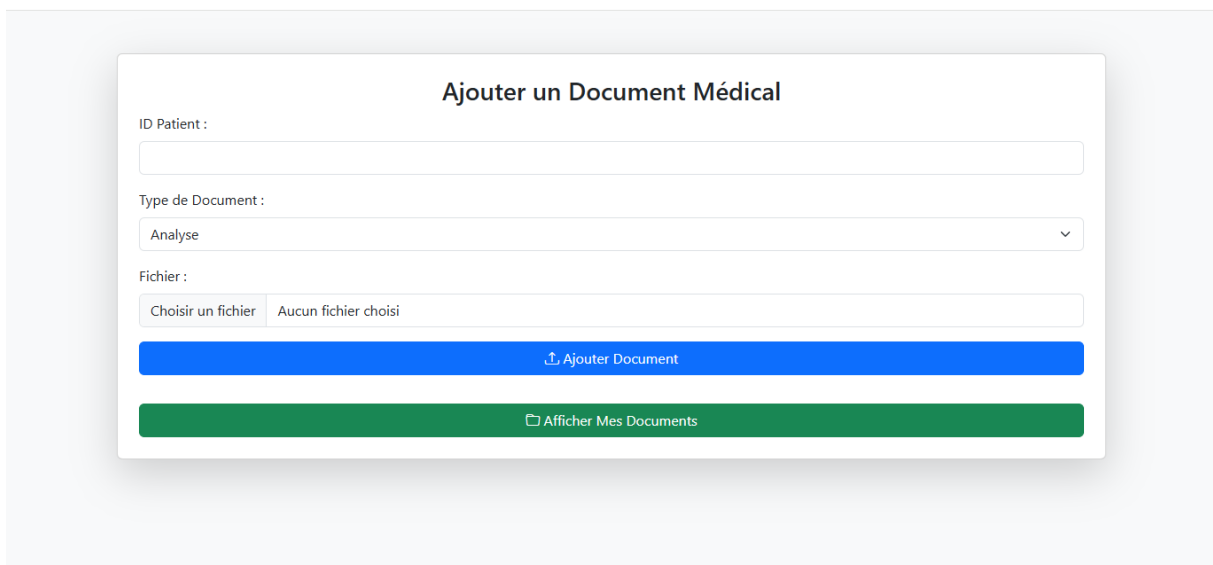


Figure 27: Interface ajouter un document médical

- **Ajouter un document médical**



Figure 28: Interface afficher documents médicaux pour patient

Espace médecin

Après sa connexion via l'interface d'authentification, le médecin accède à son profil où il peut consulter ses informations et la liste de ses rendez-vous. Il peut aussi rechercher un patient par nom, prénom ou identifiant, consulter son dossier médical et y ajouter des fichiers médicaux si nécessaire.

- **Consulter les informations**

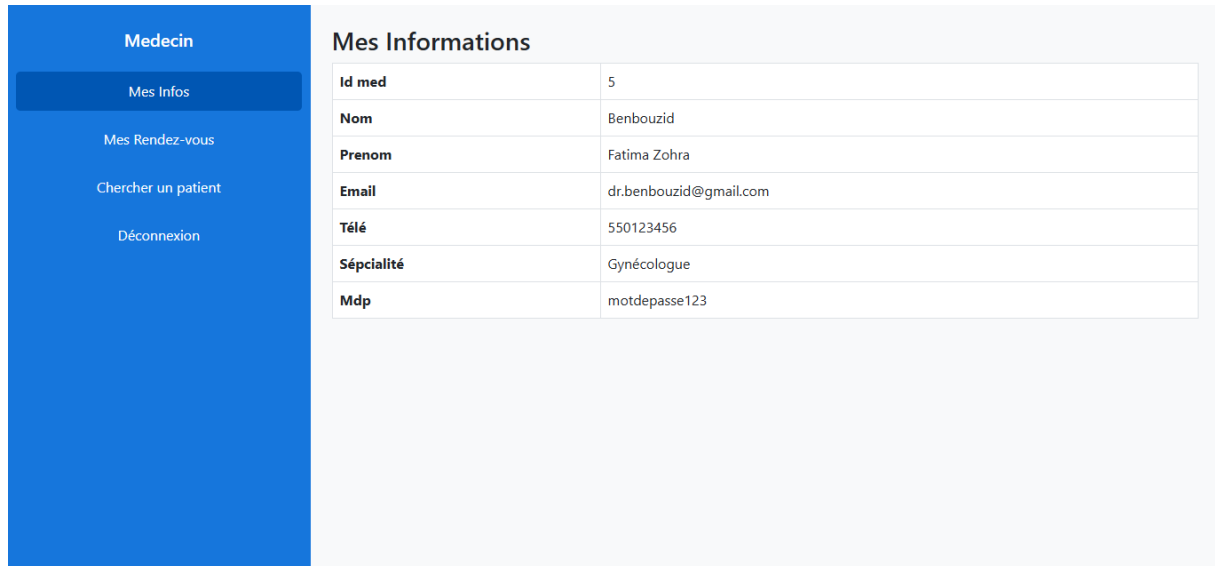


Figure 29: Interface information de médecin (espace médecin)

