

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



Mémoire de fin de cycle

En vue de l'obtention du diplôme de Master2 Professionnel en Informatique
Option : Génie Logiciel

Thème

Conception et réalisation d'une application mobile pour la gestion des dossiers médicaux

Cas d'étude: EHP Dr.Rachid BENMERAD

Sous l'encadrement de :

Mme AIT ABDELOUHAB Karima

Melle AZOUI Aicha

Devant le jury composé de :

Présidente: Melle TIAB Amel, Maitre de conférence B(MCB)

Examinatrice: Melle OUADA Sara Farah, Maitre de conférence B (MCB)

Réalisé par :

MOHDEB kenza

MOUHOUS Ferial

Promotion 2019 - 2020

Remerciements

C'est avec un immense plaisir que nous réservons ces quelques lignes en signe de gratitude et de reconnaissance à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce modeste travail.

Nous souhaitons adresser, en premier lieu, nos remerciements les plus sincères à notre encadrant Mme **Ait abdelouhab Karima**, pour sa disponibilité, sa patience et son précieux suivi tout au long de la réalisation de ce travail.

A notre co-encadrant, en l'occurrence : Mme **Azoui Aicha**, pour ses précieux conseils, remarques et sa disponibilité.

Nous remercions également tous nos enseignants du département d'Informatique de l'Université Abderrahmane Mira de Béjaïa qui ont contribué à notre formation.

Ainsi que les membres de Jury pour l'intérêt qu'ils offrent à notre travail, en consacrant leurs temps à l'examiner et le juger.

Dédicaces

Je dédie ce travail

A ma très chère maman **Razika**

Quoi que je fasse ou que je dise, je ne pourrais pas te remercier comme il le doit. La lumière de mes jours , la source de mes efforts, la flamme de mon coeur, ma vie et mon bonheur: merci pour tout maman, je t'aime.

A mon cher papa **Abdelkader**

A l'homme de ma vie, mon soutien moral et celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, que dieu te garde pour nous.

A ma chère soeur **Lydia**, et mes deux frères **Hamza** et **Badis**, pour vos encouragements et conseils qui m'ont toujours soutenu et guidés. Que dieu vous garde et vous protège.

A celui que j'aime beaucoup et qui m'a soutenu toute au long de ce projet: mon fiancé et mon homme **Khaled**.

A mes neveux et nièces que j'aime trop, **Manissa**, **Islam**, **Ishak**, et **Raouf**.

A ma copine et ma petite soeur **Célia**, qui a toujours été a mes cotés, et qui m'a aider et encourager.

A toute ma famille et mes amis.

A ma chère binome **Feriel**, je vais jamais oublier nos souvenirs et tous les moments qu'on a passer ensemble, merci pour tout, que dieu te bénisse et te protège.

Mohdeb Kenza.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

A mon très cher Papa **Kemal** , aucun mot , aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, ma gratitude , pour m'avoir laissé la liberté du choix , pour avoir eu confiance en moi.

A toi maman **Hayet** , l'être le plus cher sur terre, à toi qui a sacrifié sa vie pour mon éducation, mon bonheur et mon bien être.

A mon unique et seul frère **Massine**, à mes deux soeurs **Sarah et Fahima**, pour vos encouragements et conseils qui m'ont toujours soutenu et guidés.

A ma plus chère amie **Cyria**, avec qui j'ai partagé des agréables moments, souvenirs, Que dieu réunisse nos chemins pour un long commun serein.

Que dieu tout puissant vous garde et vous procure santé, bonheur et longue vie.

Et enfin, à toi chère collègue **Kenza**, que dieu t'ouvre les horizons de l'excellence et du succès.

Mouhous **F**eriel.

Contents

| | |
|---|------------|
| Table des figures | I |
| Liste des tableaux | III |
| Introduction générale | 1 |
| Chapitre 01: Contexte médical et problématique | 3 |
| I Introduction | 3 |
| II Système d'information | 3 |
| III Système d'information médical (SIM) | 3 |
| III.1 Définition d'un SIM | 3 |
| III.2 Composantes d'un SIM | 3 |
| III.3 Objectifs d'un SIM | 4 |
| III.4 Acteurs impliquées dans un SIM | 5 |
| IV Dossier Médical Personnel (DMP) | 5 |
| IV.1 Définition d'un DMP | 5 |
| IV.2 Composition d'un Dossier Médical Personnel | 5 |
| IV.3 Intérêt du Dossier Médical Personnel | 6 |
| V Dossier médical personnel informatisé (DMPI) | 6 |
| V.1 Définition d'un DMPI | 6 |
| V.2 Caractéristique d'un DMPI | 6 |
| V.3 intérêt du dossier médical personnel informatisé | 7 |
| VI Les applications mobiles | 7 |
| VI.1 Définition | 8 |
| VI.2 Les différents types d'applications mobiles | 8 |
| VI.3 Systèmes d'exploitation mobiles | 8 |
| VI.4 Avantages d'une application mobile | 9 |
| VI.5 Inconvénients d'une application mobile | 9 |
| VI.6 Intérêt des applications mobiles dans le secteur médical | 10 |
| VII Présentation de l'établissement hospitalier | 10 |
| VII.1 Organigramme de l'établissement | 10 |
| VII.2 Scénario de déroulement | 11 |
| VIII Contexte de projet | 12 |

| | |
|--|-----------|
| IX Problématique | 12 |
| X Solution proposées | 13 |
| XI Démarche de développement | 14 |
| XI.1 Processus Unifié (UP) | 14 |
| XI.2 langage de modélisation du processus unifié | 17 |
| XII Conclusion | 18 |
| Chapitre 02: Spécification des besoins | 19 |
| I Introduction | 19 |
| II Expression des besoins | 19 |
| II.1 Besoins fonctionnels | 19 |
| II.2 Besoins non fonctionnels | 19 |
| III Identification des acteurs | 20 |
| IV Identification des cas d'utilisation | 20 |
| V Les diagrammes des cas d'utilisation | 21 |
| V.1 Diagramme de cas d'utilisation « Authentification » | 22 |
| V.2 Diagramme de cas d'utilisation « Consulter dossier médical » | 23 |
| V.3 Diagramme des cas d'utilisation de l'administrateur | 25 |
| V.4 Diagramme des cas d'utilisation du personnel médical | 27 |
| V.5 Diagramme des cas d'utilisation global | 29 |
| VI Maquettes | 31 |
| VI.1 Les principales interfaces (maquettes) | 31 |
| VII Conclusion | 34 |
| Chapitre 03: Analyse et Conception | 35 |
| I Introduction | 35 |
| I.1 Diagramme de séquence | 35 |
| I.2 Diagramme de séquence « authentification » | 36 |
| I.3 Diagramme de séquence « Gérer les hospitalisations » | 37 |
| I.4 Diagramme de séquence « Gérer personnel médical » | 39 |
| I.5 Diagramme de séquence « Gérer les patients » | 40 |

| | |
|---|-----------|
| II Diagramme de séquence détaillé | 41 |
| II.1 Diagramme de séquence détaillé « authentification » | 42 |
| II.2 Diagramme de séquence détaillé « Gérer les patients » | 42 |
| II.3 Diagramme de séquence détaillé « Consulter dossier médical » | 44 |
| III Diagramme de classes | 44 |
| IV Dictionnaire de données | 47 |
| V Passage au modèle relationnel | 49 |
| V.1 Modèle relationnel de l'application | 50 |
| VI Conclusion | 50 |
| Chapitre 04: Implémentation | 51 |
| I Introduction | 51 |
| II Environnement de développement | 51 |
| II.1 Android studio | 51 |
| II.2 Langages de programmation | 51 |
| III Implémentation de la base de données | 52 |
| IV Bibliothèques utilisées | 52 |
| IV.1 Volley : | 52 |
| IV.2 GSON : | 52 |
| IV.3 Sweet Alert : | 52 |
| IV.4 ZXing : | 53 |
| V Présentation de l'application | 53 |
| V.1 Arborescence de l'application | 53 |
| V.2 Interface Accueil | 54 |
| V.3 Interface de connexion | 54 |
| V.4 Interface d'ajout d'un patient | 55 |
| V.5 Interface de suivi d'un patient | 57 |
| V.6 Interface dédié aux infirmiers | 60 |
| VI Conclusion | 61 |
| Conclusion générale | 62 |
| Références | 63 |

Table des figures

| | |
|--|----|
| Figure 1.1 : Composantes d'un SIM | 4 |
| Figure 1.2 : Parties constitutives d'un dossier patient | 5 |
| Figure 1.3 : l'organigramme de l'établissement hospitalier privé Docteur Rachid BEN-MERAD. | 11 |
| Figure 1.4 : Logo de l'application | 13 |
| Figure 1.5 : Cycle de vie d'U P | 14 |
| Figure 2.1 : Diagramme de cas d'utilisation Authentification | 22 |
| Figure 2.2 : Diagramme de cas d'utilisation du patient | 24 |
| Figure 2.3 : Diagramme des cas d'utilisation de l'administrateur | 25 |
| Figure 2.4 : Diagramme des cas d'utilisations du personnel médical.. | 28 |
| Figure 2.5 : Diagramme des cas d'utilisation global | 30 |
| Figure 2.6 : Maquette ' Page d'accueil'. | 31 |
| Figure 2.7 : Maquette 'page d'authentification' | 32 |
| Figure 2.8 : 'Représentation de la maquette de l'administrateur' | 33 |
| Figure 2.9 : Représentation de la maquette 'page personnel médical' | 33 |
| Figure 2.10 : Maquette de la page des hospitalisations | 34 |
| Figure 3.1 : Exemple d'un message synchrone et asynchrone | 36 |
| Figure 3.2 : Diagramme de séquence "authentification" | 37 |
| Figure 3.3 : Diagramme de séquence "gérer les hospitalisations" | 38 |
| Figure 3.4 : Diagramme de séquence "Gérer personnel médical " | 39 |
| Figure 3.5 : Diagramme de séquence " Gérer les patients" | 40 |
| Figure 3.6 : Objet interface | 41 |
| Figure 3.7 : Objet contrôle | 41 |
| Figure 3.8 : Objet entité | 41 |
| Figure 3.9 : Diagramme de séquence détaillé " authentification". | 42 |
| Figure 3.10 : Diagramme de séquence détaillé "Gérer les patients". | 42 |
| Figure 3.11 : Diagramme de séquence détaillé "consulter dossier médical". | 43 |
| Figure 3.12 : Diagramme de classe de l'application | 44 |
| Figure 4.1 : Arborescence de l'application. | 53 |
| Figure 4.2 : Interface d'accueil. | 54 |
| Figure 4.3 : Interface de connexion | 54 |
| Figure 4.4 : Espace administrateur | 55 |
| Figure 4.5 : Gestion des patients | 56 |
| Figure 4.6 : Formulaire d'ajout d'un patient | 56 |
| Figure 4.7 : Interface espace médecin | 57 |
| Figure 4.8 : Interface des hospitalisations | 58 |
| Figure 4.9 : Interface ajouter une fiche | 58 |
| Figure 4.10 : Interface Menu dossier médical | 58 |

Figure 4.11 : Interface Prescrire des médicaments. 59
Figure 4.12 : Prescription des médicaments 59
Figure 4.13 : Interface liste des patients 60
Figure 4.14 : Interface fiche du patient 60
Figure 4.15 : Interface espace infirmiers 61
Figure 4.16 : Interface ajouter une valeur 61
Figure 4.17 : Notification pour le médecin de service 61

Liste des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1.1 : les phases du processus UP. | 15 |
| Tableau 1.2 : les phases du processus UP. | 16 |
| Tableau 2.1 : Identification des acteurs de notre application. | 20 |
| Tableau 2.2 : Identification des cas d'utilisation de notre application. | 21 |
| Tableau 2.3 : Description textuelle de l'Authentification. | 23 |
| Tableau 2.4 : Description textuelle du cas d'utilisation Consulter Dossier Médical. . . | 25 |
| Tableau 2.5 : Description du cas d'utilisation « Gérer le personnel médical » | 26 |
| Tableau 2.6 : Description du cas d'utilisation « Gérer les patients » | 27 |
| Tableau 2.7 : Description textuelle du cas d'utilisation « Gérer les hospitalisations ». . | 29 |
| Tableau 3.1 : Description des classes de l'application à réaliser. | 45 |
| Tableau 3.2 : Dictionnaire de données | 49 |

Introduction générale

Depuis trois décennies, les processus de soins ne cessent de se complexifier. Ce qui a conduit naturellement à une subdivision des spécialités médicales, avec comme effet l'appauvrissement de la relation médecin-malade, la non maîtrise des processus thérapeutiques est une nécessité absolue de trouver un meilleur moyen de rendre fluide les informations médicales à destination des professionnels de la santé.

L'introduction de l'outil informatique dans les établissements de santé s'est effectuée graduellement et tend à se généraliser de manière accélérée ces dernières années, en effet la plupart des structures de santé sont informatisées et grâce à la généralisation des téléphones portables tactiles à écrans larges ainsi qu'au développement des logiciels et des réseaux, les applications mobiles sont capables de satisfaire un large éventail de besoins notamment dans le secteur de la santé.

L'informatisation du secteur de la santé doit pouvoir améliorer l'exercice de la médecine par les professionnels de santé, en leur apportant des outils utiles à la prise de décision (base de données sur les médicaments, accès à des référentiels de bonne pratique), un accès à des connaissances médicales validées et en développant la possibilité de travail en équipe et en réseaux. En effet, les professionnels de santé doivent pouvoir communiquer entre eux, de manière sécurisée, au sujet d'un patient et de l'organisation des soins.

De même, pour la relation médecin-malade doit pouvoir être améliorée par le recours à des systèmes d'information de plus en plus intégrés, dans le cadre de l'informatisation des dossiers médicaux, les informations concernant le patient (antécédents médicaux et familiaux, résultats des examens réalisés, traitement suivi, compte rendu d'hospitalisation) devraient facilement être disponible pour le médecin traitant, ainsi l'informatisation des données de santé doit permettre d'améliorer la prise en charge des patients, notamment en situation d'urgence.

Le dossier médical personnel informatisé joue à présent un rôle important dans la coordination des soins en favorisant l'échange et le partage des documents médicaux, il contribue de façon plus générale à l'amélioration de la qualité des soins en facilitant l'accès, sans perte du temps, aux données nécessaires à la prise de décision professionnel et à la continuité a la prise en charge.

L'informatisation du suivi médical apporte enfin les moyens de dégager du temps pour l'écoute et les soins de patient.

Dans ce contexte, nous sommes appelés à concevoir et réaliser une application mobile pour la gestion des dossiers médicaux au sein de l'établissement hospitalier privé Docteur Rachid BENMERAD, afin d'améliorer la qualité des soins de santé délivrés aux patients,

augmenter le rendement du personnel médical et faciliter les tâches administratives au sein du l'établissement.

Pour mener à bien notre projet, nous suivrons le processus de développement unifié (UP), et nous utiliserons UML comme langage de modélisation car il met à notre disposition des diagrammes permettant de représenter le fonctionnement et le comportement du logiciel à développer, et pour la réalisation de notre application mobile, notre choix s'est porté sur Android (plateforme mobile) qui est open source, gratuit et qui englobe une communauté importante par rapport à d'autres plateformes.

Le présent mémoire est divisé en quatre chapitres, le premier intitulé « Contexte médical et problématique » nous présenterons les différentes notions concernant le dossier médical ainsi que les applications mobiles avec leurs intérêts dans le secteur médical.

Le second intitulé « Spécification des besoins » qui est dédié à l'identification des acteurs, ainsi qu'à la spécification des besoins fonctionnels et non fonctionnels qui seront illustrés à l'aide du diagramme de cas d'utilisation.

Le troisième chapitre intitulé « Analyse et conception » qui porte sur la présentation de modèle dynamique modéliser par le diagramme de séquence et le diagramme de séquence détaillé pour la représentation graphique des interactions entre le logiciel à développer et ses utilisateurs, puis nous étendrons enfin la représentation de ces diagrammes au niveau conceptuel en construisant un diagramme de classes.

Le quatrième chapitre intitulé « Implémentation » dédié à la description des choix technologiques effectués concernant l'environnement de développement de notre application mobile, ainsi qu'une présentation des différentes interfaces de notre application mobile pour la gestion des dossiers médicaux électroniques.

Enfin, nous clôturons ce mémoire par une conclusion générale résumant les points essentiels de notre travail et dégageons quelques perspectives envisagées pour notre application mobile.

I Introduction

L'importance des travaux de recherche dans le milieu hospitalier a pris une nouvelle dimension au cours des dix dernières années, les majorités des établissements hospitaliers du monde entier doivent se plier à de nouvelles règles de gestion afin de minimiser les coûts engendrés et de maximiser le confort et les soins des patients.

Dans ce chapitre, nous allons définir un système d'information médicale, ainsi que ses composantes et acteurs. Ensuite, nous allons recenser les différents types d'un dossier médical. Par la suite, nous allons présenter les applications mobiles ainsi que leur intérêt dans le domaine de la santé, tout en illustrant quelques avantages et inconvénients. Puis, nous allons présenter notre organisme de travail, les problèmes rencontrés et notre objectif de travail. Enfin, nous terminons ce chapitre par une conclusion.

II Système d'information

Un système d'information noté (SI) représente un ensemble organisé d'éléments qui permet de gérer, regrouper, stocker, traiter, classifier, transporter et de diffuser de l'information sur un phénomène donné au sein d'une organisation. L'ensemble de ses éléments qui interagissent dans ce système sont organisées pour atteindre un objectif bien déterminé [1].

III Système d'information médical (SIM)

III.1 Définition d'un SIM

Un système d'information médicale est un cas particulier d'un système d'information, il représente un Système informatique destiné à faciliter la gestion de l'ensemble des informations médicales et administratives d'un établissement de la santé (hôpital, clinique). Il peut regrouper plusieurs fonctions nécessaires à la gestion des plannings, à la gestion de la paye, la facturation, le suivi budgétaire, le relevé d'activités médicales, la communication (internet, protocoles, messagerie, forum, etc.) [1].

III.2 Composantes d'un SIM

Le SIM est composé principalement de trois (3) modules (Figure1.1) [2] :

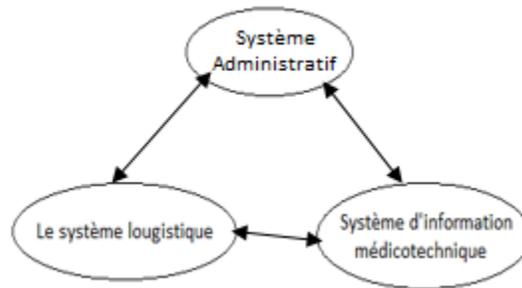


Figure 1.1 : Composantes d'un SIM.

