

MINI PROJET

2024/2025

Développement d'une Application mobile de prise de rendez-vous et télécommunication médicale

Ingénierie Informatique et Réseaux

Réalisé par :

Aya Boudnani

Ghayt el Idrissi dafali

Reda bouimakliouine

Amin ibnou cheikh

Souhail Azzimani

Encadré par :

Mr.Driss Essaber

Mr.Ayoub Charef

Mr.Nadiri Abdeljalil

Mme.Halima Bousqaoui

Table des matières

Introduction.....	7
Chapitre 1.....	8
Contexte général	9
1.1 Contexte du projet	9
2.1 Objectif du projet.....	9
3.1 Etude générale du projet :.....	10
1.1.1 Cahier des charges	10
2.1.1 Introduction	10
3.1.1 Présentation générale de l'application.....	10
4.1.1 Parties prenantes.....	10
5.1.1 Cahier des charges fonctionnel.....	10
6.1.1 Cahier des charges technique	11
7.1.1 Contraintes.....	11
8.1.1 Organisation et planification	11
9.1.1 Problématique.....	11
10.1.1 Solutions	12
4.1 Gestion du projet	13
5.1 Conclusion.....	14
Chapitre 2 : Analyse et conception.....	15
6.1 Introduction	16
7.1 Identification des acteurs.....	16
8.1 Définition et analyse des besoins	16
11.1.1 Contraintes.....	16
12.1.1 Besoins fonctionnels.....	17
Pour les patients	17
Pour les médecins / professionnels de santé	17
9.1 Diagrammes UML.....	18
13.1.1 Diagramme de cas d'utilisation	18
14.1.1 Diagramme de classes	19
10.1 Conclusion.....	22
Chapitre 3.....	23
11.1 Technologies utilisés	24
15.1.1 Environnement de développement	24
12.1 Les écrans de réalisation.....	25
16.1.1 Partie WEB.....	25
▪ Partie Mobile	33
➤ Partie docteur :.....	39
13.1 Conclusion.....	44

Conclusion Générale.....	45
--------------------------	----

Remerciements

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce projet.

Nous remercions particulièrement nos encadrants :

Mr. Driss Essaber, Mr. Ayoub Charef, Mme. Halima Bousqaoui et Mr. Nadiri Abdeljalil, pour leur accompagnement précieux, leurs conseils avisés et leur disponibilité tout au long de ce travail. Leur expertise et leur bienveillance ont été d'un grand soutien dans chaque étape de ce projet.

Nous remercions également l'ensemble du corps professoral de l'EMSI pour la qualité de l'enseignement dispensé, qui nous a permis de mobiliser nos compétences de manière concrète à travers ce projet.

Nos pensées vont également à nos camarades, pour leurs échanges constructifs, leur entraide et leur motivation collective.

Enfin, nous exprimons toute notre gratitude à nos familles et à nos proches, pour leur soutien moral, leur patience et leur encouragement constant.

Glossaire

- **Téléconsultation** : Consultation médicale effectuée à distance via une plateforme numérique.
- **Cahier des charges** : Document définissant les besoins, objectifs et contraintes du projet.
- **Acteur** : Entité (utilisateur ou système) interagissant avec l'application.
- **UML** : Unified Modeling Language, utilisé pour modéliser les systèmes logiciels.
- **API** : Interface de Programmation d'Application, permettant la communication et l'échange de données entre différents composants logiciels de l'application.
- **Sql manager** : Outil ou interface pour gérer et administrer des bases de données SQL, utilisé pour organiser les données des utilisateurs et des consultations.
- **Spring Boot** : Framework Java open-source facilitant le développement d'applications web robustes, utilisé pour construire le backend de l'application.
- **Netbeans** : Environnement de développement intégré (IDE) utilisé pour coder, tester et déboguer l'application

Table des figures

Figure 1: Diagramme de Gantt du projet	13
Figure 2 : Diagramme de cas d'utilisation	18
Figure 3: Diagramme de cas d'utilisation	20
Figure 4 : Création du compte	25
Figure 5: Création du compte et insertion des informations	26
Figure 6 : Interface login pour docteur	28
Figure 7: Interface login pour patient	28
Figure 8: Page d'accueil pour docteur	29
Figure 9: Recherche du docteurs	30
Figure 10 : Interface pour prendre des consultations avec docteurs	31
Figure 11: Page de connexion	33
Figure 12 : Page pour l'inscription	34
Figure 13 : Page dashboard du patient	35
Figure 14 : Profil du patient	36
Figure 15 : Interface pour choisir les docteurs	36
Figure 16 : Interface pour prendre les rendez-vous	38
Figure 17: Interface pour la télécommunication	39
Figure 18 : Interface de la connexion	39
Figure 19 : Interface du dashboard du patient	40
Figure 20 : Interface du notifications pour le docteur	41
Figure 21: Interface du profil du docteur	41
Figure 22 : Interface lister les patients	43

Introduction

Dans le cadre de notre projet, nous avons développé une application mobile dédiée à la prise de rendez-vous et à la téléconsultation médicale. L'objectif principal de ce projet est de fournir une plateforme accessible et sécurisée qui facilite la mise en relation entre les patients et les professionnels de santé, tout en optimisant la gestion des consultations médicales à distance.

L'application répond à un besoin croissant de solutions numériques dans le domaine de la santé, en particulier dans les contextes où l'accès aux soins peut être limité ou retardé. Elle permet aux patients de créer un compte, de rechercher des médecins par spécialité ou disponibilité, de prendre rendez-vous en quelques clics, et de réaliser des téléconsultations via appel vidéo sécurisé. Les professionnels de santé, de leur côté, disposent d'un espace dédié pour gérer leur planning, consulter l'historique des patients et effectuer des suivis personnalisés.

Accessible sur mobile (Android), l'application vise à améliorer l'expérience utilisateur tout en respectant les normes de confidentialité et de sécurité des données médicales. Elle propose également des notifications automatiques pour rappeler les rendez-vous et faciliter la communication entre les deux parties.

Ce projet s'inscrit dans une démarche de digitalisation du secteur médical, visant à allier innovation technologique et amélioration de l'accès aux soins. Il nous a permis de travailler avec des technologies modernes telles que : React, Swagger et Spring Boot, tout en renforçant nos compétences en développement mobile et en intégration de services de santé.

Dans ce rapport, nous présenterons le cahier des charges du projet, les choix techniques réalisés ainsi que les étapes de conception et de développement de l'application.

Chapitre 1

Contexte générale

- ❖ Contexte du projet
 - ❖ Objectif du projet
 - ❖ Etude générale du projet
-

Contexte général

1.1 Contexte du projet

Le projet s'inscrit dans un contexte où l'accès aux soins de santé, rapide et sécurisé, est devenu une priorité, notamment avec l'essor de la médecine à distance. Face à la nécessité de solutions numériques facilitant la communication entre les patients et les professionnels de santé, il a été jugé essentiel de concevoir une application mobile permettant la prise de rendez-vous médicaux et la téléconsultation. Cette application vise à simplifier le parcours de soins en réduisant les délais d'attente, en améliorant la gestion des plannings médicaux et en offrant un accès aux consultations même en dehors des centres de santé physiques. Le développement de cet outil répond à une demande croissante de services de santé digitalisés, permettant une interaction fluide, une meilleure organisation des consultations, et une accessibilité renforcée, notamment pour les populations éloignées ou à mobilité réduite. L'application offre ainsi un espace sécurisé et ergonomique pour les patients, tout en intégrant des outils de gestion performants pour les médecins, dans le but d'optimiser le suivi médical et la qualité des soins.

2.1 Objectif du projet

L'objectif central du projet est de concevoir et de déployer une application mobile de prise de rendez-vous et de télécommunication médicale qui facilite l'accès aux soins pour les patients. Cette application permettra aux utilisateurs de rechercher des médecins par spécialité, de consulter leurs disponibilités et de réserver des créneaux de consultation en quelques clics, que ce soit en présentiel ou à distance via vidéoconférence. Elle offrira ainsi une expérience personnalisée et fluide, adaptée aux besoins de chaque patient.

Les utilisateurs pourront également consulter l'historique de leurs consultations, recevoir des rappels automatiques pour leurs rendez-vous, et échanger des informations médicales de manière sécurisée. En outre, une interface d'administration sera développée, permettant aux professionnels de santé de gérer leur emploi du temps, d'accéder aux dossiers patients, et de suivre l'activité de leur cabinet. Cette plateforme vise à favoriser une médecine connectée, accessible et efficace, en combinant innovation technologique et qualité des soins.

3.1 Etude générale du projet :

1.1.1 Cahier des charges

2.1.1 Introduction

Dans le cadre de notre projet, nous avons choisi de développer une application mobile de prise de rendez-vous et de téléconsultation médicale. Ce projet s'inscrit dans une démarche sociale et technologique visant à améliorer l'accès aux soins tout en renforçant nos compétences techniques en développement logiciel et en conception de solutions innovantes dans le domaine de la santé.

3.1.1 Présentation générale de l'application

L'application sera disponible en deux versions :

- Une application mobile Android avec une interface XML ;
- Une application web avec React et Spring Boot.

Elle permettra aux utilisateurs de :

- Créer un compte et se connecter de manière sécurisée ;
- Consulter la liste des médecins disponibles par spécialité ou disponibilité ;
- Prendre un rendez-vous en ligne selon leurs préférences ;
- Visualiser et gérer leurs rendez-vous passés et à venir ;
- Suivre leur état de santé via un espace personnel dédié ;
- Communiquer avec les médecins par :
 - messages textuels .
 - appels audio .
 - envoi de photos et vidéos .