- Consulter la liste des rendez-vous

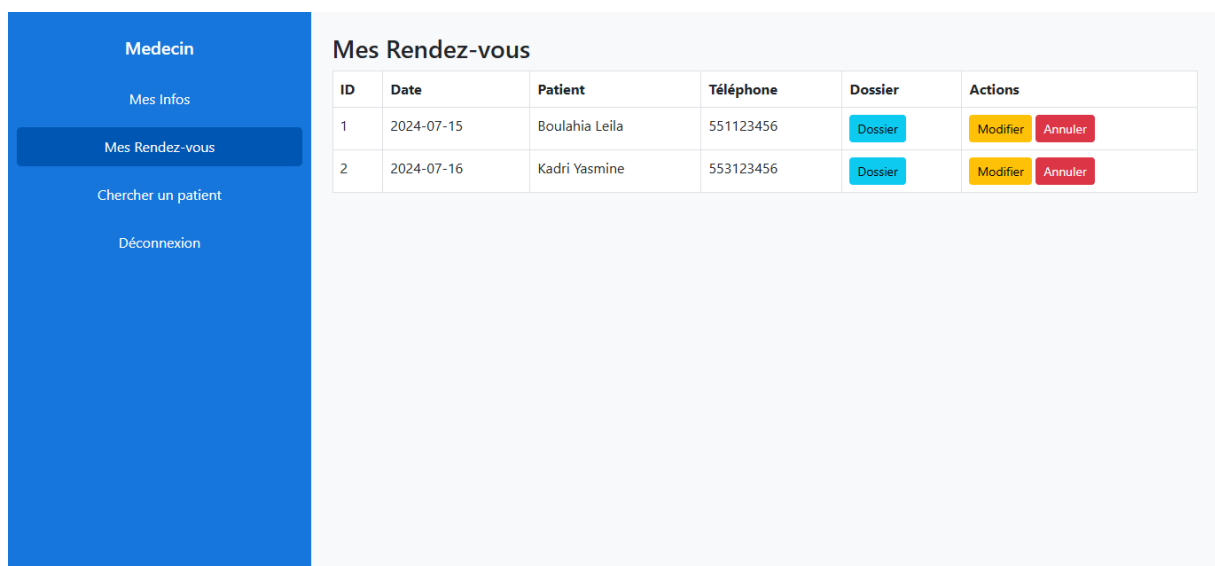


Figure 30: Interface liste des rendez-vous de médecin

- **Cherche des patients**



Figure 31: Interface cherché de patient par médecin

- **Consulter et ajouter document médical**

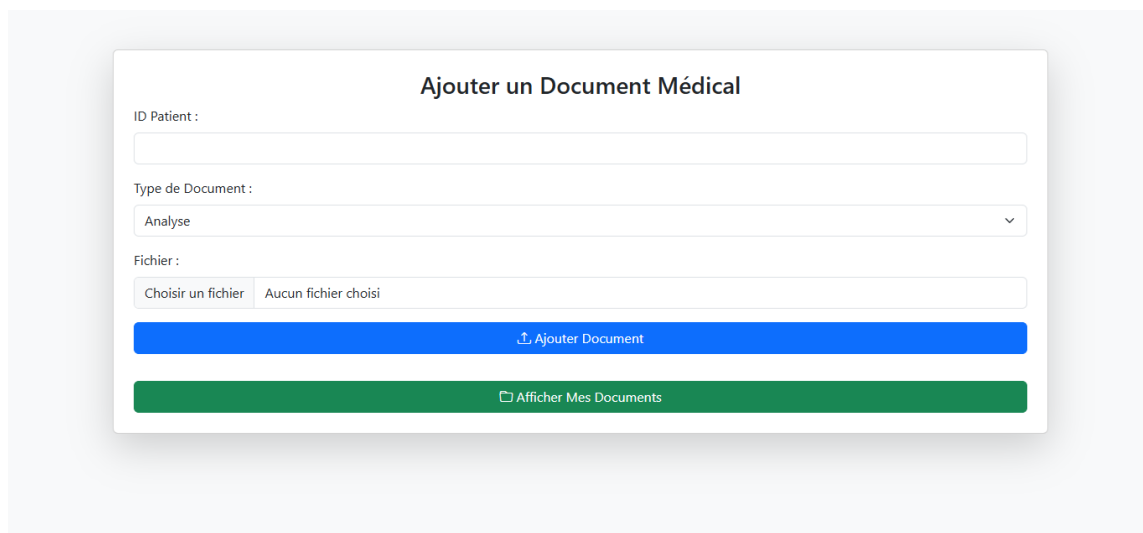
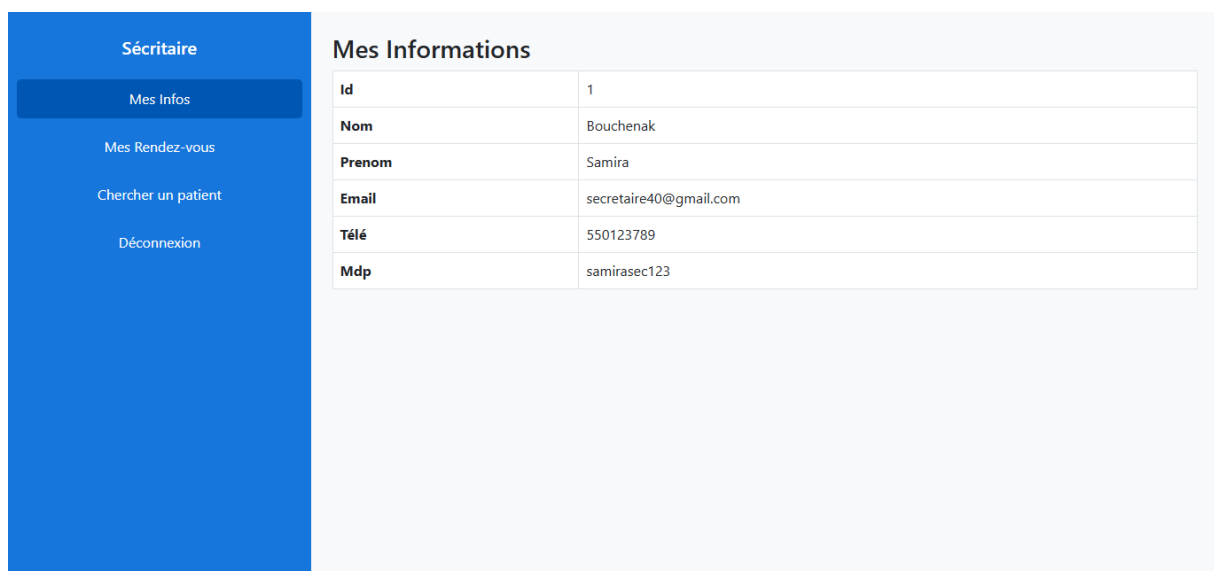


Figure 32: Interface dossier médical pour médecin

Espace secrétaire

La secrétaire utilise également la même interface pour s'authentifier. Une fois connectée, elle peut accéder à son profil et consulter ses informations personnelles ainsi que la liste des rendez-vous. Elle peut également rechercher des patients par nom, prénom ou identifiant, afin de visualiser leurs rendez-vous, les confirmer, et leur envoyer des rappels par email.

- **Consulter les informations**



The screenshot displays the 'Mes Informations' page. On the left is a blue sidebar with navigation options: 'Sécretaire', 'Mes Infos' (highlighted), 'Mes Rendez-vous', 'Chercher un patient', and 'Déconnexion'. The main content area shows a table with the following data:

Mes Informations	
Id	1
Nom	Bouchenak
Prénom	Samira
Email	secrtaire40@gmail.com
Télé	550123789
Mdp	samirasec123

