

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Abderrahmane Mira de Béjaïa  
Faculté des Sciences Exactes  
Département d'Informatique



# Mémoire de Fin de Cycle

En vue de l'obtention du diplôme de Master Professionnel en Informatique  
**Option : Génie Logiciel**

## Thème

---

# Conception et réalisation d'une application de téléconsultation

---

### Réalisé par

DAAOU Nacer

REZKALLAH Ayoub

Soutenu le 14/09/2023 devant le jury composé de :

	Nom & Prénom	Etablissement
Président	M.ACHROUFENE Achour	Université de Bejaia
Examineur	M.AISSANI Sofiane	Université de Bejaia
Encadrant	Mme. BATTAT Nadia	Université de Bejaia

Année Universitaire : 2022 — 2023

# Dédicaces

*À NOS CHERS PARENTS*

*À nos sœurs et nos familles*

*Aucune dédicace ne saurait exprimer notre respect, notre amour éternel et notre considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour notre instruction et notre bien-être. On vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous nous avez portez depuis notre enfance et on espère que votre bénédiction nous accompagne toujours. Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices, bien qu'on ne vous en acquitterai jamais assez.*

*Puisse ALLAH, le Très Haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie et faire en sorte que jamais on ne vous déçoivent.*

# Remerciements

*Nous tenons à la fin de ce travail à remercier ALLAH le tout puissant de nous avoir donné la santé et de nous avoir permis de mener à terme ce projet.*

*Nous tenons à remercier sincèrement notre encadrante M BATTAT NADIA, qui a toujours été très disponible tout au long de la réalisation de ce mémoire, ainsi pour l'inspiration, l'aide, la patience et le temps qu'elle a bien voulu nous consacrer et sans qui ce mémoire n'aurait jamais vu le jour.*

*Nous tenons à remercier chacun des membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre projet en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par leurs propositions.*

*Nos remerciements s'étendent à tous nos enseignants et les membres du département d'Informatique de l'université **ABDERRAHMANE MIRA**.*

*Enfin, nous tenons à exprimer nos sentiments de reconnaissance à NACER RACHEDI et AMINE AYACHI qui ont participé à ce projet, qui nous ont appris une infinité de choses et qui nous ont aidés, conseillés et soutenus à tout moment afin de réaliser ce travail dans les meilleures conditions.*

# Table des matières

<b>Table des figures .....</b>	<b>I</b>
<b>Liste des tableaux.....</b>	<b>II</b>
<b>Introduction générale.....</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre 1 Application mobile .....</b>	<b>3</b>
1. Introduction.....	4
2. Application mobile.....	4
2.1.Définition .....	4
2.2.Historique .....	5
2.3.Types d'applications mobiles .....	6
2.3.1.Applications natives .....	6
2.3.2.Application Web .....	7
2.3.3Application hybride.....	7
2.4.Comparaison entre les types d'applications mobiles .....	7
2.5.Avantages et inconvénients des applications mobiles .....	9
3. Tendances des applications mobiles.....	10
3.1.Applications Mobiles Médicale .....	10
4. Conclusion .....	11
<b>Chapitre 2 Télémédecine mobile .....</b>	<b>12</b>
1. Introduction.....	13
2. Définitions .....	13
2.1.E-Santé .....	13
2.2.M-Santé .....	14
3. Télémédecine .....	15
3.1.Définition .....	15
3.1.1.Télémédecine .....	15
3.1.2.Télémédecine Mobile .....	15
3.2.Classes .....	16
3.2.1.Télesurveillance médicale .....	16
3.2.2.Téléconsultation .....	16
3.2.3.Télé-expertise .....	16
3.2.4.Téléassistance médicale.....	16
3.2.5.Régulation médicale .....	17
3.3.Données manipulées .....	17

3.4.Interfaces .....	18
<b>4. La téléconsultation médicale .....</b>	<b>20</b>
4.1.Historique .....	20
4.2.Types de téléconsultations .....	21
4.2.1.Consultations à distance .....	21
4.2.2.Suivi des patients .....	21
4.2.3.Consultations spécialisées.....	21
4.2.4.Urgences médicales .....	21
4.2.5.Formation médicale .....	22
4.3.Avantages de la téléconsultation .....	22
4.3.1.Pour les patients .....	22
4.3.2.Pour les médecins .....	22
4.4.Limites de la téléconsultation .....	22
4.5.Applications mobiles de téléconsultation .....	23
4.5.1.Définition .....	23
4.5.2.Etude du marché.....	23
4.5.2.1.Doctolib.....	23
4.5.2.2.DZDOC.....	25
4.5.2.3.eSiha .....	27
4.5.3.Discussion et critiques.....	28
<b>5. Systèmes d'exploitation.....</b>	<b>29</b>
5.1.Comparaisons entre les systèmes d'exploitation .....	30
5.2.Points positifs/négatifs de Android et IOS.....	30
5.3.Pourquoi Android .....	32
<b>6. Conclusion .....</b>	<b>32</b>
<b>Chapitre 3 Analyse et conception .....</b>	<b>33</b>
<b>1. Introduction.....</b>	<b>34</b>
<b>2. Etude préliminaire .....</b>	<b>34</b>
2.1.Description du projet.....	34
2.2.Présentation de l'établissement .....	34
2.3.Problématique .....	35
2.4.Solution proposée.....	35
<b>3. Le langage de modélisation (UML).....</b>	<b>36</b>
3.1.Définition .....	36
3.2.Diagrammes d'UML .....	36
3.2.1.Diagrammes structurels .....	36
3.2.2.Diagrammes comportementaux .....	36

3.3.Avantages d'UML.....	37
<b>4. Démarche de développement .....</b>	<b>38</b>
4.1.Définition du processus unifié (UP).....	38
4.2.Cycles de vie d'un processus unifié .....	38
4.3.Activités du processus UP .....	39
4.3.1.Expression des besoins .....	39
4.3.2.Analyse .....	40
4.3.3.Conception.....	40
4.3.4.Implémentation .....	40
4.3.5.Test .....	41
<b>5. Spécification des besoins .....</b>	<b>41</b>
5.1.Identification des besoins .....	41
5.1.1.Besoins fonctionnels .....	41
5.1.2.Besoins non fonctionnels .....	42
5.2.Acteurs et cas d'utilisation.....	42
5.2.1. Diagrammes de cas d'utilisation.....	45
5.2.1.1.Diagramme de cas d'utilisation de l'Administrateur.....	45
5.2.1.2.Diagramme de cas d'utilisation du Visiteur .....	46
5.2.1.3.Diagramme de cas d'utilisation du Patient.....	47
5.2.1.4.Diagramme de cas d'utilisation du Médecin .....	48
5.2.2.Description textuelle des cas d'utilisation .....	51
<b>6. Analyse .....</b>	<b>54</b>
6.1.Diagramme de séquence S'Authentifier.....	55
6.2.Diagramme de séquence Inscription médecin .....	56
6.3.Diagramme de séquence Partager des documents avec un patient.....	57
6.4.Diagramme de séquence Prendre un rendez-vous.....	58
<b>7. Conception .....</b>	<b>58</b>
7.1.Diagramme de classe .....	58
7.2.Dictionnaire de données .....	60
<b>8. Modèle relationnel .....</b>	<b>63</b>
<b>9. Conclusion .....</b>	<b>63</b>
<b>Chapitre 4 Réalisation .....</b>	<b>64</b>
<b>1. Introduction.....</b>	<b>65</b>
<b>2. Environnement de travail .....</b>	<b>65</b>
2.1.Environnement matériel.....	65
2.2.Outils de développement.....	65
2.3.Langages de développement .....	66

<b>3. Présentation des interfaces de notre environnement .....</b>	<b>67</b>
3.1.Mobile .....	67
3.1.1.Interface Login .....	68
3.1.2.Interface d'accueil.....	69
3.1.3.Interface menu .....	70
3.1.4.Interface Profil .....	71
3.1.5.Interface consultation en direct .....	72
3.1.6.Interface A propos .....	73
3.2.Web .....	74
3.2.1.Interface Rendez-vous .....	74
3.2.2.Interface patients.....	75
3.2.3.Interface ordonnance .....	76
<b>4. Conclusion .....</b>	<b>76</b>
<b>Conclusion générale .....</b>	<b>77</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>78</b>
<b>Résumé .....</b>	<b>82</b>
<b>Mot clés .....</b>	<b>82</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>82</b>
<b>Keywords .....</b>	<b>82</b>

## Tables des figures

1.1 Quelques applications installées sur un Smartphone .....	5
2.1 Segmentation de la e-santé.....	14
2.2 Quelques classes de la télémédecine.....	17
2.3 Interface patient pour l'ajout de documents sur Doctolib.....	24
2.4 Application Doctolib.....	25
2.5 Tableau de bord d'un patient sur DZDOC.....	26
2.6 Interfaces de l'application mobile DZDOC.....	27
2.7 Tableau de bord d'un patient sur eSiha.....	28
3.1 Diagramme de cas d'utilisation de l'administrateur .....	46
3.2 Diagramme de cas d'utilisation du visiteur.....	47
3.3 Diagramme de cas d'utilisation du patient.....	48
3.4 Diagramme de cas d'utilisation du médecin .....	50
3.5 Diagramme de séquence s'authentifier .....	55
3.6 Diagramme de séquence Inscription médecin .....	56
3.7 Diagramme de séquence Partager des documents avec un patient .....	57
3.8 Diagramme de séquence Prendre un rendez-vous .....	58
3.9 Diagramme de classe générale .....	59
4.1 Interface Login.....	68
4.2 Interface d'accueil.....	69
4.3 Menu de l'application .....	70
4.4 Interface profil.....	71
4.5 Interface des consultations en direct .....	72
4.6 Interface A propos.....	73
4.7 Interface rendez-vous de médecin.....	74
4.8 Interface liste des patients .....	75
4.9 Interface ordonnance .....	76

## Liste des tableaux

<b>1.1</b> Comparaison entre les types d'applications mobiles .....	8
<b>2.1</b> Données recueillies et échangées dans le cadre d'un acte de télémédecine .....	18
<b>2.2</b> La nature de l'interface et les flux associés .....	20
<b>2.3</b> Tableaux comparatif .....	29
<b>2.4</b> Les points positifs/négatifs de Android et IOS.....	31
<b>3.1</b> Cycle de vie d'UP .....	39
<b>3.2</b> Acteurs et cas d'utilisations .....	44
<b>3.3</b> Description textuelle du cas d'utilisation s'authentifier.....	51
<b>3.4</b> Description textuelle du cas d'utilisation consulter le blog de conseil .....	51
<b>3.5</b> Description textuelle du cas d'utilisation consulter la liste des rendez-vous .....	52
<b>3.6</b> Description textuelle du cas d'utilisation prendre un rendez-vous .....	52
<b>3.7</b> Description textuelle du cas d'utilisation gérer les rendez-vous.....	53
<b>3.8</b> Description textuelle du cas d'utilisation gérer les patients .....	53
<b>3.9</b> Description textuelle du cas d'utilisation chercher les patients.....	54
<b>3.10</b> : Dictionnaire de données .....	62

# Introduction générale

La digitalisation et l'innovation sont au cœur de nos activités quotidiennes. Le secteur de la santé est autant concerné par cette transformation digitale qu'est la e-santé. Bien que ce concept ne soit pas nouveau, l'Algérie n'est pas en avance dans ce domaine. Cependant, ces dernières années ont été marquées par la volonté politique d'adopter de nouvelles dispositions pour son développement [1].

La télémédecine est une pratique médicale qui utilise les technologies de l'information et de la communication pour faciliter la prestation de soins de santé à distance. Elle permet aux professionnels de la santé de communiquer avec leurs patients, de diagnostiquer les maladies, de prescrire des traitements et de surveiller la santé des patients sans qu'ils aient besoin de se déplacer physiquement dans un cabinet médical ou un hôpital [2].

La télémédecine peut prendre de nombreuses formes, notamment la télésurveillance, la téléconsultation, la téléexpertise et la téléassistance. Elle peut être utilisée pour traiter une grande variété de conditions médicales, notamment les maladies chroniques, les troubles mentaux, les maladies infectieuses et les blessures[3].

Dans ce contexte, nous sommes appelés à concevoir, développer et mettre en œuvre, une application mobile de téléconsultation afin de faciliter la tâche au patient et au médecin, améliorer la qualité des soins de santé délivrés aux patients.

Pour mener à bien notre travail, nous avons opté pour une démarche qui s'étale sur les quatre (04) chapitres suivants.

Dans le premier chapitre intitulé "Application Mobile ", nous présentons les concepts généraux des applications mobiles, tels que les types de ces applications et nous donnons une comparaison entre eux, ainsi nous parlons sur les systèmes d'exploitation existant, dans la partie de comparaisons on a parlé sur Android et IOS seulement car ce sont les plus utilisés, on finalise ce chapitre par la tendance de ces applications ou nous avons parlé sur les applications mobiles médicale.

Le deuxième chapitre intitulé "Télémédecine Mobile" nous commençons par la télémédecine en générale et ses différentes classes, puis nous approfondissons dans la téléconsultation médicale et l'étude de marché où nous sélectionnons des applications existantes dans le domaine de la téléconsultation pour analyser et étudier les différentes fonctionnalités qu'elles offrent.

Dans le troisième chapitre intitulé “Analyse et Conception ”, nous évoquons les objectifs à atteindre. Ensuite poser la problématique ce qui va nous conduire à proposer et retenir une solution à développer. Nous commençons par établir le cahier des charges afin de déterminer les acteurs qui interagiront avec le futur système à développer, ainsi que les cas d’utilisation correspondant à chaque acteur. Ces différents cas d’utilisation sont ensuite décrits par des diagrammes de séquence, ce qui nous permettra finalement d’établir notre diagramme de classes.

Le quatrième et dernier chapitre est consacré à la phase de “Réalisation”, nous y présentons l’environnement de développement, les langages et les outils utilisés, ainsi que les interfaces principales de notre application. Nous achevons ce mémoire par une conclusion générale résumant les points essentiels de notre travail.

# CHAPITRE 1 :

## **APPLICATION MOBILE.**

## 1. Introduction

La technologie mobile est en train d'évoluer à grande vitesse, ainsi, le téléphone mobile est à la fois un téléphone et télétex, baladeur, appareil photo et caméscope, console de jeu, réveil et agenda, terminal Internet, balise GPS (Global Positioning System), téléviseur, etc [4].

Ce chapitre présente un bref récapitulatif des applications mobiles fonctionnant sous des téléphones artificiellement intelligents à savoir des « Smartphones ».

On va donner une notion générale sur les applications mobiles.

## 2. Application mobile

### 2.1 Définition

Une application mobile est un logiciel développé exclusivement pour les supports mobiles (smartphone, tablette, etc.). Ainsi, compte tenu des contraintes ergonomiques (adaptabilité à la taille du smartphone ou de l'écran tactile), l'application est conçue pour être accessible partout [5].

Dans le monde des applications mobiles, deux modèles se distinguent : les applications mobiles payantes (dont le téléchargement est payant) ou les applications gratuites [5].

Pour télécharger l'application sur le téléphone mobile, plusieurs possibilités s'offrent à vous :

- Transfert depuis un ordinateur via un câble de liaison.
- Depuis les services mobiles.
- Via des boutiques de logiciels accessibles depuis le téléphone (Google Play Store, AppGalerry, App Store, etc.).
- Une application est appelée application native qui est déjà dans le téléphone lors de son achat (elle a été ajoutée en tant que fonctionnalité de base par l'opérateur ou le fabricant).

Les applications mobiles peuvent avoir des finalités de santé, commerciales (m-commerce), marketing et/ou publicitaires (voir la figure1.1) [4].



**Figure 1.1** : Quelques applications installées sur un Smartphone [6].

## 2.2 Historique

Les débuts de l'informatique mobile remontent aux années 1990, lorsque les premiers téléphones portables ont commencé à être équipés de fonctions plus avancées que la simple communication vocale. Les premières applications mobiles étaient principalement liées aux SMS et aux jeux simples [7].

Au début des années 2000, le lancement de l'iPhone par Apple a révolutionné le marché des smartphones. Il a introduit un écran tactile et une interface intuitive, permettant aux développeurs de créer des applications plus avancées et plus complexes [8].

Avec l'avènement des smartphones, les applications mobiles sont devenues de plus en plus populaires. Les utilisateurs ont commencé à utiliser des applications pour toutes sortes de tâches, du shopping à la banque en passant par la réservation de voyages et la gestion de leur santé [9].

Les entreprises ont également commencé à se tourner vers les applications mobiles pour atteindre leurs clients. Les applications de commerce électronique, de médias sociaux et de services financiers ont explosé en popularité, offrant aux consommateurs une expérience plus personnalisée et pratique [9].

Le marché des applications mobiles est dominé par deux grandes plateformes : iOS (iPhone operating system) d'Apple et Android de Google. Les développeurs doivent souvent choisir entre ces deux plateformes en fonction de leur public cible et de leurs besoins en matière de développement. Bien que les deux plateformes aient des avantages et des inconvénients, elles ont toutes deux contribué à l'essor des applications mobiles en offrant des outils de développement avancés et une grande visibilité sur leurs magasins d'applications respectifs [10].

### **2.3 Types d'applications mobiles**

Les types/typologies d'applications mobiles sont souvent confondues avec les catégories de ces dernières, les catégories d'applications (apps) mobiles sont les apps de service telles que [5] :

- Les applications d'actualité (News).
- Les livres.
- Les applications d'Operations bancaires.
- Les applications de divertissement.

Par contre pour les types d'applications mobiles, il en existe trois classes importantes [5] :

#### **2.3.1 Applications natives**

Il s'appuie sur un langage propre à sa plateforme ("langue native"). Les applications natives iOS (système d'exploitation iPhone) seront écrites en Objective-C, tandis que les applications natives Android seront écrites en Java. Les applications natives seront disponibles dans les magasins d'applications spécifiques à leur plateforme et pourront être lancées en tant que logiciels à part entière. Ce type est généralement choisi pour tirer pleinement parti des capacités du système. Il peut être installé dans l'appareil sans transférer de données au serveur. Ces applications peuvent fonctionner sur des appareils sans réseau. Les données d'application seront stockées sur l'appareil lui-même, telles que les "applications de jeu". Dans ce cas, la mémoire de l'appareil et sa configuration sont si importantes que l'application dépend entièrement de ces fonctionnalités.

### **2.3.2 Application Web**

Ce sont des sites Web optimisés pour les mobiles qui sont souvent conçus pour ressembler à de vraies applications. Il peut également être appelé "application de navigateur mobile" car ils ne sont pas installés sur l'appareil. Ceux-ci sont accessibles via une URL (Uniform Resource Locator) Web à l'aide d'un navigateur mobile. Dans ce cas, la capacité de la mémoire de l'appareil n'est pas aussi importante comme ni la forme ni les données de l'application ne sont pas stockées dedans. Il est complètement dépendant de la qualité du navigateur.

### **2.3.3 Application hybride**

Une application hybride est un mélange de code natif et d'affichage de vues HTML/JavaScript. Elles sont nées il y a quelques années avec des Framework tels que Phone gap ou Titanium.

Ces Framework permettent de coder une application une fois en langage web (HTML/CSS/JavaScript) pour être déployée vers plusieurs plateformes différentes. Elles sont dites génériques.

On choisit ce type d'applications pour leur rapidité d'exécution. Cette solution est controversée pour les pertes de performances constatées sur le résultat, Exemples d'application hybride :

- LinkedIn.
- Microsoft Bing pour mobiles.

## **2.4 Comparaison entre les types d'applications mobiles**

Le tableau 1.1 montre les caractéristiques d'utilisation de ces types des applications et la différence entre eux.

Caractéristiques	Application web	Application hybride	Application native
<b>Utilisation</b>	Les utilisateurs peuvent accéder directement depuis un navigateur	Les utilisateurs doivent installer l'application sur l'appareil de leur choix	Les utilisateurs doivent installer l'application sur l'appareil de leur choix
<b>Fonctionnement interne</b>	Le code client dans le navigateur communique avec le code et les bases de données côté serveur distants	Le code client et le code du navigateur encapsulés dans un shell ou un conteneur natif	Le code client écrit dans une technologie et un langage spécifique à l'appareil ou à la plateforme sur lequel il sera installé
<b>Fonctionnalités natives de l'appareil</b>	Pas accessible	Accessible	Accessible
<b>Expérience utilisateur</b>	Incohérent et dépendant du navigateur utilisé	Constant et engageant	Constant et engageant
<b>Accès</b>	Limité par le navigateur et la connectivité réseau	Accès en une étape avec des fonctionnalités hors ligne	Accès en une étape avec des fonctionnalités hors ligne
<b>Performances</b>	Plus lent et moins réactif	Plus rapide, mais peut consommer plus de batterie	Les performances peuvent être optimisées pour l'appareil
<b>Développement</b>	Délai de mise sur le marché rentable et plus rapide	Délai de mise sur le marché rentable et plus rapide	Délai de mise sur le marché coûteux et plus lent

**Tableau 1.1** : Comparaison entre les types d'applications mobiles [11].

## 2.5 Avantages et inconvénients des applications mobiles

Les applications mobiles s'étalent dans des différents domaines, et touchent toutes les générations grâce à leurs avantages et facilités d'utilisation, malgré quelques inconvénients qu'on leur trouve [4].