- **Le système administratif** : permet la gestion des ressources, tels que l'admission des malades, la gestion de leurs mouvements au sein de l'établissement (mutation entre les services, lits..), la gestion de personnel, la sortie administrative des patients, comme il compte des sous-systèmes entre autre, parmi eux se trouvent le sous-système de l'administration quotidienne du l'établissement qui s'intéresse à la facturation, à la gestion des stocks, ... etc.

- **Le système logistique** : comprends l'ensemble des flux résultant des actions médicales tels que le transfert, l'archivage, prescription.

- **Le système d'information Médicotechniques** : comprends tous les plateaux d'examens (laboratoires, exploitation fonctionnelles, imagerie médicales...), la pharmacie centrale, le sous-système d'action médicale concernant l'information recueillie sur le patient, la consultation et la constitution du dossier du malade, et les connaissances médicales ... etc.

III.3 Objectifs d'un SIM

Un système ne peut exister sans objectifs, parmi les objectifs d'un système d'information médicale en citant :

- Amélioration des qualités des soins;
- Dossier patient intégré;
- La conservation et l'échange des données;
- Maîtrise des coûts;
- Réduction des tâches administratives;
- Optimisation des ressources;
- Diminution des frais de personnel;
- Réduction des erreurs;

III.4 Acteurs impliqués dans un SIM

Les systèmes d'information médicale mettent en jeu un nombre important d'acteurs, qu'en peut les classées comme suit :

- **Acteurs médicales** : qui représentent les professionnels de la santé ;
- **Acteurs paramédicaux** : qui représentent les personnels soignants ;
- **Acteurs administratifs** : les secrétaires, le gérant, etc. ;
- On rajoute aussi les patients ainsi que les acteurs institutionnels tels que les financeurs (par exemple : assurances maladies) et les organismes de régulation de l'offre de soins.

IV Dossier Médical Personnel (DMP)

IV.1 Définition d'un DMP

un dossier médical personnel est un dossier qui rassemble les informations médicales relatives à un patient nécessaires à la coordination des soins : prescriptions, comptes rendus d'hospitalisation, résultats d'analyses, mentions d'allergies, les différents bilans, etc [3].

IV.2 Composition d'un Dossier Médical Personnel

Le dossier patient se compose de plusieurs dossiers partiels suivants (Figure 1.2) [4]:

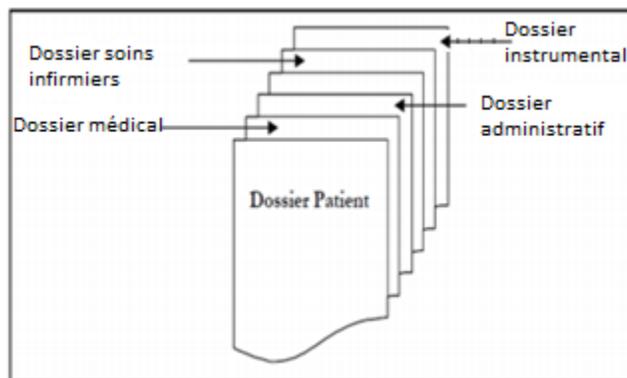


Figure 1.2 : Parties constitutives d'un dossier patient.

- **Dossier administratif** : données dites démographiques (identité, âge, adresse, profession, etc.).

- **Dossier médical** : données recueillies par le personnel médical et leur interprétation : les diagnostics, les ordonnances, rapports sur examens, prescriptions sur examens, actes pratiqués sur le malade et leurs résultats, etc.
- **Dossier instrumental** : contenant les résultats des analyses, radios et images numériques, etc.
- **Dossier infirmier** : dossier de soins, recueilli par le personnel infirmier

IV.3 Intérêt du Dossier Médical Personnel

Les professionnels de la santé responsable de soins pourront offrir une meilleur prise en charge et un suivi plus efficace parce qu'ils auront directement accès à plusieurs renseignements importants (médicaments, résultats de laboratoire, résultats de radiographie, etc.), qu'un patient peut ne pas se souvenir, gagner du temps et de l'argent et sauver des vies en évitant de refaire les même tests que d'autres médecins ou les professionnels de la santé ont déjà réalisé, le compléter.

Par conséquent, l'intervention peut être faite plus rapidement dans les cas d'urgences, et les aider à établir un diagnostic plus optimal ainsi que l'orientation des traitements notamment en situation d'urgence. L'intérêt est double, que ça soit pour le patient ou pour le professionnel de la santé.

V Dossier médical personnel informatisé (DMPI)

V.1 Définition d'un DMPI

Un dossier médical personnel informatisé est un dossier virtuel accessible en ligne qui centralise les données médicales du patient. Il vise à améliorer la qualité de la prise en charge médicale et des processus thérapeutiques, à augmenter la sécurité des patients, à accroître l'efficacité du système de santé ainsi qu'à encourager le développement des compétences des patients en matière de santé [5].

V.2 Caractéristique d'un DMPI

Toute conception d'un dossier personnel doit être guidée par les caractéristiques suivantes [5]:

- Précis, concis et logique ;
- Rapidité d'accès au besoin ;
- sécurité et respect de la confidentialité ainsi que le secret médical ;

- Désigner les acteurs qui sont amenés à y porter des écritures afin qu'on puisse, le cas échéant, leur demander un complément de dossier et mettre responsabiliser.

Le partage de dossier patient entre professionnels de santé ne peut avoir lieu qu'à la condition que soient pleinement respectées les règles déontologiques et la législation en vigueur :

- Aucune information extraite du dossier médical partagé ne doit faire l'objet d'une utilisation à des fins commerciales directes ou indirectes.
- Lorsque le médecin se sert pour des publications scientifiques de ses observations médicales, il doit faire en sorte que l'identification des patients ne soit pas possible.

V.3 intérêt du dossier médical personnel informatisé

L'informatisation du dossier médical du patient a un intérêt très important dans le système de la santé, dont en citera :

- Réduction du coût : l'informatisation des dossiers médicaux permettra une réduction considérable de consommation des ressources dont les hôpitaux disposent, ainsi que d'optimiser les efforts fournis par le personnel médical et les patients en évitant les déplacements, temps de recherche d'un document dans une pile de documents ;
- Améliorer la lisibilité des informations ;
- Améliorer la protection et la confidentialité des données ;
- Permettre une saisie unique et partage de l'information instantanément ;
- Mettre en évidence l'évolutivité des informations ;
- Comparer les résultats des patients facilement ;
- Améliorer le stockage, la disponibilité et la communication des informations ;
- Intégrer des données hétérogènes (bilans radiologique, bilan sanguin, images, audio) ;
- Faciliter le système d'aide à la décision.

VI Les applications mobiles

Les technologies mobiles prennent de plus en plus de place sur le marché. Les Smartphones ont envahi nos vies. Ils offrent des applications variées qui nous permettent de nous divertir et nous simplifient la vie. Par ailleurs, sa capacité de plus en plus grande permet de stocker musique, photos, vidéos, contacts, etc. Les Smartphones sont considérés comme des petits ordinateurs et dotés d'un système d'exploitation s'appuyant sur un noyau Linux.

VI.1 Définition

Une application mobile est un logiciel applicatif développé pour être installé sur un appareil mobile, généralement un téléphone mobile, un téléphone intelligent ou une tablette numérique. Les applications mobiles sont des programmes relativement légers, autonomes, utilisés pour des services de l'information, des médias sociaux, des jeux, etc. [6].

Avec les possibilités matérielles incorporées aux terminaux mobiles (caméra, GPS, gyroscope, etc.), les applications installées sur ces derniers peuvent intégrer des fonctionnalités spécifiques et dédiées pour les utilisateurs, permettant ainsi d'enrichir leur spectre fonctionnel et imaginer des usages non couverts jusqu'à présent par les systèmes d'information tels que la géolocalisation, le scan de QR codes (Quick Response codes), la réalité augmentée, le m-commerce, etc. [7]

VI.2 Les différents types d'applications mobiles

Techniquement parlant, il y a trois types d'applications mobiles que tout utilisateur peut rencontrer [8] :

a). Applications natives : Une application mobile native est une application mobile spécifique à un système d'exploitation mobile, développée avec le langage et les outils associés fournis par l'éditeur du système d'exploitation mobile, et installée directement sur le mobile. Cette installation de l'application native se faisant soit au travers d'un téléchargement via Internet soit par déploiement depuis un ordinateur connecté au mobile.

b). Applications web : L'application mobile web est un site Internet qui a été adapté pour une restitution sur un navigateur de mobile. De la même manière que les sites web, une application mobile web est généralement placée sur un serveur HTTP et se manipule en actionnant des éléments d'interface XHTML à l'aide d'un navigateur web.

c). Applications hybrides : Une application hybride est un mélange de code natif et d'affichage de vues HTML/JavaScript. De cette manière, l'application mobile sera accessible sur toutes les plateformes d'application. Notons que les applications hybrides sont accessibles exclusivement sur iPhone et Android.

VI.3 Systèmes d'exploitation mobiles

Il existe plusieurs systèmes d'exploitation mobiles (OS) dont les plus répandus sont les suivants :

- iOS (Apple) utilisé sur iPhone et iPad ;
- Android (Google) qui anime un grand nombre de smartphones tels que Samsung, HTC, LG, Motorola, etc. ;

- BlackBerry OS ;
- Windows Phone (Microsoft) ;
- Symbian (Nokia) ;
- Bada (Samsung).

VI.4 Avantages d'une application mobile

Une application mobile revêt de nombreux avantages, en voici quatre principaux [9] :

- Un confort d'usage et une expérience utilisateur inégalée ;
- L'accès direct aux contenus de l'application mobile via l'icône présent sur le Dashboard du téléphone ou de la tablette (mode d'accès sans URL) ;
- Un fonctionnement en mode déconnecté ;
- Elle permet d'utiliser et d'intégrer toutes les fonctionnalités téléphone (accéléromètre, gyroscope, GPS, caméra, etc.), ce qui n'est pas forcément le cas des Web Apps.

VI.5 Inconvénients d'une application mobile

Comme une application mobile a des avantages, elle possède également des aspects négatifs, en voici quatre principaux [9] :

- Le principal inconvénient d'une application mobile est qu'elle doit respecter les règles définies par les différentes sociétés des plateformes mobiles. Que ce soit l'approbation nécessaire des Apps Store pour diffuser l'application ou ses mises à jour ;
- Les conditions tarifaires imposées ou le non compatibilité avec les autres systèmes d'exploitation mobiles ;
- Le coût lié au développement d'une application mobile est un frein car généralement plus élevé si elle est portée sur plusieurs plateformes (afin d'être disponible pour un maximum de mobinautes) que le coût d'un site mobile ou d'une Web App. Il faudrait potentiellement prévoir un développement sur chaque technologie, et donc un coût supplémentaire si l'on souhaite se positionner sur tous les modèles ;
- Pour que l'utilisateur ait accès à la dernière version, il faut qu'il la mette à jour depuis le store contrairement aux sites mobiles et Web App qui se mettent à jour directement.

VI.6 Intérêt des applications mobiles dans le secteur médical

L'intérêt que procurent des applications mobiles dans le secteur de la santé n'est pas négligeable, soit pour le personnel médical, soit pour le patient.

Elles permettent aux personnels médicaux d'optimiser leurs temps de service car y'a moins de visite, alors y'aura une possibilité de gérer plus de patients à la fois, et donc elles permettent aussi d'améliorer leurs rendement.

D'un autre côté, elles peuvent accompagner les patients en les informant mieux sur leurs pathologies, dans le suivi (diabète, hypertension, pathologies cardiaques etc.), en les motivant (perte de poids, tenue d'un régime, activité physique), en effectuant des analyses des statistiques enregistrées afin d'optimiser les moyens d'atteindre leurs objectifs et en les conseillant afin d'améliorer leur bien-être ou leur santé.

VII Présentation de l'établissement hospitalier



Dans notre projet on s'intéresse tout particulièrement à l'établissement hospitalier privé Docteur Rachid BENMERAD, qui assure la chirurgie générale (Infantile, Orthopédie et Gynéco- obstétrique et des Urgences 24H/24), ainsi qu'un effectif médical et paramédical, lui permettant une autonomie quasi-totale.

VII.1 Organigramme de l'établissement

La clinique BENMERAD est organisée selon l'organigramme suivant (Figure 1.3) :

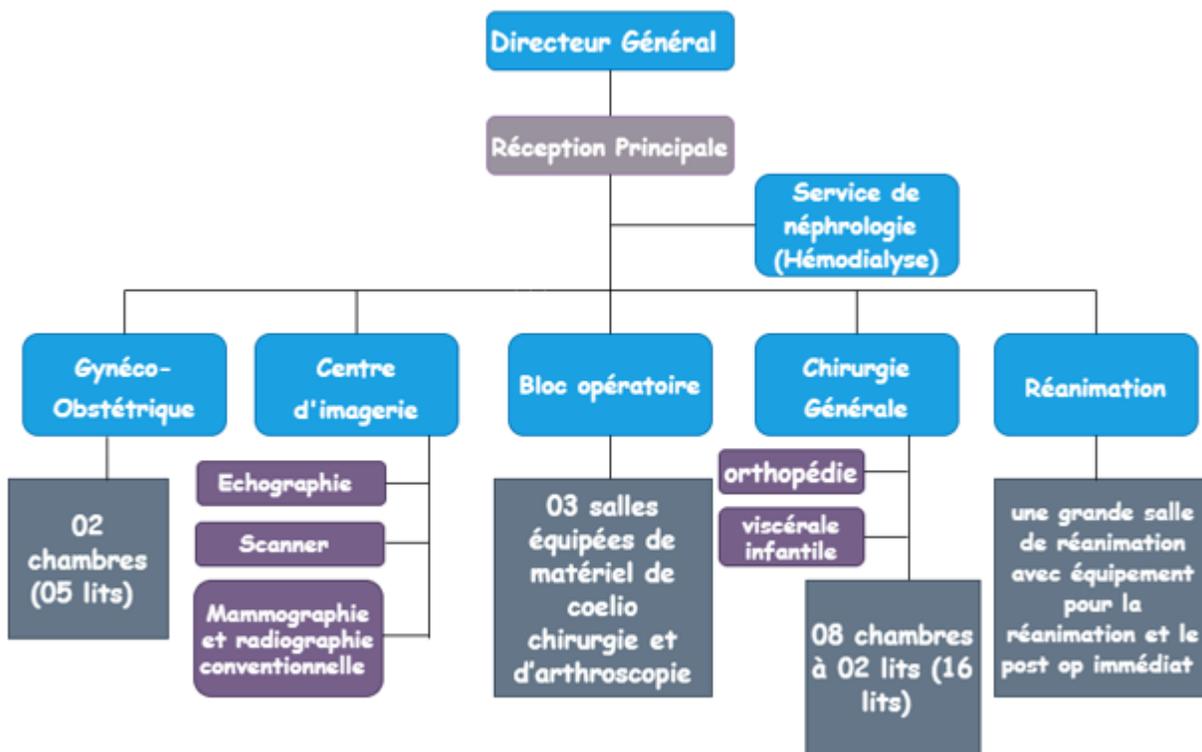


Figure 1.3 : l'organigramme de l'établissement hospitalier privé Docteur Rachid BENMERAD.

VII.2 Scénario de déroulement

Le premier contact du patient se fait par l'accueil de la secrétaire de la réception principale, on distingue deux cas différents :

- Dans le cas d'une consultation simple, la secrétaire redirige le patient vers le bureau du médecin concerné.
- Dans le cas d'hospitalisation, le patient se présente au bureau des admissions qui se situe au niveau de la réception principale où il va remplir le bulletin d'admission, et signe un engagement, après il va être orienté vers le service de chirurgie accompagné de son dossier.

Au niveau de ce service, une fiche d'anesthésie et de prescription post-opératoires est attribuer à ce patient, le responsable de service va remplir les coordonnées du patient (nom, prénom, âge). Ensuite, le réanimateur va recevoir cette fiche ou il effectuera un interrogatoire avec le patient sur son état actuel (Antécédent médicaux, traitement, etc.). Les examens cliniques et para-cliniques (Biologie, ECG, etc.) sont aussi mentionnés dans cette fiche, Cette dernière va accompagner le patient au bloc opératoire.

A la fin de l'intervention, le patient retourne vers le service, les acteurs médicaux vont suivre son état en mentionnant les prescriptions thérapeutiques post-opératoire.

VIII Contexte de projet

Ce projet s'inscrit dans un contexte global du domaine de la santé et aux suivis des patients en particulier visant à améliorer et à faciliter l'accès aux dossiers médicaux ainsi que leurs mises à jour pour assurer un meilleur suivi de l'état de santé des patients par le personnel médical.

En effet, assez souvent, les patients doivent décrire leurs antécédents à chaque fois qu'ils consultent un nouveau professionnel de la santé. Ce qui cause d'une part plus de travaux manuels élevés, lourds et pénibles pour les personnels médicaux et d'une autre part une quantité d'information fréquentes et archivées, ce qui conduit à une difficulté de la mise en œuvre et la consultation des fiches médicales, ainsi que la recherche, pour chercher une fiche, faut faire une recherche manuelle fiche par fiche par nom du patient, ce qui engendre une perte de temps remarquable surtout en cas d'augmentation du nombre des patients pour la consultations , et même en cherchant est face au risque duquel les fiches peuvent se mélanger et surtout leurs contenus.

Cette application mobile nous offre la possibilité de résoudre les problèmes de gestion des dossiers médicaux des patients, en définissant une bonne organisation des données collectées pour faciliter la recherche des documents, implanter une base de données complète pour les fiches médicales, consultations médicales, les différents examens et leurs résultats ainsi qu'assurer une meilleure communication et cohérence de l'information.

IX Problématique

Lors de notre stage au sein de la clinique, nous avons constatés plusieurs anomalies et dysfonctionnement dans la prise en charge des patients.

Nous les avons résumés dans les points suivants :

- Renouvellement de dossiers à chaque hospitalisation.
- Perte des données et difficulté de retracer l'historique et les soins administrés pour un patient.
- Redondance des données dans chaque document qui constitue le dossier médical.
- Les patients doivent décrire leurs antécédents à chaque fois qu'ils consultent un nouveau professionnel de la santé.

- Absence de communication fiable et rapide entre les acteurs médicaux pour partager les informations médicales d'un patient.
- En cas d'urgence, le personnel médical trouve des difficultés pour avoir des informations nécessaires, afin de pouvoir effectuer un certain traitement.
- Difficulté de la recherche, perte abusive du temps et de papiers.