Figure 33: Interface profile secrétaire

- **Consulter la liste des rendez-vous**

ID	Date	Patient	Téléphone	Médecin	Actions
1	2024-07-15	Boulahia Leila	551123456	Benbouzid Fatima Zohra	Envoyer un email
2	2024-07-16	Kadri Yasmine	553123456	Benbouzid Fatima Zohra	Envoyer un email
3	2024-07-17	Saadi Fatima	555123456	Khedim Samia	Envoyer un email
4	2024-07-18	Bouaziz Samira	557123456	Khedim Samia	Envoyer un email
5	2024-07-19	Benzema Karim	550123456	Bougouermouh Mohamed Larbi	Envoyer un email
6	2024-07-20	Mansouri Ahmed	552123456	Bougouermouh Mohamed Larbi	Envoyer un email
7	2024-07-21	Taleb Mohamed	554123456	Boudjema Karima	Envoyer un email
8	2024-07-22	Cherif Nabil	556123456	Boudjema Karima	Envoyer un email
9	2024-07-23	Boulahia Leila	551123456	Nouri Nouredine	Envoyer un email
11	2024-07-25	Kadri Yasmine	553123456	Tabet-loulalen Amina	Envoyer un email
12	2024-07-26	Saadi Fatima	555123456	Tabet-loulalen Amina	Envoyer un email

Figure 34: Interface liste des rendez-vous pour la secrétaire

- **Cherche des patients**

ID	Nom	Prénom	Téléphone	Date RDV	Médecin	Actions
2	Boulahia	Leila	551123456	2024-07-15	Benbouzid Fatima Zohra	Envoyer email
2	Boulahia	Leila	551123456	2024-07-23	Nouri Nouredine	Envoyer email

Figure 35: Interface cherché de patient par secrétaire

- **Envoie d'email de confirmation ou rappel**

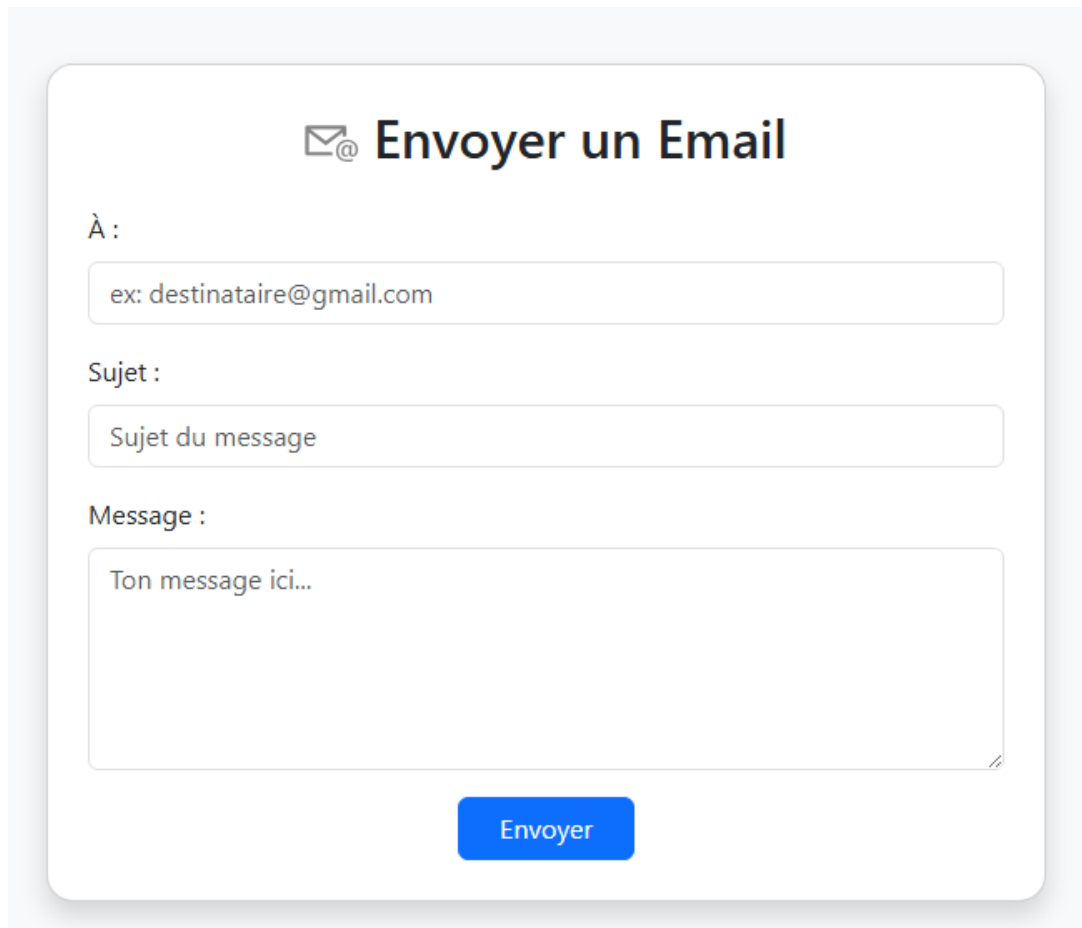
L'image montre une interface utilisateur pour envoyer un email. Le titre est "Envoyer un Email" avec une icône d'adresse email. Il y a trois champs de saisie : "À :" avec l'exemple "ex: destinataire@gmail.com", "Sujet :" avec le texte "Sujet du message", et "Message :" avec le texte "Ton message ici...". Un bouton bleu "Envoyer" est situé en bas.