4.1.1 Parties prenantes

- Maîtres d'ouvrage : les enseignants encadrants (Mr. Driss Essaber, Mr. Ayoub Charef, Mr. Nadiri Abdeljalil et Mme. Halima Bousqaou) .
- Maîtres d'œuvre : nous, l'équipe projet () ;
- Utilisateurs finaux : étudiants, enseignants.

5.1.1 Cahier des charges fonctionnel

Fonctionnalités principales :

- Permettre aux patients de s'inscrire et réserver un rendez-vous avec un professionnel de santé.
- Offrir la possibilité de téléconsultations via un appel vidéo sécurisé.
- Gérer les dossiers patients et permettre aux médecins de prescrire des ordonnances numériques.
- Fournir une interface d'administration pour la supervision et la gestion globale

6.1.1 Cahier des charges technique

- Langage backend : Java (Spring Boot) ;
- Interface mobile : XML (Android) ;
- Interface web : React ;
- Base de données : SQL Server Management Studio ;
- Outils de gestion : GitHub , Azure ;
- Environnement de développement : Netbeans, Android Studio, VS Code.

7.1.1 Contraintes

- L'interface doit être ergonomique et responsive ;
- Le système doit assurer la sécurité des comptes utilisateurs.

8.1.1 Organisation et planification

Nous avons adopté une méthodologie Agile, divisée en plusieurs sprints :

- Sprint 1 : Analyse des besoins et conception des maquettes;
- Sprint 2 : Développement du backend Spring Boot;
- Sprint 3 : Développement de l'interface mobile;
- Sprint 4 : Développement de l'interface web;
- Sprint 5 : Intégration, tests et corrections;
- Sprint 6 : Documentation et livraison;

9.1.1 Problématique

Dans un contexte où la digitalisation des services de santé s'accélère, l'accès aux soins médicaux reste un défi pour de nombreux patients. Malgré la multiplication des plateformes en ligne, beaucoup rencontrent encore des difficultés à prendre rendez-vous rapidement, à naviguer dans des interfaces complexes, ou à accéder à un médecin sans délai. Ces obstacles sont particulièrement ressentis par les populations vivant en zones rurales, les personnes âgées peu familiarisées avec les technologies numériques, ou encore les individus ayant des contraintes de temps ou de mobilité.

La pandémie de COVID-19 a par ailleurs souligné de manière aiguë les limites des systèmes traditionnels de consultation médicale, tout en mettant en lumière l'importance cruciale de la téléconsultation. Face à l'urgence sanitaire, les solutions numériques ont permis d'assurer une continuité des soins, mais ont aussi révélé un manque d'uniformité, de fiabilité et d'accessibilité dans les outils existants.

Dans ce contexte, il devient essentiel de proposer une solution centralisée, simple d'utilisation, sécurisée et adaptée aux besoins actuels des patients comme des professionnels de santé. Le projet que nous proposons vise précisément à répondre à cette problématique, en développant une plateforme intuitive de prise de rendez-vous médicaux et de téléconsultation. Cette plateforme ambitionne de faciliter la relation entre patients et praticiens tout en garantissant la confidentialité des données et la fluidité de l'expérience utilisateur.

10.1.1 Solutions

L'application mobile de prise de rendez-vous et de téléconsultation médicale constitue une réponse innovante à la problématique de l'accessibilité et de la fluidité des soins de santé à l'ère du numérique. En adoptant une approche centrée sur l'utilisateur, elle vise à simplifier et à sécuriser le parcours de soin des patients, tout en optimisant le temps des professionnels de santé.

Grâce à une interface intuitive, les patients peuvent facilement rechercher un praticien, réserver une consultation en ligne ou en présentiel, accéder à leur historique médical, et même effectuer des téléconsultations via un module intégré. Le système de réservation intelligent prend en compte la disponibilité des médecins en temps réel, réduisant ainsi les délais d'attente et les annulations de dernière minute.

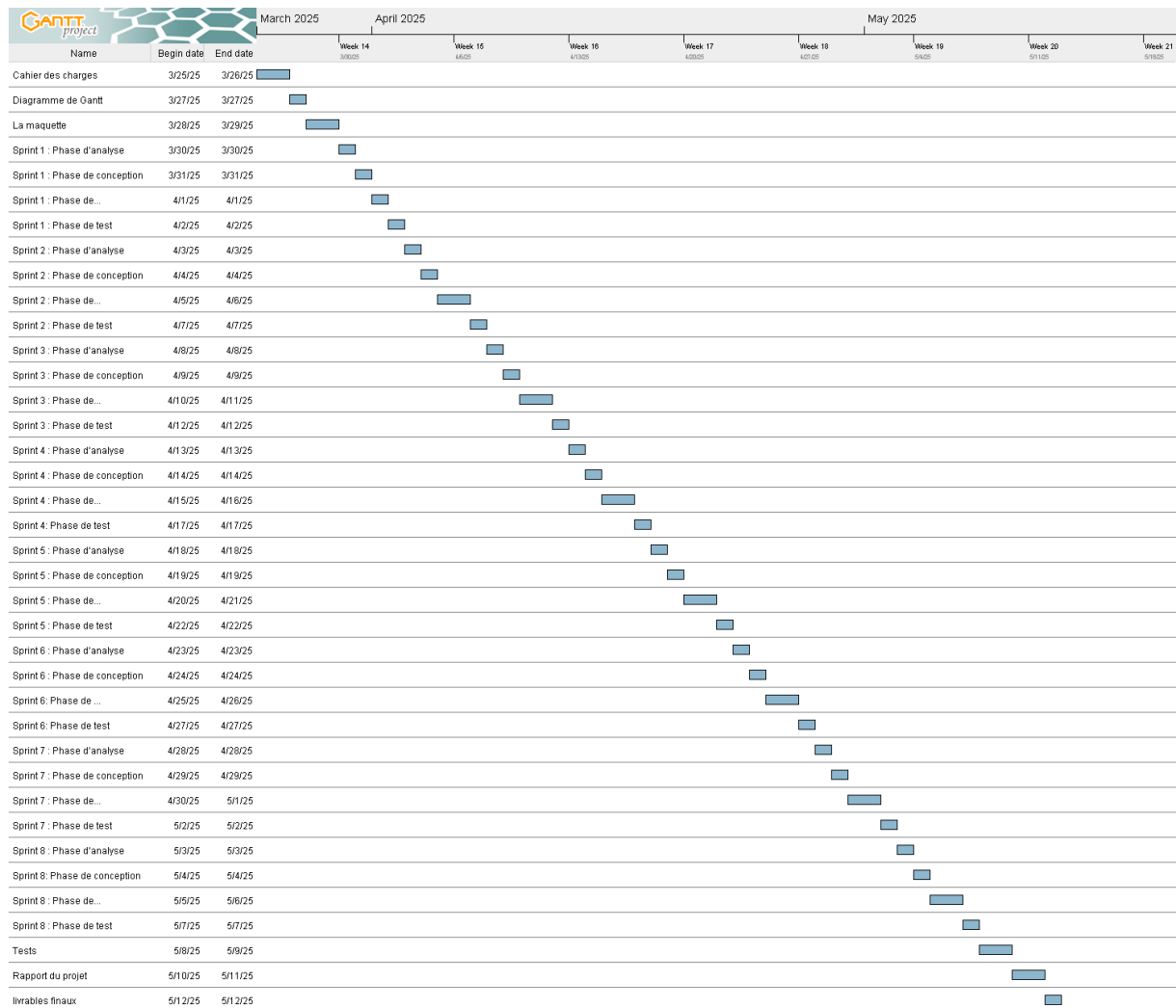
L'application offre également une interface d'administration dédiée aux professionnels de santé, leur permettant de gérer leur emploi du temps, consulter les dossiers médicaux des patients (dans le respect des normes de sécurité), et suivre l'évolution des consultations. Cette interface permet une plus grande autonomie dans la gestion de l'activité médicale et une meilleure coordination des soins.

Par ailleurs, des mécanismes de notifications, de rappels de rendez-vous, et de suivi post-consultation sont intégrés pour renforcer la continuité du soin et la relation médecin-patient. En garantissant un haut niveau de confidentialité et en respectant les exigences de la réglementation en matière de données de santé, cette solution contribue à rendre le système de santé plus efficace, humain et accessible à tous.

4.1 Gestion du projet

le diagramme de Gantt représente les différentes étapes de développement de l'application mobile de prise de rendez-vous et de téléconsultation médicale. Chaque tâche est positionnée sur une ligne horizontale avec des barres indiquant la période de réalisation, permettant ainsi de suivre l'avancement du projet de manière claire et structurée.

Figure 1: Diagramme de Gantt du projet



Le diagramme de Gantt est un outil de planification visuelle utilisé en gestion de projet pour représenter les différentes tâches d'un projet, leur durée, leur ordre chronologique, ainsi que les dates de début et de fin. Chaque tâche est affichée sous forme de barre horizontale sur un calendrier, ce qui permet de visualiser.

Le diagramme a été réalisé à l'aide de GanttProject, un logiciel open source de gestion de projet. Cet outil permet de créer facilement des diagrammes de Gantt, d'ajouter des tâches, de définir leur durée, leurs dépendances, et d'assigner des ressources. Il est particulièrement adapté pour des projets en méthode agile avec des sprints successifs, comme c'est le cas dans ce projet.

Le diagramme de Gantt est un outil de planification permettant de visualiser graphiquement l'ensemble des tâches d'un projet, leur durée, ainsi que leur enchaînement dans le temps. Dans ce projet, le diagramme de Gantt représente les différentes étapes de développement de l'application mobile de prise de rendez-vous et de téléconsultation médicale. Chaque tâche est positionnée sur une ligne horizontale avec des barres indiquant la période de réalisation, permettant ainsi de suivre l'avancement du projet de manière claire et structurée.