X Solution proposées

Le but de notre projet est de parvenir à une solution pour résoudre les problèmes cités précédemment, et pour ce faire nous proposons de réaliser une application mobile sous Android que nous allons nommer "HealthCare" et qui a plusieurs usages :

- Outil de suivi du patient : c'est le rôle principal de l'application, dans le dossier médical personnel que les prescriptions, résultats d'examen et conclusion sont colligés.
- La numérisation du dossier médical, cette initiative à elle seule permet de résoudre pas mal de problèmes, de cette manière on réduit les problèmes de stockage, de recherche et surtout, de perte de données.
- Traçabilité : l'application garde l'historique de l'ensemble des fiches qui constitue le dossier médical.
- Gain du papier et du temps et accès rapide à l'information.
- Gérer les droits d'accès afin de permettre un accès sélectif aux différents menus et attribuer des responsabilités à chaque utilisateur.
- Eviter la redondance des données : éliminer les informations doubles qui figurent dans le dossier.

Logo de l'application : Nous avons conçu un logo pour notre application mobile réaliser avec l'outil 'photoshop' illustré par la figure 1.4 suivante:



Figure 1.4 : Logo de l'application mobile.

XI Démarche de développement

Pour la réalisation de notre application mobile, notre choix a été porté sur le Processus Unifié qui est un cadre général très complet du processus de développement. En effet, le processus unifié est une solution de développement logiciel à adapter à tout type de projet.

Le langage de modélisation que nous avons utilisé est UML, ce dernier est une partie intégrante de la démarche UP. Ces diagrammes sont largement utilisés dans chaque étape et phase de ce processus de développement.

XI.1 Processus Unifié (UP)

UP est un processus de développement logiciel construit sur UML, il est itératif et incrémental, centré sur l'architecture, piloté par les cas d'utilisation afin de diminuer au maximum les risques [10].

Parmi les caractéristiques de ce processus : il est itératif et incrémental, centré sur l'architecture, et piloté par les cas d'utilisation.

A. l'architecture bidirectionnelle UP gère le processus de développement par deux axes [10].

- L'axe vertical représente les principaux enchaînements d'activités, qui regroupent les activités selon leur nature. Cette dimension rend compte l'aspect statique du processus qui s'exprime en termes de composants, de processus, d'activités, d'enchaînements, d'artefacts et de travailleurs.
- L'axe horizontal représente le temps et montre le déroulement du cycle de vie du processus, cette dimension rend compte de l'aspect dynamique du processus qui s'exprime en terme de cycles, de phases, d'itérations.

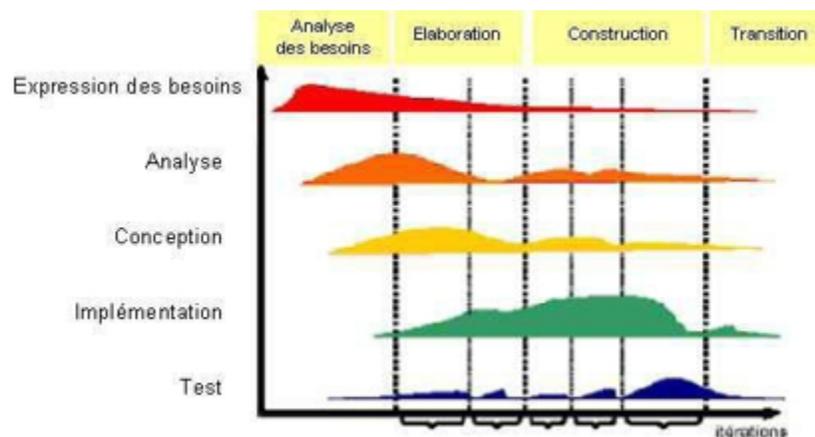


Figure 1.5 : Cycle de vie d'UP.

UP répète un certain nombre de fois une série de cycle qui s'articule autour de 4 phases [11].

B. Phases de processus unifié Les phases du processus UP sont résumées dans le tableau 1.1 ci-dessous :

| Phase | Description et Enchaînement d'activités |
|------------------------------------|--|
| Phase d'Analyse des besoins | Traduit une idée en vision de produit fini et présente une étude de rentabilité pour ce produit. -Que va faire le système pour les utilisateurs ? -A quoi peut ressembler l'architecture d'un tel système ? -Quels sont l'organisation et les couts du développement de ce produit? - On fait apparaitre les principaux cas d'utilisation. L'architecture est provisoire, identification des risques majeurs et planification de la phase d'élaboration. |
| Phase d'élaboration | Permet de préciser la plupart des cas d'utilisations et du concevoir l'architecture de système. L'architecture doit être exprimée sous forme de vue de chacun des modèles. Emergence d'une architecture de référence. 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. |
| Phase de construction | 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'utilisations que le chef de projet, en accord avec les utilisateurs ont décidé de mettre au point pour cette version. Celle-ci doit encore avoir des anomalies qui peuvent être en partie résolue lors de la phase de transition. |
| Phase de transition | 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 d'assistance et la correction des anomalies constatées. (où le report de leur correction à la version suivante). |

Tableau 1.1 : les phases du processus UP.

C. Activités du processus UP

Les activités du processus UP sont résumées dans le tableau 1.2 ci-dessous [10]:

| Activités | Description de l'activités |
|-------------------------------|--|
| Expression des besoins | <p>L'expression des besoins comme son nom l'indique, permet de définir les différents besoins :</p> <ul style="list-style-type: none"> - inventoirer les besoins principaux et fournir une liste de leurs fonctions. -recenser les besoins fonctionnels (du point de vue de l'utilisateur) qui conduisent à l'élaboration des modèles de cas d'utilisation. -appréhender les besoins non fonctionnels (technique) et livrer une liste des exigences. |
| Analyse | <p>L'objectif de l'analyse est d'accéder à une compréhension des besoins et des exigences du client. Il s'agit de livrer des spécifications pour permettre de choisir la conception de la solution.</p> <p>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. Il s'écrit dans le langage des développeurs et peut être considéré comme une première ébauche du modèle de conception.</p> |
| Conception | <p>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.</p> <p>Elle détermine les principales interfaces et les transcrit à l'aide d'une notation commune. Elle constitue un point de départ à l'implémentation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - elle décompose le travail d'implémentation en sous-système. - elle crée une abstraction transparente de l'implémentation. |
| Implémentation | <p>L'implémentation est le résultat de la conception pour implémenter le système sous formes de composants, c'est-à-dire, de code source, de scripts, de binaires, d'exécutables et d'autres éléments du même type.</p> <p>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 formes de codes sources.</p> |
| Test | <p>Les tests permettent de vérifier des résultats de l'implémentation en testant la construction.</p> <p>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.</p> |

Tableau 1.2 : les phases du processus UP.

XI.2 langage de modélisation du processus unifié



UML est un langage de modélisation graphique et textuel constitué d'un ensemble de schémas, appelés diagrammes [12]. Ils permettent de représenter le logiciel à développer : son fonctionnement, sa mise en route et les actions susceptibles d'être effectuées par le logiciel. C'est un langage de modélisation universel qui unifie les notations et les concepts orientés objets et offre le moyen de modéliser les décisions prises depuis la spécification des besoins jusqu'au codage.

UML 2.0 comporte ainsi quatorze types de diagrammes représentant autant de vues distinctes pour représenter des concepts particuliers du système d'information. Ils se répartissent en deux grands groupes [13] :

- **Diagrammes structurels ou diagrammes statiques (UML Structure) :**
 - Diagrammes de classes ;
 - Diagrammes d'objets ;
 - Diagrammes de composants ;
 - Diagrammes de déploiement ;
 - Diagrammes de structure composite ;
 - Diagrammes de package.

- **Diagrammes comportementaux ou diagrammes dynamiques (UML Behavior) :**
 - Diagramme de cas d'utilisation ;
 - Diagramme d'activités ;
 - Diagramme d'états-transitions ;
 - Diagrammes d'interaction ;
 - Diagramme de séquence ;
 - Diagramme de communication ;
 - Diagramme global d'interaction ;
 - Diagramme de temps.

Dans notre cas nous utilisons les diagrammes UML suivant : Diagramme de cas d'utilisation, diagramme de séquence système, diagramme d'interaction et le diagramme de classe.

XII Conclusion

Le monde de la santé se lie de plus en plus au numérique, et depuis quelques années, se développe sur les mobiles. De l'e-santé (Electronic-santé) à la m- santé (mobile-santé), des outils voient le jour pour les professionnels de santé et les patients.

Dans ce chapitre, nous avons présenté en premier lieu le système d'information en général et le système d'information médical en particulier, comme nous avons affecté un aperçu sur les applications mobiles ainsi que leurs intérêts dans le secteur médical. Également, nous avons traité toutes les notions concernant le dossier médical d'un patient qu'il soit sous sa forme électronique ou papier ainsi que les avantages pour les acteurs du secteur médical. Le chapitre suivant sera consacré à la spécification et l'analyse des besoins de notre application mobile pour le suivi des patients au sein d'une clinique.

I Introduction

Le présent chapitre nous permet d'identifier toutes les fonctionnalités de notre future application mobile pour chaque type d'utilisateurs en recensant les besoins fonctionnels ainsi qu'établir la liste des exigences traduites par les besoins non fonctionnels. Ceci se fera par l'identification des acteurs et la définition de tous les besoins qui seront par la suite modélisés par un diagramme de cas d'utilisation pour chaque entité. Nous terminons ce chapitre par une conclusion.

II Expression des besoins

Notre future application mobile aura comme objectifs d'assurer et de faciliter le suivi des patients afin de parvenir à une organisation performante. Cette application devra permettre de gérer facilement l'accès aux dossiers médicaux ainsi que leurs mises à jour pour assurer un meilleur suivi de l'état de santé des patients par le personnel médical.

II.1 Besoins fonctionnels

La capture des besoins fonctionnels ci-dessous va nous permettre de préciser et identifier toutes les fonctionnalités de notre application.

- Gestion du personnel par un administrateur (ajout, modification, suppression) ;
- Gestion des patients par l'administrateur de l'application (ajout, modification et suppression) ;
- Gestion des soins médicaux et paramédicaux des patients par le personnel médical ;
- Collaboration entre les acteurs qui interagissent sur les mêmes patients.

II.2 Besoins non fonctionnels

Le système s'exprime suivant les points suivants :

- Ergonomie, cohérence de l'application (interface intuitive) ;
- Confidentialité du dossier médical ;
- Sécurité de l'application aux intrusions.

III Identification des acteurs

Un acteur est une « entité » externe au système qui interagit avec le système. La notation UML de l'acteur est soit le dessin « simplifié » d'un personnage complété en dessous par un libellé soit le dessin d'un rectangle contenant le libellé du nom de l'acteur en dessous du libellé du stéréotype « acteur ». La notation graphique que nous préférons est bien sûr le dessin du personnage, plus facile à repérer dans un diagramme. Un acteur n'est pas toujours une personne, ce peut être un système externe en interaction avec le système en cours de description [14].

Les principaux acteurs de notre application mobile sont décrits dans le tableau 2.1 ci-dessous :

| Acteur | Type | Rôle |
|--------------------------|-------------------|---|
| Patient | Acteur Secondaire | Il possède une interface qui lui permet de consulter son dossier médical et de suivre au temps réel ses résultats, prescriptions, bilans, etc. |
| Administrateur | Acteur Principal | C'est la personne chargée de la maintenance de l'application et de la gestion des comptes des utilisateurs. Il veille au bon fonctionnement du serveur de données et à sa sécurité. |
| Personnel médical | Acteur principal | Il regroupe les médecins (généralistes et spécialistes) et les infirmiers. |

Tableau 2.1 : Identification des acteurs de notre application.

IV Identification des cas d'utilisation

Le diagramme de cas d'utilisation est un diagramme UML utilisé pour donner une vision globale du comportement fonctionnel d'un système logiciel. Un cas d'utilisation représente une unité discrète d'interaction entre un utilisateur et un système. Il est une entité significative de travail [15].

Les principaux cas d'utilisation de notre application mobile sont décrits dans le tableau 2.2 ci-dessous :

| N° | Cas d'utilisation | | Acteur | |
|----|----------------------------|----------------------------|---|-------------|
| 1 | Authentification | | <ul style="list-style-type: none"> ○ Administrateur ○ Médecin ○ Infirmier ○ Patient | |
| 2 | Gérer le personnel médical | Ajouter personnel | Administrateur | |
| | | Modifier personnel | | |
| | | Supprimer personnel | | |
| 3 | Gérer les patients | Ajouter patient | Administrateur | |
| | | Modifier patient | | |
| | | Supprimer patient | | |
| 4 | Gérer les hospitalisations | Consulter dossier médical | | ○ Médecin |
| | | Rechercher dossier médical | | ○ Infirmier |
| | Gérer dossiers médicaux | Ajouter fiche | Ajouter une image médicale | ○ Médecin |
| | | | Prescrire des médicaments | |
| | | Modifier fiche | | Médecin |
| | | Ajouter notification | Température anormale | ○ Infirmier |
| | | Laisser à jeun | | |
| | | Glycémie anormale | | |
| 5 | Consulter dossier médical | Consulter les résultats | | ○ Patient |
| | | Consulter fiches médicales | | |

Tableau 2.2 : Identification des cas d'utilisation de notre application.

V Les diagrammes des cas d'utilisation

Les diagrammes de cas d'utilisation sont utiles dans les situations suivantes :

- Avant de commencer un projet, vous pouvez créer des diagrammes de cas d'utilisation pour modéliser une entreprise, afin que tous les participants au projet visualisent bien les travailleurs, clients et activités de l'entreprise.
- Lors du recueil des exigences, vous pouvez créer des diagrammes de cas d'utilisation pour capturer les exigences du système et pour présenter aux autres ce que le système doit faire.
- Lors des phases d'analyse et de conception, vous pouvez utiliser les cas d'utilisation et les acteurs de vos diagrammes de cas d'utilisation pour identifier les classes nécessaires.

- Lors de la phase de test, vous pouvez utiliser les diagrammes de cas d'utilisation pour identifier les tests à réaliser pour le système [16].

Un cas d'utilisation (Use Case –UC est un diagramme UML utilisés pour donner une vision globale du comportement fonctionnel d'un système logiciel, il permet de représenter graphiquement les cas d'utilisation [17].

Dans ce qui suit, nous allons donner les différents diagrammes de cas d'utilisation de notre application mobile ainsi que leur la description textuelle.

V.1 Diagramme de cas d'utilisation « Authentification »

La figure 2.1 illustre le diagramme de cas d'utilisation pour l'authentification d'un utilisateur (administrateur, médecin, infirmier et patients).

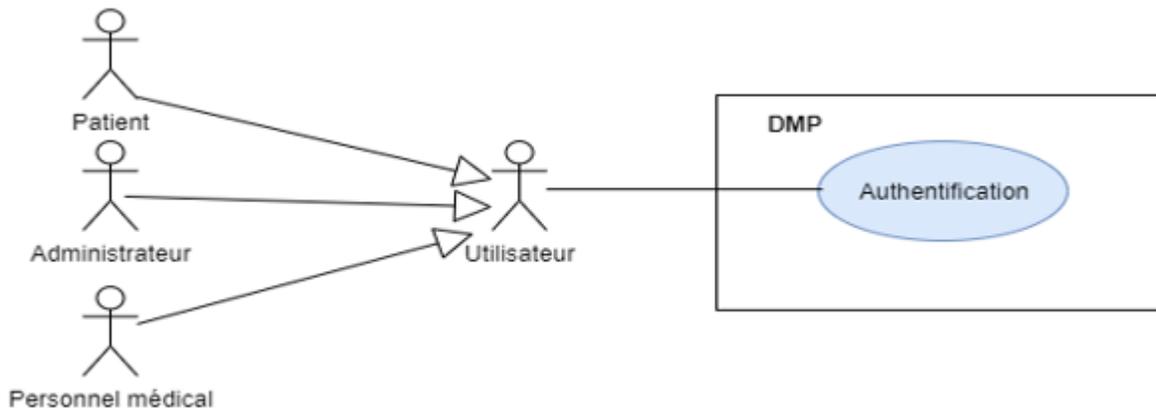


Figure 2.1 : Diagramme de cas d'utilisation « Authentification ».

DMP : Dossier Médical Personnel.

Le tableau 2.3 représente la description textuelle du diagramme de cas d'utilisation « Authentification ».

| Nom | Authentification | |
|------------------------------|---|--------------|
| Résumé | Vérification de l'identité de l'utilisateur | |
| Acteur | Primaire | Utilisateurs |
| | Secondaire | / |
| Liens | Include | / |
| | Extends | / |
| Description | <p>La procédure de connexion des utilisateurs a pour objectif de déterminer si l'utilisateur est autorisé à se connecter au système.</p> <p>Les droits des utilisateurs seront par ailleurs utilisés pour donner ou interdire l'accès à certaines fonctions du système requérant des privilèges adéquats.</p> | |
| Evènement déclencheur | L'utilisateur se connecte au système en cliquant sur son application mobile | |
| Pré-conditions | L'utilisateur fournit son login et son mot de passe | |
| Scénario nominal | <ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur introduit son identifiant ainsi que son mot de passe et valide. 2. le système vérifie l'existence de l'utilisateur et la validité du mot de passe. 3. le système affiche la fenêtre correspondante à l'utilisateur | |
| Post-conditions | Le système autorise ou non l'accès à l'utilisateur | |

Tableau 2.3 : Description textuelle de l'Authentification.

V.2 Diagramme de cas d'utilisation « Consulter dossier médical »

La Figure 2.2 illustre le diagramme de cas d'utilisation « Consulter dossier médical » pour les fonctions qu'un patient peut effectuer sur le système.

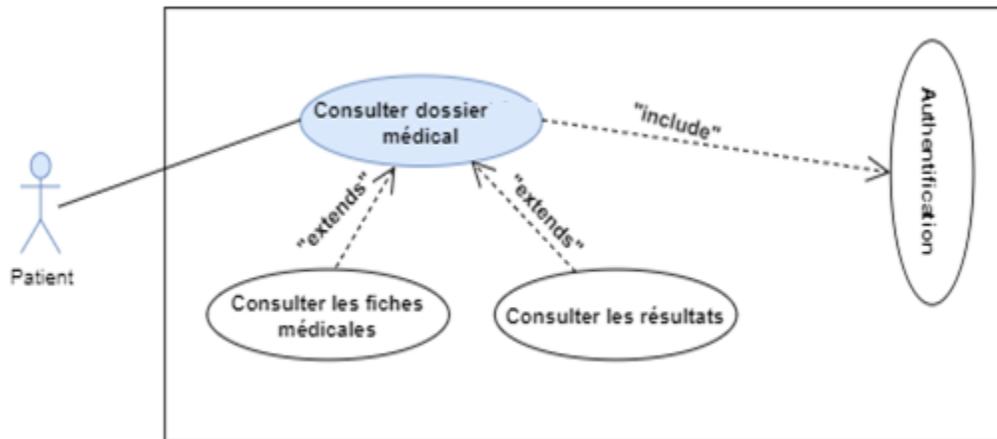


Figure 2.2 : Diagramme de cas d'utilisation du patient.