### a) Avantages

Parmi les objectifs des applications mobiles on trouve :

- Contenus adaptés aux spécificités de chaque smartphone.
- Contenus disponibles hors ligne, sera toujours accessible (plus besoin d'attendre l'ouverture de la page).
- Possibilité de sélectionner des contenus à afficher selon la cible et l'objectif de communication.
- Etablissement d'un lien direct avec le consommateur.
- Rapidité d'exécution (l'application mobile exploite au mieux les capacités du téléphone).
- Facilité d'installation et d'accès.
- Possibilité de solliciter un mobinaute (Push).
- interface plus riche et des meilleures performances.
- Facilité de Monétisation (parce qu'elles sont directement disponible sur les plateformes de téléchargement).
- L'application a accès aux dispositifs du terminal (exemple appareil photo, GPS).
- Plus besoin de taper l'URL de votre site dans le petit navigateur de votre téléphone.

### b) Inconvénients

Pour développer une application mobile il faut savoir qu'elles ont aussi quelques inconvénients citons :

#### ➤ **Le respect des règles des plateformes mobiles**

L'Apple Store, le Play Store et le Windows Store imposent un certain nombre de règles pour les développeurs. Parfois contraignantes, elles sont un passage obligé si l'on souhaite pouvoir distribuer une application smartphone de manière optimale.

#### ➤ **Un coût de développement élevé**

Le coût de création d'une application mobile est relativement élevé et peut décupler les dépenses e-marketing, surtout si l'on souhaite que l'application soit disponible sur tous les systèmes d'exploitation pour mobiles.

### ➤ **Contrainte de la mise à jour pour l'utilisateur**

En cas de mise à jour de l'application, l'utilisateur d'application mobile doit se rendre une nouvelle fois sur les plateformes de téléchargement, Le site mobile peut quant à lui évoluer sans contraintes pour le visiteur.

## **3. Tendances des applications mobiles**

Les tendances des applications mobiles évoluent constamment. Actuellement, les applications de réalité augmentée et virtuelle gagnent en popularité, tout comme les applications de chatbot et les assistants virtuels.

Les applications de santé et de bien-être sont également en hausse. Les développeurs d'applications doivent rester à jour sur les tendances actuelles pour créer des applications populaires et réussies [16].

### **3.1 Applications Mobiles Médicale**

Les applications médicales et de santé peuvent prendre bien des formes. Certaines applications vous permettent d'être mis en relation avec de véritables médecins, d'autre vous permettent de mieux appréhender une maladie. Certaines applications permettent même de mieux suivre un traitement ou mieux : mieux traiter une maladie chronique et apprendre à vivre avec [17].

L'efficacité d'une application médicale exige une capacité d'intervention immédiate dans l'un de ces quatre domaines essentiels [18] :

- La prévention :
  - ✓ Evaluation des risques.
  - ✓ Communication concernant les menaces émergentes.
  - ✓ Education pour les fournisseurs et le grand public.
  - ✓ Mise en œuvre des mesures d'évitement des risques.
- La détection précoce et la surveillance :
  - ✓ Surveillance de la santé en temps réel.
  - ✓ Evaluation des données locales, régionales et nationales.
  - ✓ Education.
- Réponse aux crises :
  - ✓ Evaluation et l'identification des besoins médicaux.
  - ✓ Diagnostic, thérapeutique, contamination...
  - ✓ Optimisation de la logistique.
- Traitement :
  - ✓ Centres d'excellence fournissant des instructions de soins spécialisés.
  - ✓ Consultations en temps réel.

- ✓ Supervision du traitement à plusieurs niveaux.
- ✓ Se référer vers des centres spécialisés.

#### **4. Conclusion**

Les applications mobiles ont changé la façon dont nous interagissons avec nos appareils électroniques et entre nous. Ils offrent des avantages pratiques et de personnalisation, mais la sécurité reste une préoccupation importante.

Les tendances des applications mobiles continuent d'évoluer, ce qui nécessite que les développeurs d'applications soient à jour sur les dernières technologies et tendances pour créer des applications réussies.

## CHAPITRE 2 :

# TÉLÉMÉDECINE MOBILE.

## **1. Introduction**

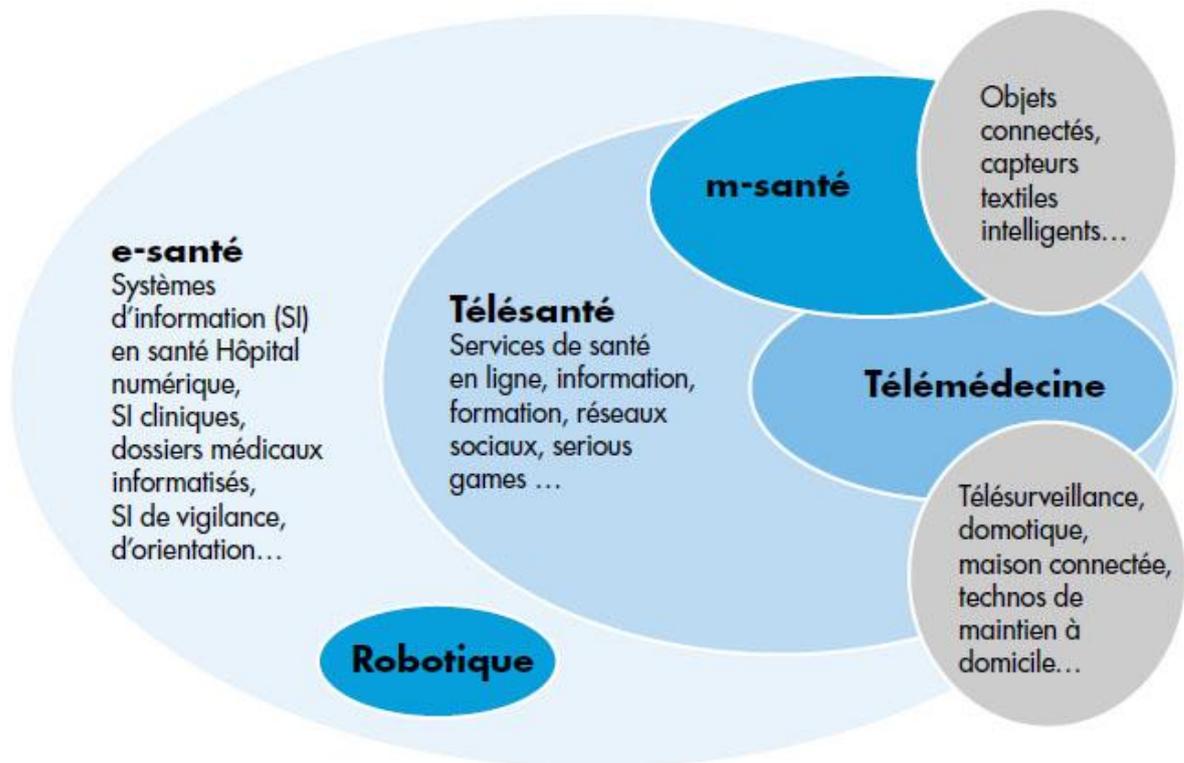
Dans ce deuxième chapitre, nous allons donner un aperçu sur la télémédecine avec ses différents actes, après nous réalisons l'étude de marché en analysant certaines entreprises algériennes et internationales dans le domaine de la e-santé. L'objectif est d'en connaître toutes les caractéristiques. En effet, il ne suffit pas d'une bonne idée de départ, il faut également connaître le marché sur lequel on va s'implanter, puis nous passons aux systèmes d'exploitation et on justifie notre choix d'Android.

## **2. Définitions**

### **2.1 E-Santé**

Pour l'Organisation mondiale de la santé (OMS), l'e-santé se définit comme « les services du numérique au service du bien-être de la personne ». Elle se définit également comme « l'utilisation des outils de production, de transmission, de gestion et de partage d'informations numérisées au bénéfice des pratiques tant médicales que médico-sociales » [19].

La e-santé couvre la télémédecine, les systèmes d'informations des différents acteurs sanitaires, médico-sociaux et ambulatoires autour du patient/usager, les projets et services portés par les deux plateformes régionales (Dossier médical partagé, Répertoire opérationnel des ressources...) ainsi que l'ensemble des nouveaux usages s'appuyant sur le numérique (dispositifs connectés, outils numériques pour le patient) [20].



**Figure 2.1 :** Segmentation de la e-santé reproduit depuis Médecin-Sante-connectée, Janvier 2015 : Conseil National de l'Ordre des Médecins. Reproduit avec autorisation [21].

## 2.2 M-Santé

La notion de « mHealth » (Mobile Health) correspond à un aspect particulier de la numérisation du système de santé : elle décrit les conditions techniques nécessaires à l'utilisation des données de santé tirées de dispositifs médicaux portables et autres « wearables » (par exemple bracelets de fitness) pour le dossier électronique du patient (DEP) [22].

L'utilisation des technologies mobiles et sans fil pour soutenir la réalisation des objectifs de santé (mHealth) a le potentiel de transformer le visage de la prestation de services de santé à travers le monde. Une puissante combinaison de facteurs est à l'origine de ce changement. Il s'agit notamment des progrès rapides des technologies et des applications mobiles, de l'augmentation des nouvelles opportunités d'intégration de la santé mobile dans les services de santé en ligne existants et de la croissance continue de la couverture des réseaux cellulaires mobiles [22]

À ce jour, aucune définition standardisée de mHealth n'a été établie. Aux fins de l'enquête, l'Observatoire mondial de la santé en ligne (Goe) a défini la mHealth ou la santé mobile comme une pratique médicale et de santé publique soutenue par des appareils mobiles, tels que les téléphones mobiles, les dispositifs de surveillance des patients, les assistants numériques personnels (PDA) et autres services sans fil [22].

### **3. Télémédecine**

#### **3.1 Définition**

##### **3.1.1 Télémédecine**

Le préfixe « télé », vient du grec «  $\theta\epsilon\lambda\epsilon$  » adverbe signifiant loin ou à distance. La télémédecine est une forme de pratique médicale à distance utilisant les technologies de l'information et de la communication. Elle met en rapport un professionnel médical avec un ou plusieurs professionnels de santé, entre eux ou avec le patient et, le cas échéant, d'autres professionnels apportant leurs soins au patient. Elle permet d'établir un diagnostic, d'assurer, pour un patient à risque, un suivi à visée préventive ou un suivi post-thérapeutique, de requérir un avis spécialisé, de préparer une décision thérapeutique, de prescrire des produits, de prescrire ou de réaliser des prestations ou des actes, ou d'effectuer une surveillance de l'état des patients [23].

La télémédecine possède plusieurs aspects pour réguler une multitude de problèmes y compris la prévention, la détection précoce, le confinement et le traitement des signaux physiologique. La bonne mise en œuvre de ce système exige des approches intégrées utilisant les communautés médicales, la santé publique et le patient [3].

##### **3.1.2 Télémédecine Mobile**

La télémédecine mobile se résume dans les deux acteurs suivants [3] :

- Des capteurs sans fil corporels de différents types (physiologie, environnement, activité, signal ECG...) portés par la personne, reliés entre eux pour former un réseau de capteurs sans fil capable de collecter des données en temps réel et de les transmettre périodiquement à une station.
- Des services importants développés sur les terminaux mobiles caractérisent un système déployé pour les utilisateurs selon le type d'application et le domaine d'utilisation. Ces services permettent aussi la gestion d'une base de données relative aux patients, le transfert immédiat des données et la mise en œuvre des systèmes intelligents pour la détection des pathologies.

## **3.2 Classes**

La télémédecine regroupe l'ensemble des pratiques médicales (téléconsultation, téléexpertise, télésurveillance médicale, etc.) qui permettent aux patients d'être pris en charge à distance grâce aux NTIC (Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication) santé (voir la figure 2.2) [3].

### **3.2.1 Télésurveillance médicale**

La télésurveillance médicale a vocation de permettre à un médecin d'interpréter à distance les données nécessaires au suivi médical d'un patient. Elle permet au médecin de prendre des décisions à distance concernant la prise en charge du patient et éventuellement de déléguer des actions à un autre professionnel de la santé. Elle permet de [24] :

- Améliorer le suivi médical à distance (post thérapeutique, préventif et curatif) et à domicile des personnes âgées en perte d'autonomie et/ou atteintes de pathologies chroniques.
- Favoriser leur maintien à domicile et leur permettre de vivre chez eux dans un environnement familial, de manière indépendante.
- Eviter le prolongement de certaines hospitalisations et d'anticiper le retour au domicile.
- Prévenir d'éventuelles hospitalisations.
- Fournir un accompagnement personnalisé à la personne concernée.

### **3.2.2 Téléconsultation**

Elle a pour objet de permettre à un professionnel médical de donner une consultation à distance à un patient. Un professionnel de santé peut être présent auprès du patient et, le cas échéant, assister le professionnel médical au cours de la téléconsultation [3].

### **3.2.3 Télé-expertise**

Elle a pour objet de permettre à un professionnel médical de solliciter à distance l'avis d'un ou de plusieurs professionnels médicaux en raison de leurs formations ou de leurs compétences particulières [3].

### **3.2.4 Téléassistance médicale**

Elle a pour rôle de permettre à un professionnel médical d'assister à distance un autre professionnel de santé au cours de la réalisation d'un acte [3].

### 3.2.5 Régulation médicale

La régulation médicale est un acte médical pratiqué par téléphone par un médecin régulateur à distance d'un patient. Elle permet au patient de bénéficier du juste soin grâce à l'adaptation de la réponse au niveau des soins requis pour le patient [25].

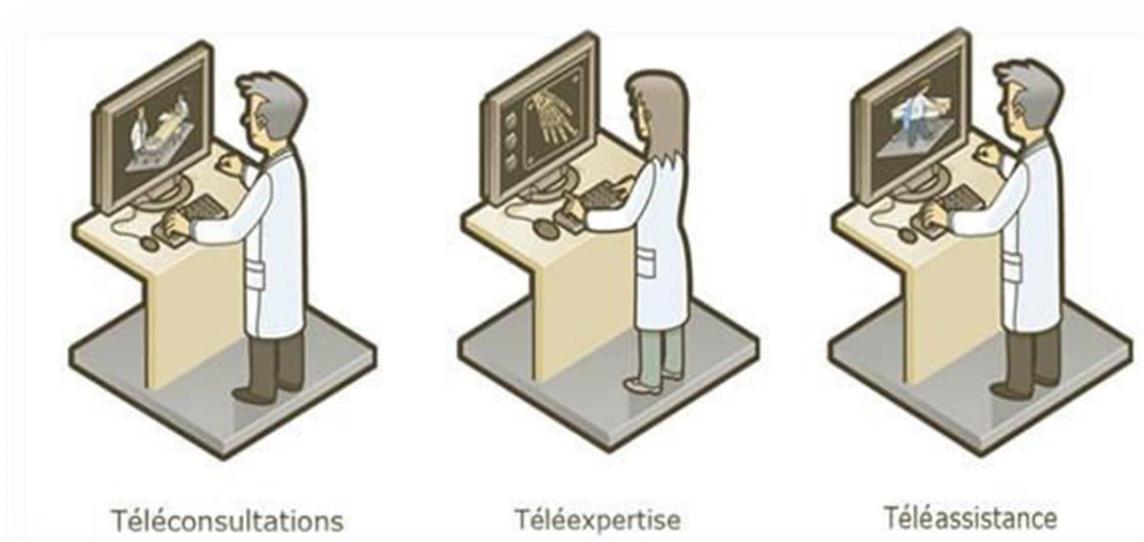


Figure 2.2 : Quelques classes de la télémédecine [26].

### 3.3 Données manipulées

Le tableau 2.1 représente les données recueillies ou échangées dans le cadre d'un acte de télémédecine [3] :

Actes	Type d'interface	Nature du flux	Détail des données associées
<b>TÉLÉCONSULTATION</b>	TÉLÉMÉDECINE « PATIENT– SOIGNANT »	DONNÉES RECUEILLIES AU TITRE DE L'ACTE DE TÉLÉMÉDECINE	Données provenant de dispositifs médicaux :
			* Mesures (pression, pouls, température, glycémie, ...). * Signaux Physiologiques (Stetho, ECG, EEG, EMG, PPG...). * Imagerie fixe et dynamique (y compris photo / vidéo).
			Données cliniques spécifiques à l'acte télémédecine :

<b>TÉLÉSURVEILLANCE MÉDICALE</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>* Demande de réalisation d'un acte de télé-médecine.</li> <li>* Compte-rendu de la réalisation de l'acte.</li> <li>* Prescriptions effectuées dans le cadre de l'acte</li> </ul>
<b>TÉLÉEXPERTISE</b>	TÉLÉMÉDECINE «SOIGNANT–SOIGNANT »	DONNÉES ÉCHANGÉES AU TITRE DE L'ACTE DE TÉLÉMÉDECINE	Dossier patient (général ou de spécialité) : <ul style="list-style-type: none"> <li>*Compte-rendu d'hospitalisation /de consultation.</li> <li>*Prescriptions médicamenteuses.</li> <li>*Autres documents.</li> </ul>
<b>TÉLÉASSISTANCE MÉDICALE</b>			Résultats d'examens : <ul style="list-style-type: none"> <li>*Imagerie médicale.</li> <li>*Signaux.</li> </ul>

**Tableau 2.1** : Données recueillies et échangées dans le cadre d'un acte de télé-médecine [3].

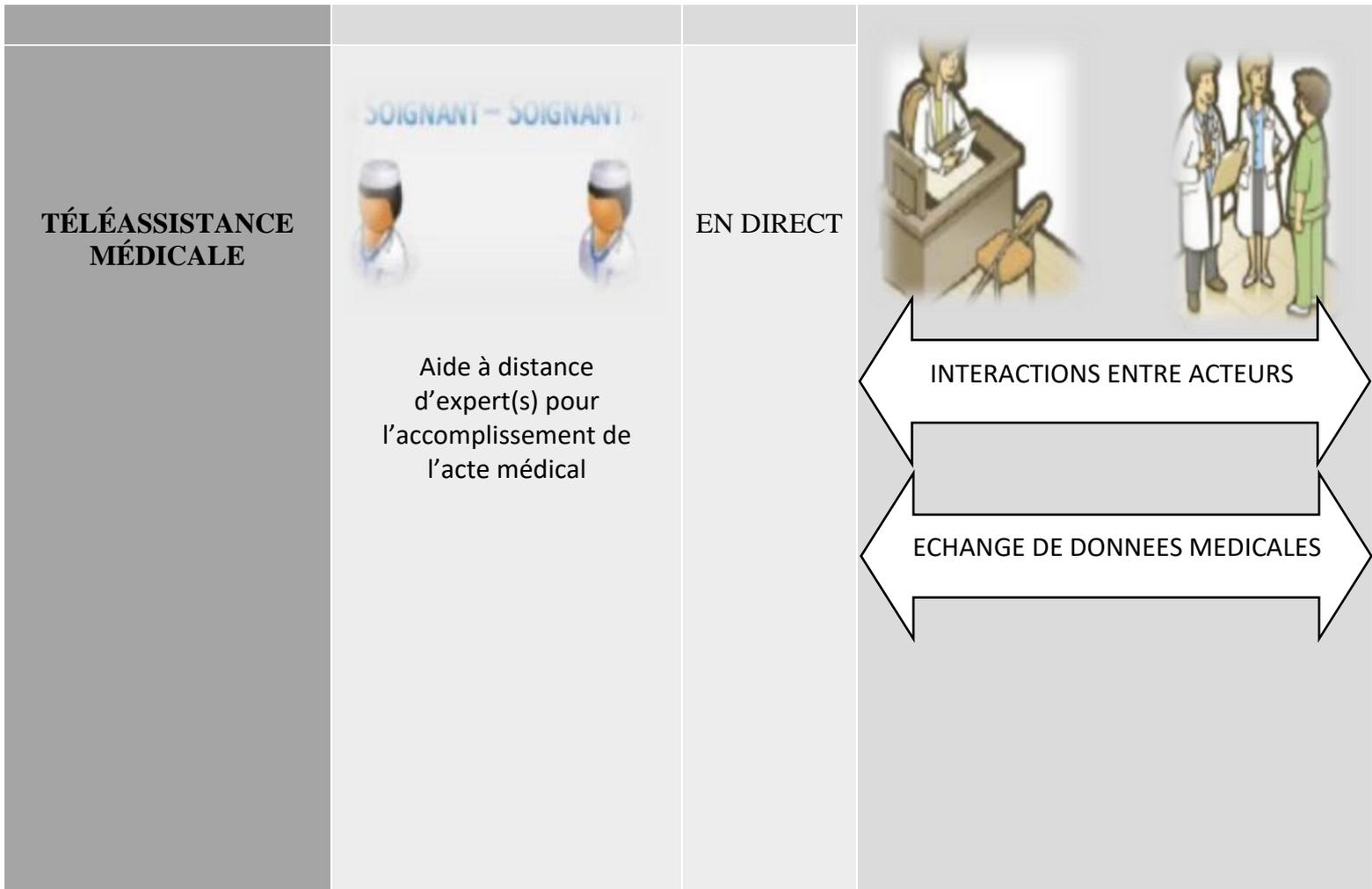
### 3.4 Interfaces

Selon l'acte de télé-médecine concerné, deux types d'interfaces peuvent être mises en jeu [3] :

- Une interface « Patient – Soignant (PM : Professionnel Médical) » :
- Cas des actes de téléconsultation et de télésurveillance médicale s'effectuant à domicile ou dans une organisation de substitution au domicile du patient ;
- Une interface « Soignant (PS : Professionnel de Santé ou PM : Professionnel Médical) – Soignant (PM : Professionnel Médical) » :
- Cas de la télé-expertise et de la téléassistance médicale.