5.1 Conclusion

Ce premier chapitre a permis de poser les bases fondamentales du projet en détaillant son contexte, ses objectifs, ainsi que les besoins fonctionnels et techniques à satisfaire. À travers l'étude générale et le cahier des charges, nous avons défini une vision claire de l'application à développer, en identifiant les parties prenantes, les contraintes, et les solutions envisagées. Cette analyse préalable constitue une étape essentielle pour orienter correctement les phases de développement à venir, en assurant une cohérence entre les attentes du client et les choix technologiques adoptés.

Chapitre 2 : Analyse et conception

Analyse et Conception

- ❖ Introduction
 - ❖ Besoin fonctionnels
 - ❖ Diagramme UML
-

6.1 Introduction

Dans le cadre de la conception de l'application de téléconsultation médicale, les **diagrammes UML** jouent un rôle essentiel pour représenter de manière claire et structurée les **comportements attendus du système**, les **interactions entre les utilisateurs** et les **composants techniques**. Ces schémas facilitent la compréhension du fonctionnement global de l'application, aussi bien pour les développeurs que pour les parties prenantes non techniques. Les diagrammes suivants mettent en évidence les principaux cas d'utilisation, les enchaînements logiques des actions, ainsi que l'organisation statique et dynamique du système.

7.1 Identification des acteurs

Dans le cadre de cette application, plusieurs acteurs interagissent avec le système, chacun ayant un rôle spécifique permettant d'assurer le bon fonctionnement du service de prise de rendez-vous et de téléconsultation médicale.

Acteur	Rôle
Utilisateur (Patient)	Le patient est l'acteur principal qui interagit avec l'application. Il peut créer un compte, consulter la liste des médecins disponibles, prendre un rendez-vous selon ses besoins, accéder à l'historique de ses consultations, et suivre son état de santé. Le patient peut également échanger avec un médecin via messages, appels audio/vidéo, ou envoi de fichiers (photos, vidéos), et effectuer des téléconsultations à distance.
Médecin	Le médecin joue un rôle essentiel dans la gestion médicale via l'application. Il peut organiser son planning de rendez-vous, consulter les dossiers des patients, assurer les consultations à distance (via appel ou messagerie), et mettre à jour les informations médicales liées au patient. Il peut également accéder à l'historique des consultations pour assurer un meilleur suivi.

8.1 Définition et analyse des besoins

11.1.1 Contraintes

Contraintes de développement

- **Technologies utilisées :**
Le développement du **serveur applicatif** sera assuré en **Java avec le framework Spring Boot**, afin de garantir une structure performante, sécurisée et modulaire. L'**application mobile**, destinée aux utilisateurs finaux (patients et professionnels de santé), sera conçue avec **Android Studio** en XML, tandis qu'une **interface web complémentaire**, orientée administration, sera développée en **React JS** pour offrir une navigation fluide et moderne.
- **Système de gestion de base de données :**
L'ensemble des informations liées aux utilisateurs, aux rendez-vous, aux comptes-rendus de consultation et à la gestion médicale sera stocké dans une base de données **SQL Server**, administrée à l'aide de l'outil **SQL Server Management Studio (SSMS)**. Ce choix permet une meilleure intégration dans un environnement professionnel et une gestion avancée des droits et de la sécurité des données.

- **Outils de gestion et de collaboration** :
Le travail collaboratif sera organisé autour de **GitHub** pour le suivi des versions du code et la coordination entre les membres de l'équipe. La planification des tâches, l'attribution des responsabilités et le suivi de l'avancement seront gérés à l'aide de **Microsoft Azure DevOps**, en adoptant une approche agile avec des livraisons progressives.

Contraintes temporelles

- **Calendrier de réalisation** :
Le projet devra être mené selon un **planning structuré**, divisé en **périodes de développement (sprints)**, avec des **points de contrôle réguliers** pour évaluer l'avancement, tester les modules développés et ajuster les priorités si nécessaire.
- **Phase de validation technique** :
Avant toute mise en service, l'application devra subir une **campagne de tests approfondie**, incluant des vérifications fonctionnelles, des tests de performance et des audits de sécurité, afin de garantir une solution stable, fiable et conforme aux exigences en matière de protection des données de santé.

12.1.1 Besoins fonctionnels

Les besoins fonctionnels représentent l'ensemble des fonctionnalités que le système doit impérativement offrir pour répondre aux attentes des utilisateurs. Dans le cadre de ce projet, on distingue deux grands types d'utilisateurs : les **patients** et les **professionnels de santé**, ainsi qu'un **administrateur** pour la gestion générale du système.

Pour les patients

- Créer un compte utilisateur sécurisé (inscription, authentification).
- Rechercher un médecin par spécialité, nom, disponibilité ou localisation.
- Consulter les profils des médecins (spécialité, horaires, avis, etc.).
- Réserver un rendez-vous .
- Recevoir des notifications et rappels avant les consultations.
- Accéder à l'historique de ses consultations.
- Effectuer une téléconsultation .
- Télécharger ou consulter les ordonnances .
- Modifier ou annuler un rendez-vous.
- Gérer ses informations personnelles (profil, mot de passe, etc.).

Pour les médecins / professionnels de santé

- Créer un compte professionnel .
- Gérer leur planning de disponibilité (créneaux, absences, etc.).
- Visualiser la liste des rendez-vous planifiés.
- Accéder aux dossiers médicaux des patients consultés.
- Ajouter une ordonnance après chaque consultation.
- Réaliser des téléconsultations en ligne.
- Modifier ou annuler un rendez-vous en fonction des imprévus.

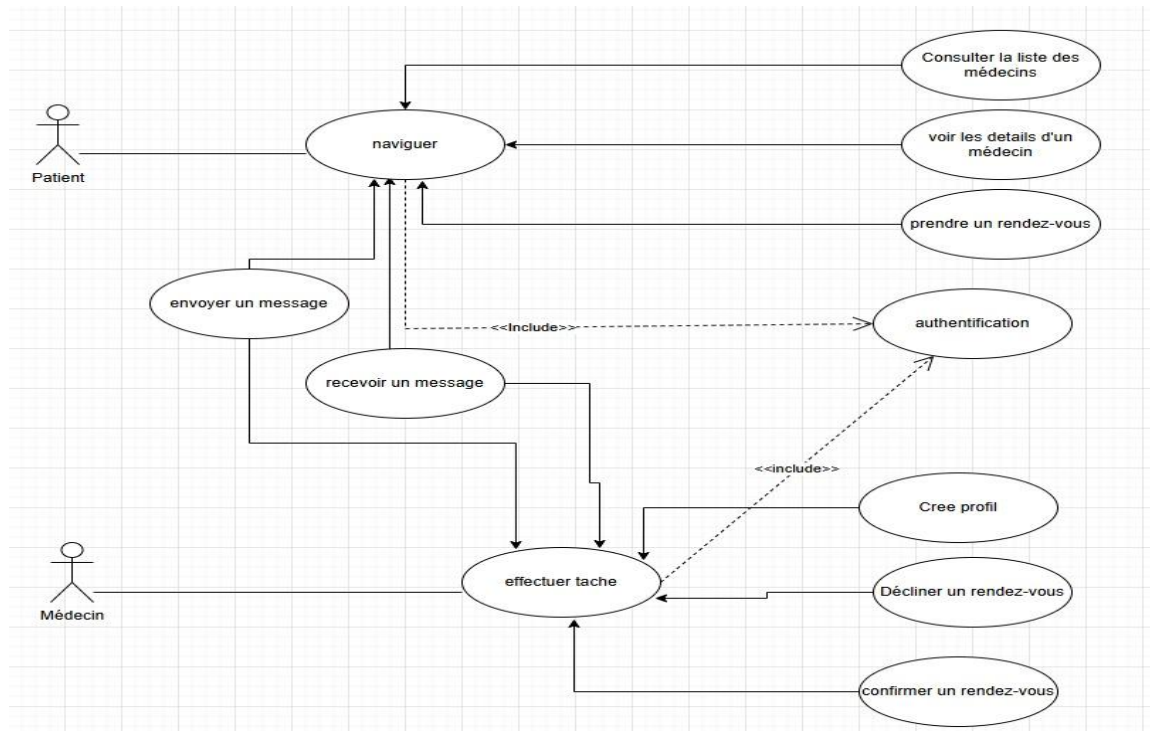
9.1 Diagrammes UML

13.1.1 Diagramme de cas d'utilisation

Le diagramme de cas d'utilisation présenté ci-dessous illustre les fonctionnalités clés offertes par l'application mobile de prise de rendez-vous et de téléconsultation médicale, ainsi que les interactions entre les différents profils d'utilisateurs (patients, professionnels de santé et administrateur) et le système.

Il permet de visualiser les rôles respectifs de chaque acteur et les services auxquels ils peuvent accéder, dans le but d'assurer une expérience fluide, sécurisée et adaptée aux besoins de chacun.

Figure 2 : Diagramme de cas d'utilisation



Explication détaillé :

- **Conseiller la liste des médecins** : Cette fonctionnalité permet probablement à l'utilisateur d'obtenir une liste de médecins recommandés en fonction de critères spécifiques (spécialité, localisation, etc.).
- **Parlement** : Cette section regroupe des actions liées à la communication et à la gestion des tâches :
- **Envoyer un message** : Permet d'envoyer des messages à d'autres utilisateurs ou médecins.
- **Recevoir un message** : Permet de recevoir des messages.