Le Tableau suivant représente la description textuelle du diagramme de cas d'utilisation « Consulter dossier médical » :

| | | |
|------------------------------|--|--|
| Nom | Consulter dossier médical | |
| Résumé | Consultation des résultats, les prescriptions, ainsi que les différentes fiches médicales qui composent le dossier (Fiche anesthésiste, ordonnances, images médicales, etc.) | |
| Acteur | Primaire | Patient |
| | Secondaire | / |
| Liens | Include | Authentification |
| | Extends | Consulter résultats, consulter les fiches médicales. |
| Description | La consultation du dossier médical du patient lui permet de connaître et suivre son état médical en ayant accès à toutes les informations nécessaires. | |
| Evènement déclencheur | Le patient clique sur le bouton dossier médical | |
| Pré-conditions | Identification du patient correctement | |

| | |
|-------------------------|--|
| Scénario nominal | 1. Le patient clique sur le bouton mon dossier. 2. Le système affiche les informations nécessaires concernant l'état médical (fiches médicales qui composent le dossier). |
| Post-conditions | / |

Tableau 2.4 : Description textuelle du cas d'utilisation Consulter Dossier Médical.

V.3 Diagramme des cas d'utilisation de l'administrateur

La Figure 2.3 illustre le diagramme de cas d'utilisation pour les fonctions d'un administrateur.

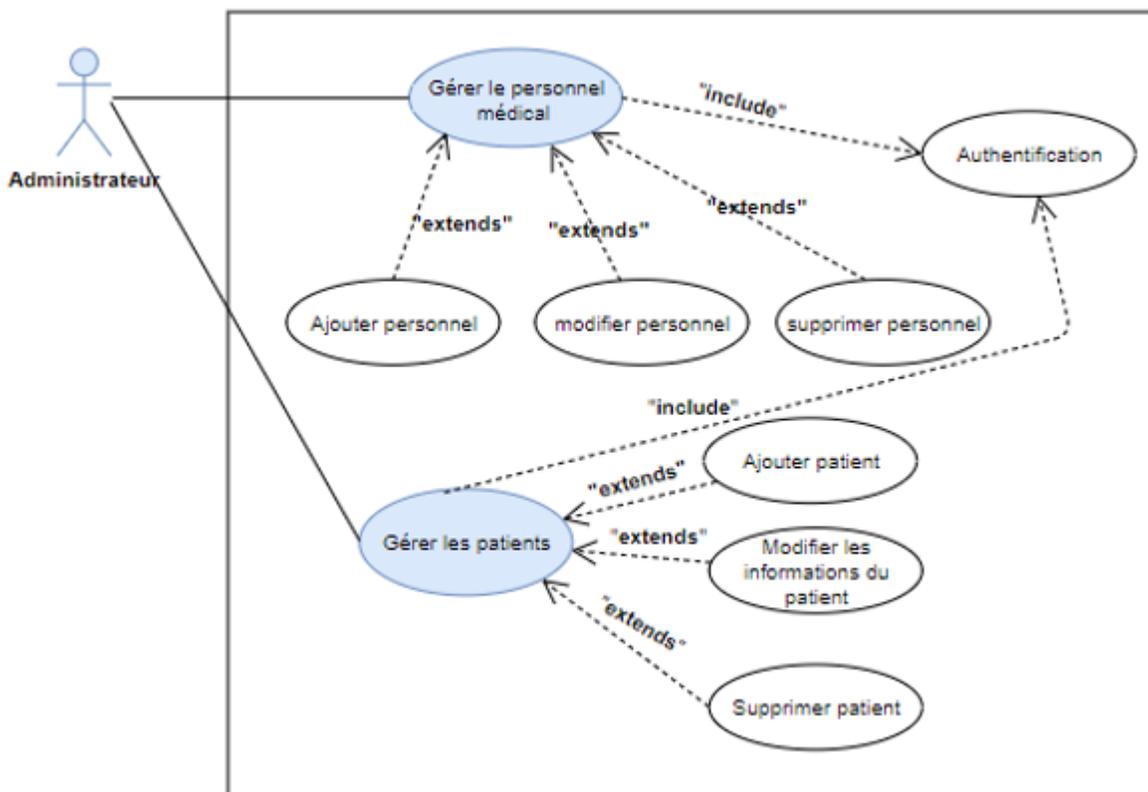


Figure 2.3 : Diagramme des cas d'utilisation de l'administrateur.

Le Tableau 2.5 suivant représente la description textuelle du cas d'utilisation « Gérer le personnel médical»:

| | | |
|------------------------------|--|---|
| Nom | Gérer le personnel médical | |
| Résumé | Gestion des comptes de type personnel médical | |
| Acteur | Primaire | Administrateur |
| | Secondaire | / |
| Liens | Include | Authentification |
| | Extends | Ajout personnel, modifier personnel, supprimer personnel. |
| Description | <p>La gestion du personnel permet d'ajouter, supprimer, modifier un personnel médical et leur affecte des privilèges adéquats.</p> <p>En cas d'évolution du système d'information établis, l'administrateur possède la permission de pouvoir modifier et adapter les privilèges selon le contexte.</p> | |
| Evènement déclencheur | L'administrateur sélectionne dans son menu 'personnel'. | |
| Pré-conditions | L'utilisateur s'est correctement identifié au système et possède les privilèges adéquats pour gérer le personnel. | |
| Scénario nominal | <ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrateur clique sur le bouton personnel médical. 2. Le système affiche la fenêtre correspondante (ajouter/modifier/supprimer personnel) 3. l'administrateur effectue l'ajout/modification/suppression d'un personnel médical. | |
| Post-conditions | / | |

Tableau 2.5 : Description du cas d'utilisation « Gérer le personnel médical » .

Le Tableau 2.6 suivant représente la description textuelle du cas d'utilisation « Gérer les patients »:

| | | |
|------------------------------|---|---|
| Nom | Gérer les patients. | |
| Résumé | Gestion des patients de la clinique. | |
| Acteur | Primaire | Administrateur |
| | Secondaire | / |
| Liens | Include | Authentification |
| | Extends | Ajout patient, modifier patient, supprimer patient. |
| Description | La gestion des patients personnel permet d'ajouter, supprimer, modifier un patient et leur affecte des privilèges adéquats. | |
| Evènement déclencheur | L'administrateur sélectionne dans son menu 'patients'. | |
| Pré-conditions | L'utilisateur s'est correctement identifié au système et possède les privilèges adéquats pour gérer les patients. | |
| Scénario nominal | <ol style="list-style-type: none"> 1. l'administrateur clique sur le bouton patient. 2. le système affiche la fenêtre correspondante (ajouter/modifier/supprimer/liste patient) 3. l'administrateur accomplit la tâche souhaité. | |
| Post-conditions | / | |

Tableau 2.6: Description du cas d'utilisation « Gérer les patients ».

V.4 Diagramme des cas d'utilisation du personnel médical

La Figure 2.3 illustre le diagramme de cas d'utilisation pour les fonctions du personnel médical.

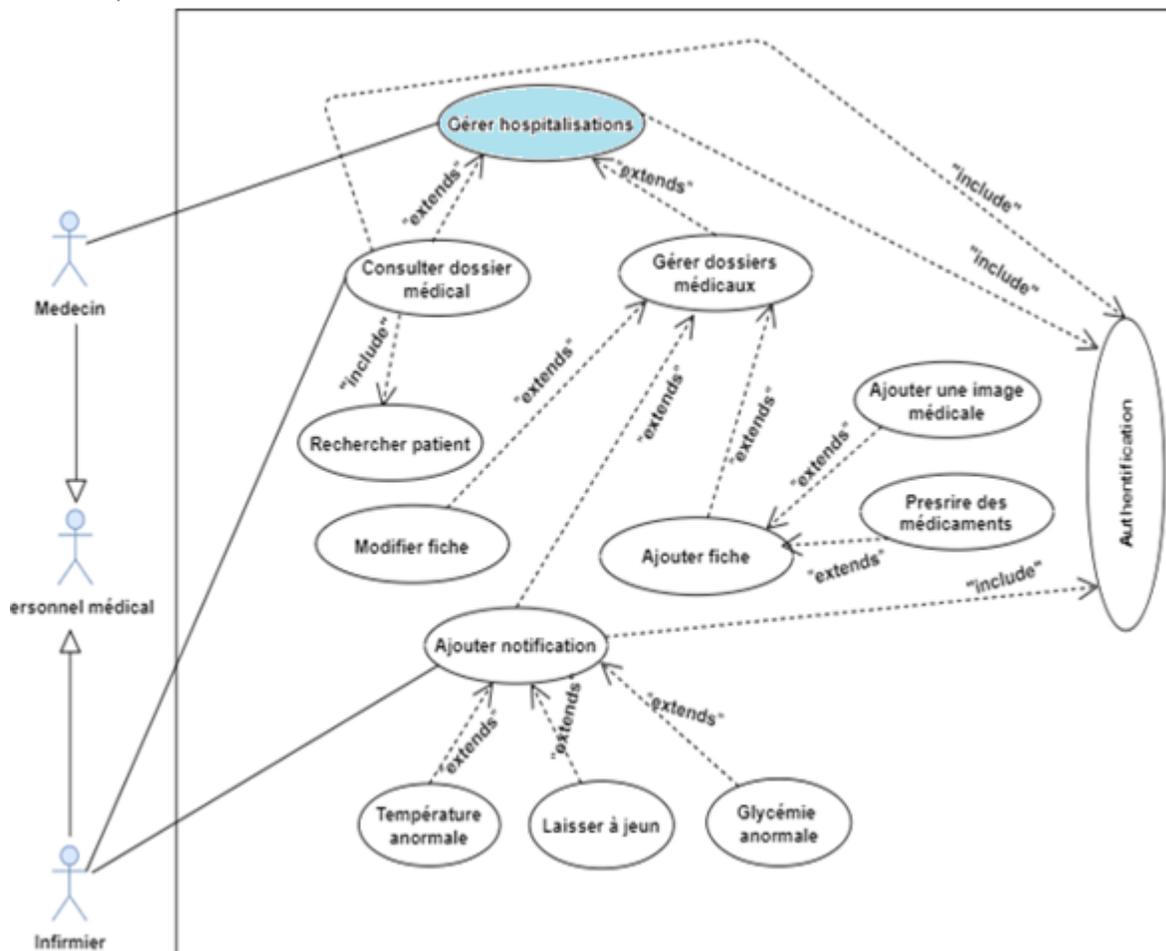


Figure 2.4 : Diagramme des cas d'utilisations du personnel médical.

Le Tableau 2.7 suivant représente la description textuelle du cas d'utilisation « Gérer les hospitalisations ».

| | | | |
|---------------|--|--------------------|--|
| Nom | Gérer les hospitalisations | | |
| Résumé | Gestion des hospitalisations et les alertes ainsi que l'accès au dossier médical | | |
| Acteur | Primaire | Médecin, infirmier | |
| | Secondaire | Patient | |
| Liens | Include | Authentification | |
| | | Extends | Consulter Dossier médical patient, Gérer |

| | | |
|------------------------------|--|---|
| | | les dossiers médicaux (ajouter notification, ajouter fiche, modifier fiche). |
| Description | Lors d'une hospitalisation, le personnel médical gère le dossier médical du patient (ajouter une fiche pour ce dernier), lui prescrire une liste de médicaments par son médecin traitant, si les infirmiers ont constaté quelque chose d'anormal, ils peuvent alerter le médecin de garde du service en lui envoyant une notification. | |
| Evènement déclencheur | Authentification du personnel médical. | |
| Pré-conditions | Identification du personnel médical correctement | |
| Scénario nominal | <ol style="list-style-type: none"> 1. le personnel médical clique sur hospitalisation. 2. le système affiche la fenêtre correspondante à chaque type du personnel médical. 3. le personnel médical effectue la tâche qu'il souhaite | |
| Post-conditions | / | |

Tableau 2.7 : Description textuelle du cas d'utilisation « Gérer les hospitalisations ».

V.5 Diagramme des cas d'utilisation global

La Figure 2.4 illustre le diagramme de cas d'utilisation pour les fonctions du personnel médical qui représente le diagramme de cas d'utilisation globale de notre système.

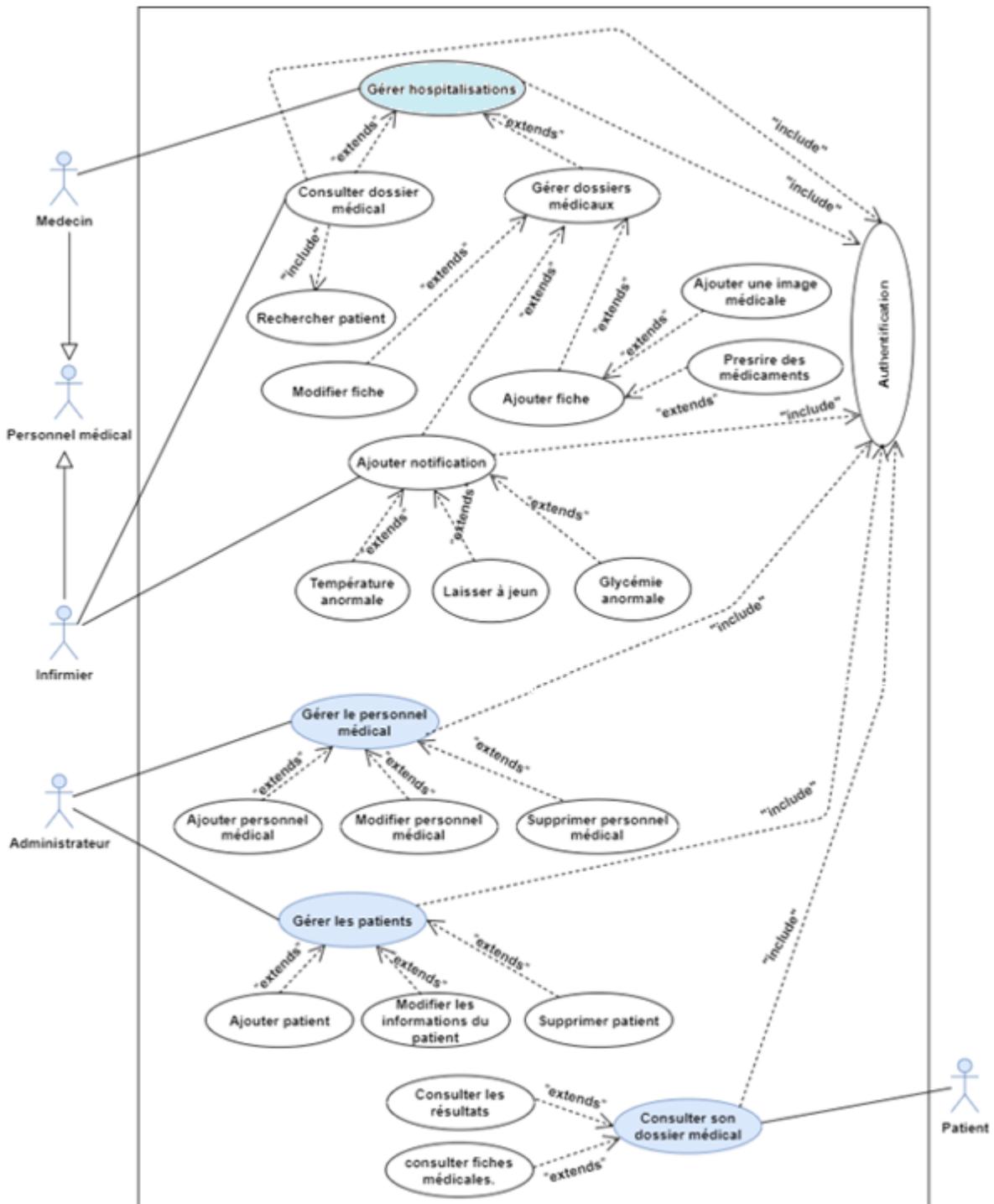


Figure 2.5: Diagramme des cas d'utilisation global.

VI Maquettes

Une maquette est une représentation partielle ou complète d'un système ou d'un objet afin d'en tester et valider certains aspects et/ou le comportement, ou simplement à des fins ludiques ou informatives [18].

En informatique, le maquettage est une méthode de conception d'interface qui nous permet de proposer aux clients des interfaces conformes à leurs attentes et besoins. Elle permet également de s'assurer que les besoins du client sont adaptés ou non au projet [18].

Pour réaliser nos maquettes, nous avons utilisé un logiciel de création de maquette qui est « Balsamiq Mockups ».

- **Balsamiq Mockups** : Est un outil de conception d'interface utilisateur pour la création de wireframes (parfois appelés maquettes (Mockups) ou prototypes basse fidélité). Il peut être utilisé pour générer des croquis numériques des idées ou concept pour une application ou un site Web, pour faciliter la discussion et la compréhension avant l'écriture d'un code [19].

Dans ce qui suit, nous allons présenter les différentes interfaces de notre application mobile à développer.

VI.1 Les principales interfaces (maquettes)

- **La maquette de la page d'accueil**

La figure 2.6 ci-dessous représente la maquette de la page d'accueil, Nous avons décidé de concevoir une interface assez simple en termes d'informations afin qu'elle soit facile à utiliser par les utilisateurs.



Figure 2.6 : Maquette ' Page d'accueil'.

- **La maquette de la page d'authentification**

A partir de cette interface, l'utilisateur ne remplit que deux champs (login et le password). Ensuite, il clique sur le bouton connexion afin qu'il accède à son espace (Figure 2.7).



Figure 2.7 : Maquette 'page d'authentification'.

- **La maquette de la page de l'administrateur**

Après l'authentification de l'utilisateur autant qu'administrateur, il accède directement à son espace, dont lequel il pourra gérer les personnels médicales (médecins, infirmiers) ou les patients (Figure 2.8).

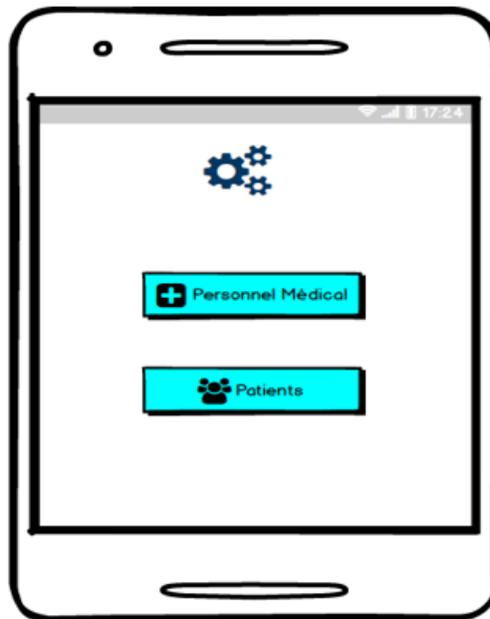


Figure 2.8 : 'Représentation de la maquette de l'administrateur'.

