

Rapport de stage

Filière : **Génie Logiciel et Digitalisation**

Sujet

Développement d'une application mobile pour la
digitalisation du secteur de la santé

Réaliser par :

EL HOUSNI Youssef

Sous la supervision de :

Pr. BENNANI OTHMANI Mohammed

Dr. BOUBEKRI Zineb

I. Résumé

Durant mon stage, j'ai développé une application mobile multilingue implémentée avec le langage Java a pour but d'informatiser et digitaliser le suivi des patients et la gestion des dossiers médicaux dans les établissements de santé. Cela permettra principalement de faciliter la veille médicale et d'améliorer la qualité des soins, notamment en cas d'urgence où les données des patients seront facilement et rapidement consultables sur le dossier médical informatisé. Cela facilitera aussi l'échange entre les médecins et leurs patients afin d'éviter la perte du temps et le déplacement inutile que ce soit pour le diagnostic, la prescription du traitement, ou le suivi médical, afin d'offrir une meilleure prise en charge au patient.

Durant la réalisation de ces missions, j'ai eu la chance de découvrir le monde de la digitalisation de la santé, et j'ai pu en savoir plus sur le secteur médical.

Ce document présente le rapport du stage, qui a duré deux mois et demi août-octobre. Il expose de manière synthétique les concepts abordés et les compétences acquises durant le projet, en proposant une description globale de la démarche d'élaboration du projet. Ce rapport décrit le sujet traité, ainsi que les activités réalisées.

Mots clés : *digitalisation, suivi, l'échange, gestion, dossier médical, multilingue.*

II. Remerciements

Je tiens à remercier dans un premier temps Dieu le tout-puissant qui nous a donné courage et force d'arriver à ce niveau d'étude.

Après, ma gratitude se tourne vers le personnel d'ENSEM : Mr. le directeur, les administratifs et l'ensemble des professeurs qui, par leurs qualités humaines et professionnelles, suscitent toute notre admiration et constituent pour nous un vrai exemple à suivre dans l'accomplissement de nos tâches.

Je tiens également tout le personnel de la filière INFORMATIQUE : M. le Chef de filière, les responsables administratifs et pédagogiques et tout le corps enseignant pour leur aide et leurs conseils concernant toutes nos études au cours de cette année.

Je tiens plus particulièrement à présenter mon sincère respect et ma profonde gratitude à Pr. BENNANI OTHMANI Mohammed et Dr. BOUBEKRI Zineb pour la bonne diligence qu'ils m'ont réservée durant ce stage, pour l'expérience enrichissante et pleine d'intérêt, qu'ils m'ont fait vivre durant le projet et à l'encadrement qu'ils m'ont apporté.

A tous ceux qui de près ou de loin, ont voulu, par leur compétence et leur disponibilité, rendre mon travail à la fois agréable et réalisable.

III. Liste des abréviations

Abréviation	Désignation
ENSEM	École Nationale Supérieure d'Electricité et Mécanique
SMIMS	Société Marocaine d'Informatique Médicale et Santé
CHU	Centres Hospitaliers Universitaire
CHUIR	Centre Hospitalier Hniversitaire Ibn Rochd
SRH	Service des Ressources Humaines
SAU	Service d'Accueil des Urgences
SCG	Service de Contrôle de Gestion
DIM	Département d'Informatique Médicale
UML	Unified Modeling Language
CIN	Carte d'Identité Nationale

IV. Table des figures

Figure 1: Localisation de l'entreprise.....	8
Figure 2: Secteur d'activité de CHU Ibn Rochd	10
Figure 3: Capacité litière du CHU Ibn Rochd	11
Figure 4: Personnel du CHU Ibn Rochd.....	12
Figure 5: Services présent à l'Hôpital 20 Août 1953.....	13
Figure 6: Culture de CHU Ibn Rochd	15
Figure 7: Modèle Kanban.....	16
Figure 8: Différentes phase dans le cycle de vie du projet	17
Figure 9: Diagramme des cas d'utilisation.....	19
Figure 10: Diagramme de classe du système	21
Figure 11: Formulaire d'inscription pour un patient	22
Figure 12: Diagramme de séquence d'inscription d'un patient	23
Figure 13: Formulaire de demande d'inscription pour un médecin.....	24
Figure 14: Demandes envoyer à l'admin.....	25
Figure 15: Message envoyer au médecin	25
Figure 16: Formulaire de complétion d'inscription pour un médecin	26
Figure 17: Diagramme de séquence d'inscription d'un médecin.....	27
Figure 18: Interface d'authentification.....	29
Figure 19: Diagramme de séquence authentification	30

Table des matières

I. Résumé	1
II. Remerciements	2
III. Liste des abréviations	3
IV. Table des figures	4
V. Introduction	7
VI. Présentation de l'entreprise	8
A. Quelques mots sur SMIMS	8
B. Le site de SMIMS	8
C. Bureau de SMIMS	9
D. Secteur d'activité	9
E. Centre Hospitalier universitaire Ibn Rochd (CHUIR)	11
F. Les chiffres clés	11
G. Service de rattachement	12
H. Culture de CHU Ibn Rochd	14
VII. Missions portant sur le « cahier des charges »	15
A. Contexte	15
B. Méthodologie de travail	16
VIII. Cadrage de besoins	17
A. Les besoins fonctionnels	17
B. Les besoins non fonctionnels	18
IX. Conception fonctionnelle et technique	18
A. Diagramme des cas d'utilisation	19
1. Identification des acteurs	19
2. Identification des cas d'utilisations	20
B. Diagramme de classes	20
C. Diagramme de séquence	21
1. Inscription des utilisateurs	22
a) Inscription autant qu'un patient	22
b) Inscription autant qu'un médecin	24
2. Authentification	28
X. Réalisation	31
XI. Réflexions personnelles	34

A.	Mon expérience avec le télétravail	34
B.	L'importance de la simplicité d'utilisation.....	35
XII.	Conclusion	35
XIII.	Références/Webographie	36

V. Introduction

La transition digitale est aujourd'hui considérée comme la quatrième révolution industrielle la plus rapide par sa diffusion et la plus profonde par son impact socio-économique, en effet la plupart des organisations et entreprises ont adopté une stratégie de digitalisation pour accroître leur productivité ou efficacité dans le commerce de produits ou de service. Dans des secteurs d'activité tels que les télécommunications, transports, banques, l'assurance automobile, les enchères en ligne, etc. Celles-ci favorisent la création et la distribution en toute simplicité des applications mobiles innovantes destinées à satisfaire les besoins des utilisateurs.

Le secteur médical vit une révolution numérique. Le Big Data, les appareils mobiles et d'autres innovations ouvrent de nouvelles frontières en médecine, une tendance qui est devenue particulièrement visible pendant la pandémie de COVID-19. Au-delà de la pandémie, le développement de la digitalisation dans le secteur médical permettra d'utiliser les ressources plus efficacement, et même d'aider à la prévention et au traitement des maladies.

Malheureusement, au Maroc, cette avancée notable introduite dans la médecine par la technologie, peine à se faire sentir surtout à cause de la législation assez rigide qui encadre la gestion des données personnelles. Face à cette situation, il urge de trouver une solution adéquate et adaptée permettant de répondre au mieux aux besoins du domaine de la santé au Maroc.

Dans ce contexte, l'objectif du projet sur lequel j'ai travaillé durant mon stage, était le développement d'une application mobile, qui est une solution pratique à ce problème, qui permet de faciliter l'échange et la communication entre le patient et le médecin, et d'informatiser et digitaliser la gestion des dossiers médicaux des patients.

VI. Présentation de l'entreprise

A. Quelques mots sur SMIMS

La Société Marocaine d'Informatique Médicale et Santé (SMIMS) est une association savante à but non-lucratif, elle a pour vocation la promotion de la discipline d'informatique médicale au Maroc. Elle a pour but de servir l'intérêt public grâce aux activités d'éducation scientifiques, littéraires, et grâce à la promotion du développement et de l'application de l'informatique médicale au soutien de la santé du patient et de la population, de l'enseignement, de la recherche et de la gestion de la santé.

B. Le site de SMIMS

Le site de la Société Marocaine d'Informatique Médicale et Santé (SMIMS) se situe à Casablanca au laboratoire d'informatique médicale à la faculté de médecine et pharmacie de Casablanca, sis à 19 rue Tarik Ibn Ziad. Casablanca, Maroc.



Figure 1 : Localisation de l'entreprise.