Figure 36: Interface envoi d'email de confirmation par secrétaire

Espace admin

Après son identification, l'administrateur accède à son espace où il peut gérer les utilisateurs. Il peut s'authentifier, créer un compte pour un médecin ou une secrétaire, consulter la liste des médecins et des secrétaires, ainsi que modifier, ajouter ou supprimer leurs informations.

- **Consulter les informations**

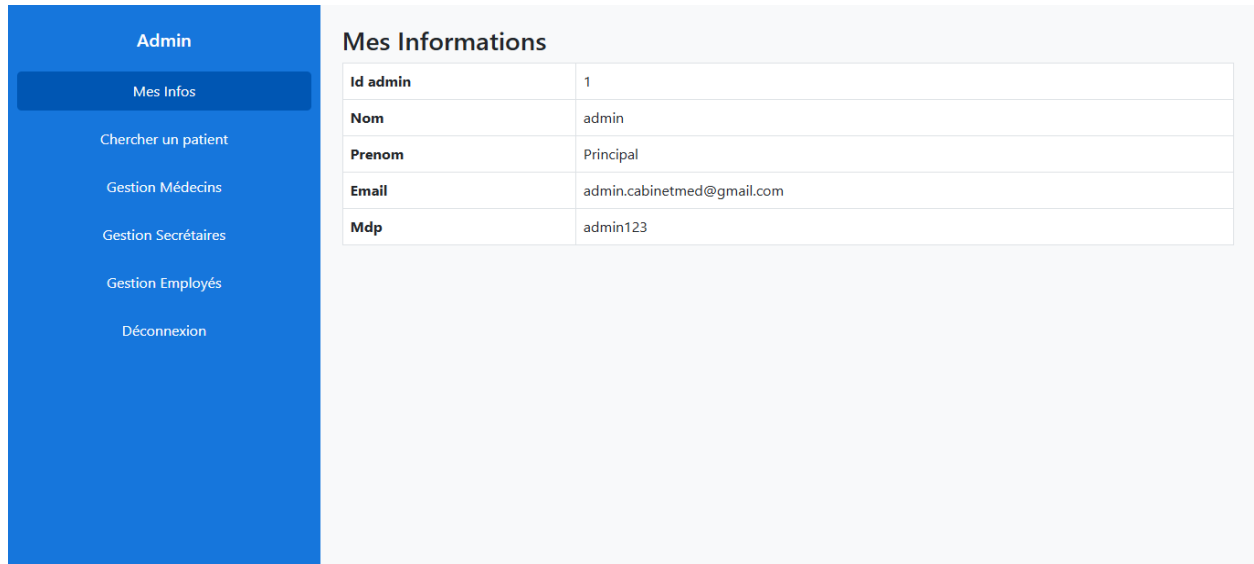


Figure 37: Interface profile admin (espace admin)