- La maquette de la page du personnel médical

Après l'authentification du personnel médical, il accède à son espace décrit dans la maquette suivante, dont il pourra consulter la liste des patients déjà existants, d'ajouter une hospitalisation pour un nouveau patient ou de donner un traitement à un tel patient (Figure 2.9).

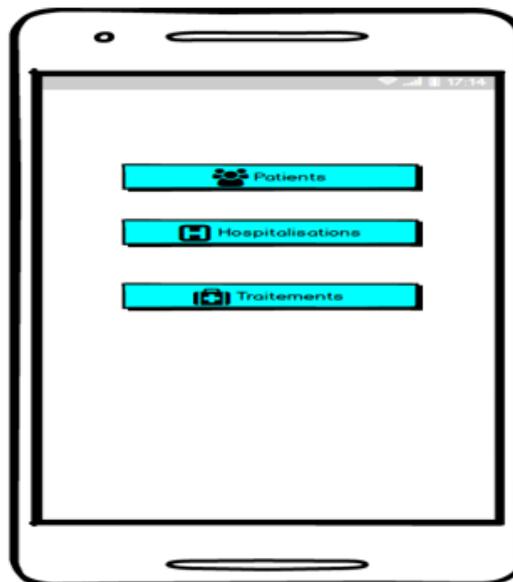
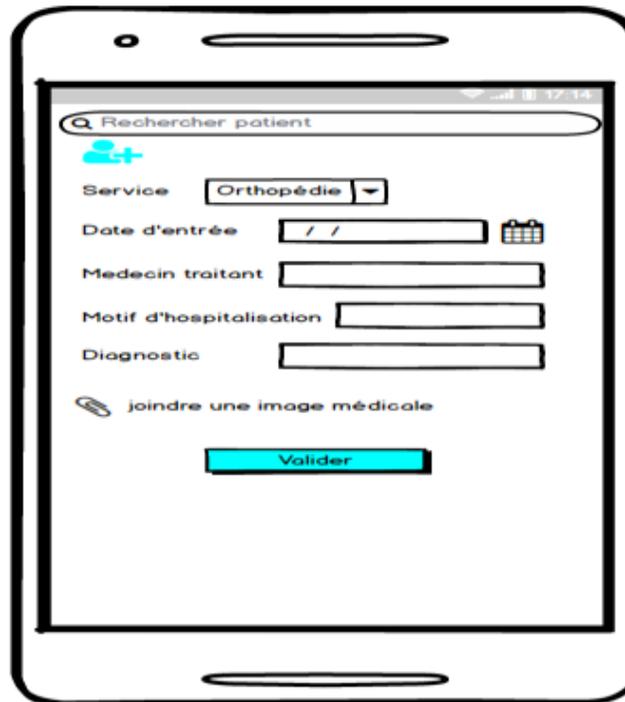


Figure 2.9 : Représentation de la maquette 'page personnel médical'.

- **La maquette de la page des hospitalisations**

Dans le cas où le personnel médical choisit Hospitalisation, il accède au formulaire illustré ci-dessous, dont il doit remplir les champs concernant l'état du patient ainsi pour valider l'hospitalisation (Figure 2.10).



La maquette illustre une interface utilisateur sur un smartphone. Elle commence par une barre de recherche intitulée "Rechercher patient". En dessous, il y a un bouton "Service" avec un menu déroulant actuellement sur "Orthopédie". Les champs suivants sont : "Date d'entrée" avec un sélecteur de date, "Medecin traitant", "Motif d'hospitalisation" et "Diagnostic", chacun avec un champ de saisie. Une option "joindre une image médicale" est accompagnée d'une icône de trombone. Le formulaire se termine par un bouton "Valider" en rouge.

Figure 2.10 : Maquette de la page des hospitalisations

VII Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons identifié les fonctionnalités de notre futur système, et nous avons décrit de façon détaillée les cas d'utilisation. Par la suite, nous avons recensé de manière textuelle toutes les interactions entre les acteurs et le système. Enfin, nous avons complété ce chapitre avec des maquettes que nous avons réalisées avec Balsamiq Mockups. Le chapitre suivant sera consacré à l'analyse des besoins et à la conception de notre application mobile pour la gestion des dossiers médicaux.

I Introduction

La conception consiste à déterminer de façon détaillée et précise, ce que le système est en mesure de faire.

Dans le chapitre précédent, nous avons identifié toutes les fonctionnalités de notre future application pour chaque type d'utilisateurs en recensant les besoins fonctionnels et non fonctionnels, et par la suite nous avons modélisé tous les besoins par un diagramme des cas d'utilisation.

Dans ce chapitre, nous allons étudier et réaliser toutes les interactions entre les acteurs et le système, et cela va se faire à l'aide d'un diagramme de séquence système et le diagramme d'interaction autrement dit diagramme de séquence détaillé. Puis, nous élaborons le diagramme de classe de notre application. Enfin, nous terminons ce chapitre par une conclusion.

I.1 Diagramme de séquence

Un diagramme de séquence est un diagramme UML qui représente la séquence de messages entre les objets au cours d'une interaction. Un diagramme de séquence comprend un groupe d'objets, représentés par des lignes de vie, et les messages que ces objets échangent lors de l'interaction [20].

Un message est une transmission d'informations unidirectionnelle entre deux objets, l'objet émetteur et l'objet récepteur [21]. Dans un diagramme de séquence, deux types de messages peuvent être distingués, des messages synchrones et asynchrones.

a).Message synchrone : dans ce cas l'émetteur reste en attente de la réponse de son message avant de poursuivre ses actions. La flèche avec une extrémité pleine symbolise ce type de message [22] (voir le message 1 de la figure 3.1).

b).Message asynchrone : dans ce cas l'émetteur n'attend pas de réponse à son message, il poursuit l'exécution de ses opérations, c'est une extrémité non pleine qui symbolise ce type de message [22] (voir le message 3 de la figure 3.1).

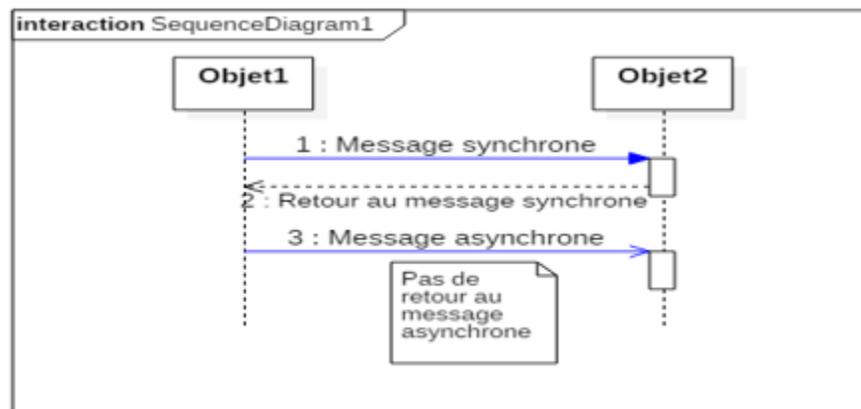


Figure 3.1 : Exemple d'un message synchrone et asynchrone.

Autrement dit, il décrit la circulation de l'information. Ils sont directement basés sur les scénarios définis avec les cas d'utilisation.

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

I.2 Diagramme de séquence « authentification »

Le premier scénario pour l'utilisateur consiste à s'authentifier auprès du système. La chronologique de ce scénario est représentée par la figure 3.2 :

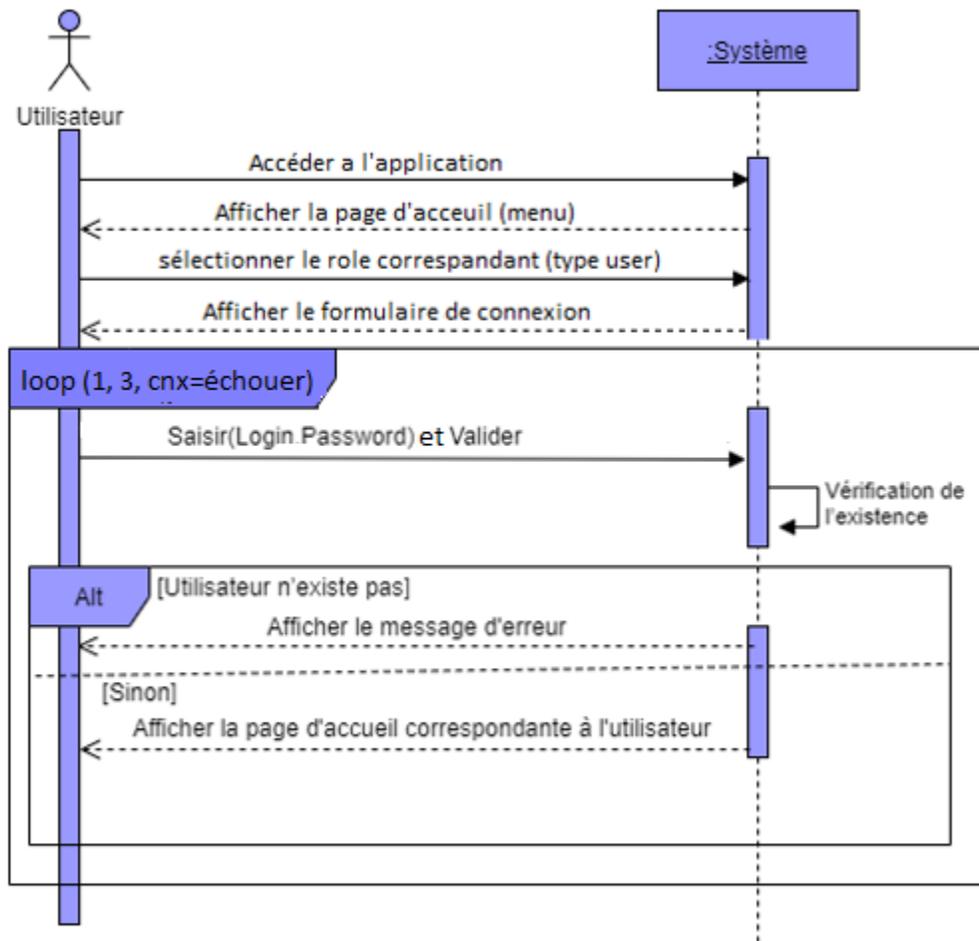


Figure 3.2 : Diagramme de séquence « authentification ».

I.3 Diagramme de séquence « Gérer les hospitalisations»

Le scénario de l'hospitalisation se fait selon la chronologie représentée par la figure 3.3.

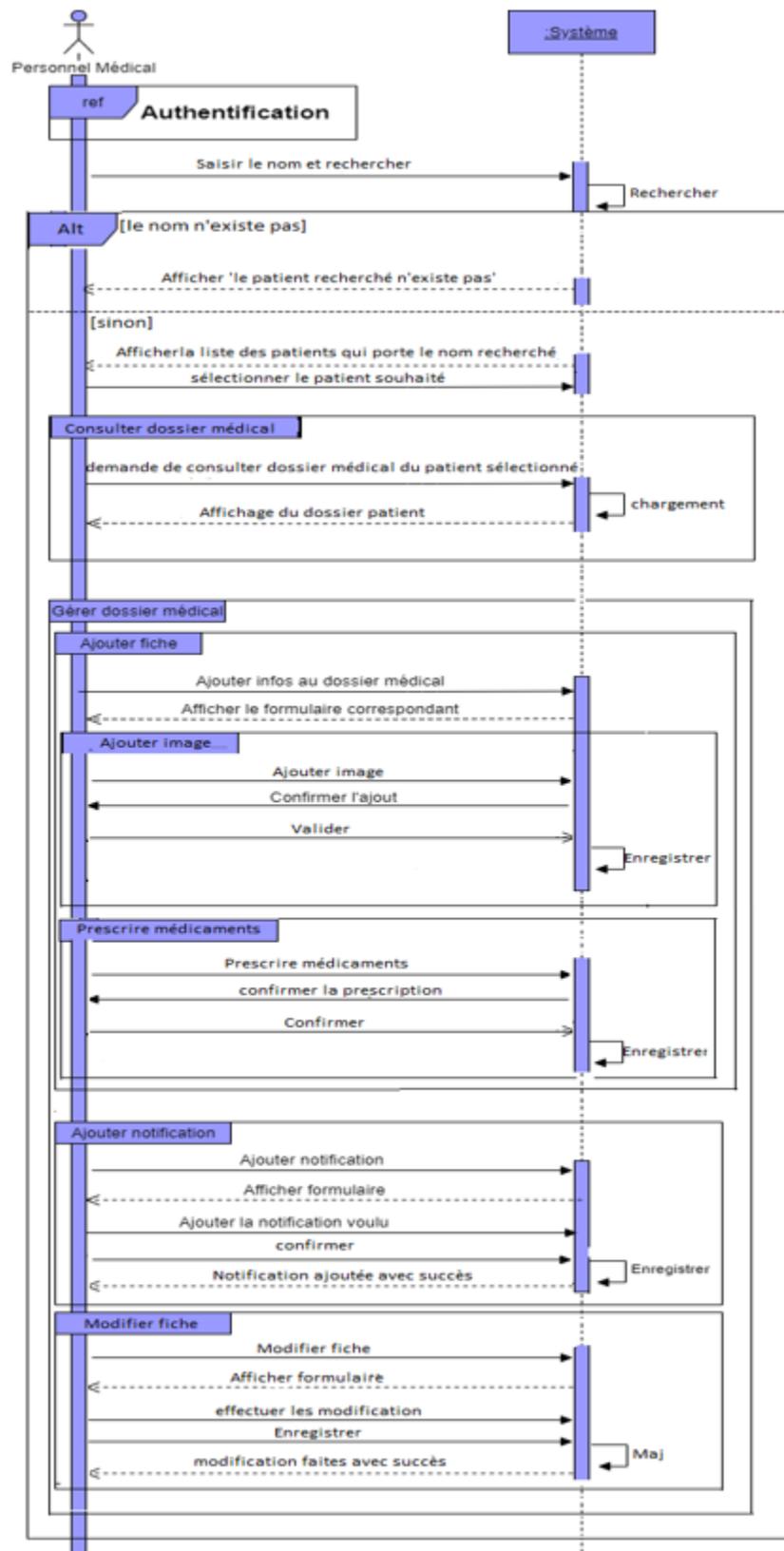


Figure 3.3 : Diagramme de séquence «Gérer les hospitalisations».

I.5 Diagramme de séquence « Gérer les patients »

Le diagramme de séquence du cas d'utilisation « Gérer les patients » est illustré par la figure 3.5.

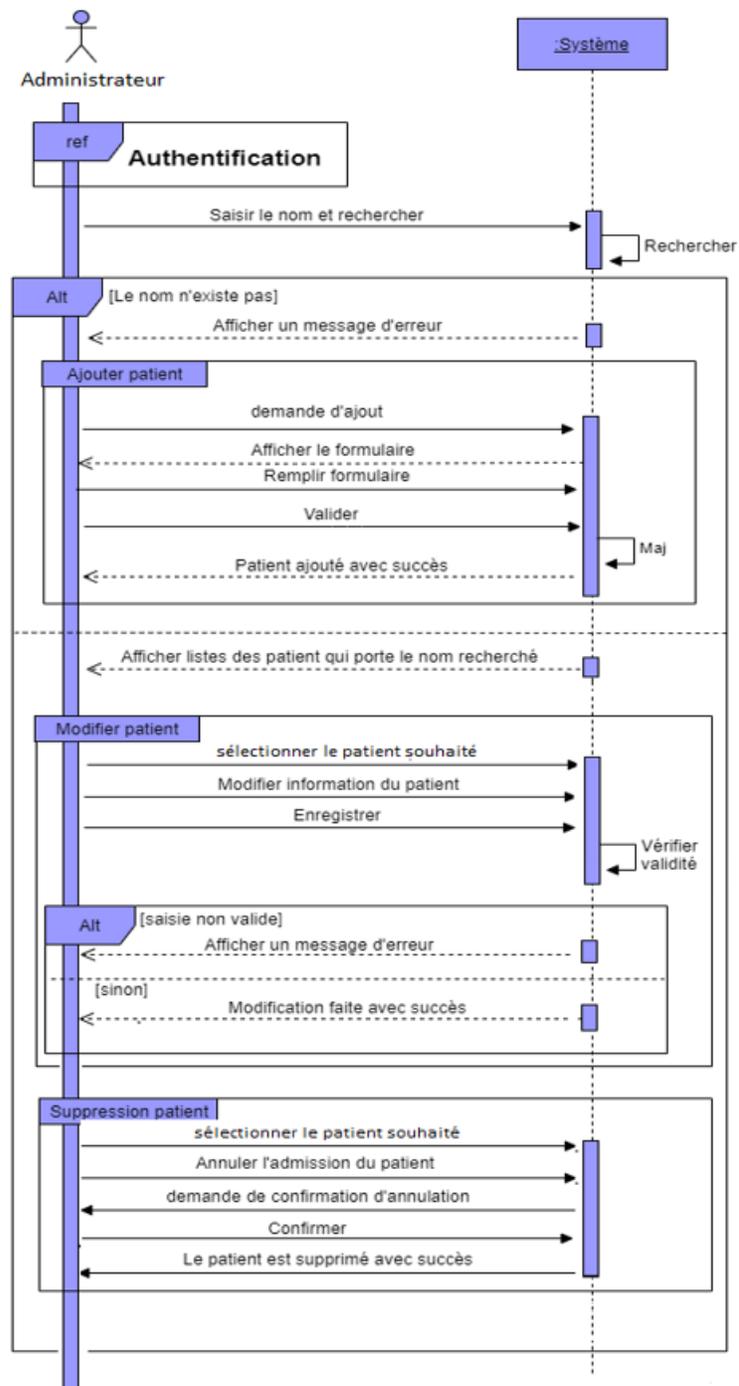


Figure 3.5: Diagramme de séquence « Gérer les patients».

II Diagramme de séquence détaillé

L'objectif du diagramme de séquence détaillé est de représenter les interactions entre les différents objets du système en indiquant la chronologie des échanges. Les objets sont répartis en trois catégories :

- **Objets interfaces** : ils représentent l'interface entre l'acteur et le système. Ils peuvent être des écrans de saisie ou des fenêtres. Leur notation UML est représentée par la figure 3.6.



Figure 3.6: Objet interface.

- **Objets contrôle** : ils représentent des processus, des activités du système telles qu'un calcul ou bien une recherche. Ils dirigent les activités des objets entité et interface. Leur notation UML est représentée par la figure 3.7.



Figure 3.7 : Objet contrôle.

- **Objets entité** : ce sont des objets décrits dans un cas d'utilisations qui mémorisent et gèrent les données. Leur notation UML est représentée par la figure 3.8.

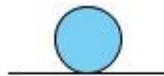


Figure 3.8 : Objet entité.

Dans cette partie, nous allons présenter les diagrammes de séquence détaillée pour mieux expliquer les interactions entre le système et ses acteurs.