C. Bureau de SMIMS

Membres du bureau de SMIMS :

- **Président** : BENNANI OTHMANI Mohammed.
- **Vice-président** : BOUREZGUI Farid.
- **Secrétaire général** : AGOUB Mohamed.
- **Secrétaire adjoint** : DIOUNY Samir.
- **Trésorier** : SERHIER Zineb.
- **Trésorier adjoint** : BENDAHHOU Karima.
- **Conseiller** : BENMENSOUR Mostafa.

D. Secteur d'activité

Le secteur de la santé comprend les fonctions professionnelles qui promeuvent, maintiennent et s'occupent de la santé psycho-physique des personnes. Il s'agit d'un secteur d'importance stratégique pour la société, qui couvre une pluralité de métiers, ceux spécifiques au diagnostic et aux soins, issus des filières médicales (médecins généralistes et spécialistes, dentistes, sage-femmes et pharmaciens) et les métiers paramédicaux (infirmiers, aides-soignants, professionnels de la rééducation et orthophonistes), ainsi que les professions liées à l'appareillage médical (manipulateurs en électroradiologie médicale, opticiens- lunetiers et prothésistes dentaires).

Selon leur rôle spécifique, les professionnels de la santé s'occupent de contrôler l'état de santé des patients à travers des examens et des analyses, ils prescrivent des traitements et médicaments pour le traitement des maladies, s'occupent d'administrer les médicaments, et ils fournissent des recommandations pour un style de vie sain et travaillent à des activités de prévention sanitaire.

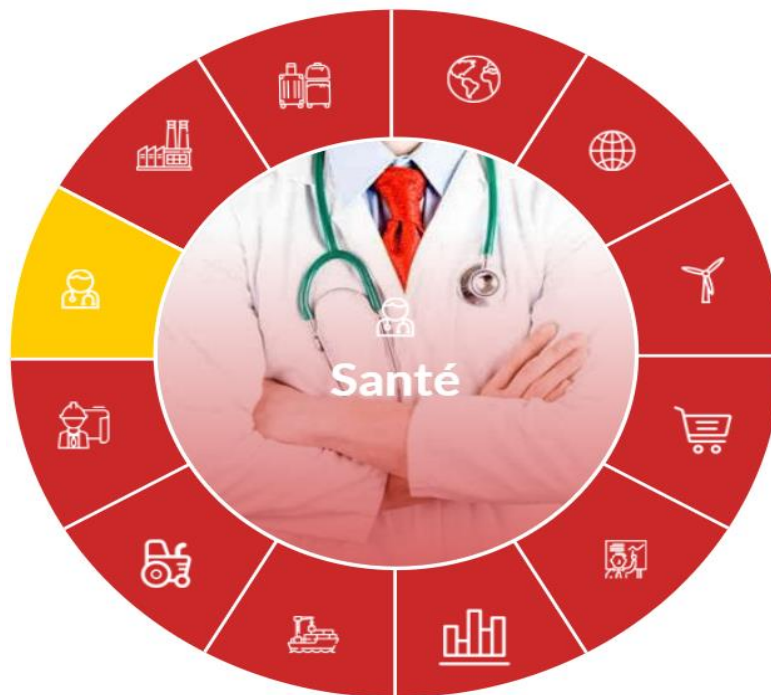


Figure 2 : Secteur d'activité de CHU Ibn Rochd.

- **Centres Hospitaliers Universitaire (CHU)** est un hôpital lié à une université. Cet hôpital est soit un service de l'université, soit une entité distincte liée à cette dernière par une convention. Le CHU peut ainsi permettre la formation théorique et pratique des futurs professionnels médicaux, personnels paramédicaux et chercheurs en sciences de la santé.

Le Maroc compte cinq CHU opérationnels situés dans ses principales villes :

- CHU Ibn Sina, à Rabat associé à la faculté de médecine et de pharmacie de Rabat.
- CHU Ibn Rochd, à Casablanca associé à la faculté de médecine et de pharmacie de Casablanca.
- CHU Hassan II, à Fès associé à la faculté de médecine et de pharmacie de Fès.
- CHU Mohammed VI, à Marrakech associé à la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech.
- CHU Mohammed VI, à Oujda associé à la faculté de médecine et de pharmacie d'Oujda.

E. Centre Hospitalier universitaire Ibn Rochd (CHUIR)

Le Centre Hospitalier Universitaire Ibn Rochd (CHUIR) est parmi les plus importants centres universitaires hospitaliers du Maroc, situé dans la ville de Casablanca, affilié au ministère de la santé. Ce centre hospitalier universitaire dispose d'une capacité litière de 1685 lits et regroupe quatre établissements médicaux : l'hôpital Ibn Rochd, l'hôpital du 20 août 1998, l'hôpital Mère-Enfant Abderrahim Harouchi et le centre d'examen et de traitement dentaire.

Le CHUIR s'établit sur une superficie d'environ 45 hectares, en plein cœur de l'agglomération de Casablanca. Ses capacités foncières lui ont permis d'adapter l'architecture et l'organisation de ses services dans une configuration pavillonnaire, séparés d'espaces verts très étendus. Son emplacement au centre de la ville est un atout incontestable, vu la proximité des facultés de médecine et d'autres organismes de santé et vu la desserte de la zone de différents moyens de transport.

F. Les chiffres clés

Acteur de référence dans l'offre de soins de la Région Casablanca-Settat, le Centre Hospitalier Universitaire Ibn Rochd (CHUIR) dispose d'une capacité litière de 1685 répartie sur ces trois hôpitaux.

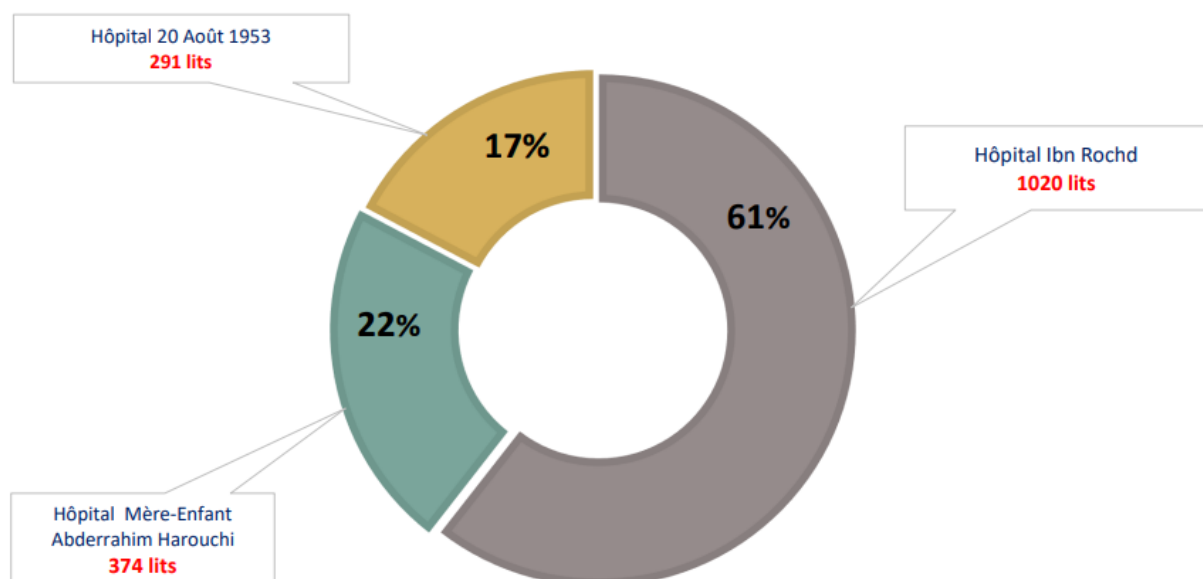


Figure 3 : Capacité litière du CHU Ibn Rochd.

Le CHUIR dispose de moyens humains hautement qualifiés : des professeurs enseignants, des maitres assistants, des médecins spécialistes, des infirmiers et infirmières et techniciens très qualifiés... Il compte au total 3896 personnes, dont 269 enseignants, 110 médecins spécialistes et généralistes, 761 résidents, 135 internes, 1726 cadres paramédicaux et 873 agents représentant les autres catégories du personnel : administrateurs, techniciens ect.