Le Tableau 2.2 résume, pour chaque acte la nature de l'interface et les flux associés.

Actes	Nature de l'interface		Moment	Nature des flux
	Sur place	A distance		
<b>TÉLÉCONSULTATION</b>	<p>PATIENT – SOIGNANT</p> <p>Patient PS PM</p> <p>Consultation à distance d'un professionnel médicale</p>		EN DIRECT	<p>TÉLÉMÉDECINE PATIENT – SOIGNANT(PM)</p> <p>INTERACTIONS ENTRE ACTEURS</p> <p>RECUEIL DE DONNEES MEDICALES</p> <p>INTERACTIONS ENTRE DISPOSITIFS MEDICAUX</p>
	<p>PATIENT – SOIGNANT</p> <p>Patient PM</p> <p>Interprétation à distance de données de suivi médical</p>			
<b>TÉLÉEXPERTISE</b>	<p>SOIGNANT – SOIGNANT</p> <p>Avis d'expert à distance pour diagnostic ou traitement thérapeutique</p>		EN DIRECT OU DIFFÉRÉ LEGER	TÉLÉMÉDECINE SOIGNANT (PS OU PM) SOIGNANT (PM)



**Tableau 2.2** : La nature de l'interface et les flux associés [3].

**4. La téléconsultation médicale**

**4.1 Historique**

La téléconsultation a commencé à se développer dans les années 1990, avec l'avènement d'Internet et des technologies de communication en ligne. Les premières expériences de téléconsultation ont été menées dans les milieux hospitaliers, pour permettre aux médecins de consulter à distance des spécialistes ou des experts dans des domaines spécifiques [27] [28].

Au fil du temps, la téléconsultation s'est étendue à d'autres domaines de la médecine, notamment la médecine générale et la médecine de famille. Les patients peuvent désormais consulter leur médecin en ligne, par téléphone ou par vidéoconférence, sans avoir à se déplacer physiquement dans un cabinet médical [28].

La téléconsultation a connu une forte croissance ces dernières années, en raison de la pandémie de COVID-19 qui a contraint les patients à éviter les déplacements et les contacts physiques. Les gouvernements et les organismes de santé ont encouragé l'utilisation de la téléconsultation pour permettre aux patients de continuer à recevoir des soins médicaux sans risque d'infection [28].

Aujourd'hui, la téléconsultation est devenue une pratique courante dans de nombreux pays, et elle est considérée comme un moyen efficace et pratique de fournir [28].

## **4.2 Types de téléconsultations**

Dans ce qui suit, nous parlons sur les cinq types de la téléconsultation [29] :

### **4.2.1 Consultations à distance**

Les patients peuvent consulter un médecin à distance pour des problèmes de santé mineurs, tels que des infections respiratoires, des éruptions cutanées ou des douleurs musculaires. Les médecins peuvent fournir des conseils et des prescriptions médicales en ligne.

### **4.2.2 Suivi des patients**

La téléconsultation peut être utilisée pour suivre les patients atteints de maladies chroniques, tels que le diabète, l'hypertension ou l'asthme. Les médecins peuvent surveiller les symptômes des patients à distance et ajuster les traitements en conséquence.

### **4.2.3 Consultations spécialisées**

Les patients peuvent consulter des spécialistes à distance, tels que des dermatologues, des psychiatres ou des ophtalmologues. Les médecins peuvent examiner les images et les rapports médicaux des patients en ligne et fournir des conseils et des prescriptions médicales.

### **4.2.4 Urgences médicales**

La téléconsultation peut être utilisée pour fournir des soins médicaux d'urgence à distance, tels que des conseils pour les premiers secours ou des instructions pour les patients atteints de crises cardiaques ou d'accidents vasculaires cérébraux.

### **4.2.5 Formation médicale**

La téléconsultation peut être utilisée pour fournir une formation médicale à distance, telle que des conférences en ligne ou des sessions de formation pour les professionnels de la santé. Les médecins peuvent partager des connaissances et des expériences avec des collègues du monde entier.

## **4.3 Avantages de la téléconsultation**

### **4.3.1 Pour les patients**

On peut citer [30] [31]

- ✓ Les mêmes tarifs que pour une consultation en présentiel.
- ✓ Un gain de temps, dans la mesure où vous n'avez pas besoin de vous déplacer, puis de patienter dans la salle d'attente.
- ✓ Une prise en charge plus rapide en raison des nombreux créneaux de téléconsultation disponibles.
- ✓ La possibilité de consulter un professionnel de santé et d'avoir accès aux soins à distant.
- ✓ Un accès aux soins même à l'étranger.

### **4.3.2 Pour les médecins**

On peut citer [31] [32] [33]

- ✓ Gagner un temps précieux aux médecins, professionnels de santé.
- ✓ Elle permet tout d'abord de partager plus rapidement et efficacement les informations entre les professionnels.
- ✓ Assurer la continuité de soins des patients.
- ✓ Moins de risques de contamination.
- ✓ Moins de déplacements et plus de revenus.
- ✓ Une relation médecin-patient plus directe et efficace.

## **4.4 Limites de la téléconsultation**

On peut citer [34].

- ✓ La téléconsultation est difficile, notamment, pour certaines personnes âgées isolées, ne disposant pas d'un équipement (smartphone, tablette ou ordinateur).

- ✓ Il est bien sûr impossible pour le médecin de faire un examen physique complet par téléphone ou vidéoconférence.
- ✓ Certains patients préfèrent rencontrer leur médecin et se sentent rassurés de pouvoir avoir une conversation en personne.
- ✓ L'écueil du patient inconnu, il est difficile de soigner un patient que l'on ne connaît pas.

## **4.5 Applications mobiles de téléconsultation**

### **4.5.1 Définition**

Est une application qui permet de réaliser une consultation par un médecin (généraliste ou de toute autre spécialité médicale), à distance d'un patient, ce dernier pouvant être assisté ou non par un autre professionnel de santé (ex : médecin, infirmier, pharmacien, etc.) [35].

### **4.5.2 Etude du marché**

Dans ce qui suit, nous analysons certaines des plateformes médicales les plus connues et les plus utilisées [36] :

#### **4.5.2.1 Doctolib**

Doctolib permet de chercher un professionnel de santé en fonction de ses symptômes, puis de prendre rendez-vous en fonction des disponibilités de ce dernier directement via l'application.

La consultation peut être physique ou vidéo. Le fait de se créer un compte sur Doctolib permet, entre autres, de retrouver l'historique de ses rendez-vous et d'avoir accès à tout moment à ses documents médicaux [36].

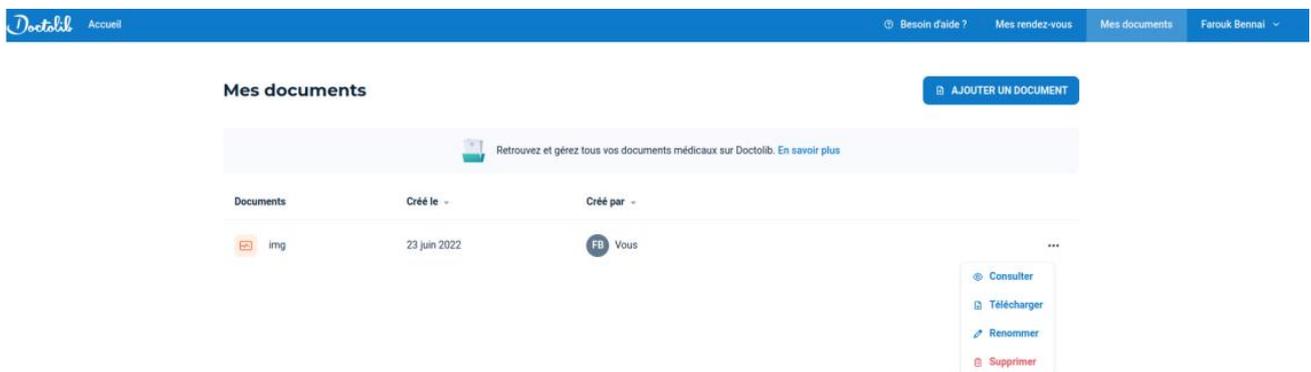
- **Adresse du site** : <https://www.doctolib.fr/>
- **Technologies utilisées** : Ruby et React
- **Année de création** : 2013
- **Nombre de praticiens** : 300 000
- **Nombre d'utilisateurs** : 60 millions
- **Consultations vidéo** : 14 millions
- **Application mobile** : Plus de 10 millions de téléchargements
- **Classement** : 1<sup>ère</sup> place en France
- **Fonctionnalités pour le patient**
  - Inscription/connexion en tant que patient ;
  - Rechercher un médecin par spécialité et région ;

- Prise de rendez-vous en ligne ;
- Consultation vidéo avec remboursements ;
- Partage des ordonnances en pharmacie ;
- Gestion du dossier médical ;

- **Fonctionnalités pour le médecin**

- Un logiciel médical avec gestion documentaire, partage de documents aux patients, dossier patient clair et complet, gestion optimisée de la consultation, facturation et télétransmission accélérées ;
- Un logiciel de gestion des rendez-vous et des services aux patients avec prise de rendez-vous en ligne ;
- Agenda et partage en ligne des ordonnances et de documents sur un compte patient sécurisé ;
- Messagerie instantanée sur ordinateur et sur mobile, gratuite et sécurisée, des professionnels de santé et annuaire de santé ;
- Partage sécurisé de documents, discussions collaboratives autour d'un cas patient, adressage en ligne des patients.

La figure 2.3 représente l'interface gestion des documents patient de Doctolib.



**Figure 2.3** : Interface patient pour l'ajout de documents sur Doctolib [37].

La figure 2.4 représente l'interface de prendre un rendez-vous pour une téléconsultation sur l'application Doctolib.

## Prise de rendez-vous pour une téléconsultation sur l'application Doctolib

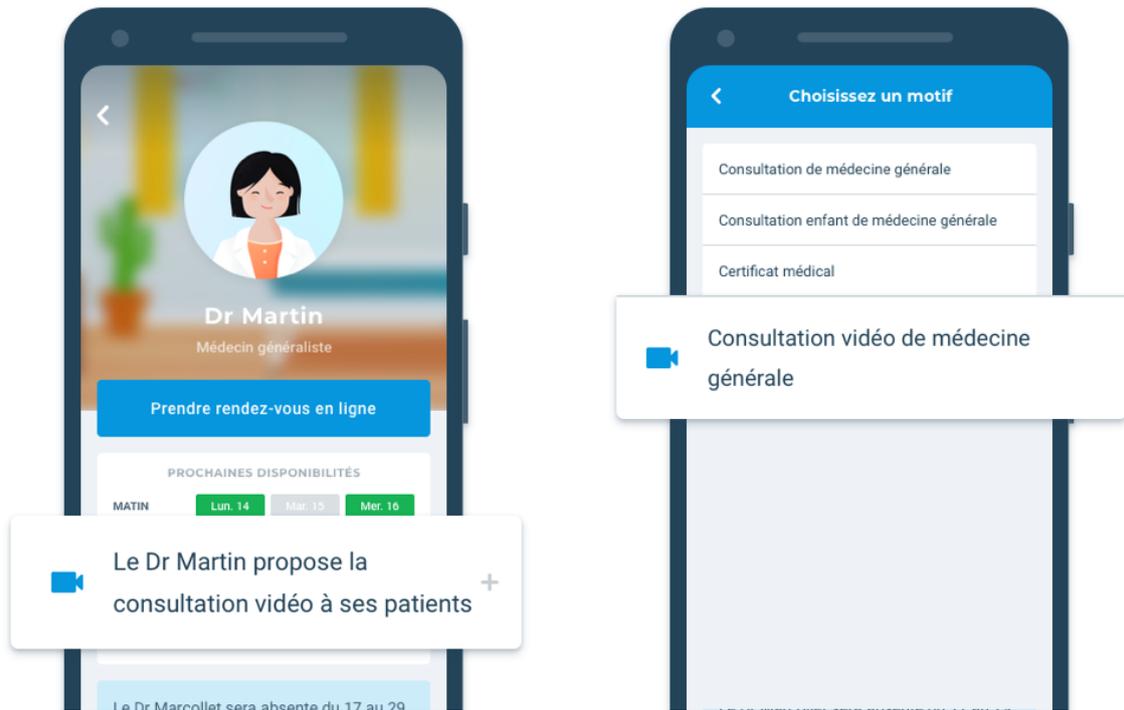


Figure 2.4 : Application Doctolib [37].

### 4.5.2.2 DZDOC

C'est une plateforme médicale multi-services créée par Khidma Tech, une société de service en ingénierie informatique qui bénéficie d'un large savoir-faire dans le domaine des technologies de l'information. En Mai 2015, DZDOC lance le premier service de prise de rendez-vous en ligne en Algérie afin d'offrir aux médecins et aux patients algériens une solution simple, efficace et confortable pour la gestion de leurs rendez-vous médicaux [10].

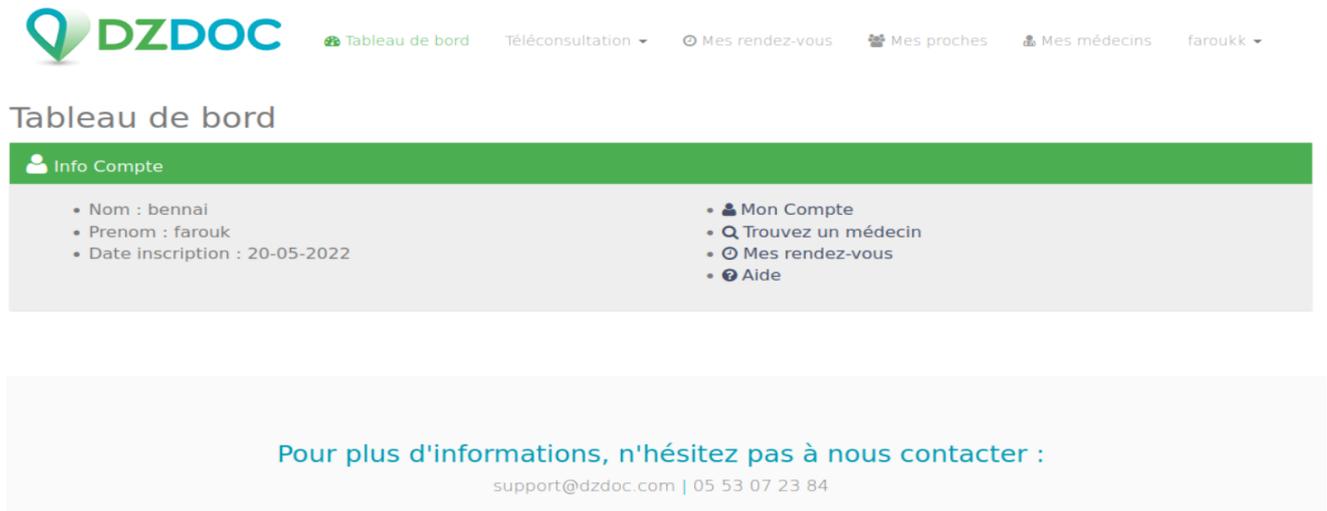
- **Adresse du site** : <https://dzdoc.com/>
- **Technologies utilisées** : PHP et JQuery
- **Année de création** : 2015
- **Application mobile** : Plus de 1000 téléchargements
- **Fonctionnalités pour le patient**
  - Inscription/connexion en tant que patient ;
  - Rechercher un médecin par spécialité et région ;
  - Rechercher une clinique par nom, wilaya et commune ;
  - Prendre un rendez-vous en ligne uniquement pour des téléconsultations ;

- Des rappels de rendez-vous par e-mail ou par SMS ;
- Une liste des médecins favoris ;
- Un espace conseils santé (i.e., un blog).

- **Fonctionnalités pour le médecin**

- Inscription/connexion en tant que médecin ;
- Planification des rendez-vous dans un agenda.

La figure 2.5 représente le dashboard patient de DZDOC



**Figure 2.5 :** Tableau de bord d'un patient sur DZDOC [10].

La figure 2.6 représente quelques interfaces de l'application mobile patient de DZDOC.

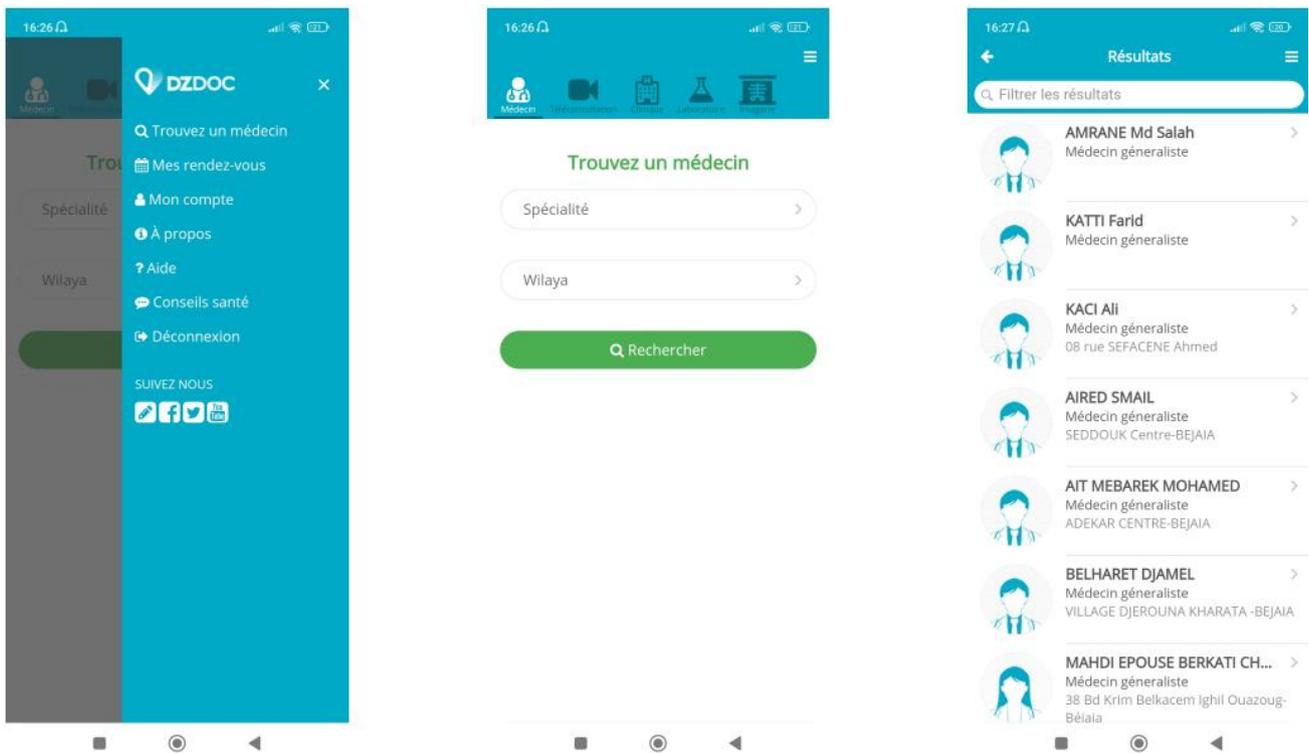


Figure 2.6 : Interfaces de l'application mobile DZDOC [10].

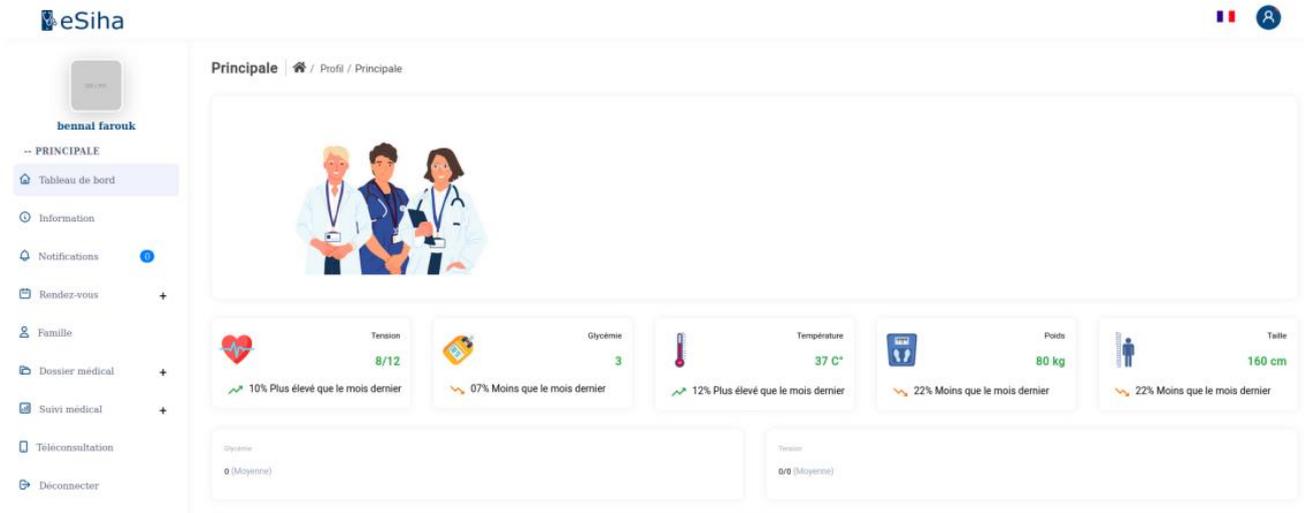
### 4.5.2.3 eSiha

C'est la première plateforme médicale multi-services en Algérie : recherche de médecins et prise d'informations, dossier médical électronique, diagnostic à distance, et gestion médicale électronique de l'établissement de santé [11].