II.1 Diagramme de séquence détaillé « authentification »

Le diagramme de séquence détaillé du cas d'utilisation «Authentification» est illustré par la figure 3.9.

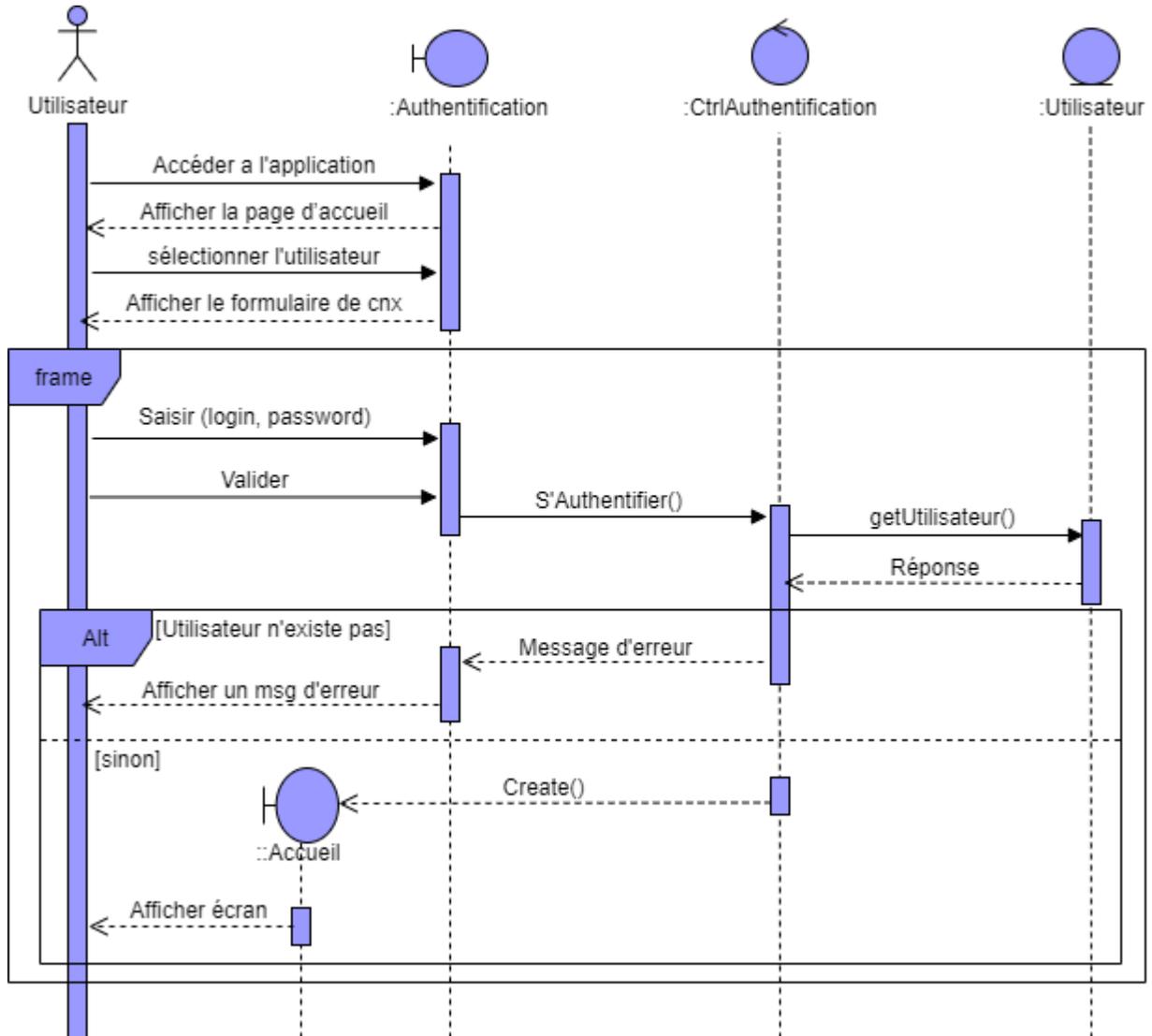


Figure 3.9 : Diagramme de séquence détaillé « authentification »

II.2 Diagramme de séquence détaillé « Gérer les patients »

Le diagramme de séquence détaillé du cas d'utilisation « Gérer les patients » est illustré par la figure 3.10.

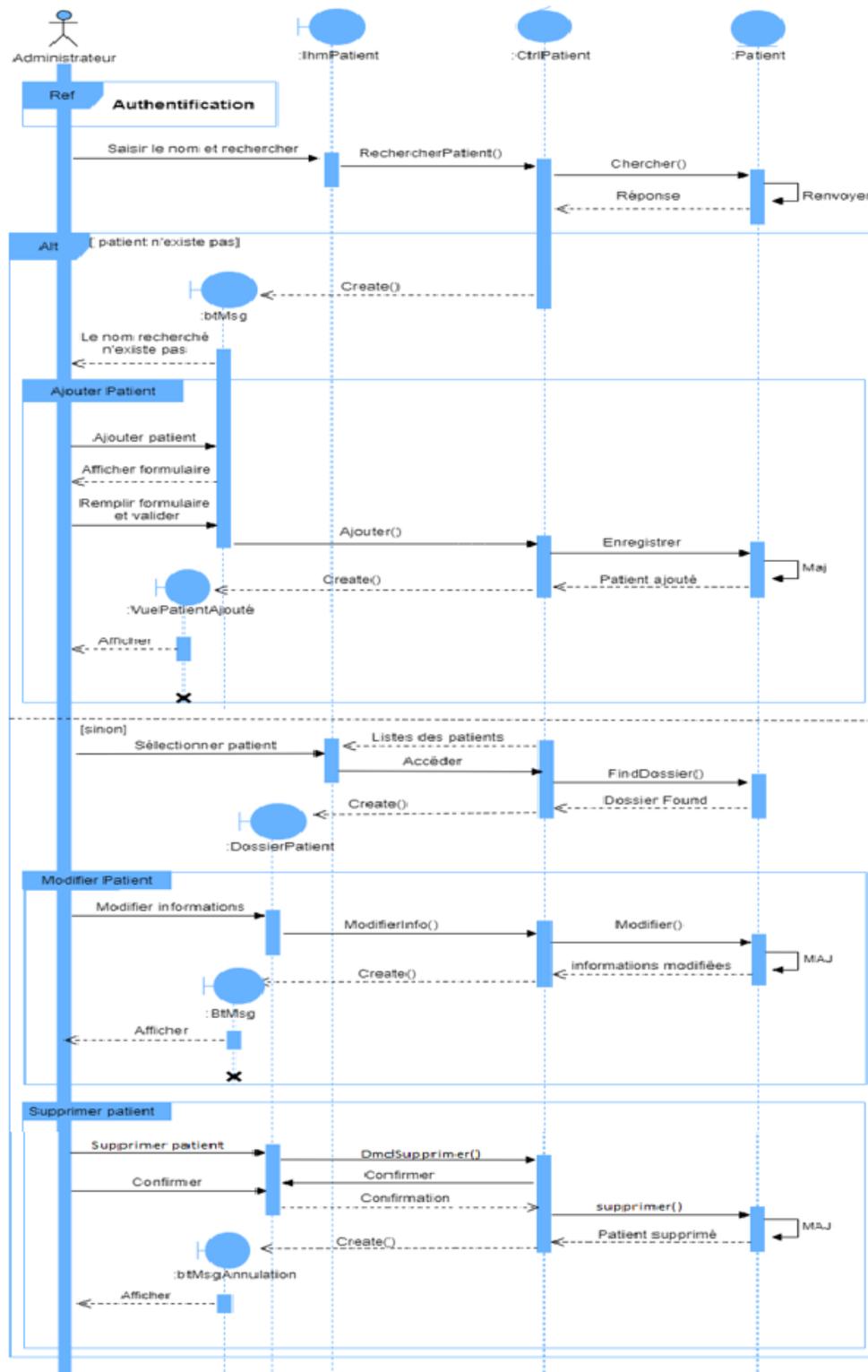


Figure 3.10: Diagramme de séquence détaillé « Gérer les patients».

II.3 Diagramme de séquence détaillé « Consulter dossier médical »

Le diagramme de séquence détaillé du cas d'utilisation « Consulter dossier médical » est illustré par la figure 3.11

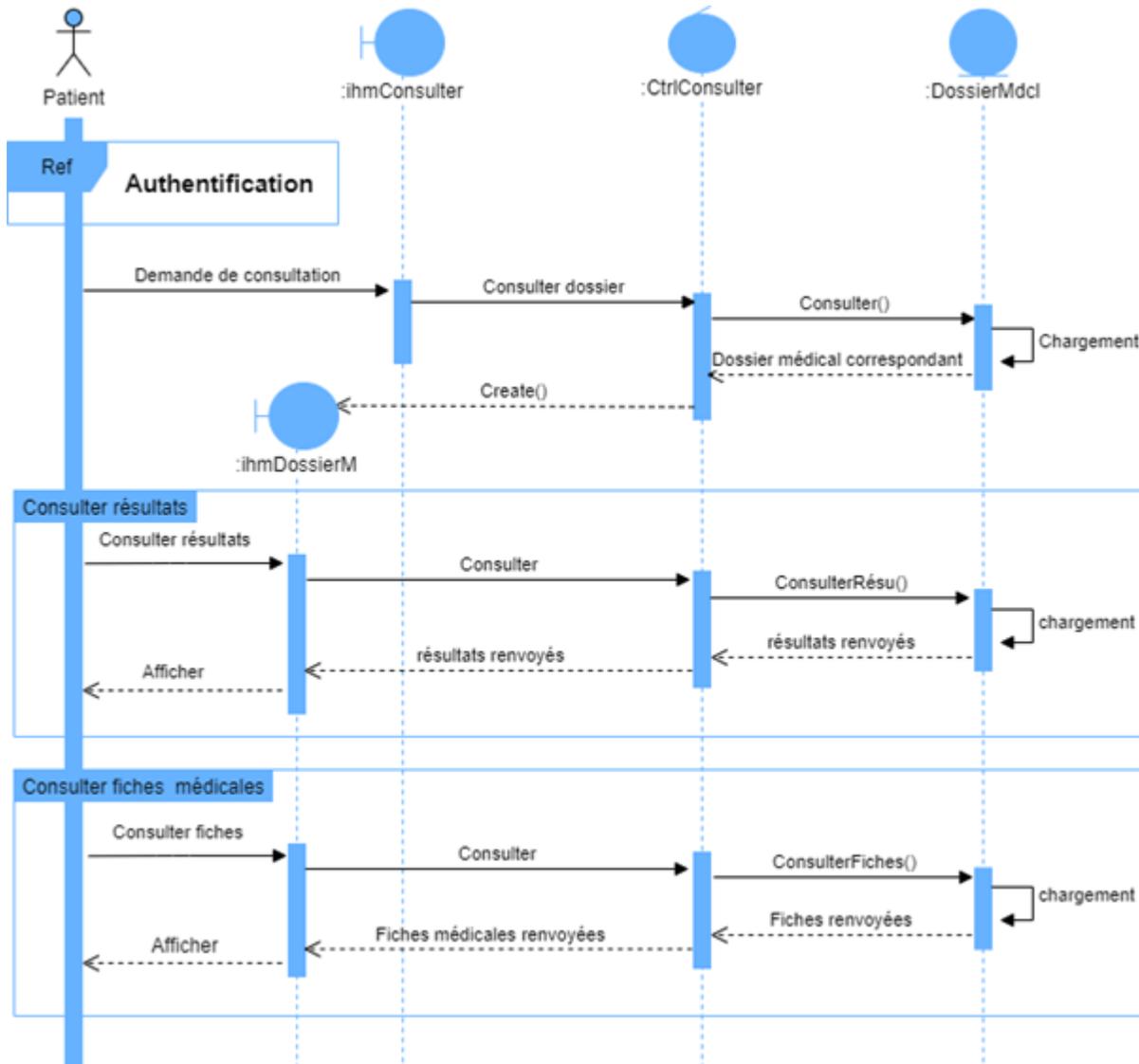


Figure 3.11: diagramme de séquence détaillé « consulter dossier médical ».

III Diagramme de classes

Le diagramme de classes est considéré comme le plus important de la modélisation orientée objet, il est le seul obligatoire lors d'une telle modélisation.

Il constitue l'un des pivots essentiels de la modélisation avec UML, il est fondé sur le design orienté objets. Ce diagramme permet de donner la représentation statique du système à

développer.

Il 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 [23].

Les classes sur lesquelles se porte notre application sont représentées par le tableau 3.1 suivant :

| Classe | Description |
|----------------------------|---|
| Utilisateur | C'est une classe mère, elle regroupe les informations en commun entre un personnel médical, un patient et aussi un administrateur. |
| Patient | Est une classe qui hérite de la classe Utilisateur, est une classe qui hérite de la classe Utilisateur, en ajoutant quelques attributs spécifiques qui définissent l'état civil du patient. |
| Personnel_Medical | Hérite de la classe Utilisateur relié avec le dossier patient, plus l'attribut rôle qui permet de gérer les différents rôles et les permissions affecté au personnel médical. |
| Medecin | Hérite de la classe Personnel_Medical définissant les médecins. |
| Infirmier | Hérite de la classe Personnel_Medical définissant les infirmiers. |
| Consultation | Est la classe qui regroupe toutes les informations de chaque acte médical qu'exécute un personnel médical sur un patient lors d'une consultation. |
| Intervention | Est la classe qui regroupe toutes les informations ainsi le compte rendu d'une intervention effectuée à un patient. |
| Notification | Elle regroupe les informations des signes vitaux déclenchées lors du suivi de l'état du patient. |
| Resultat_Analyse | Est la classe qui regroupe les résultats de différentes analyses du patient. |
| Examen_Radiologique | Est la classe qui regroupe les examens radiologiques qu'un patient doit effectuer. |
| Traitement | Pendant une hospitalisation ou à la sortie, le patient a une liste de médicaments que son médecin traitant lui a prescrits. |
| Medicament | Composante de la classe Traitement qui regroupe la liste de tous les médicaments qui existent dans un établissement hospitalier. |

Tableau 3.1 : Description des classes de l'application à réaliser.

Les règles de gestion de notre application se traduisent comme suit :

- Entre Personnel_Medical et Dossier_Medical :
1..*,1..* : Chaque dossier médical est suivi obligatoirement par un personnel médical au moins.
- Entre Patient et Dossier_Medical :
(1,1) : Chaque patient a obligatoirement un dossier médical et seulement un.
- Entre Dossier_Medical et Consultation, Fiche, Notification, Resultat_Analyse, Intervention :
(1,1..*) : Chaque dossier médical peut contenir une Consultation /Fiche /Notification /Resultat_Analyse /Intervention mais il peut en avoir plusieurs.
- Entre Fiche et Examen_Radiologique/ Traitement :
(1,1..*) : Chaque fiche peut se composer d'un examen Radiologique/ Traitement ou plusieurs et chaque Traitement se compose d'un médicament ou plusieurs.

Le diagramme de classes de notre système est représenté par la figure 3.12 :

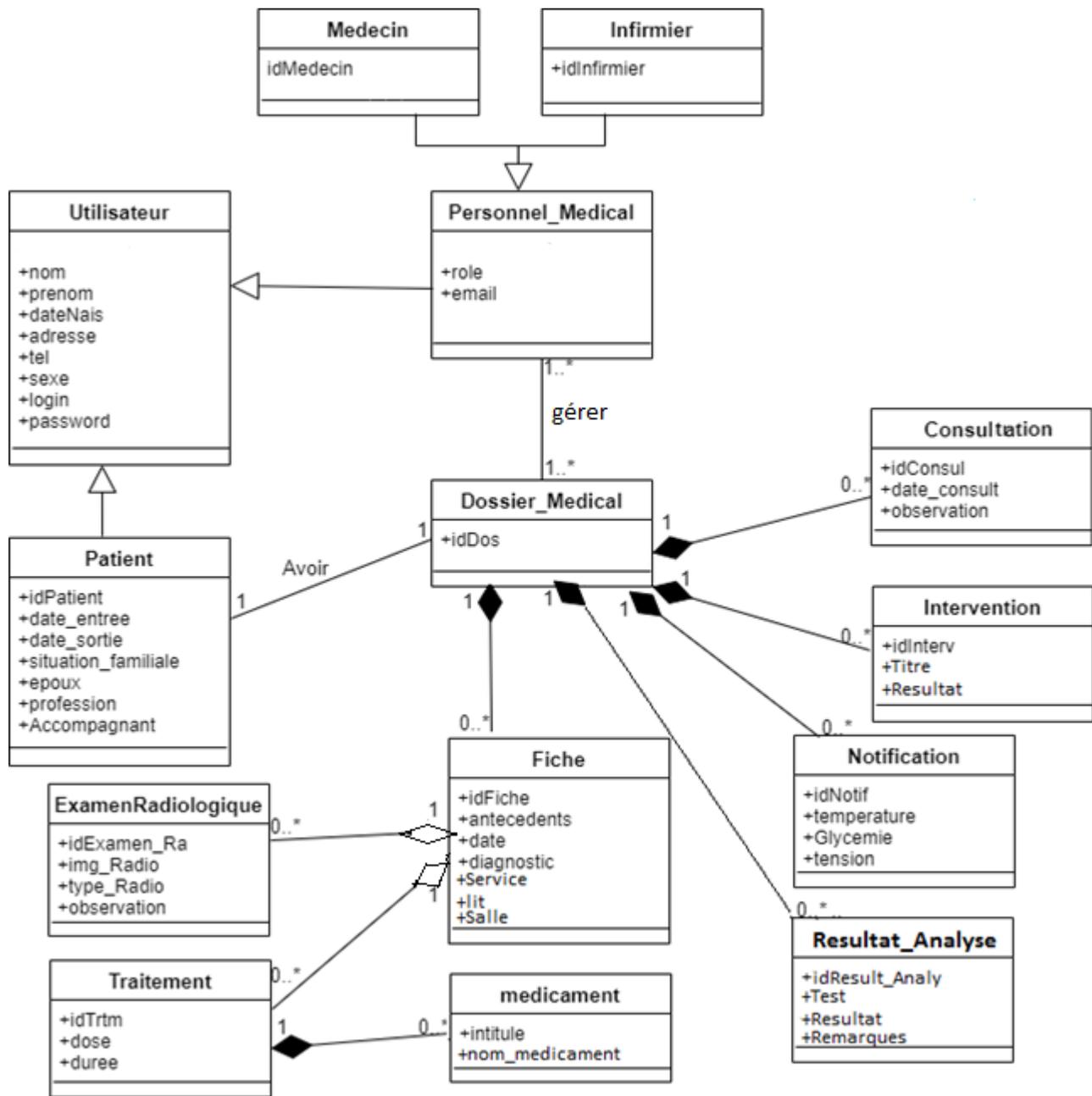


Figure 3.12: Diagramme de classe de l'application.