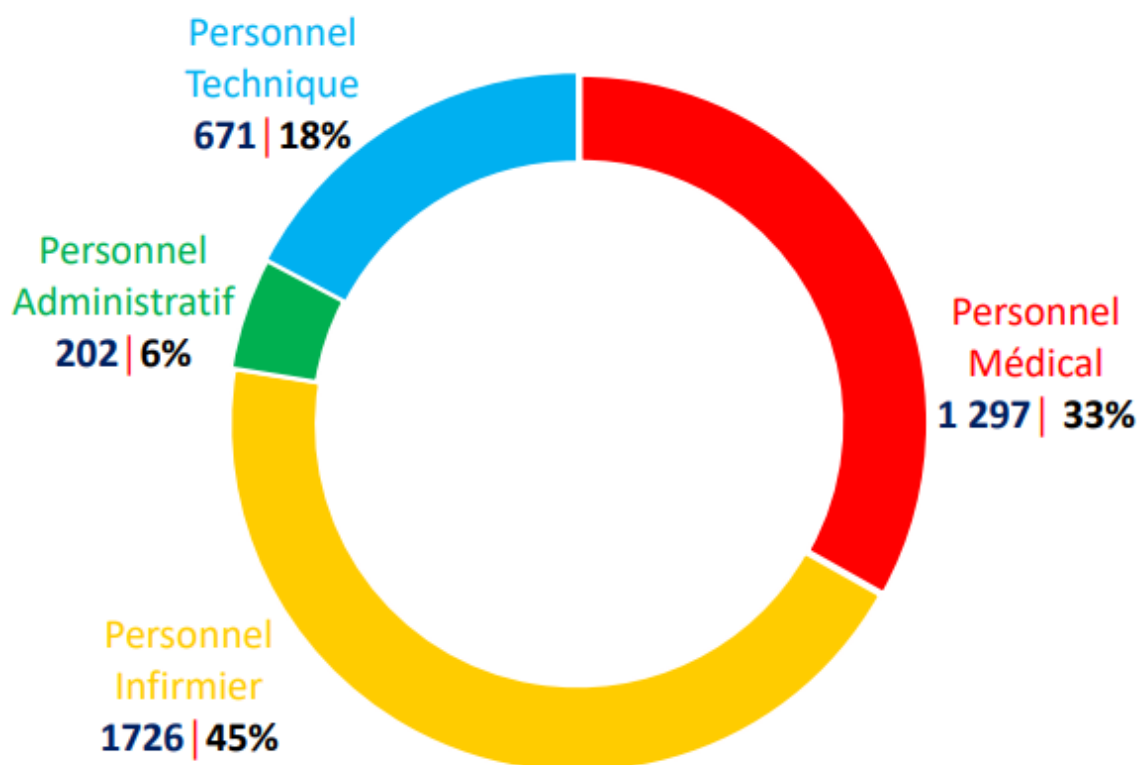


Figure 4 : Personnel du CHU Ibn Rochd.

G. Service de rattachement

L'hôpital 20 Août 1953 comporte un nombre assez satisfaisant de personnel médical, paramédical, administratif, technique et de soutien répartis selon des services cliniques, en effet, il contient plus de 18 services de médecine, urgences, et de réanimation, parmi eux se trouvent Service des Ressources Humaines (SRH) qui assure la disposition du personnel nécessaire au fonctionnement et d'améliorer la performance de l'organisation, et le Service d'Accueil des Urgences (SAU) qui a pour but d'accueillir et de traiter tous types de patients, sans sélection 24h/24 et 7J/7, de plus il y a le Service de Contrôle de Gestion (SCG) qui permet de s'assurer que les performances réalisées sont en adéquation avec les stratégies

préétablies, et enfin, le département d'Informatique Médicale (DIM) qui pour rôle d'affiner et d'accélérer ou automatiser certains moyens d'investigation médicale et de diagnostic ect.

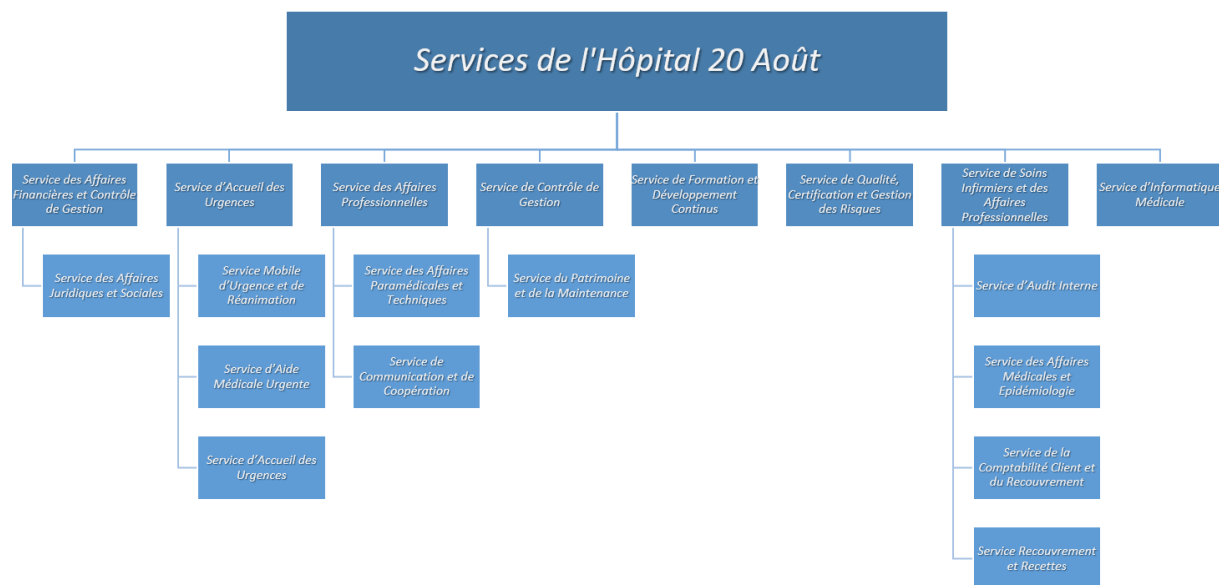


Figure 5 : Services présent à l'Hôpital 20 Août 1953.

- Département d'Informatique Médicale (DIM)** est un service au sein de l'hôpital 20 août constitué d'une quinzaine de personnes, il a pour but de répondre aux exigences informatiques du personnel de la santé en termes d'utilisabilité, et aux populations en termes de soins et de service rendus. Il permet aussi de répondre au problème du stockage, le partage, et de la sécurité des données, et permet même de proposer et mettre en œuvre des solutions informatique innovante comme la digitalisation du suivi médical et des dossiers médicaux, afin d'avoir une meilleure prise en charge du patient.

H. Culture de CHU Ibn Rochd

Les missions du CHUIR reposent sur cinq valeurs auxquelles tous les professionnels adhèrent et qui constituent la base de l'identité, le guide et la référence de toutes les équipes des hôpitaux relevant du CHUIR. Ce sont ces valeurs qui donnent un sens à l'action des professionnels sur le terrain et qui expliquent leur engagement.

La Responsabilité : Elle engage chaque collaborateur, à son niveau, à se montrer fiable, à assumer pleinement chaque acte qu'il exécute, et à contribuer, avec l'appui de toutes les parties prenantes du CHUIR à la meilleure qualité des soins et au bien-être du patient, en ayant un comportement éthique exemplaire.

La Qualité : Tous les professionnels travaillant dans les établissements relevant du CHUIR concourent à l'amélioration des soins globaux, continus, efficaces et efficaces et s'engagent dans un processus d'amélioration continue de la qualité et la sécurité des pratiques de soins dans un cadre convivial et humanisé. Afin d'améliorer en continu la qualité des prestations, un suivi régulier des indicateurs est mis en place, afin d'évaluer le progrès accompli.

L'Efficience : Est l'un des indicateurs clés de la mesure de la performance dans la gestion quotidienne de nos hôpitaux. Elle vise à optimiser les ressources disponibles pour atteindre les objectifs fixés.

La Performance : Au cœur de notre préoccupation au quotidien, la performance incarne notre raison d'être, et ce, dans le souci de l'efficacité et l'efficience par rapport aux moyens disponibles, en vue d'améliorer la qualité des prestations de soins et d'atteindre les objectifs fixés.

L'Excellence : Nous sommes en quête d'excellence. Dans ce but, nous cherchons sans arrêt à apprendre, à améliorer nos compétences, nos programmes de soins, dans tous les domaines et de façon continue, notamment par l'innovation et la créativité, et ce, dans le but d'offrir les meilleurs soins aux patients et de construire la médecine de demain.