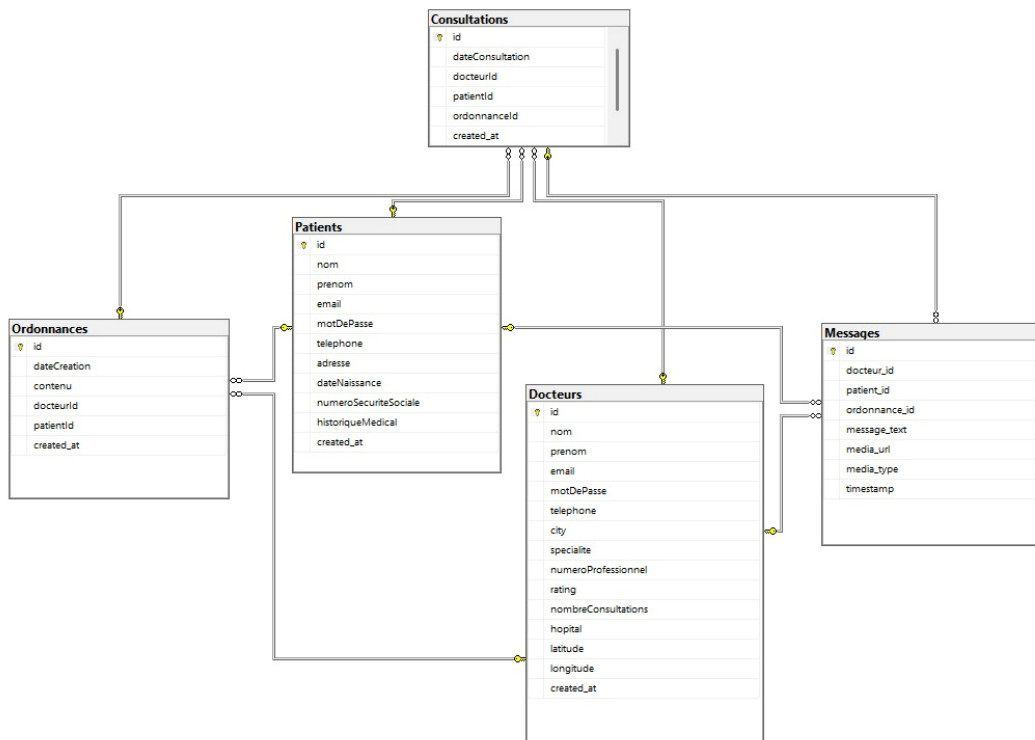
- **Effectuer une tâche** : Une fonctionnalité pour accomplir des tâches spécifiques dans l'application.
- **Authentification** : Sécurise l'accès à l'application via une vérification d'identité.
- **Voir les détails d'un médecin** : Permet d'afficher des informations détaillées sur un médecin, comme sa spécialité, ses horaires, ses coordonnées, etc.
- **Prendre un rendez-vous** : Fonctionnalité permettant à l'utilisateur de réserver un rendez-vous avec un médecin.
- **Créer un profil** : Permet à un utilisateur ou à un médecin de créer un profil personnel dans l'application.
- **Décliner un rendez-vous** : Option pour refuser ou annuler un rendez-vous déjà pris.
- **Confirmer un rendez-vous** : Option pour valider un rendez-vous proposé ou réservé.

Ce document pourrait être un plan de conception pour une application médicale, détaillant les principales fonctionnalités à implémenter. Il couvre la gestion des profils, la communication, la prise de rendez-vous et l'affichage des informations sur les médecins.

14.1.1 Diagramme de classes

un schéma relationnel rigoureux a été élaboré pour structurer les données et optimiser les échanges entre les différents acteurs : patients, docteurs, et système de santé. Ce modèle permet de répondre efficacement aux besoins en matière de téléconsultation, de suivi médical, de messagerie sécurisée, ainsi que de gestion des ordonnances. Le diagramme ci-dessous illustre l'organisation logique des entités et leurs relations, assurant la cohérence et l'intégrité des données dans l'ensemble de l'application.

Figure 3: Diagramme de cas d'utilisation



Description détaillée

__Patients

La table Patients constitue le cœur du système, regroupant toutes les informations personnelles et médicales des utilisateurs. Chaque patient est identifié par un id unique. Les champs associés incluent :

- Nom, prénom, email, motDePasse : données d'identification.
- Téléphone, adresse : informations de contact.
- dateNaissance, numeroSecuriteSociale : données administratives.
- historiqueMedical : résumé des antécédents du patient.
- created_at : horodatage de la création du compte.

Cette table est liée à plusieurs autres entités telles que les consultations, les messages et les ordonnances, assurant un suivi complet du parcours patient.

__Docteurs

Les professionnels de santé sont représentés dans la table Docteurs, avec un identifiant unique id. Les attributs comprennent :

- nom, prénom, email, motDePasse : pour l'identification.
- telephone, city, hopital : données de localisation et contact.
- specialite, numeroProfessionnel : pour l'encadrement médical.
- rating, nombreConsultations : éléments d'évaluation et de statistiques.
- latitude, longitude : pour la géolocalisation du praticien.
- created_at : date d'ajout du compte au système.

Les docteurs peuvent consulter, dialoguer avec les patients et émettre des ordonnances.

__Consultations

Cette table fait le lien entre patients et docteurs. Elle contient :

- id : identifiant unique de la consultation.
- dateConsultation : date de l'acte médical.
- docteurId, patientId : clés étrangères vers les tables respectives.
- ordonnanceId : lien vers une ordonnance si applicable.
- created_at : horodatage de la création de la consultation.

Elle représente chaque acte médical et permet un historique des interactions médicales.

__Ordonnances

La table Ordonnances centralise les prescriptions médicales :

- id : identifiant unique.
- dateCreation : date d'émission.
- contenu : texte de l'ordonnance.
- docteurId, patientId : identifiants du praticien et du patient concernés.
- created_at : horodatage de l'entrée.

Elle est reliée aux consultations et aux messages, renforçant le suivi médical.

__Messages

La table Messages gère les communications multimédias entre docteurs et patients :

- id : identifiant unique du message.
- docteur_id, patient_id : participants à la conversation.
- ordonnance_id : référence éventuelle à une ordonnance.
- message_text : contenu textuel du message.
- media_url, media_type : support de fichiers (photos, vidéos, etc.).
- timestamp : date et heure d'envoi.

10.1 Conclusion

Les diagrammes UML présentés permettent de mieux appréhender la structure et le fonctionnement de l'application, en traduisant les exigences fonctionnelles en représentations visuelles compréhensibles. Ils constituent une base précieuse pour guider le développement, assurer la cohérence du système et faciliter la communication entre les membres de l'équipe technique. Grâce à ces modèles, il devient plus simple de planifier, implémenter et faire évoluer l'application tout en garantissant qu'elle répond aux attentes des utilisateurs finaux.

Chapitre 3

Techniques et outils utilisés

- ❖ **Les technologies utilisés**
 - ❖ **Les écrans de réalisation**
-

11.1 Technologies utilisés

Dans le cadre de la réalisation de l'application de quiz éducatif multithématique, plusieurs outils ont été mobilisés pour le développement, la gestion du projet et la collaboration. Ces outils ont permis d'assurer une productivité optimale ainsi qu'une bonne organisation des tâches et du temps.

15.1.1 Environnement de développement

- **NetBeans** : Un environnement de développement intégré (IDE) open-source et polyvalent, particulièrement adapté pour le développement backend en Java avec le framework Spring Boot. Il offre des fonctionnalités complètes telles que la complétion de code, le débogage pas à pas, et une prise en charge native des outils de build comme Maven et Gradle.
- **Android Studio** : L'IDE utilisé pour le développement de l'application mobile Android. Il permet la conception de l'interface utilisateur en XML, le déploiement et le test sur des émulateurs ou des appareils physiques.
- **Visual Studio Code (VS Code)** : Un éditeur de texte léger utilisé pour le développement frontend avec React. Il prend en charge JavaScript et JSX, avec de nombreuses extensions utiles pour le développement web moderne.

Langages de programmation et frameworks

- **Java** : Utilisé comme langage principal pour le backend. Il permet de créer une logique métier robuste et sécurisée.
- **Spring Boot** : Un framework Java facilitant le développement d'API RESTful avec une configuration minimale. Il permet une intégration facile avec les bases de données et la gestion des utilisateurs.
- **React** : Une bibliothèque JavaScript permettant de concevoir des interfaces web dynamiques basées sur des composants.
- **XML** : Utilisé pour définir l'agencement des éléments de l'interface utilisateur dans l'application Android.

Gestion de la base de données

- **SQL Server Management Studio (SSMS)** : Outil utilisé pour gérer une base de données relationnelle Microsoft SQL Server. Il a été choisi pour sa puissance, sa compatibilité avec Java via JDBC et sa capacité à gérer de grands volumes de données.

Outils de gestion de projet

- **GitHub** : Plateforme utilisée pour l'hébergement du code source, le suivi des versions et la collaboration en équipe. Elle permet une gestion efficace des branches et des conflits de fusion.

- **Azure DevOps** : Outil complet pour la gestion de projet, le suivi des tâches, et l'intégration continue. Il facilite la planification des sprints, le suivi des bugs et la mise en place de pipelines CI/CD pour automatiser les déploiements.

Outils de tests et de débogage

- **JUnit** : Framework utilisé pour réaliser des tests unitaires sur le code Java. Il permet de vérifier le bon fonctionnement des différentes fonctionnalités du backend.

Collaboration et gestion des versions

- **Git** : Système de gestion de versions distribué permettant le suivi de l'évolution du code, la collaboration à plusieurs et la restauration d'anciennes versions si nécessaire.
- **GitLab CI/CD** : Utilisé pour l'intégration et le déploiement continus. Il permet de tester automatiquement le code à chaque mise à jour et de déployer l'application sur un serveur de manière automatisée .