IV Dictionnaire de données

Le dictionnaire de données du diagramme de classes illustré ci-dessus est donné par le tableau 3.2 suivant :

| L'attribut | Désignation | Type |
|--------------------------|---|-------------|
| Utilisateur | | |
| idUtilisateur | Identifiant d'un utilisateur. | INT |
| nom | Nom de l'utilisateur. | VARCHAR |
| prenom | Prénom de l'utilisateur. | VARCHAR |
| dateNai | Date de naissance de l'utilisateur. | DATE |
| Tel | Numéro de téléphone de l'utilisateur. | INT |
| adresse | Adresse de l'utilisateur. | VARCHAR |
| Sexe | Sexe de l'utilisateur. | VARCHAR |
| Login | Login de l'utilisateur. | VARCHAR |
| Password | Le mot de passe de l'utilisateur. | VARCHAR |
| patient | | |
| id_patient | Identifiant d'un patient. | INT |
| Date_entree | Date de l'entrée du patient. | DATE |
| Date_sortie | Date de sortie du patient. | DATE |
| Situation_familiale | La situation familiale du patient. | VARCHAR |
| Epoux | L'époux du patient. | VARCHAR |
| profession | Profession du patient. | VARCHAR |
| Accompagnant | Accompagnant du patient. | VARCHAR |
| Personnel_Medical | | |
| idPersonnel_Medical | Identifiant du personnel médical. | INT |
| Role | Rôle du personnel médical. | VAECHAR |
| Email | Email du personnel médical. | VARCHAR |
| Medecin | | |
| idMedecin | Identifiant du médecin. | INT |
| Infirmier | | |
| idInfirmier | Identifiant de l'infirmier. | INT |
| dossier_Medical | | |
| id_Dos | Identifiant du dossier médical. | INT |
| Consultation | | |
| id_Constult | Identifiant de la consultation. | INT |
| date_Constult | La date de la consultation. | DATE |
| Intervention | | |
| id_intervention | Identifiant de l'intervention. | INT |
| Titre | Titre de l'intervention. | TEXT |
| Resultat | Le résultat ou le compte rendu de l'intervention. | TEXT |
| Notification | | |
| idNotif | Identifiant de la notification | INT |
| Temperature | Temperature du patient. | VARCHAR |
| Glycemie | Glycemie du patient. | VARCHAR |
| tension | Tension du patient. | VARCHAR |

| | | |
|---------------------------|---|---------|
| aliment_Autorise | Aliments autorisés pour le patient. | VARCHAR |
| aliment_Interdi | Aliments interdits pour le patient. | VARCHAR |
| Resultat_analyse | | |
| idResultat_Analyse | Identifiant des résultats d'analyses. | INT |
| Test | Les tests d'analyses effectués. | TEXT |
| Resultat | Les résultats d'analyses. | LONGLOB |
| Remarques | Remarques mentionnées par rapport résultats des analyses. | LONGLOB |
| Fiche | | |
| idFiche | Identifiant de la fiche médicale. | INT |
| antecedents | Les antécédents du patient. | VARCHAR |
| Date | La Date du jour. | DATE |
| diagnostic | Les diagnostics du patient. | VARCHAR |
| Service | Le service spécialisé. | VARCHAR |
| Lit | Le numéro du lit occupé par le patient. | INT |
| Salle | Le numéro de la salle occupée par le patient. | INT |
| examenRadiologique | | |
| idExamen_Ra | Identifiant d'un examen radiologique | INT |
| img_radio | L'image de la radio. | LONGLOB |
| type_Radio | Type de la radio à faire. | VARCHAR |
| oobservation | Observation des examens radiologiques. | TEXT |
| Traitement | | |
| idTrtm | Identifiant du traitement. | INT |
| Dose | La dose du médicament. | FLOAT |
| Duree | La durée du traitement. | INT |
| Medicament | | |
| Intitule | Intitule du médicament | VARCHAR |

Tableau 3.2 : Dictionnaire de données

V Passage au modèle relationnel

A partir du modèle de classes UML de notre application, nous avons obtenu notre modèle relationnel en appliquant les règles de passage suivantes :

R1 : chaque entité (classe) devient une relation ayant un identifiant comme clé primaire.

R2 : une association (X, n) . . . (X, 1) (association père fils) provoque la migration d'une clé primaire, l'identifiant coté (X, 1) migre vers l'entité coté (X, n) comme étant une clé étrangère.

R3 : une association 1 . . . 1 dans ce cas on choisit une classe et sa clé migre dans la seconde comme étant clé étrangère.

R4 : transformation de l'héritage, trois décompositions sont possibles pour traduire une association d'héritage en fonction de contraintes existantes mais on a utilisé la décomposition descendante (push down) afin d'optimiser le temps de réponse.

R5 : dans le cas de la composition la clé primaire du composé migre vers le composant et devient à la fois une clé primaire et étrangère [24].

V.1 Modèle relationnel de l'application

En appliquant les règles de passages pour notre diagramme de classe, nous obtenons le schéma relationnel suivant :

Medecin (**idMedecin**, nom, prenom, dateNai, adresse, tel, sexe, login, password, email).

Infirmier (**idInfirmier**, nom, prenom, dateNai, adresse, tel, sexe, login, password, email).

Dossier_Medical (**idDos**).

Patient (**idPatient**, #**idDos**, nom, prenom, dateNai, adresse, tel, sexe, login, password, date_entree, date_sortie, situation_familiale, epoux, profession, accompagnant).

Consultation (**idConsult**, #**idDos**, date_consult, observation).

Intervention (**idInterv**, #**idDos**, titre, resultat).

Notification (**idNotif**, #**idDos**, temperature, Glycemie, tension).

Resultat_Analyse (**idResult_Analy**, #**idDos**, test, resul, remarques).

Fiche (**idFiche**, #**idDos**, antecedents, date, diagnostic, service, salle, lit).

ExamenRadiologique (**idExamen_Ra**, #**idFiche**, img_Radio, type_Radio, compte_rendu).

Traitement (**idTrtm**, #**idFiche**, dose, date).

Medicament (**intitule**, #**idTrtm**, nom_medicament).

Gérer (#**idPersonnel**, #**idDos**).

VI Conclusion

Tout au long de ce chapitre, nous avons proposé une modélisation avec UML à travers les diagrammes de séquence, diagrammes de séquence détaillé et diagramme de classe qu'on a traduit en modèle relationnel afin de concevoir le schéma de la base de données.

Le prochain chapitre sera consacré à la réalisation et l'implémentation de notre application mobile.

I Introduction

Ce chapitre est consacré à la réalisation de notre application mobile. Il comporte une description des outils de développement utilisés ainsi qu'une présentation de quelques interfaces de notre application mobile.

Le choix de nos outils de développement s'est fondé principalement sur leur gratuité et Open Source. Effectivement, en implémentant une solution qui se base sur des technologies gratuites et open source, nous avons plus de chance d'éviter toutes sortes de problèmes liés aux licences, contrats, etc., réduisant ainsi les coûts. Nous terminons ce chapitre par une conclusion.

II Environnement de développement

Dans cette section, nous définissons l'environnement de développement Android Studio et les différentes APIs qui ont servis au développement de notre application mobile.

II.1 Android studio

Android Studio est un environnement de développement intégré de la plate-forme Android de Google. Les versions d'Android Studio sont compatibles avec certains systèmes d'exploitation Apple, Windows et Linux. Avec la prise en charge de Google Cloud Platform et de l'intégration des applications Google. Android Studio offre aux développeurs une boîte à outils bien fournie pour créer des applications Android ou d'autres projets, et fait partie intégrante du développement d'Android depuis 2013. Il est basé sur IntelliJ IDEA et utilise le moteur de production Gradle. Il peut être téléchargé sous les systèmes d'exploitation Windows, macOS, Chrome OS et Linux [25].

II.2 Langages de programmation

- **Java (côté client) :** C'est un langage de programmation orienté objet, développé par Sun Microsystems. Il permet de créer des logiciels compatibles avec de nombreux systèmes d'exploitation (Windows, Linux, Macintosh, Solaris). Java donne aussi la possibilité de développer des programmes pour téléphones portables et assistants personnels. Enfin, ce langage peut être utilisé sur internet pour des petites applications intégrées à la page web (applet) ou encore comme langage serveur (jsp) [26].
- **PHP(côté serveur) :** Le PHP (Hypertext Preprocessor) est un langage de programmation libre. Il est énormément utilisé de nos jours pour gérer des pages web dynamiquement via généralement un serveur HTTP. Le PHP est un langage interprété, cela veut dire que celui-ci doit être interprété par un serveur afin d'afficher correctement

le contenu demandé. Il est bien évidemment possible d'utiliser PHP en local (Serveur local : wamp, easyphp,etc.) [27].

III Implémentation de la base de données

MYSQL : c'est un serveur de bases de données relationnelles Open Source.

Un serveur de bases de données stocke les données dans des tables séparées plutôt que de tout rassembler dans une seule table. Cela améliore la rapidité et la souplesse de l'ensemble. Les tables sont reliées par des relations définies, qui rendent possible la combinaison de données entre plusieurs tables durant une requête. Le SQL dans "MySQL" signifie "Structured Query Language" : le langage standard pour les traitements de bases de données [28].

IV Bibliothèques utilisées

IV.1 Volley :

c'est une librairie HTTP qui permet facilement de faire des appels réseaux rapides sur Android. Disponible à partir d'Android 2.2 (API Level 8 – Froyo). Elle utilise les méthodes GET / POST / PUT / DELETE du protocole HTTP et est particulièrement efficace pour des téléchargements courts et rapides tels que le téléchargement d'images ou de données utilisateurs. En effet, l'un des nombreux avantages de Volley est que tous les résultats des requêtes sont automatiquement sauvegardés en cache (peut-être désactivé) afin de pouvoir être réutilisé, si besoin, plus tard [29].

IV.2 GSON :

est une bibliothèque open source JAVA développé par Google. Grâce à des méthodes simples tels que toJson() et fromJson(), elle permet de convertir des objets Java en représentations JSON et vice versa. Pour cela, il faut créer un modèle de données [29].

IV.3 Sweet Alert :

est une bibliothèque qui remplace la fonction alert () de JavaScript. Cela montre de très jolies fenêtres de modèle. Il s'agit d'une bibliothèque qui n'a pas de dépendances et est constituée d'un fichier JavaScript et d'un fichier CSS. Cette bibliothèque est disponible en trois versions différentes : La première est une bibliothèque qu'on peut utiliser dans n'importe quel projet Web ; la seconde est une fourche spécialement adaptée pour fonctionner avec Bootstrap ; et la troisième est un fork qu'on peut utiliser dans des projets Android [30].

IV.4 ZXing :

est un projet Open source développé en Java de traitement d'image pour code-barres 1D/2D. Ce projet fourni une librairie multi-format (plateformes Java / Android / C sharp / C++ / Objective C (iPhone) / Ruby). L'outil BarCode Scanner disponible sur smartphone est un outil développé par ZXing [31].

V Présentation de l'application

V.1 Arborescence de l'application

La figure 4.1 représente l'organigramme de notre application mobile afin de donner une meilleure compréhension de ces fonctionnalités.

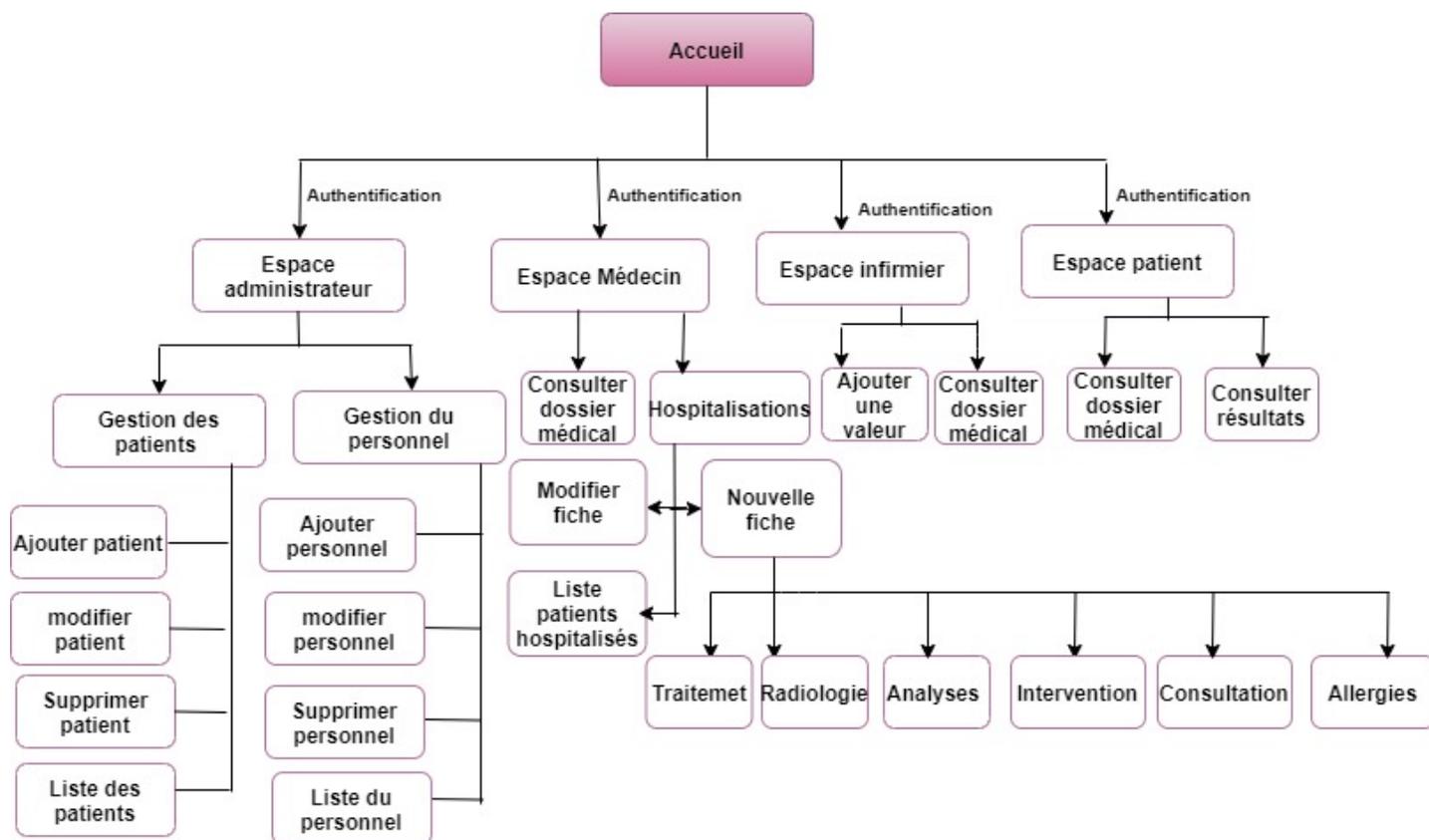


Figure 4.1 : Arborescence de l'application.

V.2 Interface Accueil

La figure 4.2 représente la première interface après le lancement de l'application (elle vient juste après le splash screen¹).



Figure 4.2 : Interface d'accueil.

V.3 Interface de connexion

La figure 4.3 représente l'interface de connexion.

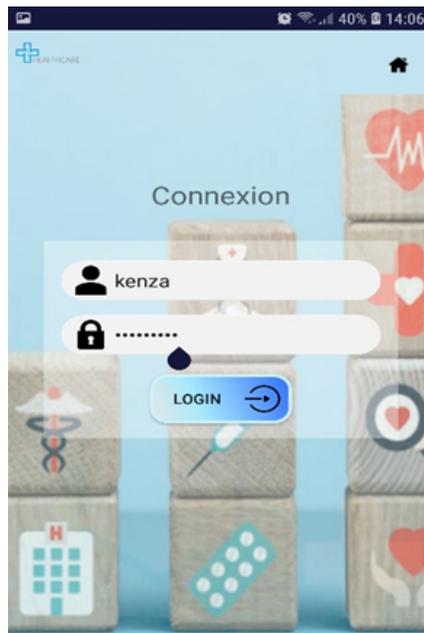


Figure 4.3 : Interface de connexion.

¹Splash screen en français se traduit Ecran de démarrage

V.4 Interface d'ajout d'un patient

Dans ce qui suit, nous décrivons un scénario d'ajout d'un patient que l'administrateur réalise :

- Après avoir s'authentifier autant qu'administrateur, un menu apparaît (Figure 4.4) :

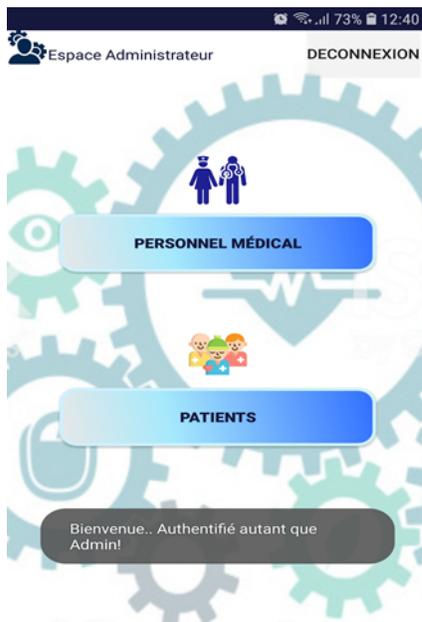


Figure 4.4 : Espace administrateur.

- L'administrateur choisi « patients », et la page de gestion des patients se lance (Figure 4.5):

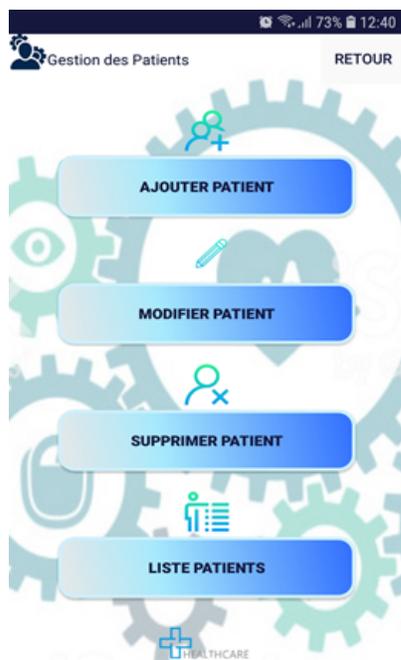


Figure 4.5 : Gestion des patients.