- Gestion des médecins

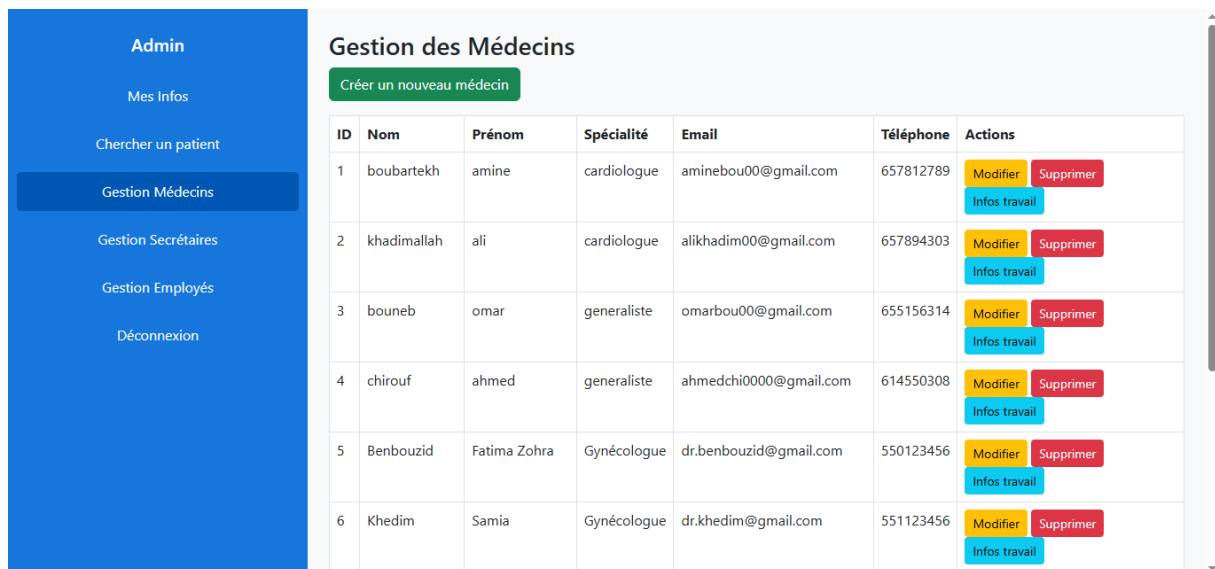


Figure 38: Interface gestion des Médecins par l'admin

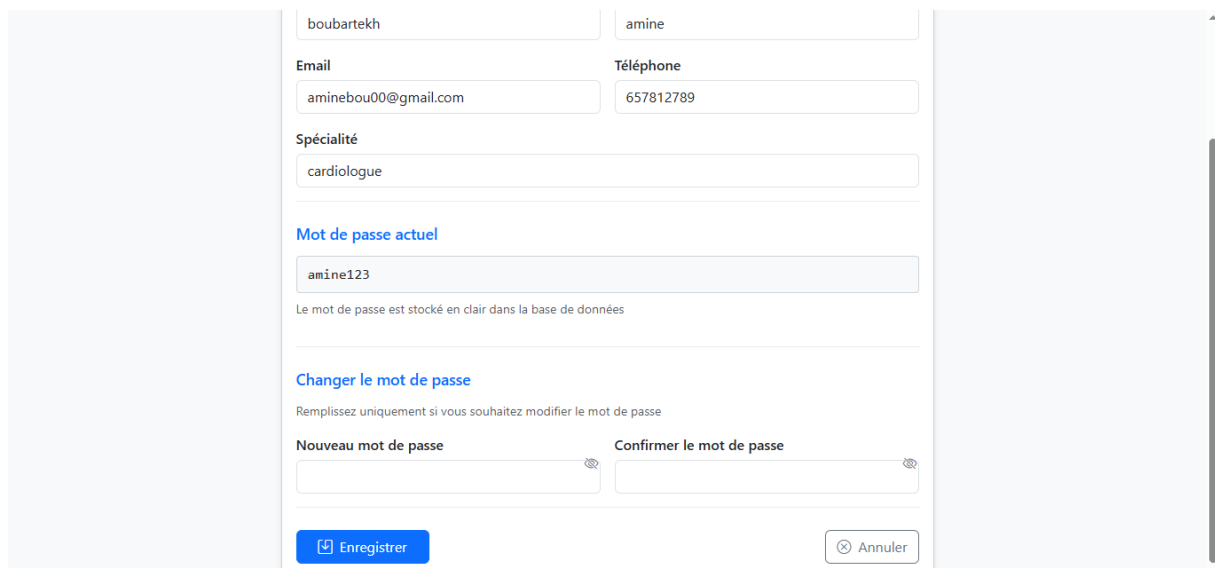
- **Création d'un nouveau médecin**



The screenshot shows a web form titled "Créer un nouveau médecin" with a blue header. The form contains several input fields: "Nom", "Prénom", "Spécialité", "Email", "Téléphone", and "Mot de passe". Below the "Mot de passe" field, there is a note: "Le mot de passe sera stocké en clair dans la base de données (non sécurisé)". At the bottom of the form is a blue button labeled "Créer le médecin".

Figure 39: Interface pour créer un nouveau médecin par l'admin

- **Modifié les informations d'un médecin**



The screenshot shows a web form for editing a doctor's information. It includes input fields for "Nom" (containing "boubartekh"), "Prénom" (containing "amine"), "Email" (containing "aminebou00@gmail.com"), and "Téléphone" (containing "657812789"). There is also a "Spécialité" field containing "cardiologue". Below these fields, there is a section for "Mot de passe actuel" with a field containing "amine123" and a note: "Le mot de passe est stocké en clair dans la base de données". Underneath, there is a "Changer le mot de passe" section with a note: "Remplissez uniquement si vous souhaitez modifier le mot de passe". This section contains two input fields: "Nouveau mot de passe" and "Confirmer le mot de passe". At the bottom, there are two buttons: "Enregistrer" (blue) and "Annuler" (grey).