12.1 Les écrans de réalisation

16.1.1 Partie WEB

Figure 4 : Création du compte

The image shows a mobile application registration form. At the top, there are two tabs: "I am a Doctor" (which is selected) and "I am a Patient". Below the tabs, the form contains several input fields: "First Name", "Last Name", "Email", "Password" (with a "Show" button to toggle visibility), "Phone Number", "Address", "City" (a dropdown menu), "Professional Number (Numéro Professionnel)", "Specialty (Spécialité)" (a dropdown menu), and "Hospital (Hôpital)" (a dropdown menu). At the bottom of the form is a green button labeled "Create account". Below this button is a link that says "Already have an account? Login".

L'interface présentée correspond à la page de création de compte de l'application. Elle permet à un nouvel utilisateur de s'inscrire soit en tant que **médecin**, soit en tant que **patient**. Cette distinction est rendue possible grâce à deux boutons situés en haut du formulaire : *"I am a Doctor"* et *"I am a Patient"*. Selon le choix effectué, certains champs spécifiques peuvent apparaître.

Le formulaire d'inscription comprend les champs suivants :

- Prénom
- Nom
- Adresse e-mail
- Mot de passe (avec une option pour l'afficher)
- Numéro de téléphone
- Adresse postale
- Ville (sélection via une liste déroulante)
- Date de naissance
- Numéro de sécurité sociale
- Historique médical (destiné principalement aux patients)

Une fois tous les champs renseignés, l'utilisateur peut cliquer sur le bouton **"Create account"** pour valider son inscription. Un lien est également proposé pour les utilisateurs déjà inscrits, leur permettant d'accéder à la page de connexion.

Cette interface vise à collecter les informations nécessaires pour adapter l'expérience utilisateur selon son profil médical, tout en garantissant un accès sécurisé et personnalisé.

Figure 6 : Interface login pour docteur

The screenshot shows the MedMaroc login page for a doctor. At the top, there is a navigation bar with the MedMaroc logo on the left and links for Home, Find Doctors, Consultation, About, and a Logout button on the right. The main content area features a central login form titled "Login". Below the title, it says "Enter your professional number and password to access your account". There are two tabs: "Patient" (inactive) and "Docteur" (active). The form includes a "Numéro Professionnel" field with the value "123456789", a "Password" field with a toggle icon, and a green "Login" button. At the bottom of the form, it says "Don't have an account? Sign up".

Figure 7: Interface login pour patient

The screenshot shows the MedMaroc login page for a patient. The navigation bar is identical to the previous one. The main content area features a central login form titled "Login". Below the title, it says "Enter your email and password to access your account". There are two tabs: "Patient" (active) and "Docteur" (inactive). The form includes an "Email" field with the value "patient@example.com", a "Password" field with a toggle icon, and a green "Login" button. At the bottom of the form, it says "Don't have an account? Sign up".

Cette interface correspond à la page de connexion de l'application MedMaroc. Elle permet à un utilisateur, qu'il soit patient ou docteur, d'accéder à son compte personnel.

L'interface propose un choix entre deux profils utilisateur à l'aide de deux boutons : "*Patient*" et "*Docteur*". En fonction du profil sélectionné, le formulaire s'adapte :

- Pour un docteur, l'utilisateur doit renseigner :
 - Le numéro professionnel
 - Le mot de passe

- Pour un patient, le champ de saisie change :
 - L'utilisateur doit saisir son adresse e-mail
 - Et son mot de passe

Dans les deux cas, une icône permet d'afficher ou de masquer le mot de passe pour éviter les erreurs de saisie. Une fois les champs remplis, l'utilisateur clique sur le bouton "Login" pour se connecter.

Enfin, un lien situé en bas de la carte invite les utilisateurs n'ayant pas encore de compte à s'inscrire via la page de création de compte (*Sign up*).

Cette interface assure une identification simple et sécurisée, adaptée au rôle de chaque utilisateur dans l'application.

Figure 8: Page d'accueil pour docteur

Interface de recherche de médecins – Application MedMaroc

Cette interface représente la page de recherche de médecins, accessible après connexion. Elle permet aux utilisateurs de trouver facilement un professionnel de santé selon leur ville et la spécialité médicale souhaitée.

Zone de recherche

En haut de la page, deux menus déroulants permettent à l'utilisateur de sélectionner :

- La ville dans laquelle il souhaite consulter,
- La spécialité médicale recherchée (ex. cardiologie, pédiatrie, etc.).

Une fois les filtres choisis, il peut cliquer sur le bouton Search pour afficher la liste des médecins correspondants.

Informations générales sur le système de santé

En dessous de la zone de recherche, l'interface présente un aperçu du système de santé au Maroc à travers trois volets :

- Public Healthcare : description du système de santé public marocain, accessible via un réseau d'hôpitaux et de cliniques.
- Private Healthcare : mention des avantages du secteur privé (qualité de service, équipement moderne, réduction des délais).
- Medical Tourism : mise en valeur du Maroc comme destination de tourisme médical grâce à la qualité des soins et à des prix compétitifs.

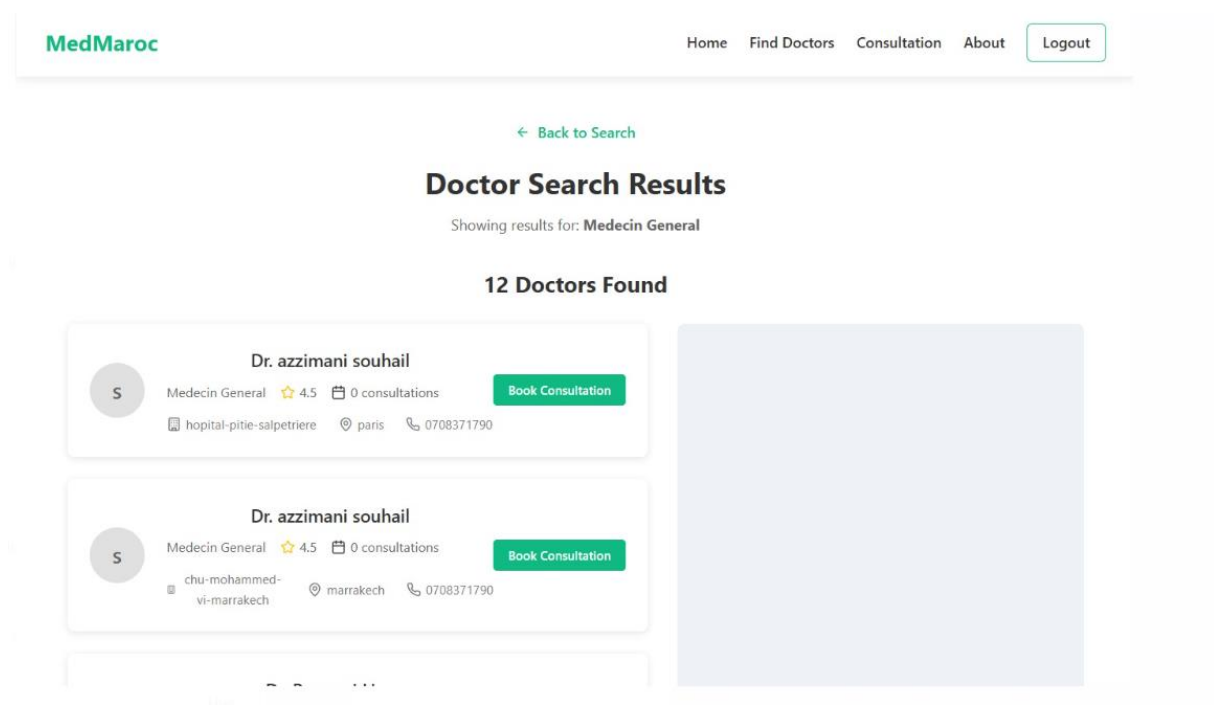
Statistiques médicales

La section inférieure affiche des statistiques clés sur le secteur de la santé au Maroc :

- Plus de 23 000 médecins enregistrés,
- Plus de 150 hôpitaux,
- Plus de 35 spécialités médicales,
- 12 grandes villes médicales.

Cette interface combine donc une fonctionnalité pratique de recherche avec une mise en contexte informative, renforçant la crédibilité et l'utilité de la plateforme pour les utilisateurs.

Figure 9: Recherche du docteurs



Cette interface correspond à la page de résultats de recherche de médecins sur la plateforme MedMaroc, suite à une recherche effectuée pour le type de spécialité “Médecin Général”.