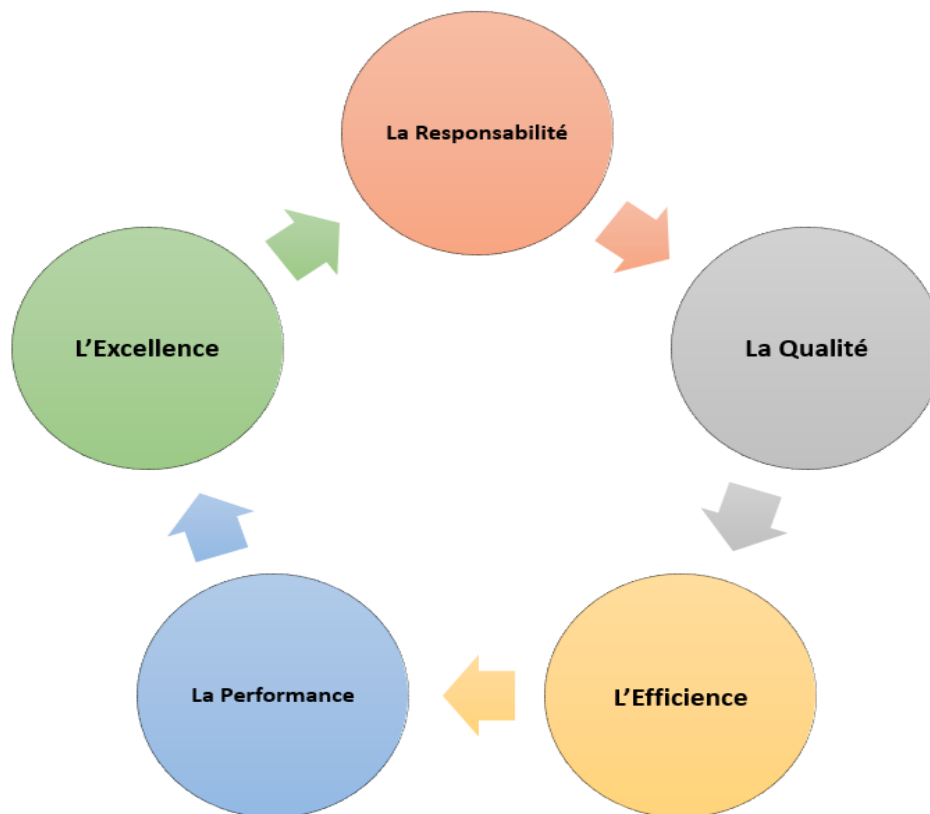


Figure 6 : Culture de CHU Ibn Rochd.

VII. Missions portant sur le « cahier des charges »

A. Contexte

L'objectif du projet sur lequel j'ai travaillé durant mon stage, était le développement d'une application mobile, qui est une solution pratique, qui permet de faciliter l'échange et la communication entre le patient et le médecin. Cela permettra de réduire le flux de coups de fil dans les établissements de santé, ainsi que le nombre de rendez-vous non honorés, situation qui pénalise aussi bien le patient que le médecin. Ce projet se veut également d'informatiser et digitaliser la gestion des dossiers médicaux des patients. Il permet aussi au médecin de gérer ses patients, de retrouver le dossier médical d'un patient, ce qui lui permet de suivre l'évolution de la santé du patient en ayant accès à ses antécédents et d'y faire des modifications au cours de sa consultation.

B. Méthodologie de travail

Pour conduire ce projet, nous avons opté pour la méthodologie Kanban qui est un schéma d'organisation de développement de produits complexes considérée comme une pratique agile. L'objectif de cette méthode consiste à s'adapter en permanence au besoin, afin de valoriser et d'accroître la satisfaction du client. Cette méthode est basée sur un système de cartes, d'ailleurs « Kanban » signifie étiquette en langue japonaise.

Les cartes représentent les tâches qui doivent être accomplies et la personne qui est chargée de les réaliser, pour visualiser l'état d'avancement du projet, les étiquettes sont réparties dans un tableau Kanban, ce dernier est divisé en trois colonnes : « À faire », « En cours » et « Terminé ».

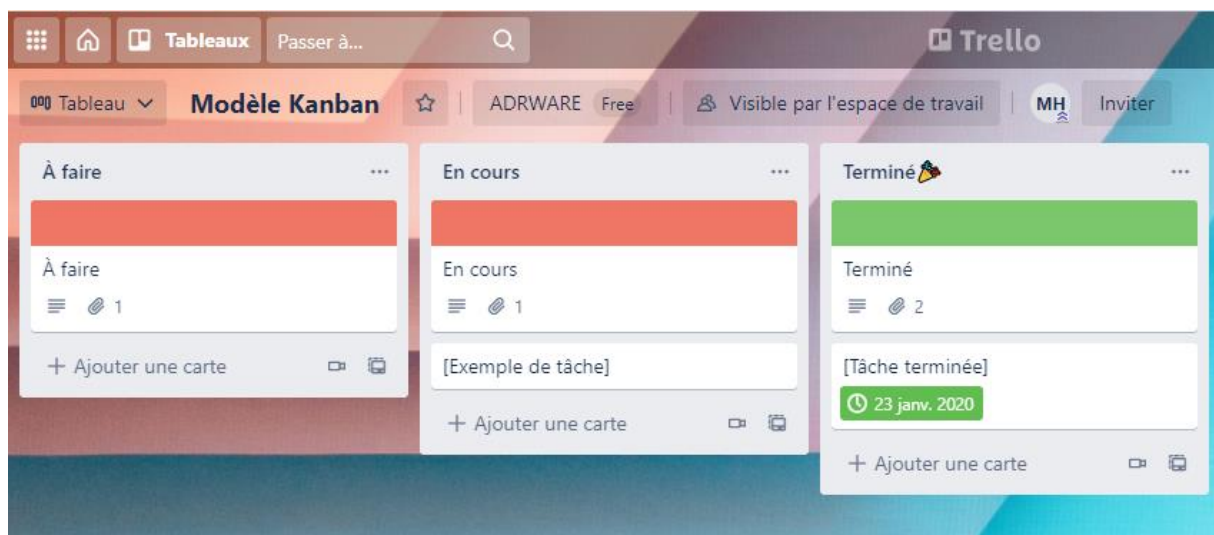


Figure 7 : Modèle Kanban

La réalisation de ce projet a passé par six étapes essentielles : cadrage de besoins, conception fonctionnelle et technique, réalisation, l'intégration et la validation client, formation et enfin la maintenance et évolution, chacune de ces étapes va être citée dans les prochaines parties. À la fin de chaque étape une démonstration doit être faite, ou je suis censé présenter un incrément du livrable attendu, tandis que les parties prenantes font des commentaires sur le travail réalisé.

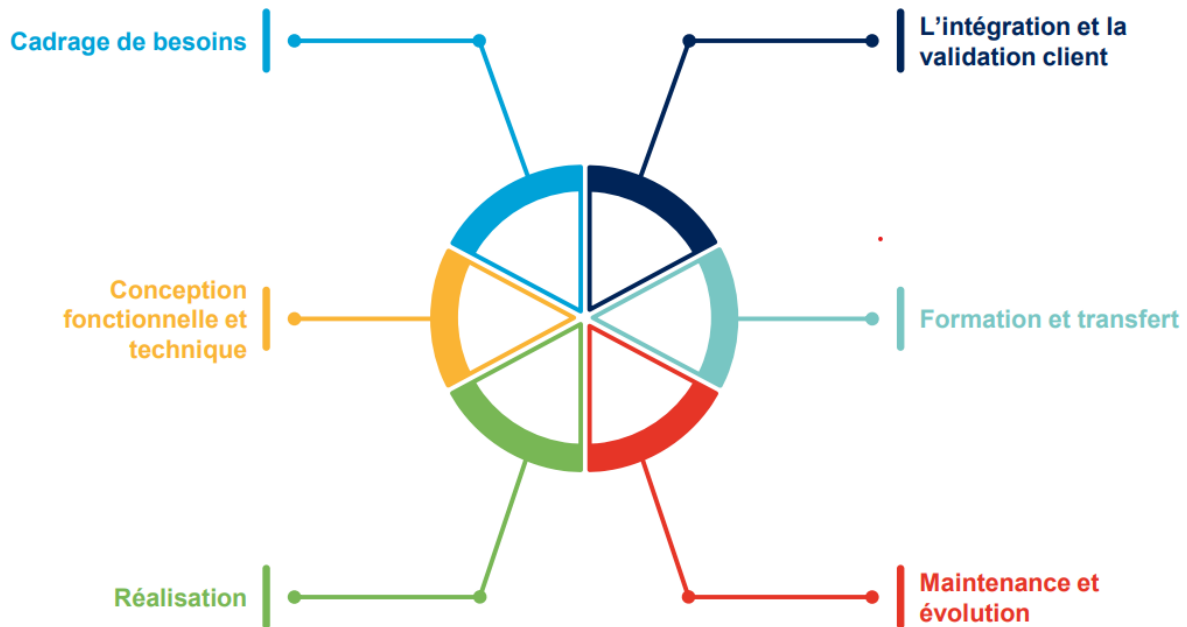


Figure 8 : Différentes phase dans le cycle de vie du projet.