- **Adresse du site** : <https://www.esiha.net/>
- **Technologies utilisées** : TypeScript et Angular
- **Année de création** : 2019
- **Nombre de praticiens** : 10 850 à ce jour
- **Nombre d'utilisateurs** : 77 000 (le 06 mars 2022)
- **Connexion quotidienne** : 4 000 (le 06 mars 2022)
- **Application mobile** : Plus de 50 000 téléchargements.
- **Fonctionnalités pour le patient**
  - Inscription/connexion en tant que patient ;
  - Rechercher un médecin par spécialité et région ;
  - Prendre un rendez-vous en ligne pour une consultation en présentiel ou pour une téléconsultation ;
  - Dossier et historique médical et suivi continu avec des courbes statistiques.

- **Fonctionnalités pour le médecin**
  - Inscription/connexion en tant que médecin ;
  - Planification des rendez-vous dans un agenda.

La figure 2.7 représente le dashboard patient de eSiha.



**Figure 2.7 :** Tableau de bord d'un patient sur eSiha [11].

### 4.5.3 Discussion et critiques

Après avoir consulté chaque site web et application mobile précédemment présentés et testé les différentes fonctionnalités proposées, nous avons constaté quelques insuffisances qui auraient besoin d'être améliorées :

- Des interfaces peu conviviales (DZDOC) ;
- Les rendez-vous en ligne sont proposés uniquement pour les téléconsultations ;
- Certains médecins inscrits sur la plateforme ne sont pas joignable ;
- Peu de services sont proposés aux médecins et aux patients (DZDOC et eSiha).

La table 2.3 représente une comparaison entre les différentes applications étudiées ci-dessus.

	eSiha	DZDOC	Doctolib
Gestion du dossier médical	Disponible	Non disponible	Disponible
Pris de rendez-vous en ligne	Disponible pour téléconsultation	Disponible pour téléconsultation	Disponible pour téléconsultation et présenteielle
Téléconsultation	Disponible	Disponible	Disponible

Partage de documents	Non disponible	Non disponible	Disponible entre médecin et patient
Recherche de médecin	Disponible	Disponible	Disponible
Collaboration entre médecin	Non disponible	Non disponible	Disponible
Gratuité	Gratuit	Gratuit	Gratuit pour patient et payante pour les médecins

**Tableau 2.3** : Tableaux comparatif.

## 5. Systèmes d'exploitation

Une application mobile est conçue pour fonctionner avec un système d'exploitation spécifique. Les trois principaux systèmes d'exploitation du marché sont [12] :

### ➤ iOS

iOS est le système d'exploitation d'Apple installé sur iPhone, iPod Touch, iPad et Apple Watch. Apple a été le premier à lancer un smartphone grand public avec le succès qu'on lui connaît : l'iPhone. Ce smartphone intègre un écran multi-touch, un accéléromètre et la localisation par triangulation GSM.

### ➤ Windows Phone

Windows Phone est un système d'exploitation mobile développé par Microsoft pour succéder à Windows Mobile, sa précédente plateforme logicielle qui a été renommée pour l'occasion en Windows Phone Classique.

### ➤ Android

Android est un système d'exploitation pour Smartphones, PDA (Personal Digital Assistant) et terminaux mobiles conçus par Android, une startup rachetée par Google, et annoncé officiellement le 15 novembre 2007. C'est un système open source basé sur un Kernel Linux qui peut être installé sur n'importe quel appareil.

Android n'a pas été conçu uniquement pour les Smartphones mais pour tous les appareils embarqués tels que des tablettes, des montres, des baladeurs, des télévisions, des voitures, etc.

## 5.1 Comparaisons entre les systèmes d'exploitation

Dans cette partie on parle seulement sur l'Android et l'IOS car ce sont les plus utilisés [13][14] :

- ✓ Les systèmes d'exploitation Android et iOS sont chacun programmés dans des langages de programmation différents, 'Objective-C / Swift' pour iOS et 'Java' pour Android.
- ✓ La phase de test de l'application, le simulateur iOS et l'émulateur Android sont des exemples souvent utilisés pour effectuer ces tests, et c'est connu que le simulateur iOS est plus rapide par rapport à son homologue Android.
- ✓ L'interface graphique, c'est ici que se trouvent les différences visuelles lors de la création d'une application destinée à un utilisateur Android ou iOS.
- ✓ Le coût d'une application mobile, le processus de développement sur iOS coûte légèrement plus cher, simplement parce qu'il y a moins de demande chez iOS que chez Android.

## 5.2 Points positifs/négatifs de Android et IOS

Le tableau 2.4 montre les points positifs et les points négatifs de ces deux systèmes d'exploitation Android et IOS :

	<b>IOS</b>	<b>Android</b>
<b>Les points positifs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Les appareils Apple communiquent facilement entre eux (à condition de posséder un mac ou un iPad en plus de son iPhone).</li> <li>✓ L'iPhone est en avance sur certaines fonctionnalités et les développe un peu plus que ses concurrents (c'était le cas pour la reconnaissance faciale 3D).</li> <li>✓ Il y a un <b>contrôle de qualité</b> effectué par Apple au niveau des applications.</li> <li>✓ 90% du temps les jeux sortent en premier sur IOS.</li> <li>✓ <b>Apple protège les données de ses utilisateurs</b> (elles sont gérées en circuit fermé).</li> <li>✓ Les mises à jour améliorent le système mais peuvent ralentir le téléphone.</li> <li>✓ La <b>qualité des appareils photo</b> est largement supérieure sur les iPhones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vous avez le choix entre plusieurs dizaines de marques et de modèles.</li> <li>✓ Des smartphones de toutes les gammes et tous les prix (mais les smartphones Android haut de gamme talonnent Apple et sont souvent très chers aussi).</li> <li>✓ Avec Android, vous n'êtes pas bloqué si vous ne possédez pas tous les équipements et accessoires de la même marque.</li> <li>✓ Le système d'exploitation est ouvert et personnalisable.</li> <li>✓ Android appartient à Google ce qui rend la gestion de vos données plus intuitive car tout est relié à votre compte Google.</li> <li>✓ Les Widgets (applications qui fonctionnent directement sur l'accueil téléphone) sont plus développés chez Android.</li> <li>✓ Il y a deux fois plus d'applications qui sont développées sur Android (car la plateforme est plus accessible pour les développeurs).</li> </ul>
<b>Les points négatifs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Il n'existe qu'une seule marque de smartphone iOS.</li> <li>✗ Les prix sont élevés en raison d'un positionnement haut de gamme.</li> <li>✗ Le système d'exploitation est verrouillé.</li> <li>✗ Les batteries sont assez rapidement obsolètes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Les mises à jour sont moins fréquentes.</li> <li>✗ Les smartphones Android se revendent moins bien que les iPhones qui perdent moins de valeur dans le temps.</li> <li>✗ Google utilise vos données (votre position, ce que vous publiez sur les réseaux sociaux, les restaurants que vous fréquentez...) pour vous proposer des publicités ciblées.</li> </ul>

**Tableau 2.4 : Les points positifs/négatifs de Android et IOS [15].**

### **5.3 Pourquoi Android**

Après la comparaison entre les deux systèmes Android et IOS nous choisissons Android pour ces raisons :

- Dans notre région la majorité utilisent Android.
- Android est plus simple et facile, notamment dans le coté des mises à jour.
- Nos compétences dans la programmation dans le côté d'Android sont plus élevées par rapport au côté d'IOS.
- La polyclinique a demandé la version Android comme une version principale.

## **6. Conclusion**

En conclusion, la télémédecine mobile est une forme de soins de santé à distance qui offre de nombreux avantages aux patients et aux professionnels de la santé. Dans ce chapitre, nous avons donné une idée générale sur la télémédecine et ces différentes classes. Nous avons parlé sur la téléconsultation médicale en général, puis nous avons spécifier sur la téléconsultation mobile. Nous avons ensuite étudié certaines applications de e-santé en analysant les différentes fonctionnalités afin de cerner les objectifs de notre futur système. Pour implémenter notre système, nous devons mener une étude conceptuelle prenant en compte les acteurs et les cas d'utilisation identifiés. C'est justement le sujet du prochain chapitre.

## CHAPITRE 3 :

# ANALYSE ET CONCEPTION.

## **1. Introduction**

Le recours à la modélisation est une pratique indispensable pour le développement, car elle permet d'anticiper, de prévoir, d'étudier les informations d'un système, un modèle est souvent associé à une démarche de développement, pour cela on a opté pour le langage UML et une démarche de type UP (Unified Process).

Dans ce chapitre, nous abordons l'étude préliminaire afin qu'on puisse démarrer notre projet, après nous donnons un aperçu sur l'UML en générale, ainsi la méthode de conception et la présentation des diagrammes des cas d'utilisation pour chaque acteur puis nous passerons à la description textuelle des cas d'utilisation et la présentation des diagrammes de séquence. Enfin la phase de conception s'achèvera par l'élaboration du diagramme de classes conceptuel.

## **2. Etude préliminaire**

L'étude préliminaire constitue la première étape pour démarrer notre projet, dans cette étape, les objectifs de notre système EPSP ELMAIN seront définis, les acteurs identifiés et les besoins fonctionnels et non fonctionnels capturés.

### **2.1 Description du projet**

Le projet à réaliser s'intitule « Conception et réalisation d'une application mobile de téléconsultation sous Android » cas d'étude : polyclinique EL MAIN, Une application mobile qui a comme but de faciliter aux habitants de cette région le suivi de leurs maladies et de faire des téléconsultations au quotidien. Elle permet aussi aux médecins de prise en charge les patients facilement et les suivis.

### **2.2 Présentation de l'établissement**

La Polyclinique Médicale de village El Main est un centre de santé moderne, C'est un Etablissement sanitaire public pluridisciplinaire de proximité, situé au milieu du village El Main Willaya de Bordj Bou Arreridj.

Ils offrent une gamme de services médicaux à la communauté locale. Ils fournissent des soins de qualité supérieure dans un environnement accueillant et confortable.

Leur équipe de professionnels de la santé est composée de médecins généralistes, d'un dentiste, d'infirmières et de techniciens médicaux hautement qualifiés. Ils travaillent tous ensemble pour offrir des soins de santé complets et personnalisés à leurs patients.

Leurs installations sont équipées des dernières technologies médicales pour garantir des diagnostics précis et des traitements efficaces. Ils offrent des services de radiologie, de laboratoire, de physiothérapie, de nutrition, de soins infirmiers ...

Ils sont déterminés à offrir des soins de santé de qualité supérieure à chaque patient qui franchit leurs portes. Ils sont ouverts tous les jours et 24h/24h.

## 2.3 Problématique

Non seulement nous sommes en phase de passage d'une période dominée par des maladies transmissibles, mais plusieurs problèmes d'ordre, stratégiques, techniques et organisationnels mettent en péril le système de santé de notre pays en générale et dans notre région « commune d'El main » en particulier.

Lors de notre stage au sein de la clinique « El main », nous avons constaté plusieurs anomalies et problèmes. Nous pouvons les classer comme :

- Anomalies et problèmes liés à la prise en charge des patients : la surcharge des patients au niveau de la polyclinique, la difficulté d'accès à l'information, la perte de documents médicaux, etc.
- Problèmes liés à la difficulté de déplacement des patients : problèmes de transport pour le déplacement (indisponibilité, etc.), le village est isolé surtout en hiver, l'état de santé du patient, etc.
- Problème lié à l'absence du médecin.

## 2.4 Solution proposée

En tenant compte à ces problèmes, nous proposons de développer une application mobile sous Android que nous allons nommer EPSP ELMAIN pour la téléconsultation en ligne. Cette application peut être utilisée par :

➤ **Le patient afin de**

- Prendre un RDV,
- Faire une téléconsultation,
- Gagner le temps,
- Contacter les médecins.

➤ **Le médecin afin de**

- Proposer/valider un RDV,
- Faire une téléconsultation,
- Gérer le dossier médical des patients,
- Accéder facilement aux informations de ses patients,
- Eviter la perte des informations liées à chaque patient.

### 3. Langage de modélisation (UML)

#### 3.1 Définition

UML (Unified Modeling Language) est un langage de modélisation orientée objet développé en réponse à l'appel à propositions lancé par l'OMG (Object Management Group) dans le but de définir la notation standard pour la modélisation des applications construites à l'aide d'objets et aussi utilisée pour concevoir un logiciel [38].

#### 3.2 Diagrammes d'UML

Il existe deux types de diagrammes [38] :

##### 3.2.1 Diagrammes structurels

- ✓ **Diagramme de classes** : il permet de représenter les classes intervenant dans le système.
- ✓ **Diagramme de composants** : indique des structures complexes avec leurs interfaces fournies et requises.
- ✓ **Diagramme d'objets** : permet de mettre en évidence les liens entre les objets (instances de classes).
- ✓ **Diagramme de packages** : permet de mettre en œuvre le partitionnement d'un modèle tout en préservant la cohérence de l'ensemble.
- ✓ **Diagramme de structure composite** : désigne l'organisation interne d'un élément statique complexe.
- ✓ **Diagramme de déploiement** : définit le déploiement physique des « artefacts » (Objet) sur les ressources matérielles.

##### 3.2.2 Diagrammes comportementaux

- **Diagramme d'activités** : permet de représenter la dynamique du système d'information.
- **Diagramme de cas d'utilisation** : représente les processus d'un domaine.
- **Diagramme d'état** : représente des traitements de gestion sur le domaine étudié.
- **Diagramme d'interaction** : permet de faire apparaître le détail d'une activité.
- **Diagramme de séquence** : représente les échanges de message entre objets.
- **Diagramme de temps** : fusionne les diagrammes d'états et de séquences pour montrer l'évolution de l'état d'un objet au cours du temps.
- **Diagramme de communication** : permet de mettre en évidence les interactions entre les différents objets du système étudié.

### 3.3 Avantages d'UML

Parmi les points forts d'UML on trouve celles-ci [39] :

#### ➤ **Représentation**

Un diagramme visuel UML est une représentation visuelle des relations entre les classes et les entités dans un programme informatique. Une classe est un objet de programmation qui organise des variables et des fonctions dans un endroit similaire. Pour comprendre un programme, il est essentiel de comprendre ce que chaque objet de classe le fait, les informations qu'il stocke et comment il se rapporte à d'autres classes dans le programme. En montrant ces informations dans un diagramme, il est facile à comprendre et à visualiser les relations d'un programme.

#### ➤ **Lisibilité et Réutilisation**

Un diagramme UML est bénéfique en ce qu'elle est très lisible. Le schéma est destiné à être compris par tout type de programmeur et contribue à expliquer les relations dans un programme d'une manière directe. Traditionnellement, pour comprendre un programme, un programmeur lire directement le code. Cela pourrait être des milliers, voire des millions de lignes de code dans de très grands programmes. Avoir un diagramme UML permet d'illustrer rapidement ces relations. En outre, en utilisant un schéma de montrer le code en cours d'exécution dans un programme, un programmeur est capable de voir le code redondant et des parties de réutilisation de code qui existe déjà plutôt que de réécrire ces fonctions.

#### ➤ **Standard**

UML est le standard actuel pour la programmation en langages de programmation orientés objet. Lors de la création des classes et des autres objets ayant des relations entre eux, UML est ce qui est utilisé pour décrire visuellement ces relations. Parce qu'il est utilisé comme une norme, il est largement compris et bien connu. Cela rend plus facile pour un nouveau programmeur à entrer dans un projet et être productif dès le premier jour.

#### ➤ **Outil de planification**

UML permet de planifier un programme avant prend la programmation lieu. Dans certains outils utilisés pour modèle UML, l'outil génère le code basé sur les classes établies dans le modèle. Cela peut aider à réduire les frais généraux durant la phase de mise en œuvre de tout programme. En outre, un diagramme de modèle UML est

facile à changer, alors que reprogrammer une section de code peut être fastidieux et chronophage.

## 4. Démarche de développement

### 4.1 Définition du processus unifié (UP)

Le processus unifié (Unified Process) est un processus de développement logiciel itératif, centré sur l'architecture, piloté par des cas d'utilisation et orienté vers la diminution des risques. C'est un patron de processus pouvant être adapté à une large classe de systèmes logiciels, à différents domaines d'application, à différents types d'entreprises, à différents niveaux de compétences et à différentes tailles de l'entreprise [40].

### 4.2 Cycles de vie d'un processus unifié

La gestion d'un tel processus est organisée suivant les quatre phases : création, élaboration, construction et transition (voir le tableau 3.1) [38] :

Phase	Description et Enchaînement d'activités
<p align="center"><b>Phase de création</b></p>	<p>Traduit une idée en vision de produit fini et présente une étude de rentabilité pour ce produit.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Que va faire le système pour les utilisateurs ?</li> <li>- A quoi peut ressembler l'architecture d'un tel système ?</li> <li>- Quels sont les coûts du développement de ce produit ?</li> </ul> <p>On fait apparaître les principaux cas d'utilisation.</p> <p>L'architecture est provisoire, identification des risques majeurs et planification de la phase d'élaboration.</p>
<p align="center"><b>Phase d'élaboration</b></p>	<p>Permet de préciser la plupart des cas d'utilisation et de concevoir l'architecture du système. L'architecture doit être exprimée sous forme de vue de chacun des modèles.</p> <p>Emergence d'une architecture de référence.</p>

	A l'issue de cette phase, le chef de projet doit être en mesure de prévoir les activités et d'estimer les ressources nécessaires à l'achèvement du projet.
<b>Phase de construction</b>	Moment où l'on construit le produit. L'architecture de référence se métamorphose en produit complet, elle est maintenant stable. Le produit contient tous les cas d'utilisation que les chefs de projet, en accord avec les utilisateurs on décide de mettre au point pour cette version. Celle-ci doit encore avoir des anomalies qui peuvent être en partie résolus lors de la phase de transition.
<b>Phase de transition</b>	Le produit est en version bêta. Un groupe d'utilisateurs essaye le produit et détecte les anomalies et défauts. Cette phase suppose des activités comme la fabrication, la formation des utilisateurs clients, la mise en œuvre d'un service s'assistance et la correction des anomalies constatées. (Où le report de leur correction à la version suivante).

**Tableau 3.1** : Cycle de vie d'UP [38].

### 4.3 Activités du processus UP

Pour mener efficacement un tel cycle, les développeurs ont besoin de toutes les représentations du produit logiciel qui se définissent à partir des étapes suivantes :

#### 4.3.1 Expression des besoins

- **Besoins fonctionnels** : sont ceux qui précisent ce que le système doit faire. En d'autres termes, ils spécifient une fonction, un comportement ou une action que le système doit exécuter. Voici quelques exemples de besoins fonctionnels répandus [41] :
  - Fonctions administratives ;

- Authentification ;
  - Autorisation ;
  - Suivi des audits ;
  - Besoins en matière de certification ;
  - Besoins en matière de rapports ;
  - Besoins légaux ou réglementaires.
- **Besoins non fonctionnels** : Il s'agit des besoins qui caractérisent le système. Ce sont des besoins en matière de performance, de type de matériel ou le type de conception. Ces besoins peuvent concerner les contraintes d'implémentation (langage de programmation, type SGBD, de système d'Exploitation...) [42].

### 4.3.2 Analyse

L'objectif de l'analyse est d'accéder à une compréhension des besoins et des exigences de l'utilisateur. Il s'agit de livrer des spécifications pour permettre de choisir la conception de la solution [38].

Un modèle d'analyse livre une spécification complète des besoins issus des cas d'utilisation et les structure sous une forme qui facilite la compréhension (scénarios), la préparation (définition de l'architecture), la modification et la maintenance du futur système [38].

### 4.3.3 Conception

La conception permet d'acquérir une compréhension approfondie des contraintes liées au langage de programmation, à l'utilisation des composants et au système d'exploitation [38].

Elle détermine les principales interfaces et les transcrit à l'aide d'une notation commune et elle décompose le travail d'implémentation en sous-système. Elle constitue un point de départ à l'implémentation [38].

### 4.3.4 Implémentation

L'implémentation est le résultat de la conception pour implémenter le système sous forme de composants, c'est-à-dire, de code source, de scripts, de binaires, d'exécutables et d'autres éléments du même type [43].

Les objectifs principaux de l'implémentation sont de planifier les intégrations des composants pour chaque itération, et de produire les classes et les sous-systèmes sous forme de codes sources [43].

### **4.3.5 Test**

Les tests permettent de vérifier des résultats de l'implémentation en testant la construction. Pour mener à bien ces tests, il faut les planifier pour chaque itération, les implémenter en créant des cas de tests, effectuer ces tests et prendre en compte le résultat de chacun [43].

## **5. Spécification des besoins**

Cette étape représente l'ensemble des critères qui sont les besoins effectifs, elle nous permet de lister les fonctionnalités principales ainsi que les objectifs tracés afin de satisfaire son fonctionnement interne et ses interactions avec son environnement.