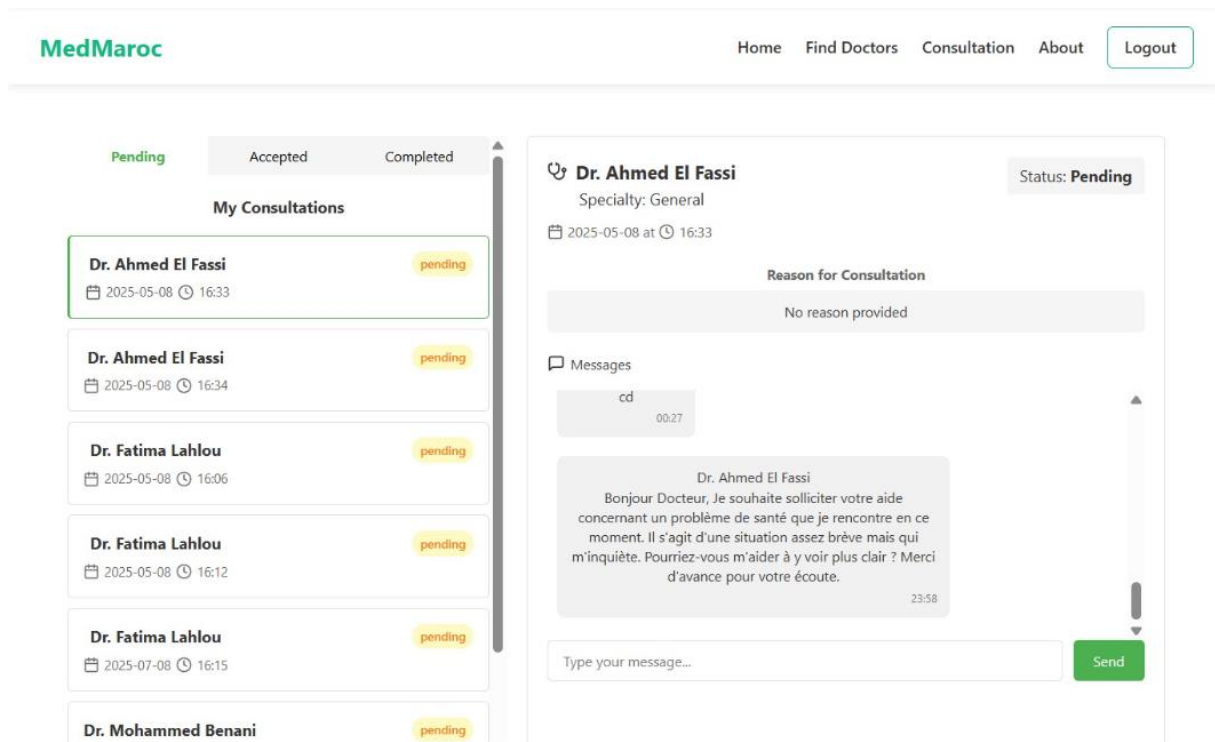
La page s’ouvre avec un lien de retour intitulé *Back to Search*, permettant à l’utilisateur de revenir à la page de recherche précédente. Juste en dessous, un titre clair annonce les résultats obtenus : la recherche porte sur “Médecin Général” et a retourné 12 médecins.

Chaque médecin est présenté dans une carte bien structurée contenant les informations suivantes :

- Le nom complet du médecin.
- Sa spécialité (Médecin Général).
- Une note moyenne sur 5, ici 4.5, basée sur les retours d'expérience.
- Le nombre de consultations déjà effectuées (ici : 0).
- Le nom de l’établissement où il exerce
- La ville d’exercice (Paris, Marrakech...).
- Un numéro de téléphone de contact.
- Un bouton vert “*Book Consultation*” permettant de prendre rendez-vous directement avec le médecin.

La présentation est épurée, avec une hiérarchie visuelle claire et un bouton d’action bien mis en valeur pour faciliter l’interaction. Cette interface est pensée pour offrir aux utilisateurs une expérience simple et rapide dans la recherche et la prise de contact avec un professionnel de santé.

Figure 10 : Interface pour prendre des consultations avec docteurs



L'interface présentée appartient à la plateforme de téléconsultation **MedMaroc**, destinée à faciliter les échanges entre patients et professionnels de santé.

En haut de la page, on retrouve une barre de navigation contenant les options principales : *Home*, *Find Doctors*, *Consultation*, *About*, ainsi qu'un bouton *Logout* permettant de se déconnecter.

Sur la gauche, une section intitulée "My Consultations" permet à l'utilisateur de visualiser la liste de ses consultations classées selon trois onglets : *Pending* (en attente), *Accepted* (acceptées), et *Completed* (terminées). Chaque élément de la liste affiche le nom du médecin, la date et l'heure de la demande, ainsi que le statut de la consultation.

La partie droite de l'interface affiche les détails de la consultation sélectionnée. Elle contient le nom et la spécialité du médecin, la date et l'heure de la prise de rendez-vous, ainsi que le statut actuel (ici : *Pending*). La section "Reason for Consultation" peut afficher la raison indiquée par le patient lors de la demande, bien qu'elle soit vide dans cet exemple.

En dessous se trouve la messagerie intégrée, permettant aux patients d'envoyer des messages écrits ou vocaux. Dans cet exemple, un court message audio (27 secondes) a été envoyé, suivi d'un message texte rédigé par le patient pour exposer brièvement son problème de santé. Enfin, un champ de saisie permet à l'utilisateur de rédiger et d'envoyer de nouveaux messages grâce au bouton *Send*.

- Partie Mobile

Partie du patient :

Figure 11: Page de connexion

The image shows a mobile login interface. At the top, the title 'Connexion' is centered. Below it are two input fields: the first is labeled 'Adresse e-mail' and the second is labeled 'Mot de passe' with an eye icon to its right. A green button labeled 'Se connecter' is positioned below the password field. Underneath the button is a link that says 'Mot de passe oublié ?'. At the bottom of the form area is another link that says 'Créer un compte'.

Figure 12 : Page pour l'inscription



Créer un compte

Remplis les champs ci-dessous pour continuer

Prénom

Nom

Numéro de téléphone

Localisation

Casablanca

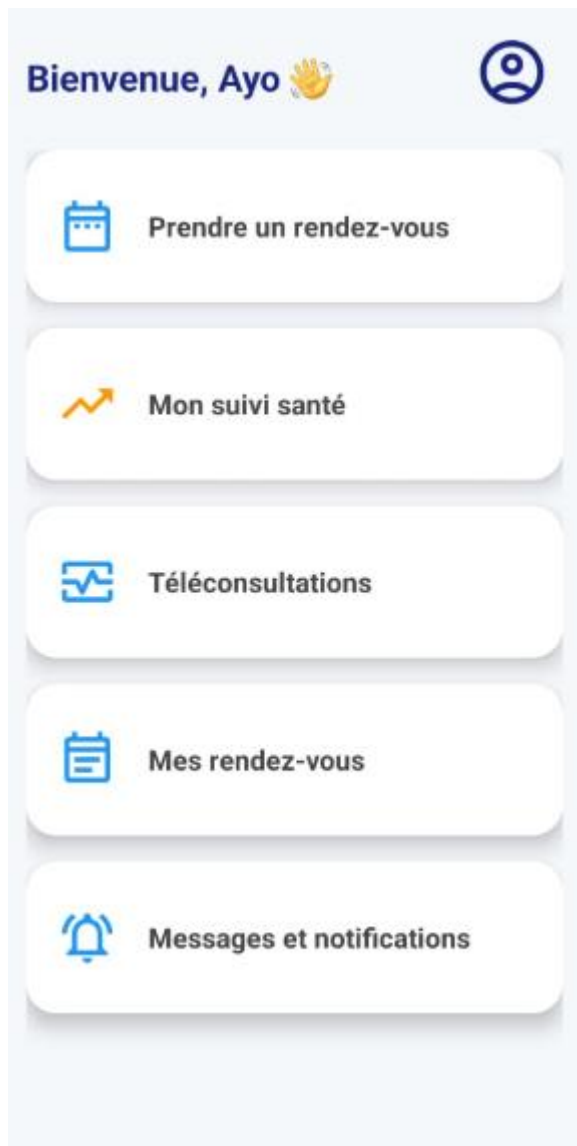
Email

Mot de passe

Confirmer le mot de passe

S'inscrire

Figure 13 : Page dashboard du patient



L'interface ci-dessus représente l'écran principal d'une application mobile de gestion de santé. Elle propose à l'utilisateur plusieurs fonctionnalités essentielles organisées sous forme de boutons clairs et accessibles.

Fonctionnalités disponibles :

- **Prendre un rendez-vous** : Permet à l'utilisateur de planifier un rendez-vous médical.
- **Mon suivi santé** : Donne accès aux données de suivi de santé personnelles.
- **Téléconsultations** : Accès à des consultations médicales à distance.
- **Mes rendez-vous** : Affiche la liste des rendez-vous déjà planifiés.
- **Messages et notifications** : Regroupe les communications et rappels liés à la santé.

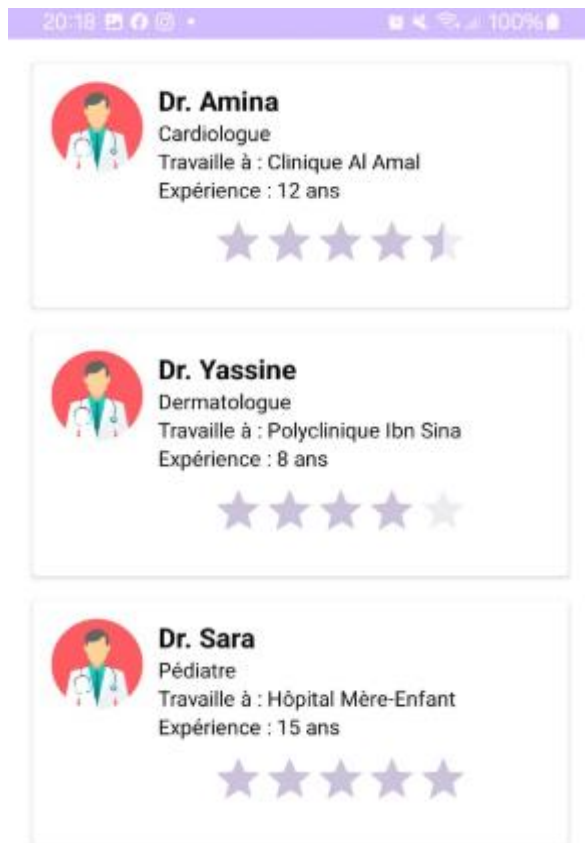
L'interface est conçue de manière simple et intuitive, facilitant la navigation et l'accès rapide aux services médicaux essentiels.