VIII. Cadrage de besoins

C'est la première phase du cycle de développement d'un logiciel. Elle sert à identifier les acteurs du système et leur associer chacun l'ensemble des actions avec lesquelles il intervient, dans l'objectif de donner un résultat optimal et satisfaisant au client, pour cela une réunion est organisée entre les membres de cette réunion qui sont : mes encadrants, qui ont une vision claire sur le projet final. Le livrable de cette phase est un document de cadrage, et un cahier de spécification.

A. Les besoins fonctionnels

Les besoins fonctionnels répondent aux points précis du cahier de charges et au besoin primaire du client.

L'application développer doit permettre :

- **Au médecin :**
 - D'ajouter un patient sous sa sous-traitance.
 - De rechercher un patient.
 - De créer un dossier médical.

- De consulter un dossier médical.
 - De mettre à jour le dossier médical en renseignant les constantes.
 - D'enregistrer un diagnostic et observation pour une consultation.
 - De prescrire des soins ou une ordonnance.
 - De demander une ou des analyse(s).
- **Au patient :**
 - De consulter son médecin.
 - D'envoyer une ou des analyse(s).
 - De recevoir des prescriptions médicales d'après son médecin.
 - **A l'établissement de santé :**
 - De digitaliser le suivi des dossiers médicaux.
 - Accepter une demande d'inscription d'un médecin.
 - Supprimer une demande d'inscription d'un médecin.

B. Les besoins non fonctionnels

Les besoins non fonctionnels sont des besoins en matière de performance, de type de matériel ou le type de conception.

Il faudra que l'application soit :

- Multilingue.
- Sécurisé.
- Évolutive.
- Compatible a tout système Android de version minimum 4.3.
- Doté d'une bonne expérience utilisateur.
- Performante.

IX. Conception fonctionnelle et technique

Cette phase permettra d'étudier la faisabilité du besoin exprimé, de définir de manière non-ambigüe, en utilisant un langage de modélisation le fonctionnement futur du système, afin d'en faciliter la réalisation.

Pour la modélisation de l'application, nous distinguons :

- Un diagramme de cas d'utilisation comme diagramme de comportement.
- Un diagramme de classes comme diagramme statique représentatif.
- Un diagramme de séquence comme diagramme d'interactions.

A. Diagramme des cas d'utilisation

Cette partie de la modélisation consistera à présenter les différents acteurs du système, ainsi que les différentes interactions qu'elles pourront effectuer avec celui-ci.

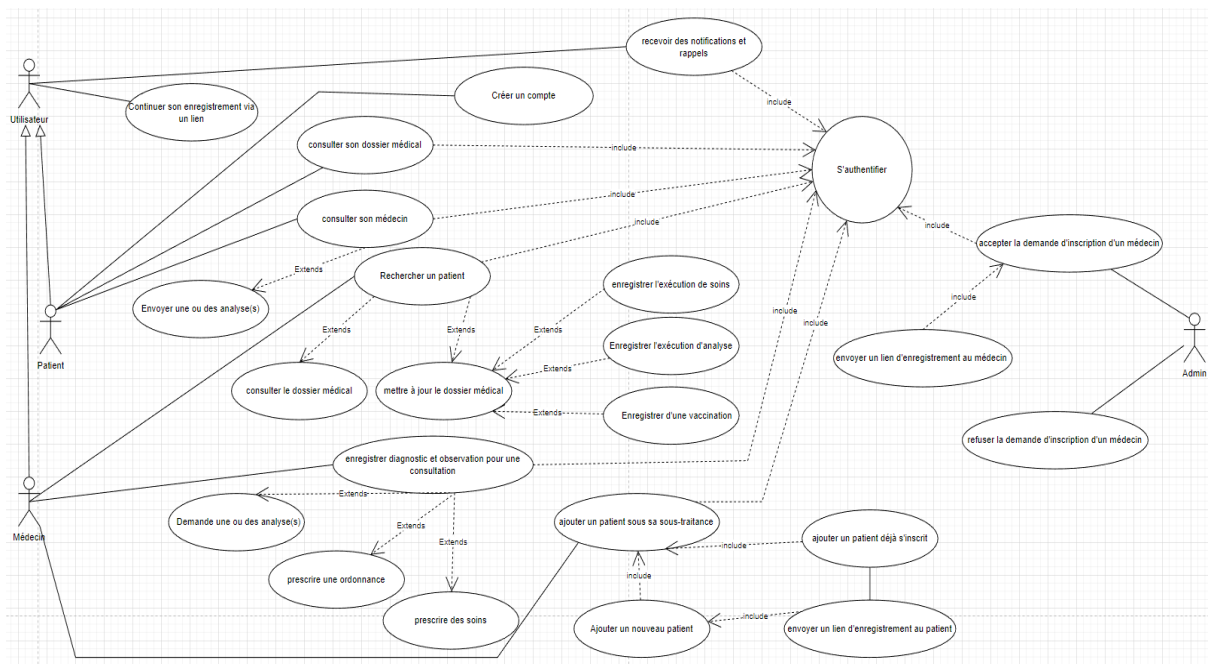


Figure 9 : Diagramme des cas d'utilisation.

1. Identification des acteurs

En UML, on entend par acteur toute idéalisation d'un rôle joué par une personne externe, un processus ou une entité qui interagit avec le système. Il existe deux types d'acteurs, à savoir les acteurs principaux, qui utilisent directement les fonctionnalités du système et les acteurs secondaires qui contribuent à la réalisation d'un cas d'utilisation. Dans le cadre de notre système, nous avons retenu :

- Le patient.
- Le médecin.
- L'admin.

2. Identification des cas d'utilisations

Nous décrivons quatorze cas d'utilisation pour l'application mobile :

❖ Pour le médecin :

- Envoyer une demande d'inscription.
- S'authentifier.
- Ajouter un patient sous sa sous-traitance.
- Consulter le dossier médical.
- Mettre à jour le dossier médical.
- Prescrire des soins ou une ordonnance.
- Demander une ou des analyse(s).
- Se déconnecter.

❖ Pour le patient :

- Créer un compte.
- S'authentifier.
- Envoyer une ou des analyse(s).
- Se déconnecter.

❖ Pour l'admin :

- Accepter une demande d'inscription d'un médecin.
- Supprimer une demande d'inscription d'un médecin.

B. Diagramme de classes

Le diagramme de classes est considéré comme le plus important de la modélisation orientée objet, il permet de montrer la structure interne d'un système et de fournir une représentation abstraite des objets du système qui vont interagir pour réaliser les cas d'utilisation.

Une classe décrit les responsabilités, le comportement et le type d'un ensemble d'objets. Les éléments de cet ensemble sont les instances de la classe.