### **5.1 Identification des besoins**

#### **5.1.1 Besoins fonctionnels**

Le système à développer doit répondre aux besoins fonctionnels suivants :

#### ➤ **Pour le médecin**

- Créer un compte personnel avec confirmation par l'administrateur pour s'authentifier ;
- Organiser et gérer ses rendez-vous ;
- Organiser et gérer les rendez-vous des consultations en ligne ;
- Gérer ses patients (i.e., consulter, ajouter, modifier et supprimer) ;
- Gérer les dossiers médicaux des patients (i.e., consulter, ajouter, modifier et supprimer) ;
- Partager des documents avec les patients ;
- Partager des documents avec d'autres médecins.

#### ➤ **Pour le patient**

- Possibilité de créer un compte ;
- Gérer son dossier médical (i.e., consulter, ajouter, modifier et supprimer) ;
- Partager des documents avec un médecin ;
- Prise de rendez-vous en ligne pour la téléconsultation ;
- Avoir un blog de conseils.

- **Pour l'administrateur**
  - Confirmer les comptes des médecins ;
  - Gestion des utilisateurs ;
  - Gestion du blog.
- **Pour le visiteur**
  - Consulter l'application ;
  - Possibilité de créer un compte ;
  - Possibilité d'avoir le blog de conseil.

### 5.1.2 Besoins non fonctionnels

Ainsi, notre application doit pouvoir couvrir les besoins non fonctionnels suivants :

- **Maintenabilité** : En respectant les règles de gestion et les normes de développement, afin que le code source soit compréhensible et claire pour permettre des futures évolutions ou améliorations ;
- **Validité** : L'application mobile doit réaliser exactement les tâches spécifiées.
- **Exploitabilité** : les impacts en termes de performances doivent être pris en compte lors du développement, ainsi que la consommation des ressources (i.e., CPU, mémoire, etc.) qui doit être minimisée ;
- **Convivialité et ergonomie** : l'application doit être facile à utiliser et robuste ; le design doit permettre une identification immédiate de ses différents éléments pour permettre à l'utilisateur d'accéder de manière intuitive à ce qu'il cherche, dès la première utilisation ;
- **Sécurité** : Pour accéder à l'application il faut s'authentifier par un nom d'utilisateur et un mot de passe validés par l'administrateur ;
- **Performance** : Ce besoin est lié aux temps de réponse de l'application et le débit.

### 5.2 Acteurs et cas d'utilisation

- ✓ **Un Acteur** : Un acteur représente un rôle joué par une entité externe (utilisateur humain, dispositif matériel ou autre système) qui interagit directement avec le système étudié, autrement dit un acteur peut consulter et/ou modifier directement l'état du système, en émettant et/ou en recevant des messages susceptibles d'être porteurs de données [44].

- ✓ **Les cas d'utilisation** : sont des outils formels utilisés pour identifier et modéliser les besoins des utilisations, unité cohérente représentant une fonctionnalité visible de l'extérieur [45].

Le tableau suivant illustre l'ensemble d'actions réalisées par le système :

Dans le tableau ci-dessous, nous citons les principaux acteurs et cas d'utilisation de notre application mobile.

Acteurs	Cas d'utilisation
<p><b>Administrateur</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S'authentifier.</li> <li>• Valider les comptes :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compte médecin.</li> <li>- Compte patient.</li> </ul> </li> <li>• Gérer les médecins :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Supprimer un médecin.</li> <li>- Consulter la liste des médecins.</li> <li>- Consulter les informations d'un médecin.</li> </ul> </li> <li>• Gérer les patients :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Supprimer un patient.</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Médecin</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S'authentifier.</li> <li>• Créer un compte.</li> <li>• Gestion de profil :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modifier le profil.</li> <li>- Supprimer le profile.</li> <li>- Consulter les informations du profile.</li> </ul> </li> <li>• Gérer les patients :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajouter un patient à sa liste.</li> <li>- Supprimer un patient de sa liste.</li> <li>- Modifier les informations d'un patient.</li> <li>- Rechercher un patient.</li> <li>- Consulter la liste des patients.</li> <li>- Consulter les informations d'un patient.</li> </ul> </li> <li>• Gérer les rendez-vous :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Générer un lien de téléconsultation.</li> <li>- Modifier, Annuler un rendez-vous.</li> </ul> </li> <li>• Consulter la liste des rendez-vous.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Gérer les dossiers médicaux : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consulter le dossier médical d'un patient.</li> <li>- Ajouter un document ou dossier médical du patient.</li> <li>- Modifier le dossier médical d'un patient.</li> <li>- Supprimer un document du dossier médical d'un patient.</li> <li>- Partager des documents avec un patient.</li> </ul> </li> <li>● Gérer les blogs des conseils : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajouter un blog.</li> <li>- Supprimer un blog.</li> <li>- Modifier un blog.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Patient</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● S'authentifier.</li> <li>● Créer un compte.</li> <li>● Gestion de profil : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modifier le profil.</li> <li>- Supprimer le profile.</li> <li>- Consulter les informations du profile.</li> </ul> </li> <li>● Consulter le blog de conseil et ajouter un commentaire.</li> <li>● Prendre un rendez-vous pour une téléconsultation.</li> <li>● Consulter la liste des rendez-vous.</li> <li>● Annuler un rendez-vous.</li> <li>● Rechercher un médecin.</li> <li>● Consulter le profil d'un médecin.</li> </ul>
<b>Visiteur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Consulter l'application.</li> <li>● Consulter le blog de conseil et ajouter un commentaire.</li> <li>● Créer un compte.</li> </ul>

**Tableau 3.2** : Acteurs et cas d'utilisations.

## 5.2.1 Diagrammes de cas d'utilisation

Bien souvent, la maîtrise d'ouvrage et les utilisateurs ne sont pas des informaticiens. Il leur faut donc un moyen simple d'exprimer leurs besoins. C'est précisément le rôle des diagrammes de cas d'utilisation qui permettent de recueillir, d'analyser et d'organiser les besoins, et de recenser les grandes fonctionnalités d'un système. Il s'agit donc de la première étape UML d'analyse d'un système [46].

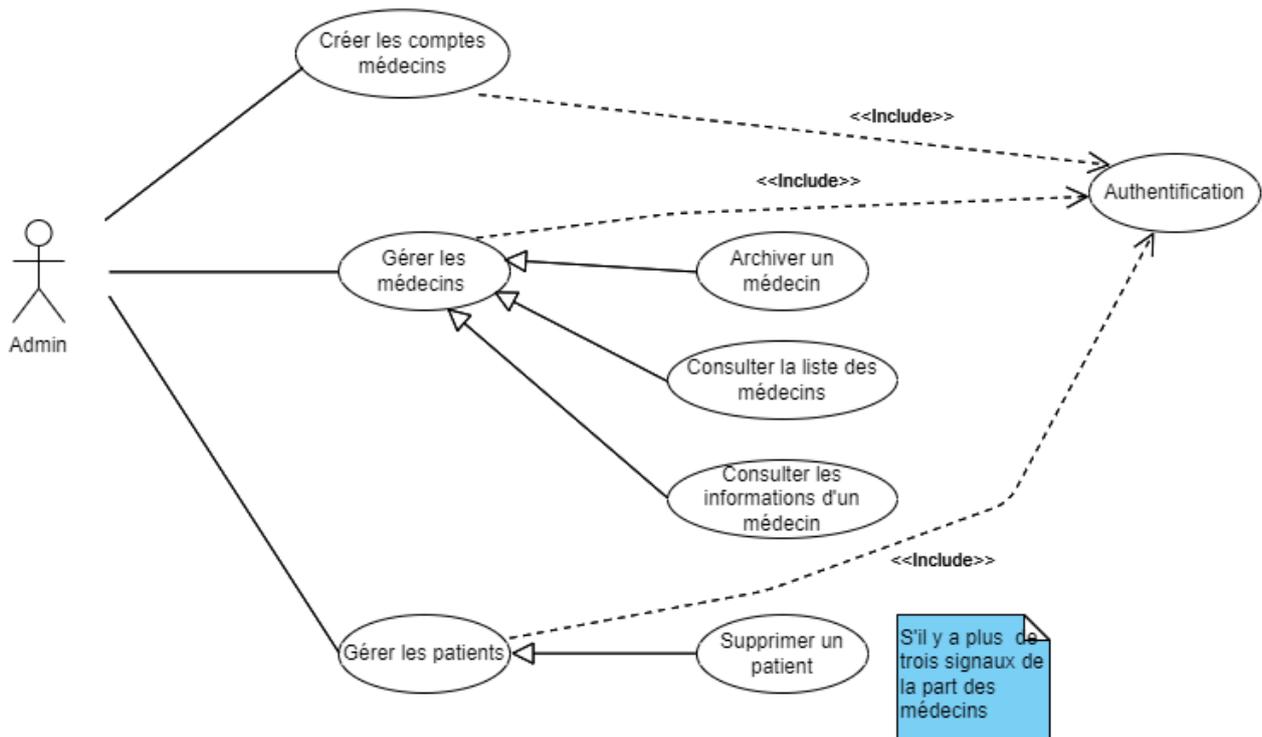
Un diagramme de cas d'utilisation capture le comportement d'un système, d'un sous-système, d'une classe ou d'un composant tel qu'un utilisateur extérieur le voit. Il scinde la fonctionnalité du système en unités cohérentes, les cas d'utilisation, ayant un sens pour les acteurs. Les cas d'utilisation permettent d'exprimer le besoin des utilisateurs d'un système, ils sont donc une vision orientée utilisateur de ce besoin au contraire d'une vision informatique [46].

Il ne faut pas négliger cette première étape pour produire un logiciel conforme aux attentes des utilisateurs. Pour élaborer les cas d'utilisation, il faut se fonder sur des entretiens avec les utilisateurs [46].

### 5.2.1.1. Diagramme de cas d'utilisation de l'« Administrateur »

- Créer les comptes médecins.
- Gérer les médecins :
  - Supprimer le compte d'un médecin si son compte est refusé.
  - Consulter la liste des médecins.
  - Consulter les informations d'un médecin.
- Gérer les patients :
  - Supprimer le compte d'un patient (si la contrainte est vraie).

L'ensemble de ces cas d'utilisation sont représentés sur la Figure 3.1.

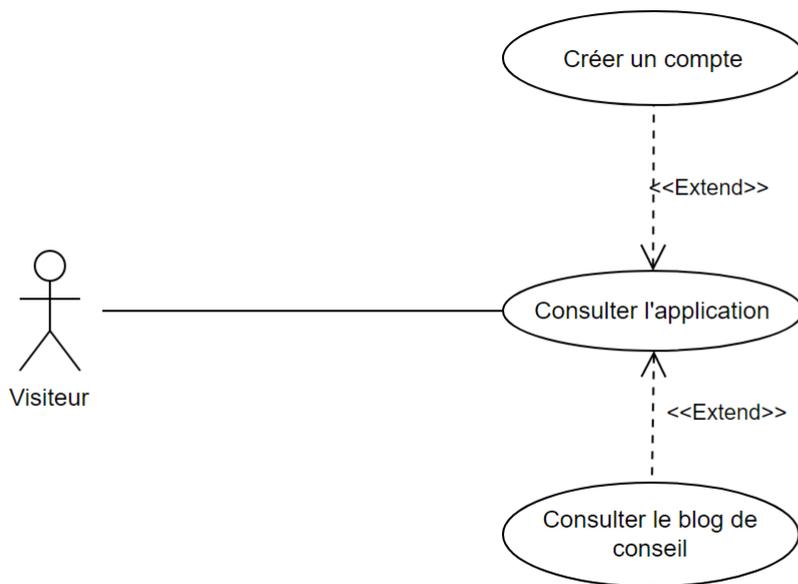


**Figure 3.1 :** Diagramme de cas d'utilisation de l'administrateur.

### 5.2.1.2. Diagramme de cas d'utilisation du « Visiteur »

- Consulter l'application.
- Créer un compte.
- Consulter le blog de conseil.

L'ensemble de ces cas d'utilisation sont représentés sur la Figure 3.2.

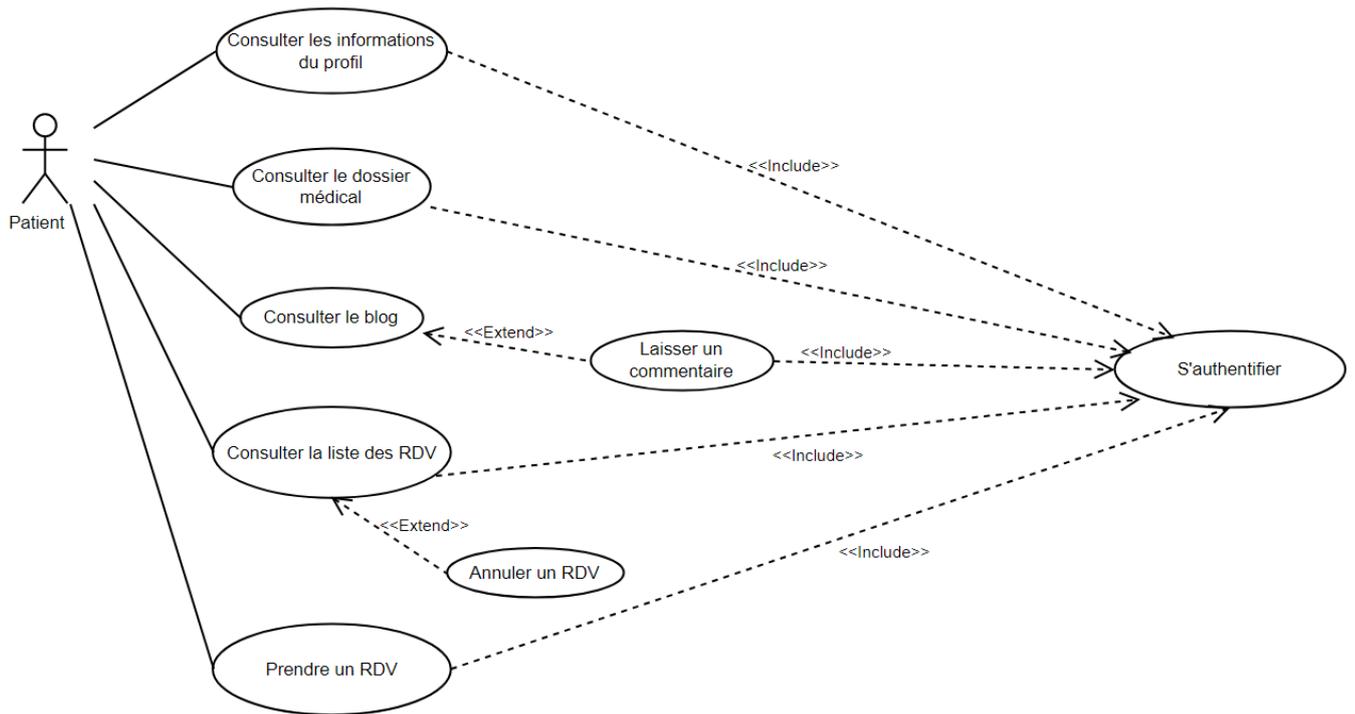


**Figure 3.2 :** Diagramme de cas d'utilisation du visiteur.

### 5.2.1.3. Diagramme de cas d'utilisation du « Patient »

- Consulter les informations du profile.
- Consulter le dossier médical.
- Consulter le blog de conseil
- Laisser un commentaire.
- Consulter la liste des rendez-vous :
  - Annuler un rendez-vous.
- Prendre en rendez-vous.

L'ensemble de ces cas d'utilisation sont représentés sur la Figure 3.3.



**Figure 3.3 :** Diagramme de cas d'utilisation du patient.

#### 5.2.1.4. Diagramme de cas d'utilisation du « Médecin »

- Gérer le profil :
  - Modifier le profil.
  - Consulter le profil.
- Gérer les blogs :
  - Ajouter un blog.
  - Modifier un blog.
  - Supprimer un blog.
- Gérer les patients :
  - Rechercher un patient.
  - Ajouter un patient à sa liste.
  - Supprimer un patient de sa liste.
  - Consulter les informations d'un patient.
  - Modifier les informations d'un patient.
  - Consulter la liste des patients.
- Gérer les rendez-vous :

- Générer un lien de téléconsultation.
- Modifier un rendez-vous.
- Annuler un rendez-vous.
- Consulter la liste des rendez-vous.
- Gérer les dossiers médicaux :
  - Consulter le dossier médical d'un patient.
  - Ajouter un document ou dossier médical du patient.
  - Modifier le dossier médical d'un patient.
  - Supprimer un document du dossier médical d'un patient.
  - Partager les documents avec un patient.

L'ensemble de ces cas d'utilisation sont représentés sur la Figure 3.4.



**Figure 3.4 :** Diagramme de cas d'utilisation du médecin.

## 5.2.2 Description textuelle des cas d'utilisation :

- **Cas d'utilisation s'authentifier**

Description	Vérification d'identité et contrôle d'accès
Précondition	Avoir un compte
Acteur	Patient, Médecin, Administrateur
Scénario nominal	<ul style="list-style-type: none"><li>- L'utilisateur accède à l'application.</li><li>- L'utilisateur demande l'interface d'authentification.</li><li>- Le système affiche l'interface.</li><li>- L'utilisateur entre son nom et son mot de passe.</li><li>- Le système donne l'accès à l'interface d'accueil.</li></ul>
Scénario alternatif	Si l'un de ces champs est vide ou bien faux le système réaffiche l'interface de connexion.

**Tableau 3.3** : Description textuelle du cas d'utilisation s'authentifier.

- **Cas d'utilisation consulter le blog des conseils**

Description	Un ensemble d'informations et de conseils pour les patients.
Précondition	Authentification
Acteur	Patient
Scénario nominal	<ul style="list-style-type: none"><li>- Le patient accède à l'interface blog de conseils</li><li>- Le patient lit les différents conseils pour bien se renseigner sur sa maladie</li></ul>
Scénario alternatif	Aucun.

**Tableau 3.4** : Description textuelle du cas d'utilisation consulter le blog de conseil.

- **Cas d'utilisation consulter la liste des rendez-vous**

Description	Le patient peut consulter la liste des rendez-vous pour s'informer.
Précondition	Authentification
Acteur	Patient
Scénario nominal	- Le patient accède à l'interface mes rendez-vous - Le système renvoie l'interface - Le patient voir les différents rendez-vous
Scénario alternatif	Aucun.

**Tableau 3.5** : Description textuelle du cas d'utilisation consulter la liste des rendez-vous.

- **Cas d'utilisation prendre un rendez-vous**

Description	Le patient peut prendre un rendez-vous pour faire une téléconsultation avec un médecin
Précondition	Authentification
Acteur	Patient
Scénario nominal	- Le patient clique sur une date sur l'agenda dans l'accueil - Le système renvoie une interface - le patient clique sur ajouter un rendez-vous - Le système renvoie un formulaire - Le patient remplit le formulaire - Le système renvoie un message de confirmation
Scénario alternatif	- Si le formulaire est incomplet ou les informations sont incorrectes le système affiche une erreur.

**Tableau 3.6** : Description textuelle du cas d'utilisation prendre un rendez-vous.

- **Cas d'utilisation gérer les rendez-vous**

Description	Le médecin peut gérer les rendez-vous pour bien organiser les téléconsultations avec les patients.
Précondition	Authentification
Acteur	Médecin
Scénario nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le médecin clique sur rendez-vous dans le tableau de bord.</li> <li>- Le système renvoie une interface</li> <li>- Le médecin peut gérer les rendez-vous disponible (modifier, annuler ...)</li> </ul>
Scénario alternatif	Aucun

**Tableau 3.7:** Description textuelle du cas d'utilisation gérer les rendez-vous.

- **Cas d'utilisation gérer les patients**

Description	Le médecin peut gérer les patients pour bien organiser l'interface patient.
Précondition	Authentification
Acteur	Médecin
Scénario nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le médecin clique sur patients dans le tableau de bord.</li> <li>- Le système renvoie une interface</li> <li>- Le médecin peut faire des modifications sur un patient sélectionner</li> </ul>
Scénario alternatif	Aucun

**Tableau 3.8:** Description textuelle du cas d'utilisation gérer les patients.

- **Cas d'utilisation chercher les patients**

Description	Le médecin peut chercher un/plusieurs patient pour gagner le temps au lieu de passer par un tableau qui contient plusieurs patients.
Précondition	Authentification
Acteur	Médecin
Scénario nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le médecin clique sur patients dans le tableau de bord.</li> <li>- Le système renvoie une interface</li> <li>- Le médecin introduit le mot clé de la recherche et cliquez sur rechercher</li> <li>- Le système renvoi le résultat</li> </ul>
Scénario alternatif	Aucun

**Tableau 3.9:** Description textuelle du cas d'utilisation chercher les patients.

## 6. Analyse

Le diagramme de séquence permet de représenter les interactions entre différents objets, selon un point de vue temporel en se basant sur la chronologie des envois de messages [38].

Le temps est représenté comme s'écoulant du haut vers le bas le long des « lignes de vie » [38].

Des flèches représentant les messages qui transitent d'une entité vers l'autre, le message est synchrone. Si l'extrémité de la flèche est creuse, le message est asynchrone [38][47].

Dans ce qui suit, nous présenterons les diagrammes de séquences des cas d'utilisation les plus pertinents de notre système.