Figure 14 : Profil du patient



Cette interface représente la page de profil patient d'une application mobile. Elle affiche les informations personnelles de l'utilisateur telles que le nom, l'email, le numéro de téléphone, l'adresse, la localisation, et l'âge. Un bouton permet également de modifier le profil. L'interface est simple, claire et utilise des icônes pour illustrer chaque type d'information, ce qui améliore l'expérience utilisateur.

Figure 15 : Interface pour choisir les docteurs



Cette interface affiche une liste de médecins avec leurs spécialités, lieux de travail et années d'expérience. Chaque carte présente une photo illustrative, le nom du médecin, sa spécialité, son établissement, ainsi qu'une notation par étoiles pour représenter la satisfaction ou la réputation. L'affichage est clair et structuré, facilitant le choix du médecin par l'utilisateur.

Figure 16 : Interface pour prendre les rendez-vous

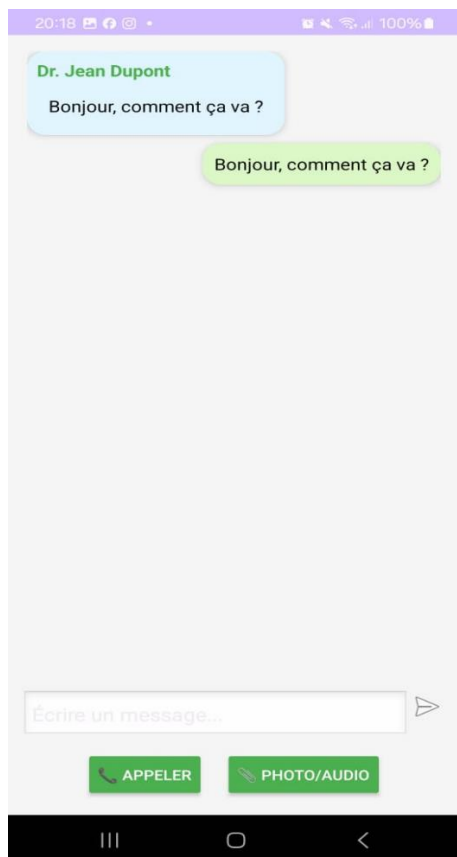
The image shows a mobile application interface for booking a consultation. It is divided into two main sections. The left section displays the profile of Dr. Amina, a cardiologist, with a red circular icon of a doctor. Below the icon, the text reads: "Dr. Amina", "Spécialité : Cardiologue", "Note : 4.5 ★", "Description : Spécialiste en cardiologie depuis 10 ans", "Lieu : Clinique Al Amal", and "Expérience : 10 ans". A green button labeled "Prendre Rendez-vous" is at the bottom of this section. The right section is a form for booking, with a purple header bar showing the time "20:18" and battery status "100%". The form fields are: "Votre nom", "Votre téléphone", "Votre email", "Date du rendez-vous (ex : 2025-05-10)", and "Heure du rendez-vous (ex : 14:30)". A green button labeled "Prendre Rendez-vous" is at the bottom of the form.

L'application présente une interface dédiée à la prise de rendez-vous avec Dr. Amina, cardiologue à la Clinique Al Amal. L'utilisateur accède d'abord à une fiche d'information du médecin, où sont affichées les principales données professionnelles : nom, spécialité (Cardiologue), note moyenne de satisfaction (4.5 étoiles), une brève description indiquant 10 ans d'expérience dans le domaine, ainsi que le lieu de consultation. Une illustration symbolique du médecin est également incluse pour rendre l'interface plus visuelle et conviviale. Un bouton vert "Prendre Rendez-vous" permet de passer directement à l'étape suivante.

En appuyant sur ce bouton, l'utilisateur est redirigé vers un formulaire de prise de rendez-vous. Ce formulaire comprend plusieurs champs à remplir : le nom, le numéro de téléphone, l'adresse email, la date et l'heure du rendez-vous souhaité. Chaque champ est accompagné d'un texte indicatif pour guider l'utilisateur dans la saisie. L'ensemble de l'interface est conçu de manière claire et intuitive, afin de

faciliter la navigation et la réservation, même pour les utilisateurs peu expérimentés avec les applications mobiles.

Figure 17: Interface pour la télécommunication



➤ Partie docteur :

figure 18 : Interface pour les notifications

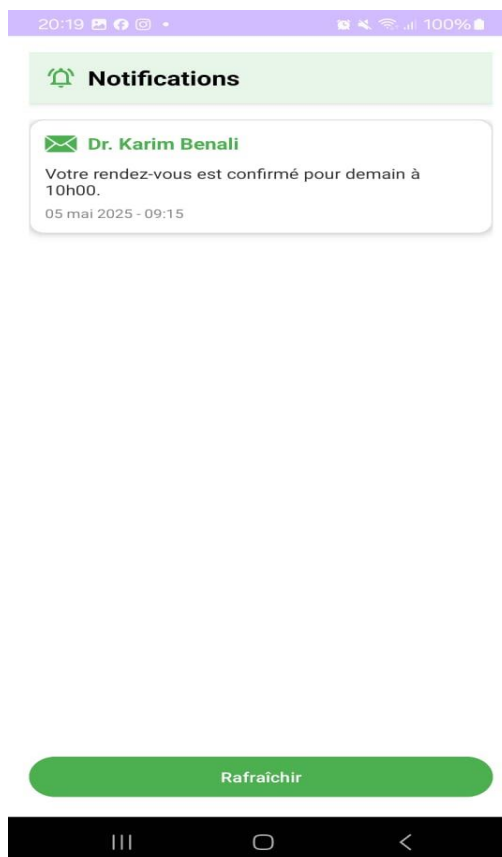
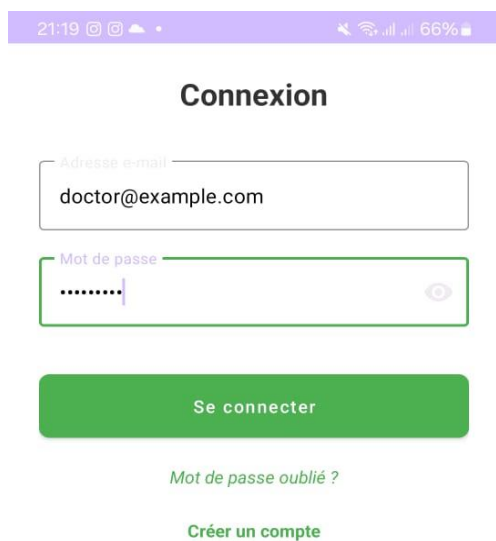


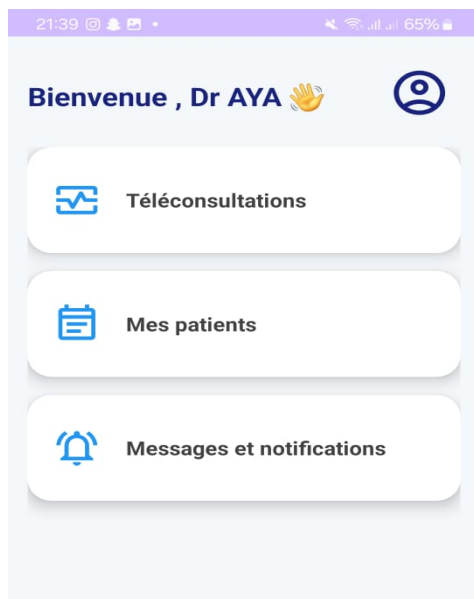
Figure 18 : Interface de la connexion



L'image montre une interface de connexion pour un site ou une application mobile. En haut, on trouve un champ pour saisir l'adresse e-mail de l'utilisateur (exemple : doctor@example.com), et un autre champ pour entrer le mot de passe. Un œil est visible à côté du champ de mot de passe, permettant de le rendre visible pour le vérifier. En dessous, il y a un bouton vert "Se connecter" pour valider la connexion.

Plus bas, deux options supplémentaires sont proposées : "Mot de passe oublié ?" pour récupérer un mot de passe perdu, et "Créer un compte" pour les nouveaux utilisateurs.

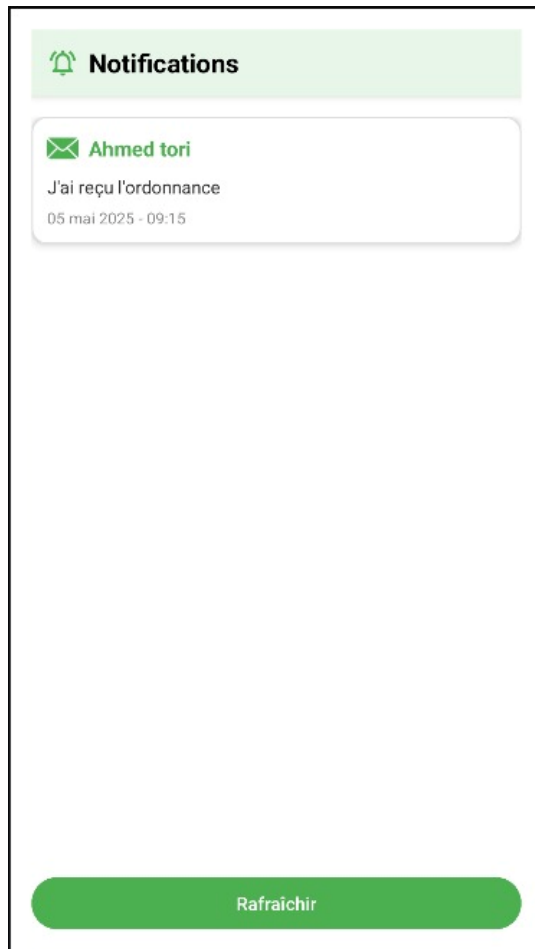
Figure 19 : Interface du dashboard du patient