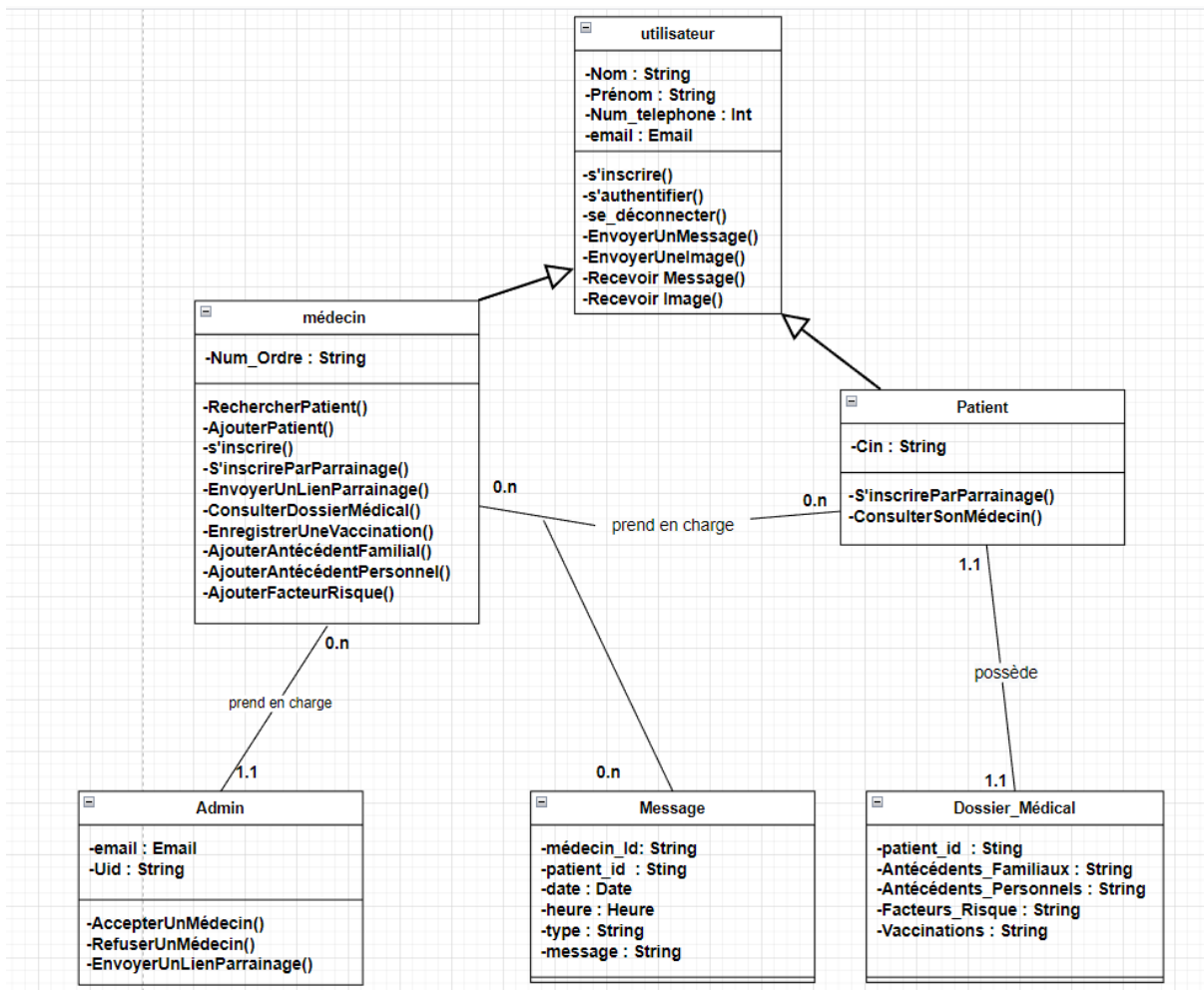


Figure 10 : Diagramme de classe du système.

C. Diagramme de séquence

Pour définir le périmètre fonctionnel et cerner toutes les transactions possibles entre l'utilisateur et le système, nous étions amenés à réaliser un diagramme de séquence. C'est un diagramme qui décrit le fonctionnement interne du système. Il montre les interactions entre d'une part les acteurs du système, c'est-à-dire ses utilisateurs et son environnement, et d'autre part le système lui-même.

Pour modéliser cette fonctionnalité, deux questions primordiales doivent être posées :

- Qui interagit avec le système ?
- Qu'est-ce qu'il attend en utilisant le système ?

En répondant à ces deux questions, cela nous a permis de décrire un document contenant un flux d'événement, nommé scénario réalisé par un utilisateur nommé acteur.

Un acteur est une personne physique ou morale qui peut interagir avec le système. Le scénario est un ensemble d'étapes successives permettant à l'acteur d'atteindre ou non un objectif.

1. Inscription des utilisateurs

Comme toute application mobile qui manipule des données. Il est agencé par un système d'inscription, par lequel les utilisateurs seront priorisés en matière de fonctionnalité. Comme il existe deux types d'utilisateurs, il est prérequis d'offrir à l'utilisateur la possibilité de s'inscrire autant qu'un patient ou autant qu'un médecin.

a) Inscription autant qu'un patient

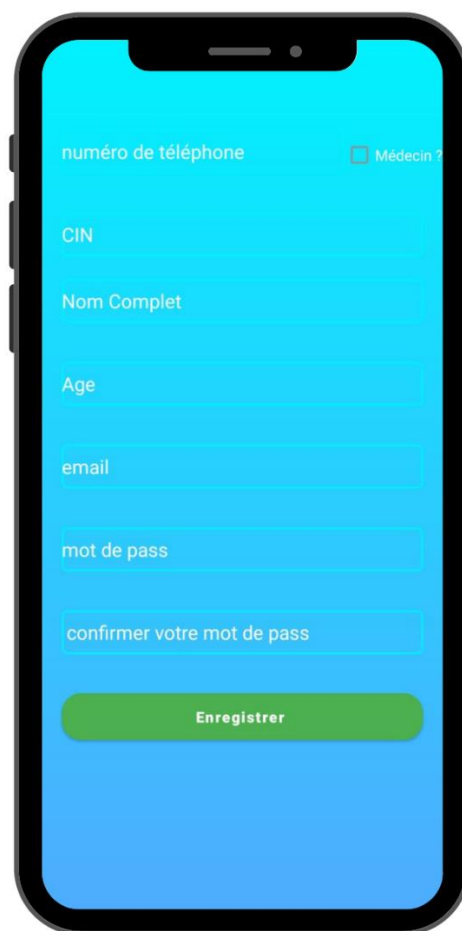
A smartphone screen showing a registration form for a patient. The form has a light blue background with white text. The fields are: 'numéro de téléphone' (with a small 'Médecin ?' checkbox to its right), 'CIN', 'Nom Complet', 'Age', 'email', 'mot de pass', and 'confirmer votre mot de pass'. At the bottom is a green button labeled 'Enregistrer'.

Figure 11 : Formulaire d'inscription pour un patient.

Pour créer un compte patient, l'utilisateur doit fournir un ensemble d'informations personnelles comme le numéro de téléphone, numéro de la Carte d'Identité Nationale (CIN),

nom complet, et l'âge. Ensuite, il doit choisir un couple de sécurité, pour pouvoir s'authentifier avec par la suite. Le couple de sécurité est constitué d'un identifiant et un mot de passe. Par convention, l'adresse mail est utilisée comme identifiant. En effet, c'est une adresse unique propre à chaque personne, ce qui facilite la mémorisation de cette adresse par l'utilisateur.

Comme on demandera à l'utilisateur par la suite, de spécifier et de confirmer son mot de passe.

Enfin, en cas si l'une des informations est manquante, un message d'erreur est affiché à droite du champ manquant.

• Diagramme de séquence

Pour avoir une vision claire sur cette fonctionnalité, nous étions amenés à créer le diagramme de séquence ci-dessous.

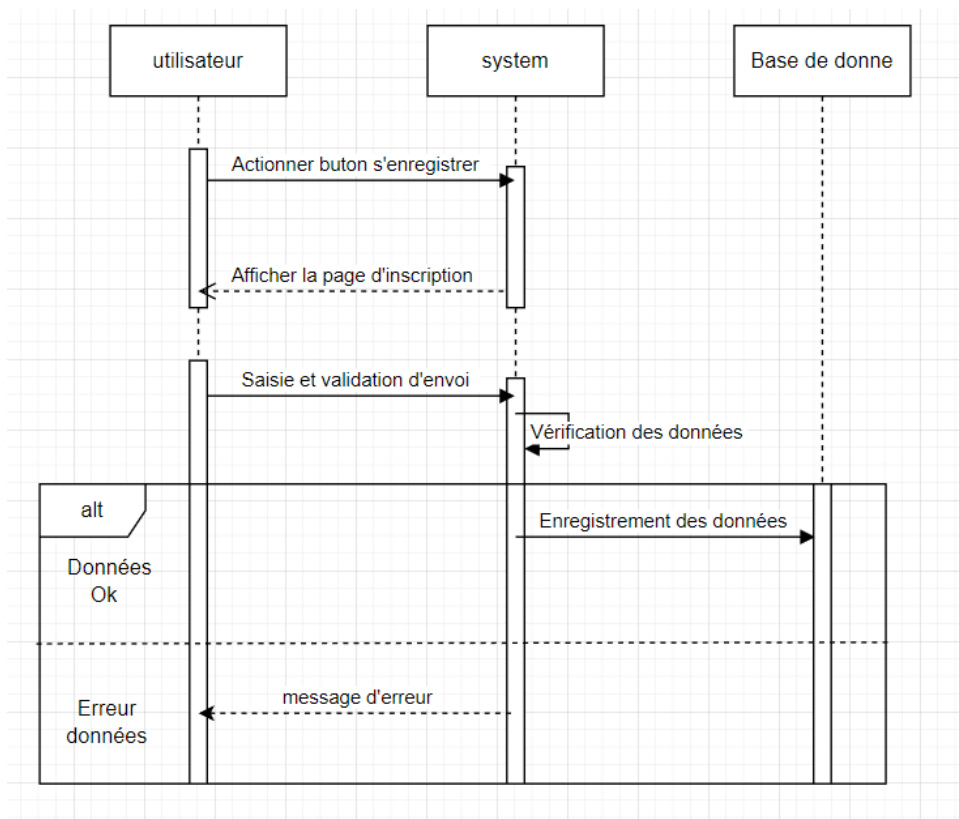


Figure 12 : Diagramme de séquence d'inscription d'un patient.