## 6.1 Diagramme de séquence S'Authentifier

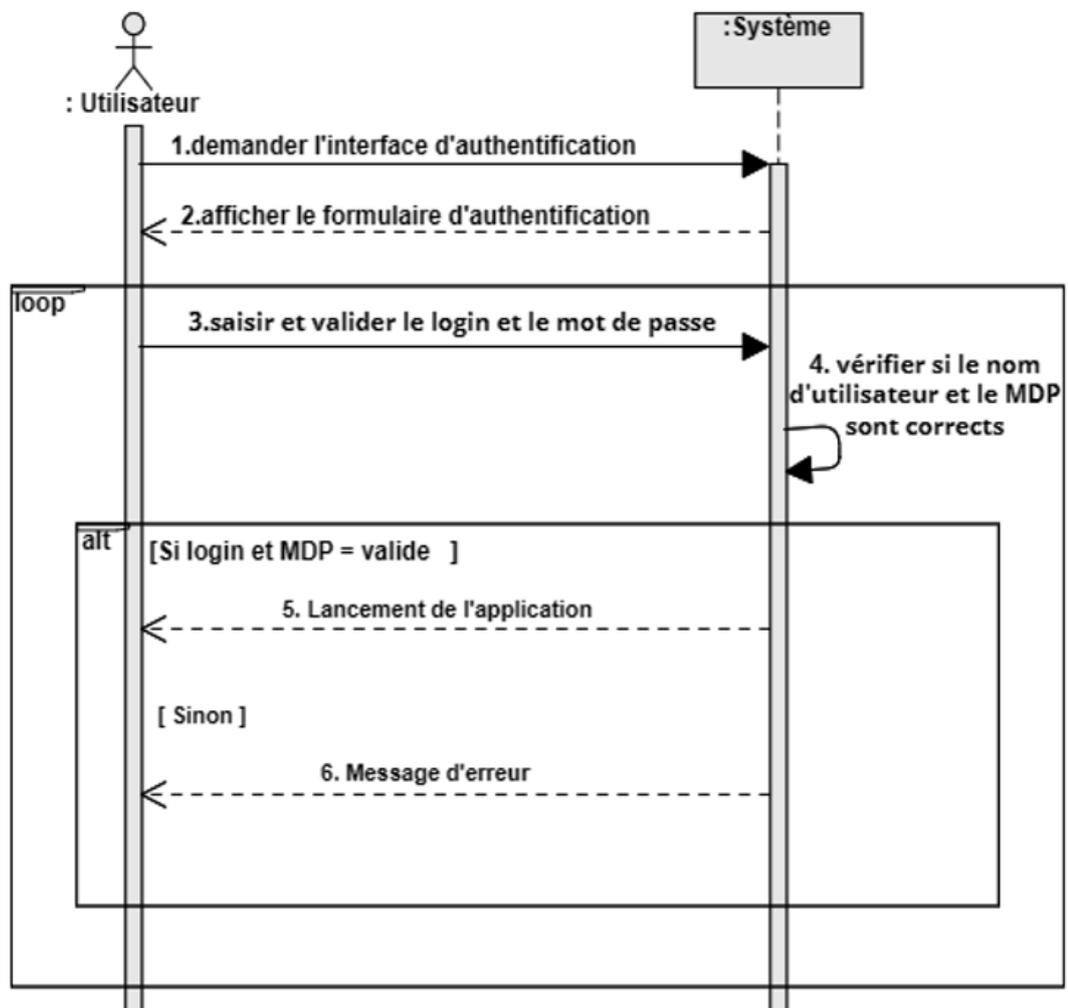


Figure 3.5 : Diagramme de séquence s'authentifier.

## 6.2 Diagramme de séquence Inscription médecin

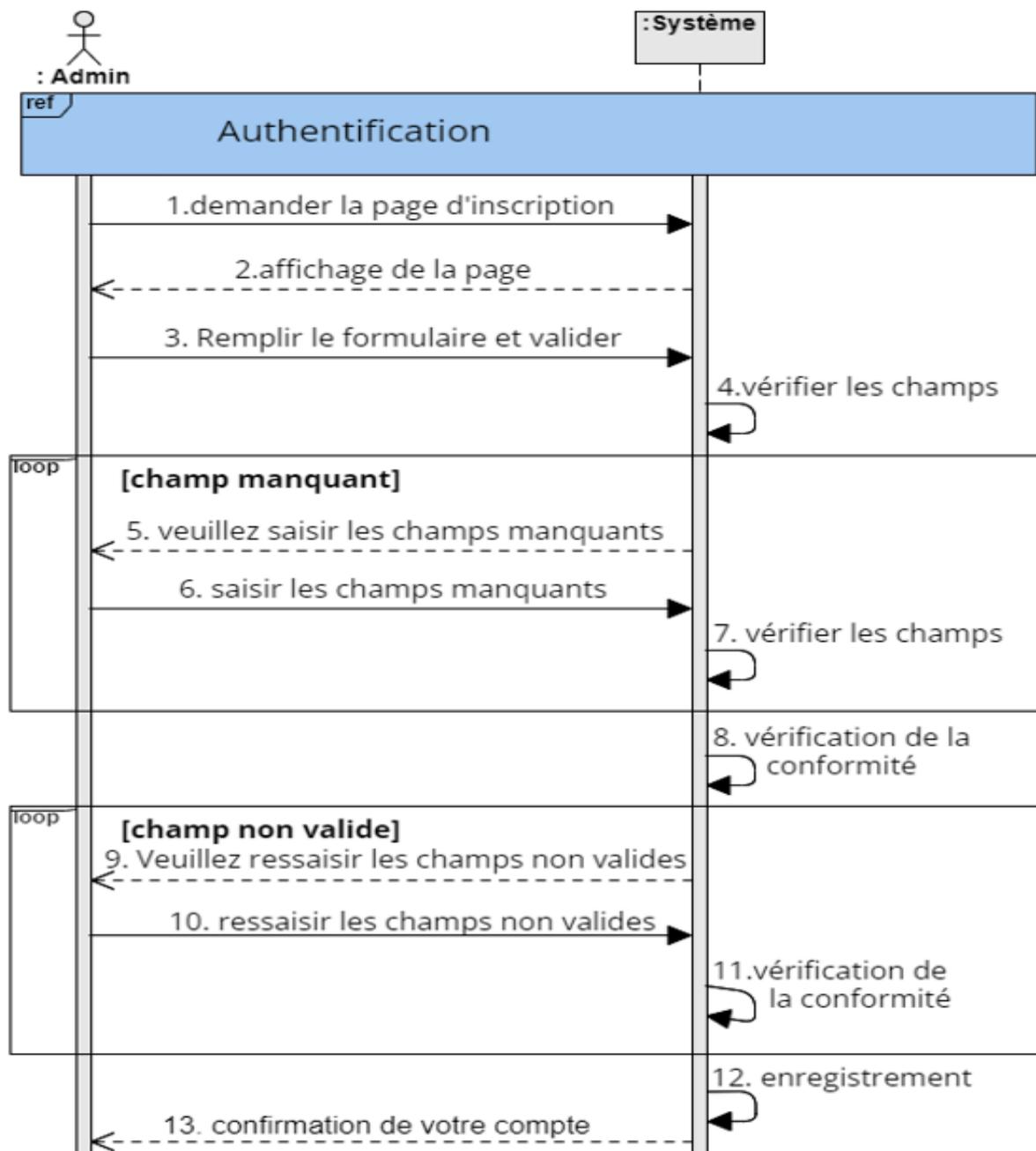


Figure 3.6 : Diagramme de séquence Inscription médecin.

### 6.3 Diagramme de séquence Partager des documents avec un patient

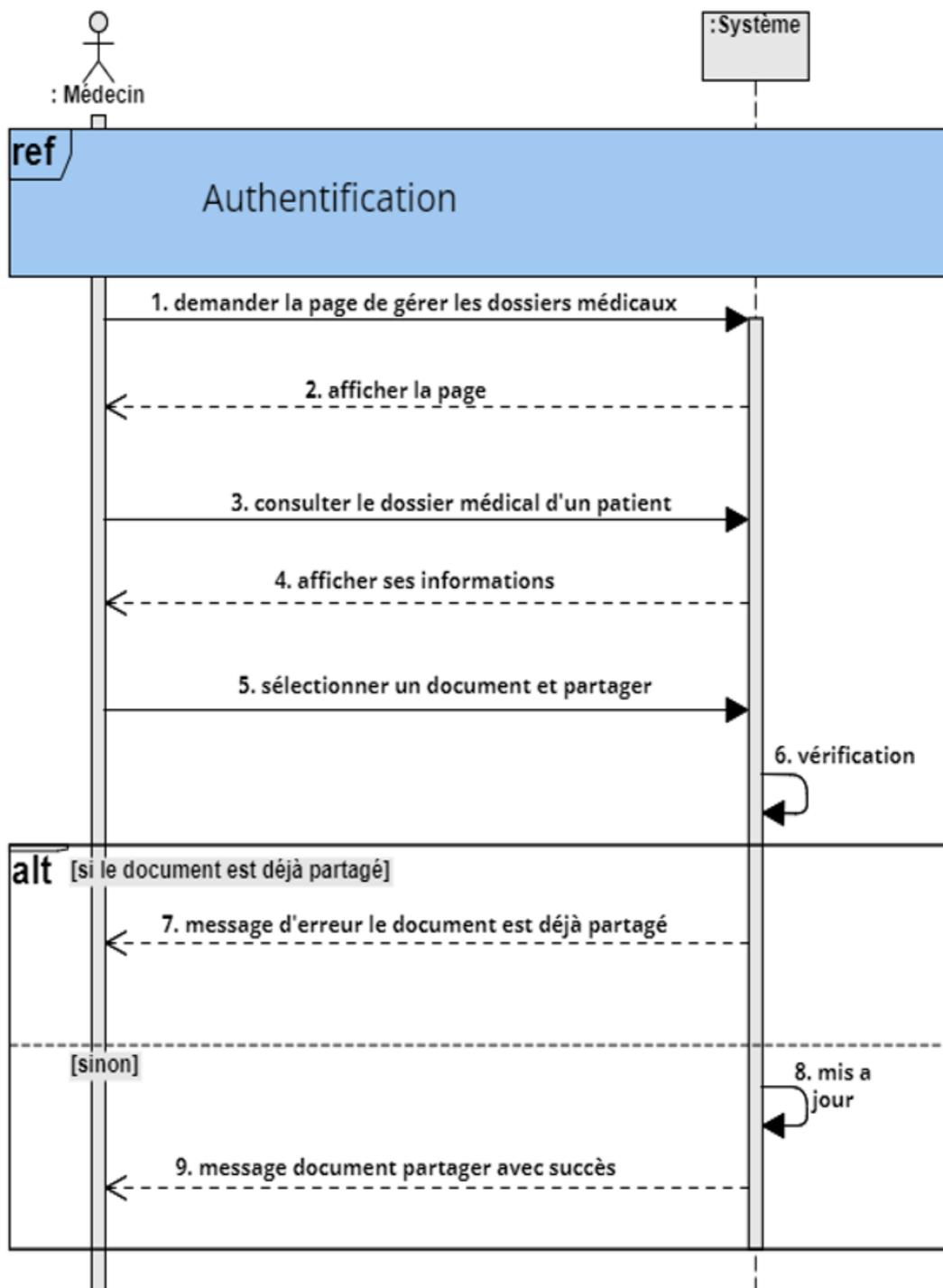


Figure 3.7 : Diagramme de séquence Partager des documents avec un patient.

## 6.4 Diagramme de séquence Prendre un rendez-vous

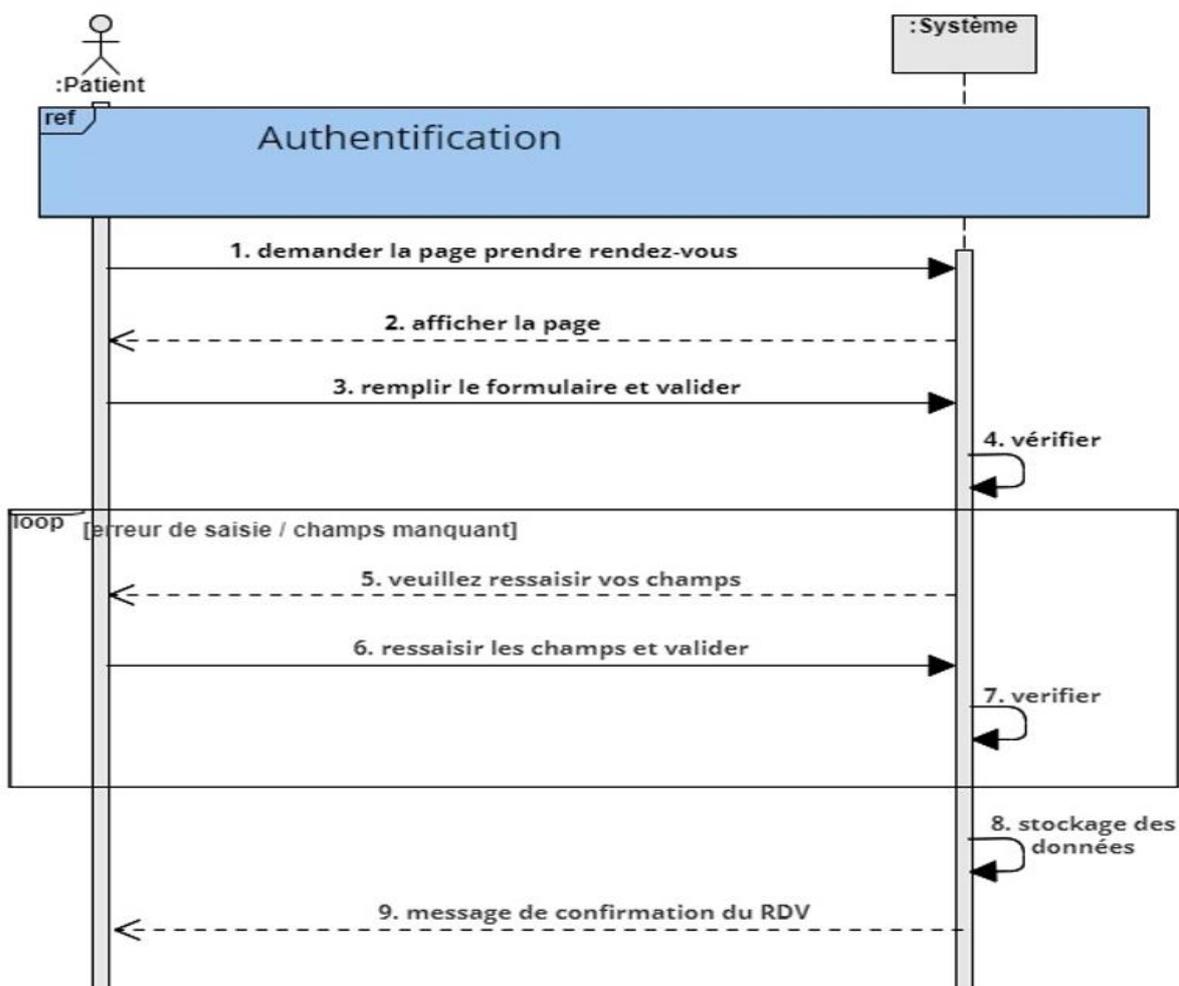


Figure 3.8 : Diagramme de séquence Prendre un rendez-vous.

## 7. Conception

### 7.1 Diagramme de classe

Un diagramme de classes se définit comme étant un ensemble de classes contenant des attributs et des opérations, reliées les unes aux autres par des relations et ceci en ayant des conditions de participation (cardinalités). Il s'agit de la version UML de la base de données.

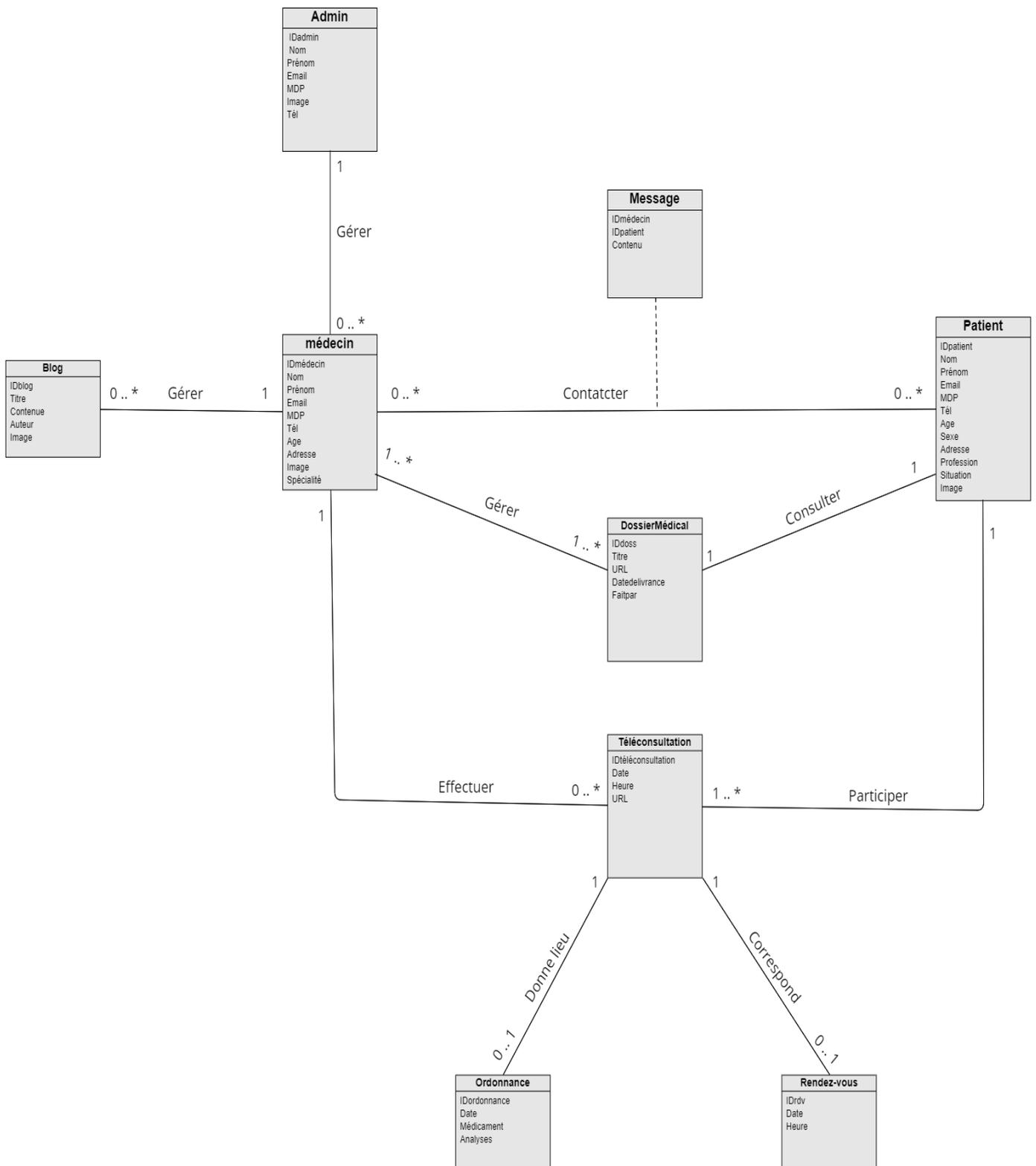


Figure 3.9 : Diagramme de classe générale.

## 7.2 Dictionnaire de données

Le Tableau 3.10 représente le dictionnaire de données associé à notre diagramme de classes.

Classe	Attributs	Désignation	Type
<b>Administrateur Médecin</b>	Idadmin	Identifiant de l'administrateur	ObjectId
	Nom	Nom de l'administrateur	String
	Prénom	Prénom de l'administrateur	String
	Email	E-mail de l'administrateur	String
	MDP	Mot de passe de l'administrateur	String
	Tél	Numéro de téléphone de l'administrateur	String
	Image	Image de profil de l'administrateur	String
	Idmédecin	Identifiant du médecin	ObjectId
	Nom	Nom du médecin	String
	Prénom	Prénom du médecin	String
	Email	E-mail du médecin	String
	MDP	Mot de passe du médecin	String
	Tél	Numéro de téléphone	String
	Age	L'âge du médecin	Number

	Adresse	Adresse du médecin	String
	Spécialité	Spécialité du médecin	String
<b>Patient</b>	Idpatient	Identifiant du patient	ObjectId
	Nom	Nom du patient	String
	Prénom	Prénom du patient	String
	Email	E-mail du patient	String
	MDP	Mot de passe du patient	String
	Tél	Numéro de téléphone	String
	Age	L'âge du patient	Number
	Sexe	Genre du patient	String
	Adresse	Adresse du patient	String
	Profession	Métier du patient	String
	Situation	Statut familial	String
<b>Message</b>	Idmessage	Identifiant du message	ObjectId
	Idexpéditeur	Identifiant de l'expéditeur	ObjectId
	Idémetteur	Identifiant de l'émetteur	ObjectId
	Message	Le message	String
<b>Blog</b>	Idblog	Identifiant du blog	ObjectId
	Titre	Le titre du blog	String
	Contenue	Le contenue du blog	String

	Auteur	L'auteur du blog	String
	Image	L'image du blog	String
<b>DossierMédical</b>	Iddoss	Identifiant du dossier médical	ObjectId
	Titre	Le titre du dossier médical	String
	URL	Lien du dossier médical	String
	Datedelivrance	Date de délivrance du fichier	Date
	Faitpar	Rédacteur du fichier médical	String
<b>Téléconsultation</b>	Idtéléconsultation	Identifiant de la Téléconsultation	ObjectId
	Date	Date de la Téléconsultation	Date
	Heure	Heure de la Téléconsultation	Time
	URL	Lien de la téléconsultation	
<b>Ordonnance</b>	Idordonnance	Identifiant de l'Ordonnance	ObjectId
	Date	Date de l'Ordonnance	Date
	Médicament	Les Médicaments à servir	
	Analyses	Les analyses demandés	
<b>Rendez-vous</b>	Idrdv	Identifiant du Rendez-vous	ObjectId
	Date	Date du Rendez-vous	Date
	Heure	Heure du Rendez-vous	Time

**Tableau 3.10** : Dictionnaire de données.

## 8. Modèle relationnel

Le modèle relationnel est une manière de représenter les relations existantes entre plusieurs informations, et de les ordonner entre elles. A partir du diagramme de classe précédent on peut faire un passage vers le modèle relationnel en respectant les règles de passage.