- L'administrateur clique sur ajouter un patient, remplit le formulaire et valide (Figure 4.6) :

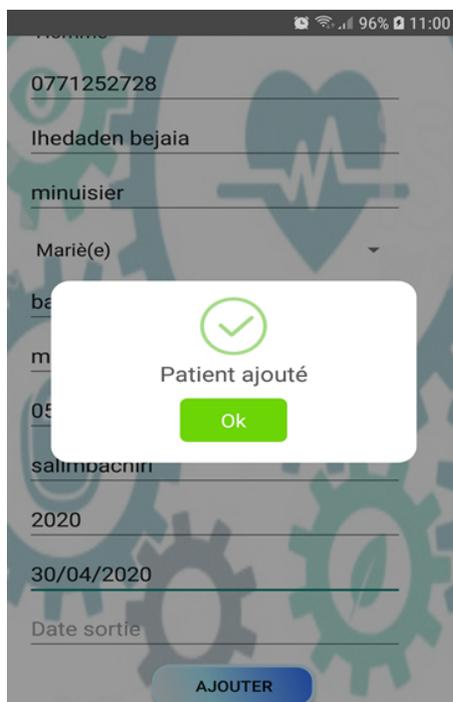


Figure 4.6 : Formulaire d'ajout d'un patient.

- Après l'ajout du patient au niveau de la réception (administrateur), le patient se redirige vers le service d'hospitalisation adéquat et le personnel médical (médecin et infirmiers) vont commencer le suivi de ce dernier.

V.5 Interface de suivi d'un patient

Dans ce qui suit, nous donnons un scénario pour le suivi d'un patient que le médecin de service effectuera :

- Après l'authentification du médecin de service, un menu des tâches de ce dernier apparaît (Figure 4.7) :

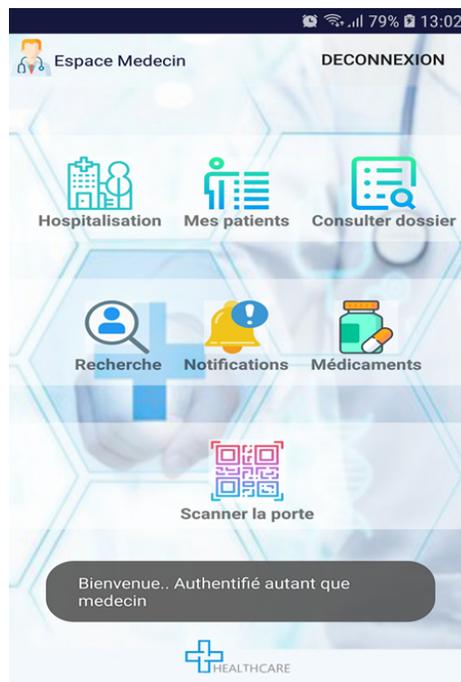


Figure 4.7 : Interface espace médecin.

- En cliquant sur « hospitalisation », une autre interface s'affiche, et le médecin clique sur « nouvelle fiche » pour créer une fiche pour le patient. Ensuite, le médecin saisie le nom et le prénom du patient, remplit le formulaire et enregistre (Figure 4.8 et Figure 4.9) :

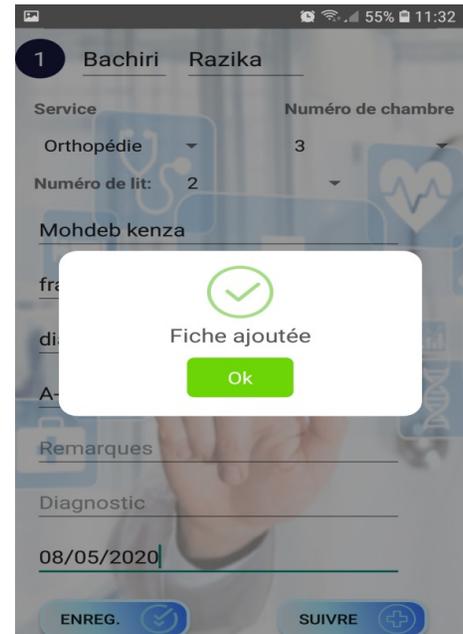


Figure 4.8 : Interface des hospitalisations. Figure 4.9 : Interface ajouter une fiche.

- Une fois que la fiche a été bien ajoutée, le médecin sera redirigé vers l'interface dont il trouvera le menu suivant (Figure 4.10) :



Figure 4.10 : Interface Menu dossier médical.

- Le médecin clique sur « traitement » s'il souhaite prescrire des médicaments, l'interface de « prescription des médicaments » se charge, il n'a qu'à saisir la première lettre alphabétique du médicament, le système fera une auto complétion à partir de la liste des médicaments de la clinique sauvegardés dans la base de données. Il clique sur le petit plus à droite s'il veut ajouter un autre médicament (Figure 4.11 et Figure 4.12).



Figure 4.11: Interface Prescrire des médicaments.



Figure 4.12: Prescription des médicaments.

- Le médecin peut consulter les dossiers médicaux des patients en cliquant sur « Consulter dossier », la liste des patients se charge, au moment où il clique sur un patient de la liste, la fiche (ou les fiches) de ce dernier s'affiche (Figure 4.13 et 4.14).

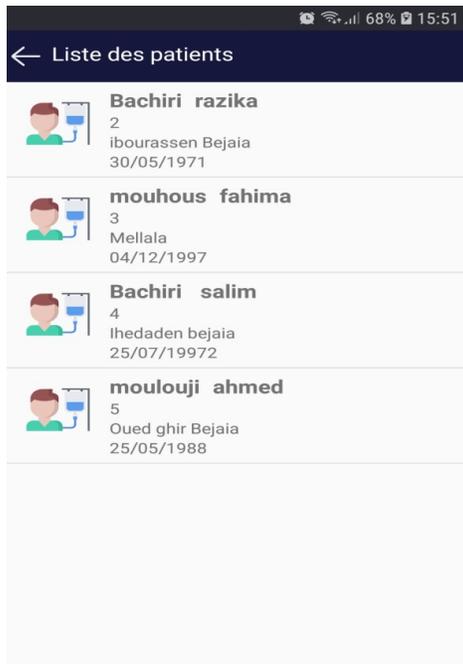


Figure 4.13 : Interface liste des patients. Figure 4.14 : Interface fiche du patient.

V.6 Interface dédié aux infirmiers

Les infirmiers de la clinique eux aussi peuvent contribuer au suivi des patients, ils ont un espace dans notre application :

- Ils peuvent « consulter les dossiers » médicaux des patients sans avoir le droit à la modification (Figure 4.15).
- En cliquant sur « alerte », l'infirmier peut alerter le médecin du service en choisissant le type de la valeur à ajouter (Température, Glycémie, tension) (Figure 4.16)

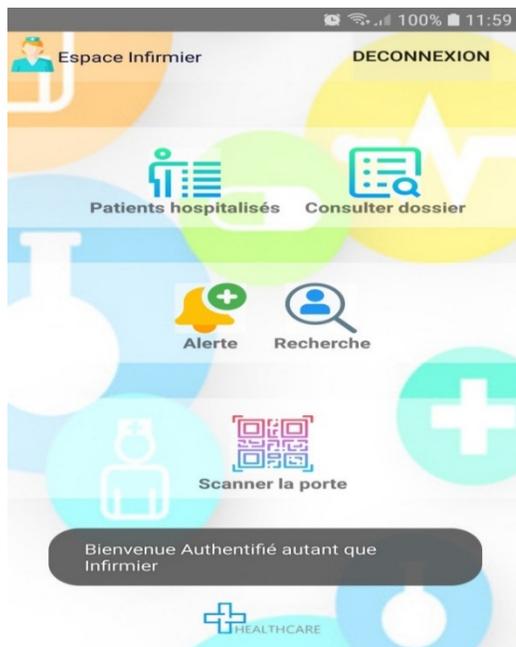


Figure 4.15 : Interface espace infirmiers. Figure 4.16: Interface ajouter une valeur.

- Le médecin du service va recevoir une notification avec le numéro de la salle et du lit du patient.

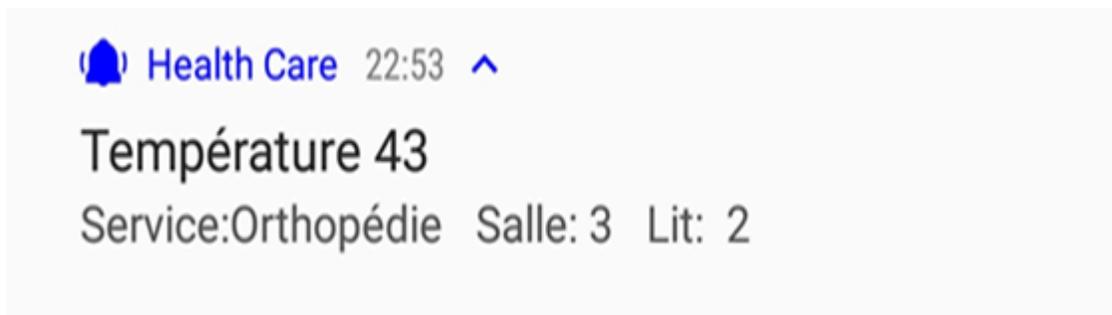


Figure 4.17 : Notification pour le médecin de service.

VI Conclusion

Dans ce dernier chapitre, nous avons présenté l'environnement de développement et les différents outils que nous avons utilisé, ainsi que les bibliothèques et les librairies qui nous ont aidées à la réalisation de notre application mobile. Nous avons par la suite présenté notre application à travers une arborescence des vues de cette dernière ainsi qu'un scénario d'exécution du suivi du patient, et enfin nous avons terminé avec une conclusion.

Conclusion générale

L'objectif de ce travail consiste à réaliser une application mobile pour la gestion des dossiers médicaux .

Cette dernière permet de gérer facilement l'accès aux dossiers médicaux, en fournissant au médecin traitant l'information la plus complète en regroupant tout le contenu du dossier médical sous forme électronique pour qu'il puisse proposer le traitement ou les examens les plus adaptés et même d'éviter des redondances inutiles d'examens ou de prescriptions. Il a aussi comme objectif d'accélérer les capacités de l'ensemble des acteurs à produire et à partager des données de santé de manière sécurisée, dans le but d'assurer un meilleur suivi de l'état de santé des patients.

La méthodologie de conception de notre application a été pilotée par le processus de développement UP tout en s'appuyant sur le langage de modélisation UML. En effet, le processus appliqué est basé sur les cas d'utilisation avec une planification souple et ouverte au changement.

Concernant la réalisation de notre application, nous l'avons réalisé sous la plateforme Android qui est open source, gratuit, et la mise en œuvre de notre base de données relationnelle avec le gestionnaire de base de données MySQL.

Ce mémoire a débuté par une description générale concernant le dossier médical ainsi que les applications mobiles, ensuite nous avons recensé les principales fonctionnalités de l'application à réaliser qui sont représenté par la suite par des diagrammes de séquence et des diagrammes de séquence détaillé, enfin nous sommes passés à la partie réalisation de notre projet en développant notre application mobile sous la plateforme Android.

Pour conclure, ce mémoire à fait l'objet d'une expérience intéressante, nous avons enrichis nos connaissance et développer nos compétence dans le domaine de la conception et de la programmation.

Nous espérons avoir répondu aux besoins du l'établissement médical, et surtout avoir conçu une application qui satisfait ces utilisateurs et qu'elle leur sera d'une grande utilité dans leur travail.

Cependant, des améliorations restent envisageables. On peut intégrer à l'application existante la fonctionnalité de pouvoir suivre les patients à distance par les médecins sans qu'ils ne se déplacent à l'établissement médical, comme en peut aussi rendre la prise des RDV accessible en ligne via l'application pour les patients consultant les généralistes du l'établissement.

References

- [1] Bouamrane, S, Système d'Information Hospitalier : Admission et Planification des blocs opératoires, mémoire de magister en Informatique, Université d'Oran, 2009/2010.
- [2] Reix, R, Système d'information et management des organisations, Gestion Vuibert, 4ème édition, 2002.
- [3] Hopital.fr, Dossier médical personnel, définition,
<https://www.hopital.fr/Nos-Missions/Les-evolutions-a-l-hopital/Dossier-medical-personnel> Consulté le 18/12/2019.
- [4] Roger, R, Familial.H, Le résumé du dossier médical, indicateur informatisé de performance et de qualité de soins, Bruxelles, 1982.
- [5] Planetsante.ch, Droit et santé, le dossier médical électronique, update le 29/05/16,
<https://www.planetsante.ch/Droit-et-Sante/Le-dossier-patient/Le-dossier-medical-electronique> Consulté le 18/12/2019.
- [6] Poirier, F, Étude sur les besoins de compétences dans le développement d'applications mobiles, Techno Compétences, Montréal, 2013.
- [7] Reix, R, Faire de la recherche en système d'information, Vuibert, 2002.
- [8] Zerktouni, M, Application mobile, Définition typologie application mobile, publié le 01/07/2016,
<https://www.taktilcommunication.com/blog/applications-mobile/definition-typologie-applications-mobiles.html> consulté le 03/02/2020.
- [9] Boukli, A.H, Conception et Développement d'une application Java sous Android (Donner du sang), mémoire de licence en Informatique, Université Abou Bakr Belkaid– Tlemcen Faculté des Sciences Département d'Informatique, Année universitaire : 2014-2015.
- [10] Sophnouille, UP : Unified Process, Publié le 4 mai 2004 - Mis à jour le 4 mai 2004,
<https://sabricole.developpez.com/uml/tutoriel/unifiedProcess/>. Consulté le 15/01/2020.
- [11] Di gallo, F, Méthodologie des systèmes d'informations –UML, Cours du Cycle Probatoire, Cours dispensé par Annick Lassus. CNAM ANGOULEME 2000-2001.
- [12] Booch, G et al. Le guide de l'utilisateur UML, Eyrolles, Paris, 2003,
<https://sabricole.developpez.com/uml/tutoriel/unifiedProcess/> Consulté le 02/02/2020.
- [13] Audilbert, L, cours Uml, introduction modélisation objet,
<https://laurent-audibert.developpez.com/Cours-UML/?page=introduction-modelisation-objet>, consulté le 02/02/2020.

- [14] Taconet CH, Bac ch , Conan D, Introduction au langage de modélisation UML, TELECOM Sud Paris, CSC 4002, Octobre 2015.
<http://www-inf.int-evry.fr/cours/CSC4002/EnLigne/Cours/CoursUML/4.12.6.html>
Consulté le 25/01/2020.
- [15] Atefsd.weebly, Diagramme de cas d'utilisation,
http://atefsd.weebly.com/uploads/5/0/3/6/503639/csi_02_chap02.pdf Consulté le 25/01/2020.
- [16]]IBM knowledge center, Conception applications system,
https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/fr/SS8PJ7_9.5.0/com.ibm.xtools.modeler.doc/topics/cucd.html Consulté le 25/01/2020.
- [17] Roques, P, les cahiers du programmeur UML2 modéliser une application web, EYROLLES, 4 ème édition.
- [18] Alphalives, La maquette du site web : la troisieme etape d'un projet web, Paris, 2001-2020,
<https://www.alphalives.com/agence-web-paris/projet-web/maquette-web> consulté le 02/02/2020.
- [19] Balsamiq, Balsamiq for Desktop Documentation, Introduction to Balsamiq Wireframes for Desktop, 2008-2020,
<https://balsamiq.com/wireframes/desktop/docs/intro/> Consulté le 23/05/2020.
- [20] IBM knowledgecenter gestion des diagrammes de séquences,
https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/fr/SSRTLW_9.6.1/com.ibm.xtools.sequence.doc/topics/cseqd_v.html consulté le 16/03/2020.
- [21] Djilil , DJ, gestion d'un cabinet médical, licence en informatique, université abou bekr-balkaid, telmcen, 2014/2015.
- [22] Cabay D et Cabay J, UML2 analyse et conception, Dunnod.s.
- [23] Roques , P, UML 2 par la pratique, EYROLLES, 7 e édition, 2009.
- [24] Crosate, S, Modélisation avance en UML et en relationnelle.
- [25] Techopedia,What does Android Studio mean,
<https://www.techopedia.com/definition/33631/android-studio>, consulté le 15/04/2020.
- [26] Futura Tech, Définition de java,
<https://www.futura-sciences.com/tech/definitions/internet-java-485/>, consulté le 15/04/2020.
- [27] Wiféo, Lexique de Webmaster, Définition de "PHP",
<https://www.wiféo.com/lexique/definition-php-72.html>, consulté le 20/04/2020.

- [28] Futura Tech, Définition de MySQL, <https://www.futura-sciences.com/tech/definitions/internet-mysql-4640/> , consulté le 15/04/2020.
- [29] Webwag Mobile Blog, Introduction à Volley et GSON, <https://blog.webwag.com/2017/02/14/introduction-a-volley-gson/>, consulté le 20/04/2020.
- [30] Samantaray, S, c-sharpcorner, Introduction to Sweet Alert Library, <https://www.c-sharpcorner.com/article/introduction-to-sweetalert-library-in-asp-net-mvc-razor/>, consulté le 15/04/2020.
- [31] De Almeida, M, QR Code en action, <http://www-igm.univ-mlv.fr/~dr/XPOSE2011/QRCode/outils.html>, consulté le 15/04/2020.

Résumé

Ce mémoire de fin de cycle présente la conception et la réalisation d'une application mobile pour la gestion des dossiers médicaux au sein de l'établissement hospitalier privé Docteur Rachid BENMERAD.

Le système de santé Algérien se modernise de jour en jour et se retrouve dans la nécessité d'informatiser l'information médicale, ainsi de mettre en place des systèmes d'information étant capable d'aider le praticien dans ses tâches quotidiennes. Afin d'atteindre cet objectif, il nous a été proposé de concevoir et réaliser une application mobile sous Android assurant la gestion des dossiers médicaux qui va permettre une meilleure circulation de l'information médicale entre les acteurs qui interviennent sur un patient et afin d'offrir un meilleur rendement.

Pour ce faire, nous avons choisi de modéliser notre système avec le formalisme UML, notre choix s'est porté sur ce dernier en raison de sa simplicité, sa performance et son adaptation en matière de conception. Pour la réalisation, nous avons utilisé le langage de programmation JAVA sous l'environnement de développement Android Studio, et comme SGBD : MYSQL.

Mots clés : Dossier médical personnel, système d'information médical, UML, JAVA, gestion hospitalière, Android Studio, MYSQL

Abstract

This end-of-cycle dissertation presents the design and implementation of a mobile application for the management of medical records within the private hospital establishment Doctor Rachid BENMERAD.

The Algerian health system is modernizing day by day and finds itself in the need to computerize medical information, as well as to set up information systems capable of helping the practitioner in his daily tasks. In order to achieve this objective, we were asked to design and implement an Android mobile application ensuring the management of medical records which will allow a better circulation of medical information between the actors who intervene on a patient and in order to offer a better return.

To do this, we chose to model our system with the UML formalism, our choice fell on the latter because of its simplicity, its performance and its adaptation in terms of design. For the realization, we used the JAVA programming language under the Android Studio development environment, and as DBMS: MYSQL.

KeyWords : Personal medical record, medical information system, UML, JAVA, hospital management, Android Studio, MYSQL