Le diagramme représenté dans la figure ci-dessus décrit les scénarios possibles lors d'une inscription d'un patient.

On a 3 acteurs : Utilisateur, System et Base de données.

D'abord, l'utilisateur clique sur le bouton de s'enregistrer, ensuite, il se dirige vers l'interface d'inscription, qui contient un formulaire de 7 champs à remplir : le numéro téléphone, CIN, nom complet, âge, e-mail, mot de passe et confirmation de mot de passe. Une fois les informations sont remplies, l'utilisateur clique sur le bouton Enregistrer, une vérification portera sur les sept champs. En revanche, si l'internaute remplit les informations correctement, c'est-à-dire avec des données non-vides et qui correspondent aux spécificités demandées, les données seront enregistrées dans la base de données, et un e-mail de vérification, serait-il envoyé à l'utilisateur pour confirmer son identité ou par un message d'erreur dans le cas échéant.

b) Inscription autant qu'un médecin

La création d'un compte médecin passe par 3 étapes.

La premier étape l'utilisateur doit envoyer une demande d'enregistrement au système. Pour cela, il doit fournir un ensemble d'informations, comme le numéro d'ordre, numéro de téléphone et le nom complet. En cas si l'une des informations est manquante un message d'erreur est affiché à droite du champ manquant.

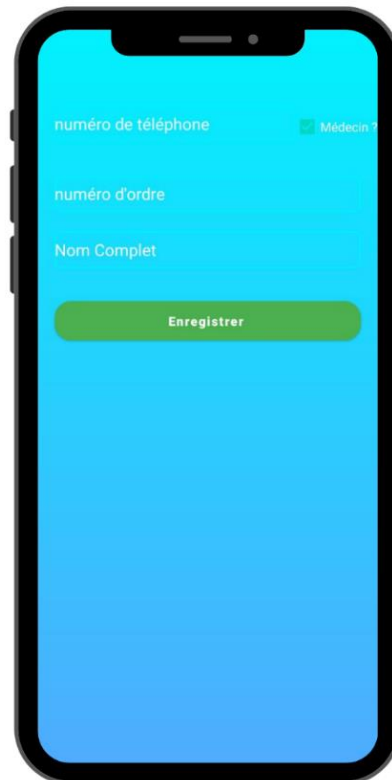
A smartphone screen showing a registration form for a doctor. The form has a light blue background. At the top, there is a label 'numéro de téléphone' followed by a green checkmark and the text 'Médecin ?'. Below this is a label 'numéro d'ordre'. Further down is a label 'Nom Complet'. At the bottom of the form is a green button with the text 'Enregistrer'.

Figure 13 : Formulaire de demande d'inscription pour un Médecin.

En cas, si les informations saisies par le médecin sont correctes, la demande d'inscription sera envoyée à l'admin, d'où vient la deuxième étape, où ce dernier peut accepter ou supprimer la demande d'inscription envoyée par le médecin.

Si les données sont correctes, l'admin accepte la demande, et un lien de complétion d'inscription est envoyé au médecin via WhatsApp.



Figure 14 : Demandes envoyer à l'admin.

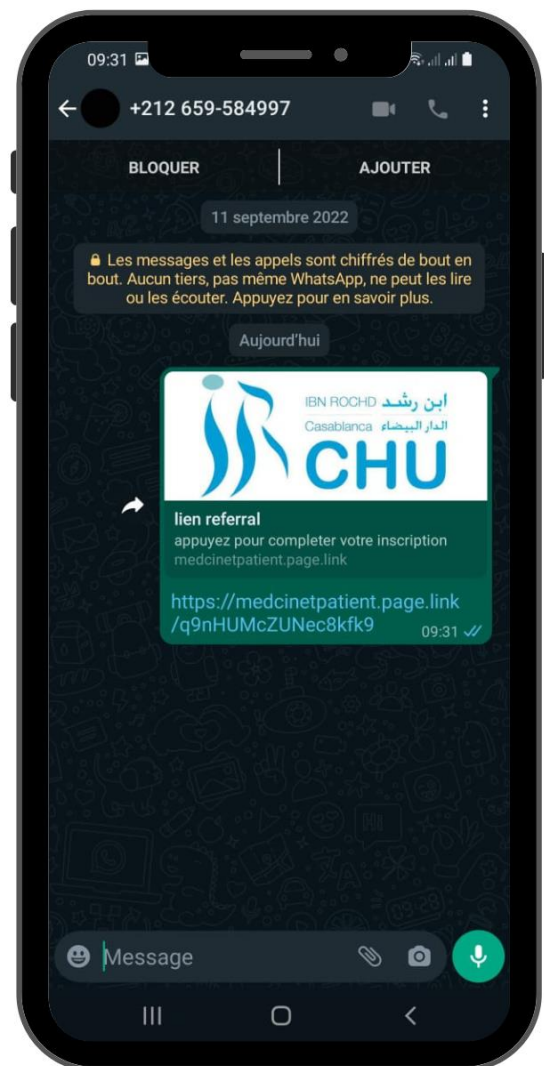
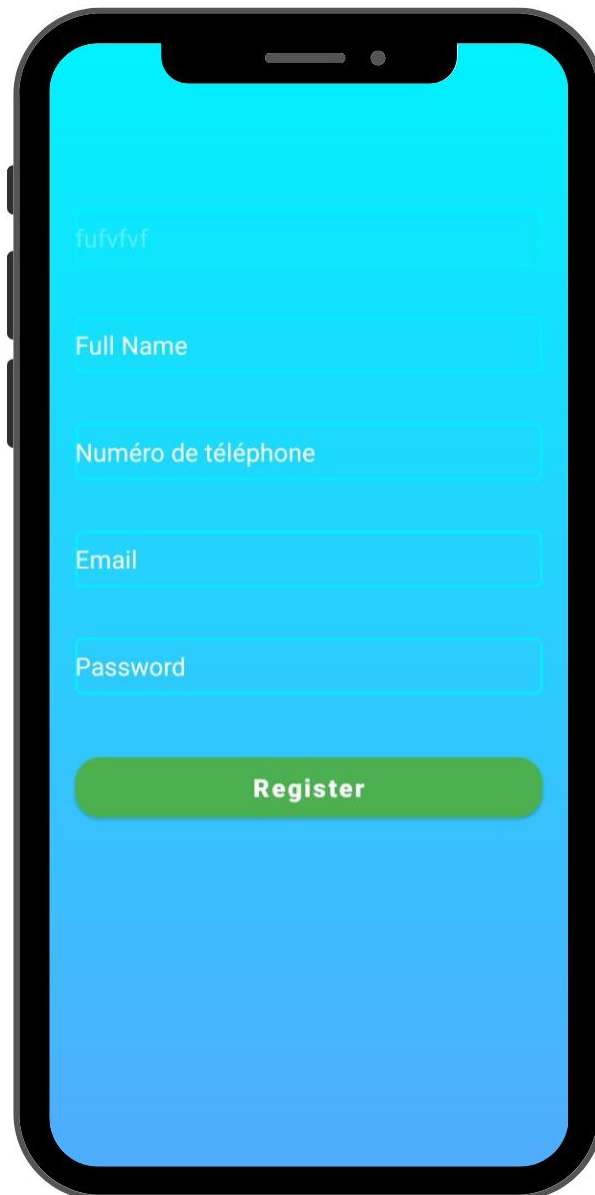


Figure 15 : Message envoyer au médecin.

Enfin, le médecin peut compléter son enregistrement en cliquant sur le lien reçu. Pour cela, il doit fournir un ensemble d'informations comme le nom complet, numéro de téléphone, email et le mot de passe avec le champ du numéro d'ordre est prédéfini.



fufvfvf

Full Name

Numéro de téléphone

Email

Password

Register

Figure 16 : Formulaire de complétion d'inscription pour un médecin.