Le schéma ci-dessous représente le modèle relationnel obtenu :

- Administrateur (Idadmin, Nom, Prénom, Email, MDP, Image, Tél)
- Médecin (Idmédecin, Nom, Prénom, Email, MDP, Tél, Age, Adresse, Image, Spécialité, Idadmin\*)
- Patient (Idpatient, Nom, Prénom, Email, MDP, Tél, Age, Sexe, Adresse, Profession, Situation, Image, Iddoss\*)
- Blog (Idblog, Titre, Contenu, Auteur, Image, Idmédecin\*)
- DossierMédical (Iddoss, Titre, URL, Datedelivrance, Faitpar)
- Téléconsultation (Idtéléconsultation, Date, Heure, URL, Idmédecin\*, Idpatient\*, Idordonnance\*, Idrdv\*)
- Ordonnance (Idordonnance, Date, Médicament, Analyses)
- Rendez-vous (Idrdv, Date, Heure)
- Message (Idmédecin Idpatient, Contenu)

## 9. Conclusion

Ce chapitre clôture l'analyse et la partie conception, nous avons présenté notre projet et l'établissement d'accueil, nous avons posé la problématique et proposé la solution.

Nous avons recensé les cas d'utilisation pour chaque acteur, que nous avons modélisés par une représentation graphique UML : les diagrammes de cas d'utilisation complétés par les diagrammes de séquence. Par la suite, en définissant les relations entre les entités, nous sommes parvenus à concevoir le diagramme de classes de conception, pour faciliter la réalisation concrète de notre application qui fera l'objet du chapitre suivant.

**CHAPITRE 4 :**

**RÉALISATION.**

## 1. Introduction

Ce chapitre est consacré à la partie pratique de la réalisation de notre application mobile de la téléconsultation. Nous décrirons l'environnement logiciel utilisé afin de réaliser notre application. Le choix de nos outils de développement s'est reposé principalement sur leur gratuité et l'open source. Ensuite nous expliquerons son fonctionnement à travers des captures d'écran des différentes interfaces de l'application.

## 2. Environnement de travail

### 2.1. Environnement matériel

Pour la réalisation de notre application on a utilisé un PC portable de marque "Lenovo" ayant les caractéristiques suivantes :

- ✓ CPU Intel(R) Core(TM) i7-9750H CPU @ 2.60GHz 2.59 GHz.
- ✓ RAM 8,00 Go.
- ✓ Stockage 1 To HDD + 256 SSD.

### 2.2. Outils de développement

- **Android Studio**

Android Studio est un environnement de développement d'applications mobiles Android. Il est basé sur IntelliJ IDEA et utilise le moteur de production Gradle. Il peut être téléchargé sous tous les systèmes d'exploitation [48].

- **CodeIgniter**

CodeIgniter est un Framework de développement d'applications - une boîte à outils - destiné aux personnes qui créent des sites Web à l'aide de PHP. Son objectif est de vous permettre de développer rapidement, en fournissant un riche ensemble de bibliothèques pour les tâches couramment nécessaires, ainsi qu'une interface simple et une structure logique pour accéder à ces bibliothèques. CodeIgniter vous permet de vous concentrer de manière créative sur votre projet en minimisant la quantité de code nécessaire pour une tâche donnée [49].

- **Visual paradigm online**

Visual Paradigm Online est un outil de conception de diagrammes en ligne en vue d'une programmation. Il est capable de prendre en charge de nombreux diagrammes commerciaux et techniques comme UML, BPMN, URD, DFD et SysML.

Cette plateforme possède une interface graphique simplifiant la manipulation de ses fonctionnalités, et s'adapte à votre manière de travailler. De même, elle est compatible avec diverses applications [54].

- **Visual studio code**

Visual Studio Code est un éditeur de code open-source développé par Microsoft supportant un très grand nombre de langages grâce à des extensions. Il supporte l'autocomplétion, la coloration syntaxique, le débogage, et les commandes git [54].

## **2.3. Langages de développement**

- **Java**

Le langage Java a été créé en 1995 par James Gosling et Patrick Naughton. Il s'inspire du langage C++. Il est désormais édité par la société Oracle. Java est présent sur la plupart des systèmes d'exploitation informatique. Il se base sur un langage orienté objet et familier avec notamment l'utilisation de terme anglais provenant du langage humain. Il est omniprésent sur les PC, et il peut également être présent sur d'autres supports comme les smartphones et les tablettes, bien que moins courant. Nombreux sont les sites utilisant Java, pour y accéder il est donc nécessaire que l'utilisateur télécharge gratuitement le logiciel Java permettant de lire le langage ces sites [50].

- **Html**

HyperText Markup Language est le langage de balisage conçu pour représenter les pages web, il permet grâce à ses différentes balises qui sont le signe inférieur et supérieur d'écrire de l'hypertexte, de structurer sémantiquement une page, de mettre en forme le contenu [51].

- **CSS**

Les feuilles de style en cascade CSS (Cascading Style Sheets), forment un langage informatique décrivant la présentation des documents HTML et XML, ce langage permet la gestion de la mise en forme de la page et donne ainsi à l'utilisateur le contrôle sur le style de sa page web [51].

- **JavaScript**

JavaScript est un langage de programmation de scripts orienté objet introduit dans les pages HTML et principalement employé dans les pages web interactives et à ce titre est une partie essentielle des applications web. Il

est exécuté sur l'ordinateur de l'internaute par le navigateur contrairement aux langages serveurs s'exécutant sur une machine distante [51].

- **Jquery**

Jquery, ou jQuery, est une bibliothèque JavaScript gratuite, libre et multiplateforme. Compatible avec l'ensemble des navigateurs Web (Internet Explorer, Safari, Chrome, Firefox, etc.), elle a été conçue et développée en 2006 pour faciliter l'écriture de scripts. Il s'agit du Framework JavaScript le plus connu et le plus utilisé. Il permet d'agir sur les codes HTML, CSS, JavaScript et AJAX et s'exécute essentiellement côté client [52].

- **PHP**

HyperText Préprocesseur, est un langage de programmation interprété libre principalement utilisé pour produire des pages Web dynamiques via un serveur HTTP, mais pouvant également fonctionner comme n'importe quel langage interprété de façon locale. PHP est un langage impératif disposant depuis la version 5 de fonctionnalités de modèle objet complètes [53].

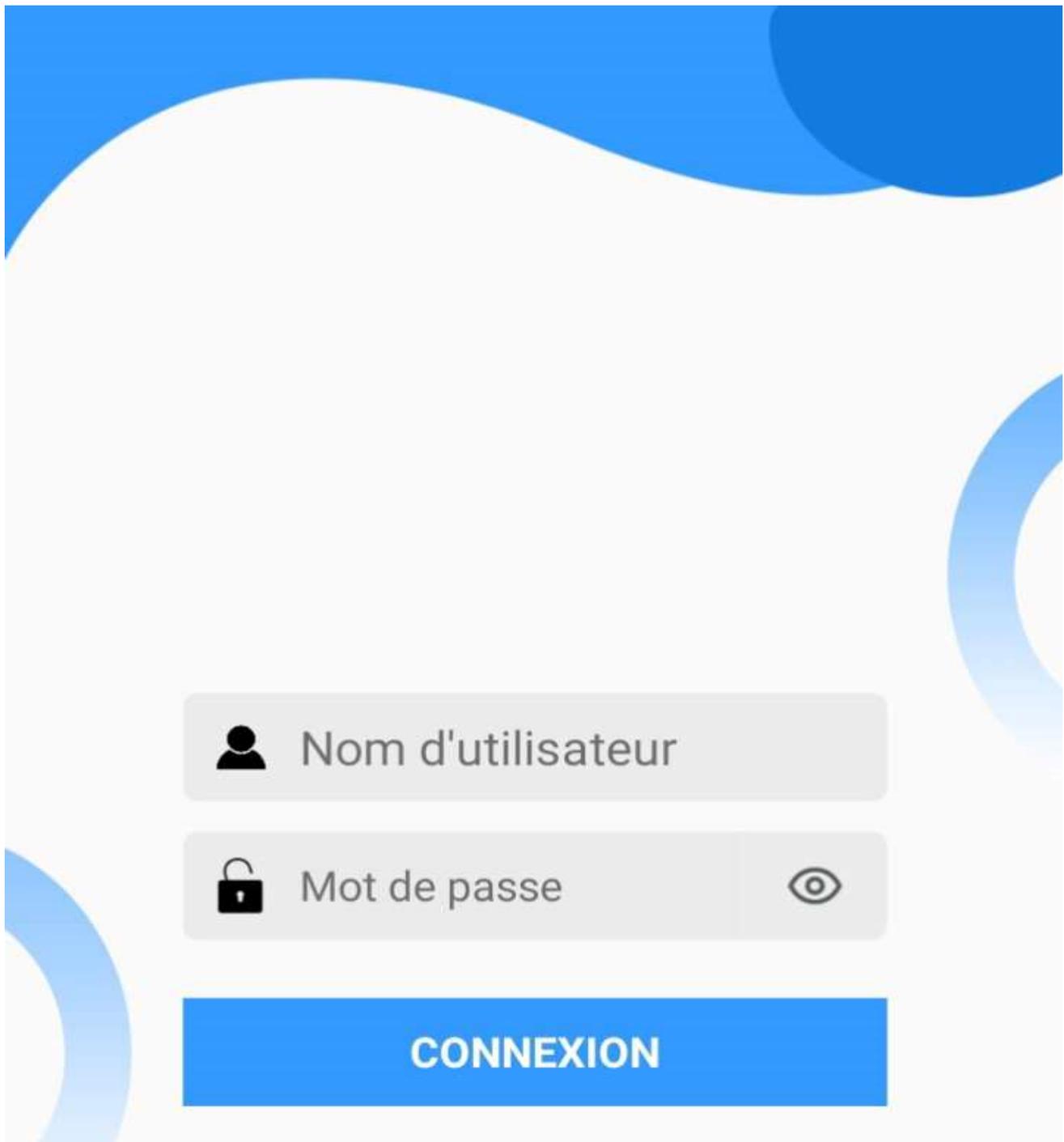
### **3. Présentation des interfaces de notre environnement**

On va vous présenter quelques interfaces graphiques (captures d'écran) de l'application réalisée, ainsi que leurs descriptions.

#### **3.1. Mobile**

### 3.1.1. Interface Login

La figure 4.1 représente l'interface login qui sera vu lors de l'ouverture de l'application directement, le patient doit introduire le Nom d'utilisateur et le Mot de passe pour accéder à son compte.



**Figure 4.1** : Interface Login.

### 3.1.2. Interface Accueil

La figure 4.2 représente l'interface d'accueil qui sera vu après la connexion du patient.

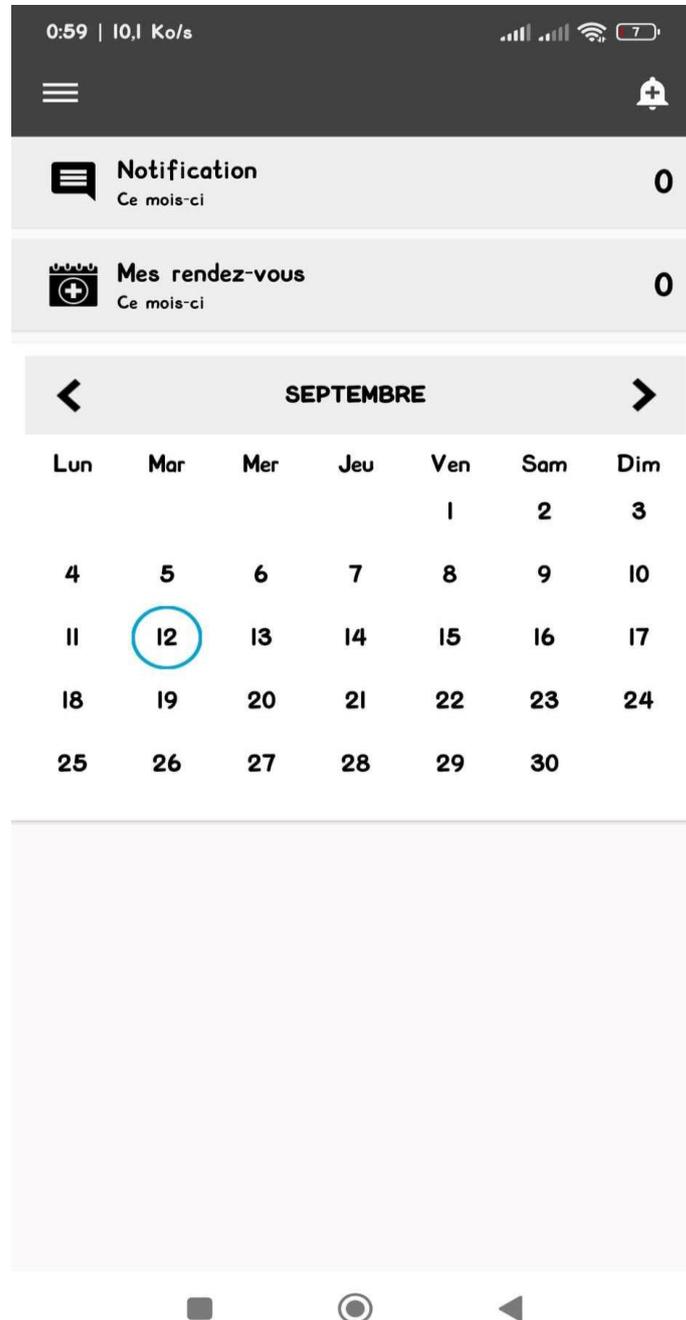


Figure 4.2 : Interface d'accueil.

### 3.1.3. Interface Menu

La figure 4.3 représente le menu de notre application, le patient peut l'utiliser afin d'accéder aux interfaces de l'application.

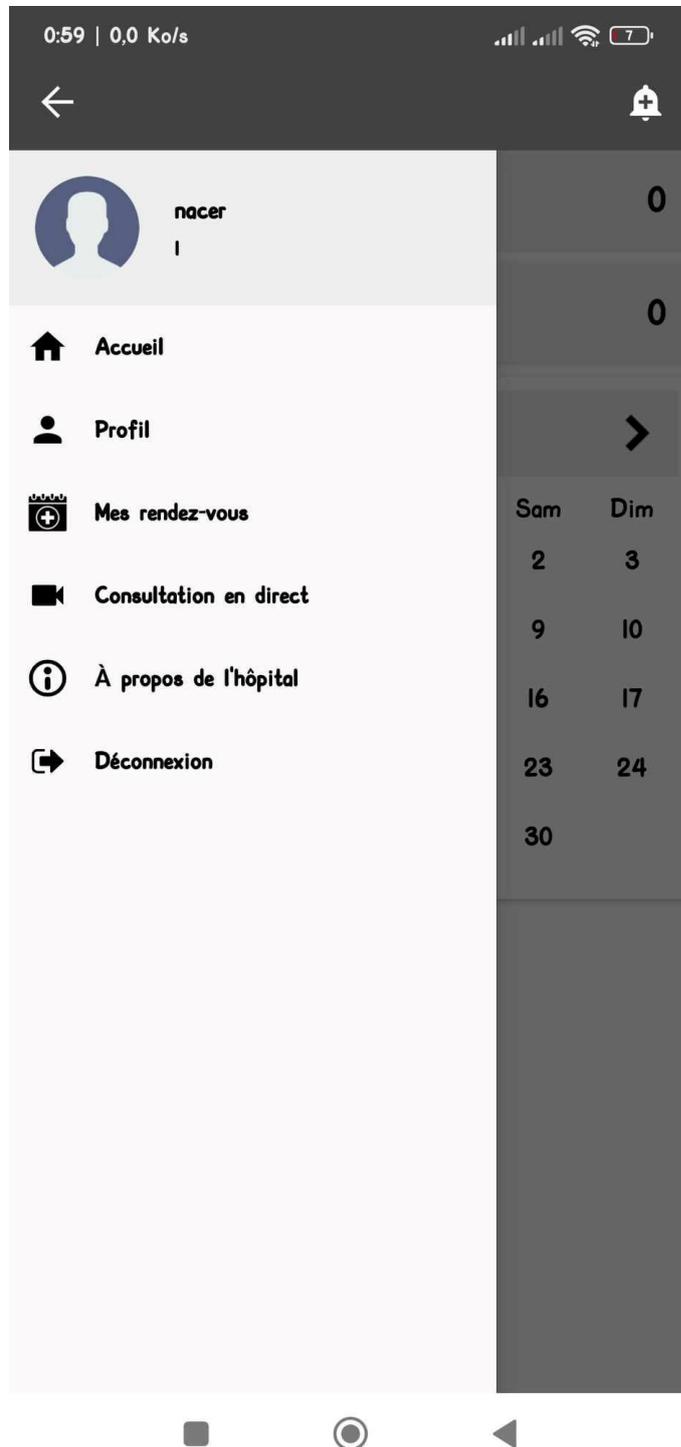


Figure 4.3 : Menu de l'application.

### 3.1.4. Interface Profil

La figure 4.4 représente le profil du patient peut l'utiliser afin d'accéder à ses informations.

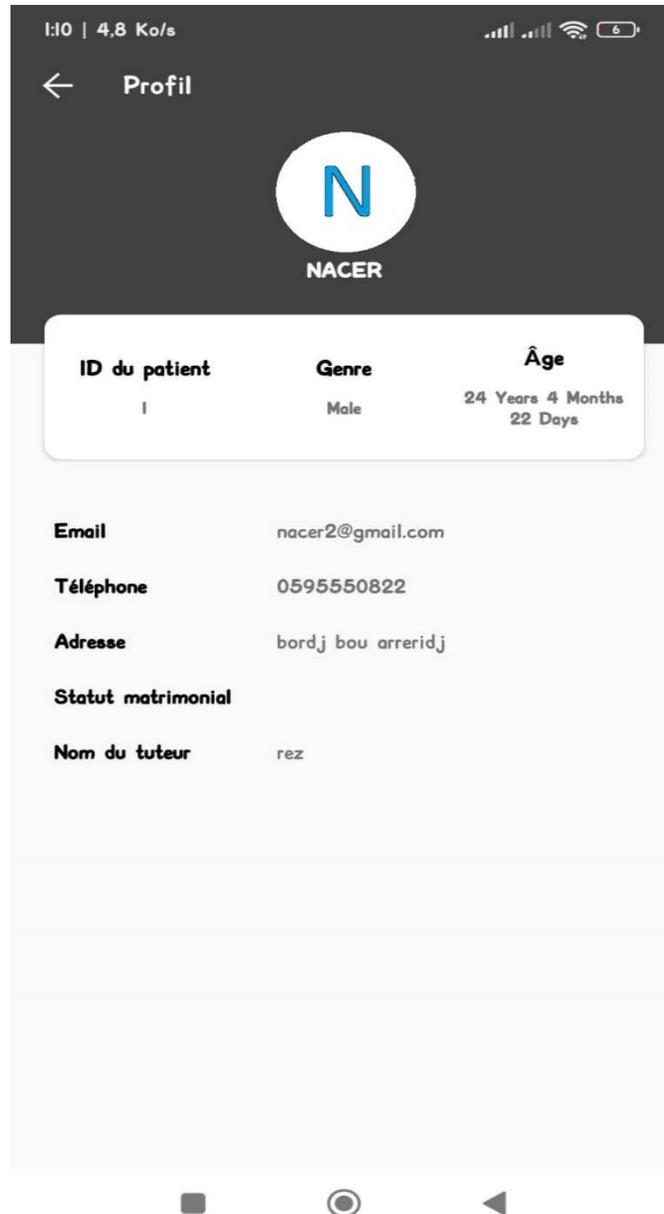


Figure 4.4 : Interface profil.