Modifier Médecin

Informations personnelles

Nom: boubartekh | Prénom: amine

Email: aminebou00@gmail.com | Téléphone: 657812789

Spécialité: cardiologue

Mot de passe actuel: am1ne123

Le mot de passe est stocké en clair dans la base de données

Changer le mot de passe

Remplissez uniquement si vous souhaitez modifier le mot de passe

Nouveau mot de passe: | Confirmer le mot de passe:

Figure 40 : Interface modifier les informations de médecin par l’admin

- **Suppressions d’un médecin**

localhost indique
Confirmer la suppression de ce médecin ?

OK Annuler

ID	Nom	Prénom	Spécialité	Email	Téléphone	Actions
1	boubartekh	amine	cardiologue	aminebou00@gmail.com	657812789	Modifier Supprimer Infos travail
2	khadimallah	ali	cardiologue	alikhadim00@gmail.com	657894303	Modifier Supprimer Infos travail
3	bouneb	omar	generaliste	omarbou00@gmail.com	655156314	Modifier Supprimer Infos travail
4	chirouf	ahmed	generaliste	ahmedchi0000@gmail.com	614550308	Modifier Supprimer Infos travail
5	Benbouzid	Fatima Zohra	Gynécologue	dr.benbouzid@gmail.com	550123456	Modifier Supprimer Infos travail
6	Khedim	Samia	Gynécologue	dr.khedim@gmail.com	551123456	Modifier Supprimer Infos travail

Figure 41: Interface supprimer des médecins par l’admin

- **Gestion des secrétaires**

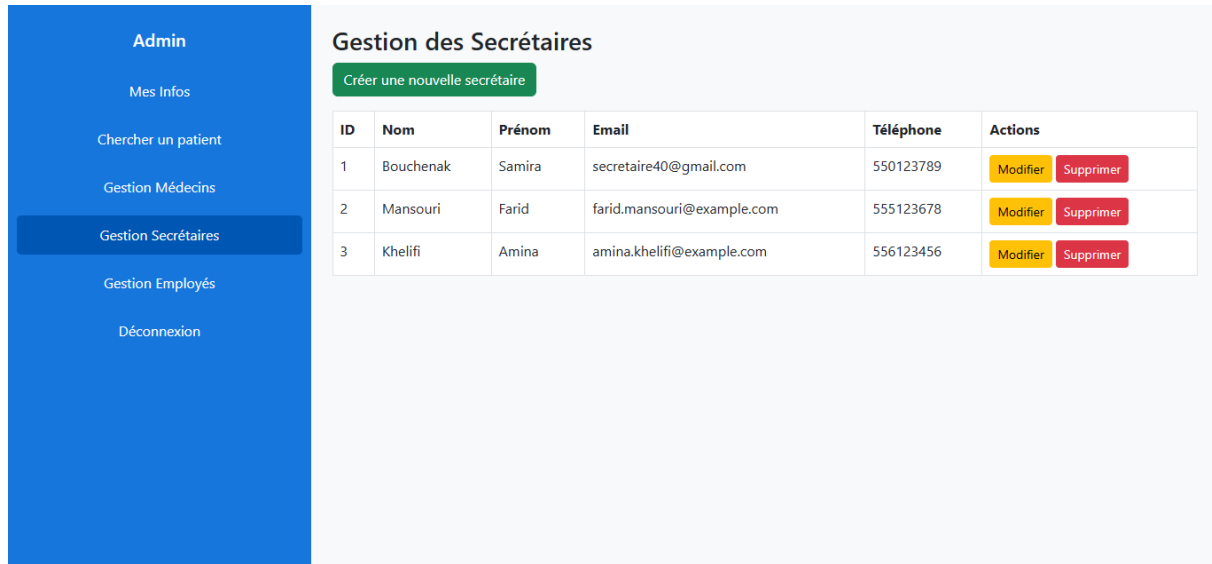


Figure 42: Interface gestion des secrétaires par l'admin

Il fait la création, la modification et la suppression pour les secrétaires exactement comme les médecins

- **Gestion des employés**



Figure 43: Interface gestion des employés par l'admin

4. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté la réalisation de notre application, les outils utilisés pour son développement, ainsi que quelques interfaces et scénarios illustrant ses principales fonctionnalités.