La Page d’Accueil du Docteur affiche un menu principal avec trois options :

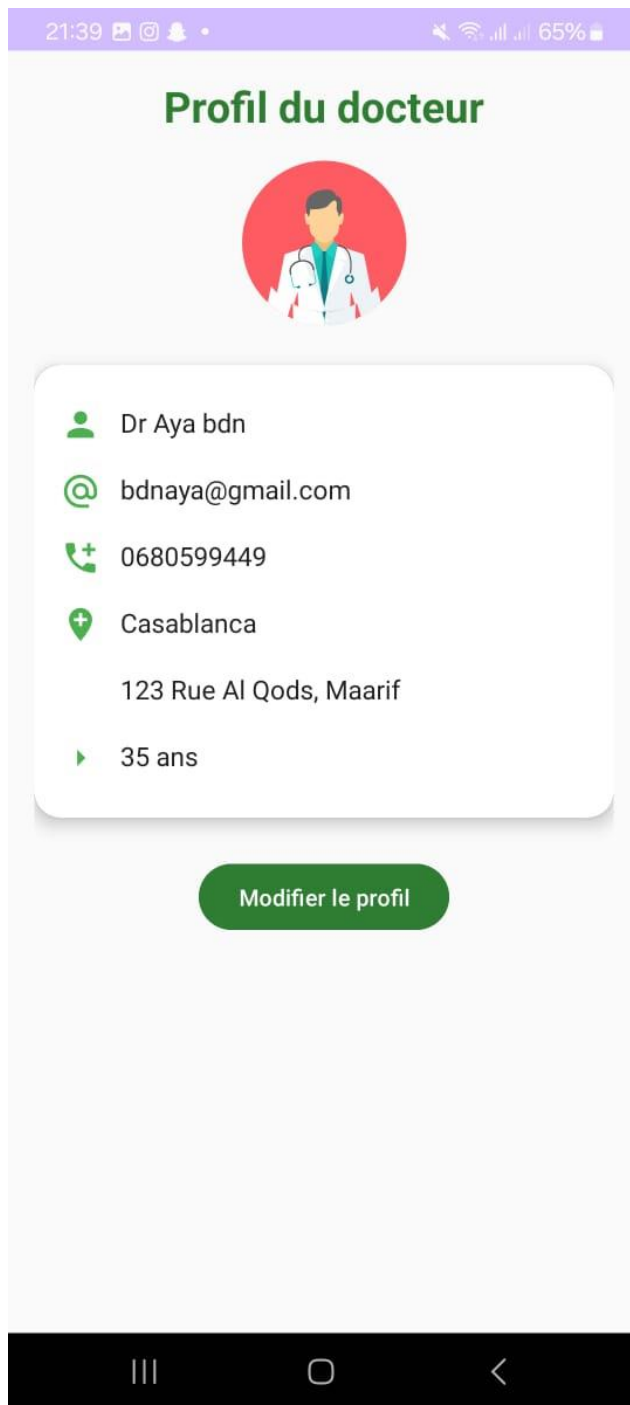
- **"Mes patients"** : Accès à la liste complète des patients enregistrés, avec affichage des informations essentielles (nom, date de naissance, sexe, numéro de dossier).
- **"Messages et notifications"** : Centre de communication pour recevoir les confirmations, questions et alertes des patients (ex. : réception d’ordonnances).
- **"Téléconsultations"** : Gestion des rendez-vous à distance, incluant planification, historique des consultations et outils de visioconférence intégrés.

Figure 20 : Interface du notifications pour le docteur



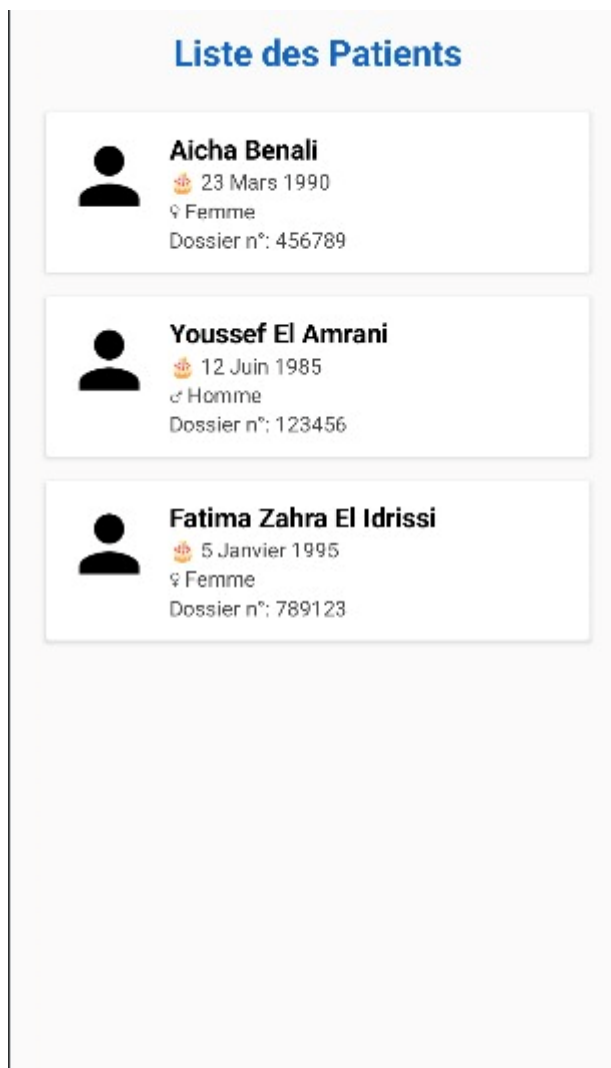
Cette interface permet au médecin de recevoir et consulter les notifications envoyées par ses patients, comme en témoigne la confirmation de réception d'ordonnance d'Ahmed Tori datée du 05 mai 2025 à 09h15, avec la possibilité de rafraîchir manuellement la liste pour voir les nouvelles notifications.

Figure 21: Interface du profil du docteur



Cette application mobile dédiée aux médecins propose une interface profil complète et sécurisée permettant aux praticiens de gérer leurs informations professionnelles.

Figure 22 : Interface lister les patients



L'application intègre également une messagerie instantanée permettant aux patients de communiquer directement avec leurs médecins. Cette interface de discussion affiche les messages de chaque interlocuteur dans des bulles colorées distinctes : les messages du médecin apparaissent en bleu avec son nom en vert, tandis que ceux de l'utilisateur sont en vert clair. Au bas de l'écran, une zone de saisie permet d'écrire un message, avec la possibilité d'envoyer des fichiers audio ou des photos, ou d'initier un appel vocal via deux boutons clairement identifiables.

Une autre interface affiche la liste des rendez-vous programmés par l'utilisateur. Chaque rendez-vous est représenté sous forme de carte contenant le nom du médecin, sa spécialité et la date et l'heure du rendez-vous. Cette organisation facilite la consultation rapide des prochains rendez-vous, avec un design épuré et hiérarchisé.

Enfin, une interface de notifications informe l'utilisateur des mises à jour importantes concernant ses rendez-vous. Par exemple, une notification peut confirmer un rendez-vous à une date et une heure

précises, accompagnée de l'heure de réception du message. Un bouton "Rafraîchir" permet de mettre à jour les notifications en temps réel.

13.1 Conclusion

Ce chapitre a présenté les différentes interfaces développées dans le cadre de notre application, en abordant à la fois la version mobile et la version web. Chaque écran a été conçu avec une attention particulière portée à l'ergonomie, à la simplicité d'utilisation et à l'efficacité fonctionnelle, afin de répondre de manière intuitive aux besoins des utilisateurs. Ces interfaces permettent d'accéder facilement aux informations essentielles, de planifier et gérer les rendez-vous médicaux, de communiquer avec les professionnels de santé et de recevoir des notifications en temps réel. L'ensemble de ces réalisations constitue une étape clé dans la concrétisation du projet et pose les fondations d'une expérience utilisateur fluide, cohérente et centrée sur l'utilisateur.

Conclusion Générale

Le développement de notre application de télécommunication médicale représente une avancée significative dans l'amélioration de l'accès aux soins à distance. En combinant les technologies modernes telles qu'**Android Studio** pour la version mobile, **React** pour l'interface web, et **Spring Boot** avec **Swagger** pour la gestion des API et la documentation, nous avons conçu une solution complète, ergonomique et sécurisée, répondant aux besoins actuels des patients et des professionnels de santé.

L'approche méthodologique adoptée, basée sur la **gestion agile de projet** avec une planification rigoureuse (notamment à travers des **diagrammes de Gantt** et des **sprints itératifs**), nous a permis de structurer efficacement le travail d'équipe, de suivre les évolutions du développement et de répondre rapidement aux changements de besoins fonctionnels.

Tout au long de ce projet, nous avons été confrontés à divers défis techniques et organisationnels, tels que l'intégration fluide entre les interfaces front-end et back-end, la sécurisation des données médicales sensibles, ou encore l'optimisation de l'expérience utilisateur. Ces défis ont été autant d'opportunités pour renforcer nos compétences en ingénierie logicielle, architecture applicative et collaboration en équipe.

En conclusion, cette application pose les bases d'un outil fiable et évolutif, capable de faciliter la prise de rendez-vous, la consultation à distance et la gestion des dossiers médicaux, tout en respectant les normes de sécurité et de confidentialité. Elle constitue une solution prometteuse dans le contexte de la digitalisation du secteur médical, avec un fort potentiel d'amélioration et d'extension dans les versions futures.