### 3.1.5. Interface Consultation en direct

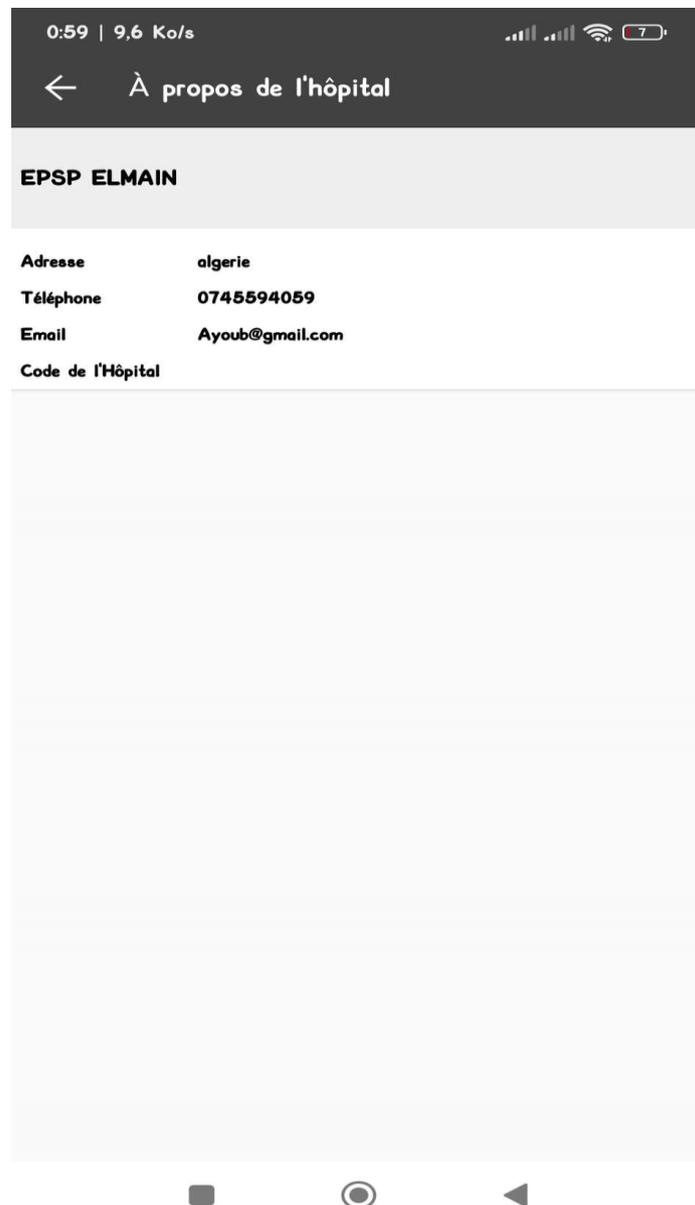
La figure 4.5 représente l'interface des consultations en direct, le patient peut l'utiliser pour participer à la téléconsultation.



**Figure 4.5** : Interface des consultations en direct.

### 3.1.6. Interface A propos

La figure 4.6 représente l'interface A propos qui contient les informations liées à la polyclinique.



**Figure 4.6 :** Interface A propos.

## 3.2. Web

### 3.2.1. Interface Rendez-vous

La figure 4.7 représente l'interface Rendez-vous, le médecin peut l'utiliser pour accéder à sa liste des rendez-vous.

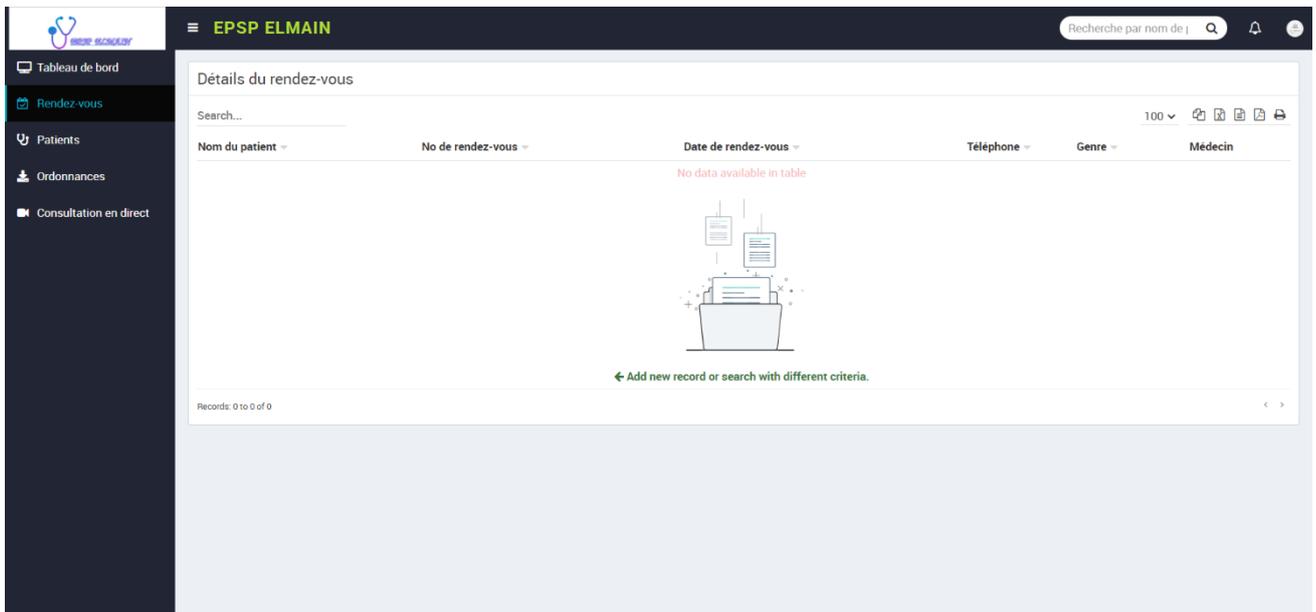
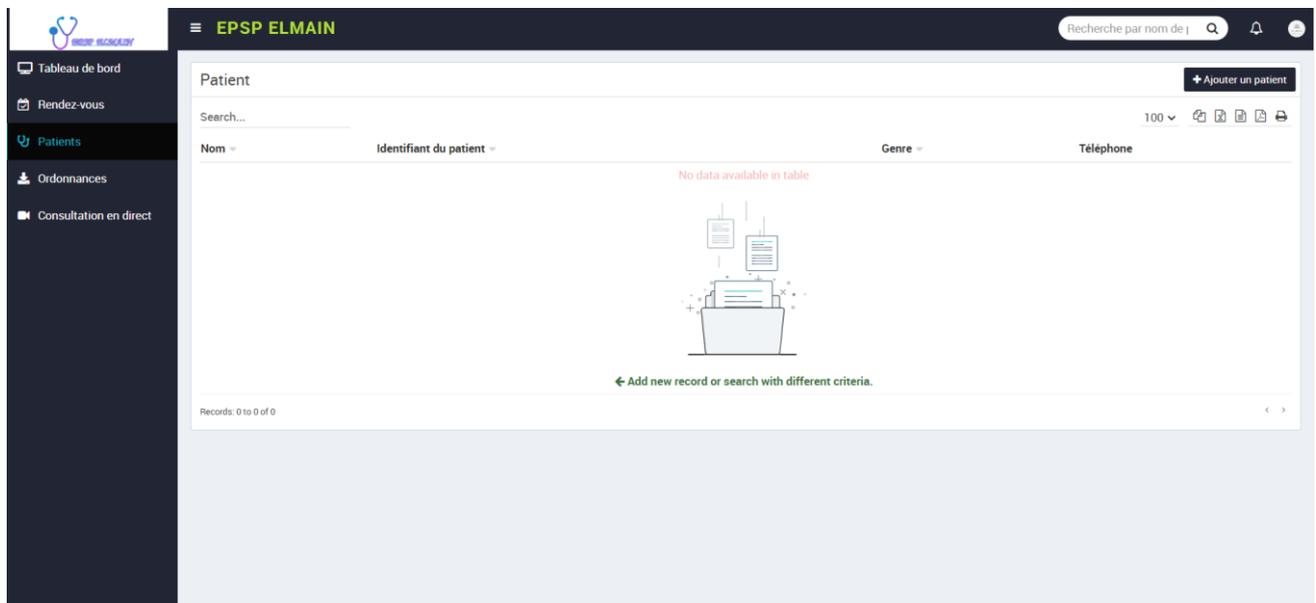


Figure 4.7 : Interface rendez-vous de médecin.

### 3.2.2. Interface Patients

La figure 4.8 représente l'interface patients, le médecin peut l'utiliser pour accéder à sa liste des patients.



**Figure 4.8 :** Interface liste des patients.

### 3.2.3. Interface Ordonnance

La figure 4.9 représente l'interface ordonnance, le médecin peut l'utiliser pour introduire et imprimer une ordonnance.

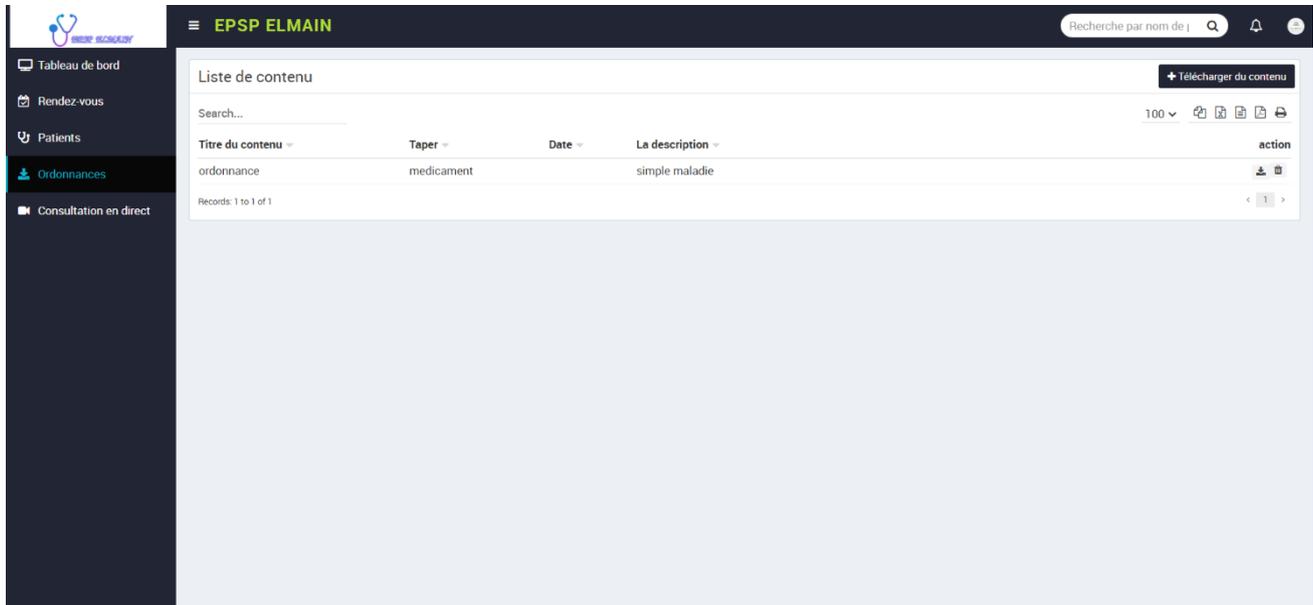


Figure 4.9 : Interface ordonnance.

## 4. Conclusion

Dans cette dernière partie de notre travail, nous avons présenté l'environnement de développement et les principaux outils utilisés, ainsi que les Framework les plus importants, qui nous ont permis de réaliser notre environnement en respectant les normes et les standards d'un bon système. Nous avons également présenté notre environnement par quelques interfaces accompagnées d'une brève description.

# Conclusion générale

Les applications de soins de santé mobiles sont intéressantes pour les soins primaires et les cas d'urgence car Les smartphones font partie intégrante de la vie quotidienne d'un grand nombre de patients. Pour cela, l'objectif de notre projet de fin d'études était la conception et la réalisation d'une application de téléconsultation, dans le but de faciliter le partage des informations différentes entre professionnels de santé et patients de manière sécurisée.

Pour cela, nous avons en premier lieu présenté le monde des applications mobiles et leurs types. Nous avons aussi levé le voile sur la tendance apparue dans ce domaine où nous avons parlé sur les applications mobiles médicales.

Nous avons aussi fait un tour d'horizon sur la télémédecine qui est l'une des plus remarquables applications des nouvelles technologies.

Une description du cadre du projet, ainsi que la méthodologie de conception en l'occurrence UML comme langage de modélisation et UP comme démarche ont été présentés. Nous avons établi par la suite, une étude préliminaire pour identifier les différents acteurs qui interagissent avec l'application réalisé, suivi de la spécification des besoins fonctionnels à travers les diagrammes de cas d'utilisation et de l'analyse des besoins en utilisant les diagrammes de séquence, enfin la conception de diagramme de classes.

Ce projet nous a été très bénéfique, car nous avons enrichi nos connaissances sur les deux plans : théorique et pratique. Il nous a aussi permis de découvrir et d'acquérir de nouvelles connaissances en matière de développement mobile.

Des perspectives d'amélioration de notre application restent toutefois indispensables. Nous envisageons d'ajouter une version IOS pour les utilisateurs de ce système, une version mobile pour le médecin, aussi de finaliser toutes les fonctionnalités non complètes.

## Bibliographie

[1] Thèse de C. Genève, Étude d'une application mobile de santé, Université Grenoble Alpes, Soutenu en 2020.

[2]<https://ww1.issa.int/fr/analysis/telemedicina-buenas-practicas-en-america-latina> Consultez le 26/04/2023

[3] Thèse de GHOUALI Samir, Développement d'applications de Télémédecine sur Smartphones, Université Mustapha Stambouli Mascara, Soutenu en 2017.

[4] Thèse de Sid Ahmed Nora, Conception et réalisation d'une application de prise de notes sous Android, Soutenu en 2015.

[5]<https://www.wizishop.fr/lexique-ecommerce/application-mobile> Consultez le 26/04/2023.

[6]<https://airmore.com/fr/lancer-applications-android-iphone.html> Consultez le 27/04/2023.

[7] <https://www.playhooky.fr/retro/telephones-mobiles/> Consultez le 27/04/2023.

[8]<https://www.futura-sciences.com/tech/actualites/tech-premier-iphone-apple-devoile-son-smartphone-tactile-10218/> Consultez le 30/04/2023.

[9]<https://www.thinkwithgoogle.com/intl/fr-fr/strategies-marketing/mobile-et-apps/shopping-finance-voyage-role-des-applis-et-sites-mobiles-dans-le-parcours-dachat/> Consultez le 30/04/2023.

[10] <https://cynoteck.com/fr/blog-post/best-app-development-platforms/> Consultez le 23/04/2023.

[11]<https://aws.amazon.com/fr/compare/the-difference-between-web-apps-native-apps-and-hybrid-apps/> Consultez le 30/04/2023.

[12]<https://www.pmtic.net/contenu-en-ligne/environnement-numerique/mobile/smartphones/recapitulons/systemes-d-exploitation> Consultez le 03/05/2023.

[13]<https://fr.yeeply.com/blog/developpement-dapplication-mobile-android-ios/> Consultez le 03/05/2023.

[14]<https://www.guarana-technologies.com/fr/blogue/developpement-dapplications-avec-android-vs-ios-quelles-sont-les-differences/> Consultez le 03/05/2023.

- [15] <https://www.echosdunet.net/dossiers/telephone-android-ou-ios> Consultez le 05/05/2023.
- [16] <https://www.inserm.fr/dossier/intelligence-artificielle-et-sante/> Consultez le 05/05/2023.
- [17] [https://www.proximus.be/fr/id\\_b\\_cr\\_medical\\_apps/particuliers/blog/news/applications/pourquoi-utiliser-applications-medicales-avantages.html](https://www.proximus.be/fr/id_b_cr_medical_apps/particuliers/blog/news/applications/pourquoi-utiliser-applications-medicales-avantages.html) Consultez le 30/04/2023.
- [18] <http://docplayer.net/6185435-The-telemedicine-responseto-homeland-safety-and-security-developing-a-national-network-for-rapid-and-effective-response-foremergency-medical-care.html> Consultez le 30/04/2023.
- [19] <https://www.who.int/fr> Consultez le 29/04/2023.
- [20] <https://www.bourgogne-franche-comte.ars.sante.fr/> Consultez le 27/04/2023.
- [21] <https://journals.openedition.org/ticetsociete/6615> Consultez le 27/04/2023.
- [22] Thèse de Kenza Athmani/Zahira Akniou, Développement d'une application mobile pour l'aide à la veille médicale dans le domaine mhealth covid, Soutenu en 2021.
- [23] <https://www.legifrance.gouv.fr/> Consultez le 27/04/2023.
- [24] [https://www.entreprises.gouv.fr/files/files/directions\\_services/etudes-et-statistiques/prospective/Numerique/2016-02-Pipame-e-sante.pdf](https://www.entreprises.gouv.fr/files/files/directions_services/etudes-et-statistiques/prospective/Numerique/2016-02-Pipame-e-sante.pdf) Consultez le 27/04/2023.
- [25] [https://sofia2.medicalistes.fr/IMG/pdf/Les\\_interconnexions\\_de\\_la\\_regulation\\_medicale.pdf](https://sofia2.medicalistes.fr/IMG/pdf/Les_interconnexions_de_la_regulation_medicale.pdf) Consultez le 27/04/2023.
- [26] [https://www.researchgate.net/figure/Typologie-de-la-telemedecine-GCS-e-sante-Picardie\\_fig3\\_265257485](https://www.researchgate.net/figure/Typologie-de-la-telemedecine-GCS-e-sante-Picardie_fig3_265257485) Consultez le 30/04/2023.
- [27] <https://www.hcsp.fr/> Consultez le 30/04/2023.
- [28] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8636955/> Consultez le 30/04/2023.
- [29] <https://tome.app/> Consultez le 05/05/2023.
- [30] <https://healthymind.fr/> Consultez le 05/05/2023.
- [31] <https://www.matmut.fr/> Consultez le 06/05/2023.
- [32] <https://blog.groupepcrc.com/> Consultez le 30/04/2023.
- [33] <https://tibomedical.com/> Consultez le 30/04/2023.

- [34] <https://www.indexsante.ca/> Consultez le 30/04/2023.
- [35] <https://www.ameli.fr/> Consultez le 10/05/2023.
- [36] <https://nostrumcare.fr/sante/les-5-meilleures-applications-de-telemedecine> Consultez le 10/05/2023.
- [37] <https://www.01net.com/actualites/e-sante-comment-bien-choisir-votre-plate-forme-de-teleconsultation-1770975.html> Consultez le 10/05/2023.
- [38] Thèse de BENMAHIDDINE Djamel / BOUADJENEK Yacine, Conception et réalisation d'une application mobile sous Android, Cas d'étude : Le suivi des diabétiques, Soutenu en 2016.
- [39] <http://www.ordinateur.cc/programmation/Computer-Programming-Languages/87568.html>. Consultez le 04/05/2023 Consultez le 10/05/2023.
- [40] Cours de Frédéric, DI GALLO : méthodologie du system d'information-UML, 2001.
- [41] <https://openclassrooms.com/fr/courses/6739646-realisez-un-cahier-des-charges-fonctionnel/6754051-recueillez-les-besoins-de-votre-client> Consultez le 30/04/2023.
- [42] <https://www.memoireonline.com/> Consultez le 08/05/2023.
- [43] <https://sabricole.developpez.com/uml/tutoriel/> Consultez le 15/05/2023.
- [44] Thèse de NEGGAB Melissa / AISSANI Nadia, Conception et Réalisation d'une Plateforme Web de Téléconsultation Médicale, Soutenu en 2020.
- [45] <https://eeisti.fr> Consultez le 15/05/2023.
- [46] <https://laurent-audibert.developpez.com/Cours-UML> Consultez le 30/04/2023.
- [47] Livre de Pascal Roques, Les cahiers du programmeur UML2 modélisé une application web, Editeur Eyrolles, 2008.
- [48] <https://www.ansi.tn/fr/assistance/outils-de-securite/android-studio> Consultez le 10/09/2023.
- [49] [https://codeigniter.com/user\\_guide/intro/index.html](https://codeigniter.com/user_guide/intro/index.html) Consultez le 10/09/2023.
- [50] <https://www.1min30.com/dictionnaire-du-web/java-definition> Consultez le 10/09/2023.
- [51] Livre de Lemainque Fabrice, HTML: le guide complet : [XHTML, CSS, scripts : maîtrisez l'univers HTML de A à Z!], Editeur Micro application, 2008.

[52] <https://www.journaldunet.fr/web-tech/dictionnaire-du-webmastering/1203587-jquery-definition/> Consultez le 10/09/2023.

[53] <https://sites.google.com/site/portefeuillemalikchetouane/utilisation-du-php/> Consultez le 11/09/2023.

[54] <https://digitiz.fr/outil/visual-paradigm-online/> Consultez le 11/09/2023.

## **Résumé**

Notre mémoire se concentre sur l'étude, la conception et la réalisation d'une application web et mobile de téléconsultation afin d'offrir des soins de qualité accessibles au plus grand nombre de patients, améliorer la qualité des soins, la possibilité d'accès aux soins au profit des patients via l'intermédiaire de l'internet.

L'objectif majeur de cette plateforme est d'établir un contact en ligne entre les professionnels de santé et les patients, tout en leur offrant le maximum d'informations nécessaires sur les médecins exerçants ainsi les spécialités disponibles, après avoir pris un rendez-vous en ligne et d'éventuels échanges Patient-Médecin.

## **Mot clés**

Téléconsultation, Télémédecine, UML, E-santé, Télémédecine Mobile. . .

## **Abstract**

Our project focuses on the study, design, and implementation of a web and mobile teleconsultation application to provide quality care accessible to as many patients as possible, improve the quality of care, and provide access to care for the benefit of patients through the internet.

The main objective of this platform is to establish online contact between healthcare professionals and patients, while providing them with the necessary information about practicing doctors and available specialties, after making an appointment online and any potential patient-doctor exchanges.

## **Keywords**

Teleconsultation, telemedicine, UML, E-health, Mobile Telemedicine. . .