Conclusion générale et perspectives

Dans le cadre de notre projet de fin d'études, nous avons conçu et développé une plateforme web médicale destinée à améliorer la gestion des activités au sein d'un cabinet médical privé. L'objectif principal de ce travail est de répondre à des problématiques concrètes rencontrées sur le terrain : retards ou difficultés de prise de rendez-vous, temps d'attente trop longs, surcharge administrative, fatigue du personnel médical, baisse de la qualité des soins, et risque de perte ou de détérioration des documents papier.

Notre plateforme propose une solution numérique innovante permettant la prise de rendez-vous en ligne, la centralisation et la sécurisation des dossiers médicaux, l'automatisation des tâches répétitives, ainsi qu'un accès rapide et sécurisé aux antécédents des patients. Cette approche permet non seulement d'optimiser le fonctionnement interne du cabinet, mais aussi d'améliorer la coordination entre professionnels de santé et d'offrir une meilleure expérience aux patients.

Le développement de ce projet a été structuré en plusieurs étapes : une phase d'étude préalable sur le contexte du web et de la e-santé, une phase de conception illustrée par des modèles UML (cas d'utilisation, diagrammes de séquence, diagramme de classes), puis une phase d'implémentation durant laquelle nous avons concrétisé la plateforme à l'aide d'outils de développement web adaptés.

La réalisation de ce projet nous a permis de mettre en pratique nos connaissances théoriques, d'explorer de nouvelles technologies, et de maîtriser les outils de conception et de programmation web. Nous avons également acquis une expérience précieuse en travail collaboratif et en gestion de projet, tout en ayant un aperçu plus concret du monde professionnel.

Bien que notre plateforme clinique l'espoir réponde aux besoins essentiels de gestion d'un cabinet médical, plusieurs pistes d'amélioration peuvent être envisagées :

- Ajout d'un système de téléconsultation pour permettre aux médecins de consulter à distance ;
- Intégration de notifications SMS, Rappel et confirmation des rendez-vous par SMS
- Introduit la gestion de paiements
- Introduit les horaires de travail pour chaque médecin

Bibliographie et webographie

- [1] Schlenoff, C. I. (1994). *World Wide Web and Mosaic: User's guide NISTIR*. National Institute of Standards and Technology.
- [2] Loukam, M. (2023). *Développement Web Moderne*. Editions Tech.
- [3] http://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/ficheOqlf.aspx?Id_Fiche=26540763
- [4] <https://www.academia.edu/119241111/>
- [5] <https://mind.engineering/difference-pages-web-dynamiques/>
- [6] Rigaux, P. (2009). *Pratique de MySQL et PHP : Conception et réalisation de sites web dynamiques*. Dunod.
- [7] <https://sante.gouv.fr/systeme-de-sante-et-medico-social/e-sante>
- [8] ALIA R. (2023). *Étude et réalisation d'une application web de gestion des réservations pour une clinique médicale* [Mémoire de fin d'études]. Université Mohamed Khider – Biskra
- [9] Sini, G. (2013). *Méthodes et outils pour la gestion des workflows : Modélisation ontologique des processus pour l'analyse* [Thèse de doctorat, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou].
- [10] Fowler, M., Scott, K., & Birtch, J. C. (2003). *UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language* (3e éd.). Addison-Wesley.
- [11] <https://www.lucidchart.com/pages/fr/langage-uml>
- [12] <https://www.journaldunet.fr/web-tech/dictionnaire-du-webmastering/1203255-html-hypertext-markup-langage-definition-traduction/>
- [13] <http://glossaire.infowebmaster.fr/css/>

- [14] Haverbeke, M. (2024). *Eloquent javascript*. 4th edition.
- [15] Saheb Bennabi, N. (2017). *Conception et réalisation d'une application web de gestion d'un cabinet médical de dermatologie* [Mémoire de licence, Université UMMTO].
- [16] <https://www.educba.com/bootstrap-vs-jquery-ui>
- [17] Fezzani, A., & Hamadi, J. (2020). *Conception et Réalisation d'une Application Web de Téléconsultation Médicale* (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).
- [18] <https://www.computerhope.com/jargon/d/drawio.html>
- [19] https://pdf.plantuml.net/PlantUML_Language_Reference_Guide_fr.pdf
- [20] <https://www.computerhope.com/jargon/v/visual-studio.html>
- [21] <https://www.bourgogne-franche-comte.ars.sante.fr/la-e-sante-quest-ce-que-cest>
- [22] https://www.memoireonline.com/03/20/11628/m_Mise-en-place-dune-application-web-pour-la-gestion-des-patients-du-service-medecine-interne-au-c8.html