• Diagramme de séquence

Pour avoir une vision claire sur cette fonctionnalité, nous étions amenés à créer le diagramme de séquence ci-dessous qui décrit les scénarios possibles lors d'une inscription d'un médecin.

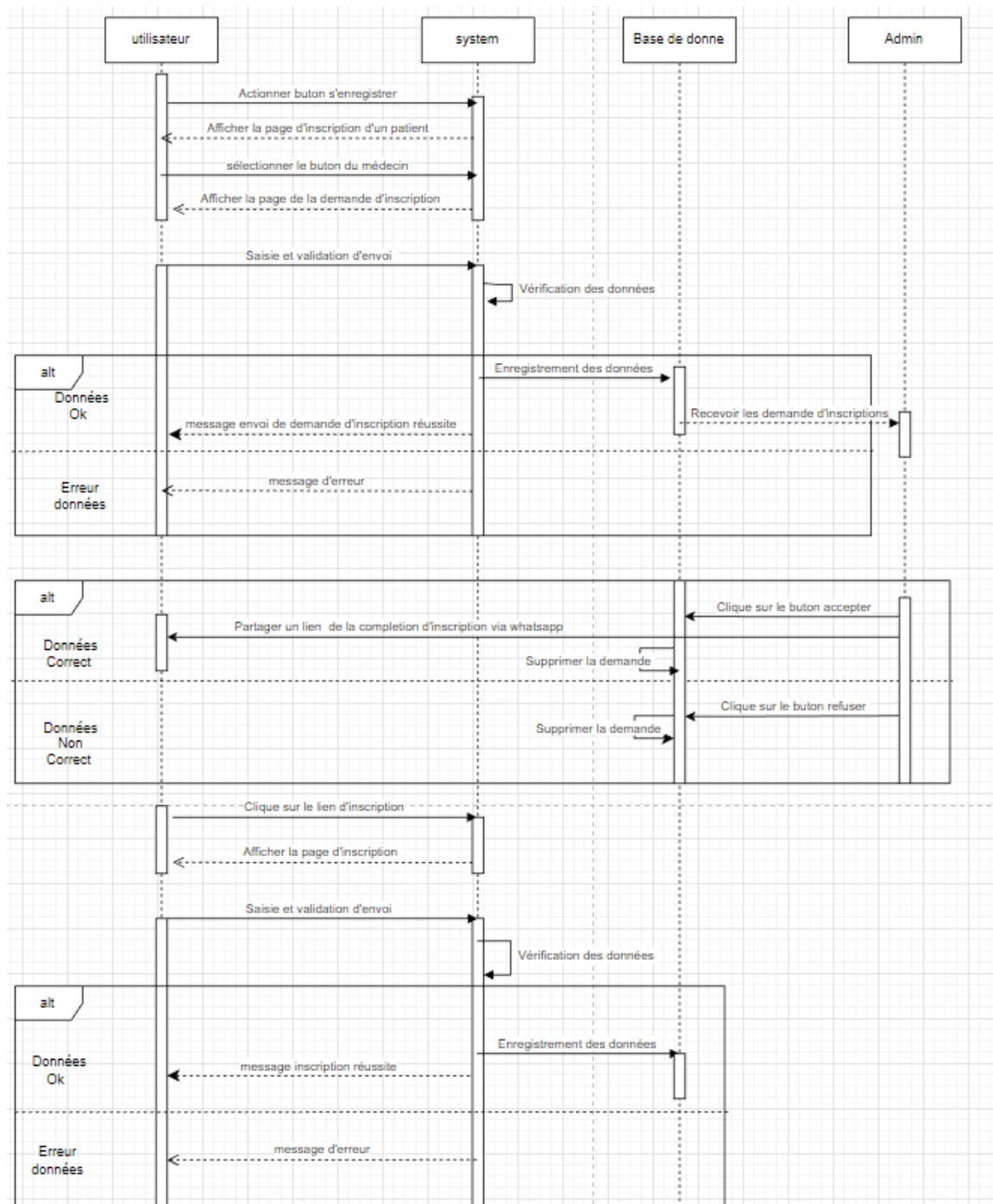


Figure 17 : Diagramme de séquence d'inscription d'un médecin.

Le diagramme représenté dans la figure ci-dessus décrit les scénarios possibles lors d'une inscription d'un médecin.

On a 4 acteurs : Utilisateur, System, Admin et Base de données.

D'abord, l'utilisateur clique sur le bouton de s'enregistrer, ensuite, il se dirige vers l'interface d'inscription d'un patient, puis il clique sur le bouton Médecin. L'interface de demande d'inscription est affichée qui contient un formulaire de 3 champs à remplir : le numéro d'ordre, numéro de téléphone et le nom complet. Une fois les informations sont remplies, l'utilisateur clique sur le bouton Enregistrer, une vérification portera sur les trois champs. En revanche, si l'internaute remplit les informations correctement, c'est-à-dire avec des données non vides et qui correspondent aux spécificités demandées, la demande d'enregistrement sera enregistrée dans la base de données et envoyée à l'admin, ce dernier peut accepter ou supprimer cette demande d'inscription. Si les données sont correctes l'admin accepte la demande, un lien de complétion d'inscription est envoyé au médecin via WhatsApp, en cliquant sur le lien, l'interface de la complétion d'inscription est affichée qui contient un formulaire de 5 champs à remplir : le nom complet, numéro de téléphone, email et le mot de passe avec le champ du numéro d'ordre est prédéfini. Une fois les informations sont remplies, le médecin clique sur le bouton Enregistrer, une vérification portera sur les champs remplis. Si les données sont non vides et correctes, les données seront enregistrées dans la base de données et un message d'inscription réussite est affiché à l'utilisateur.

2. Authentification

L'authentification consiste à vérifier l'identité d'un utilisateur. C'est un phénomène par lequel on va apporter une preuve de notre identité, pour que le service qu'on tente d'accéder, puisse nous accorder l'accès.

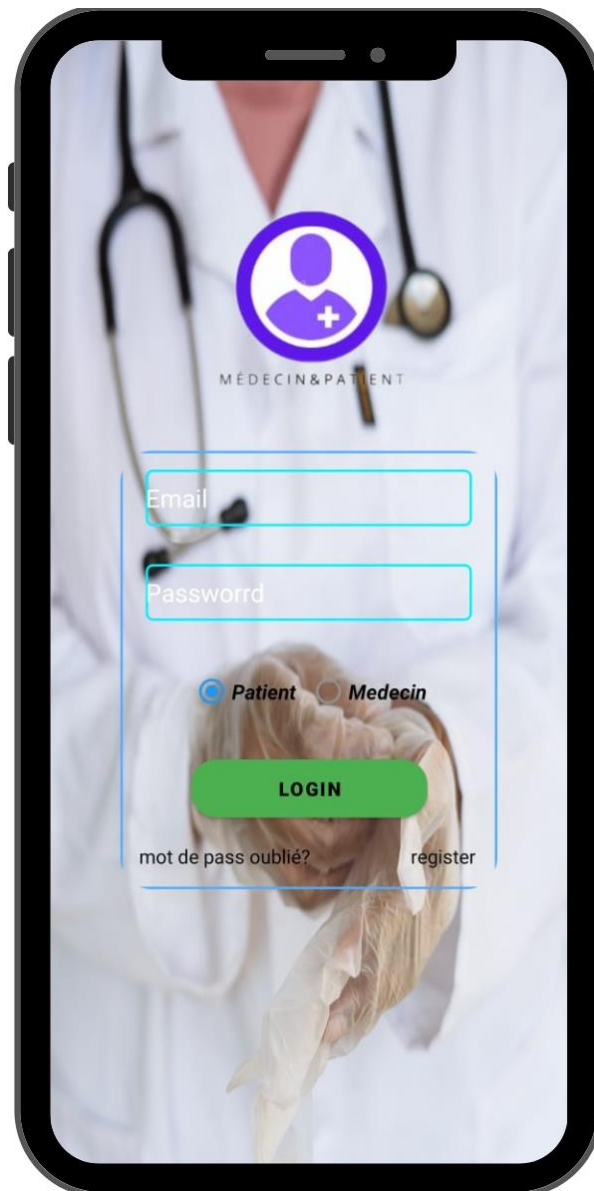


Figure 18 : Interface d'authentification.

Pour implémenter cette fonctionnalité, on a utilisé Firebase Authentification qui est un outil qui permet de créer un système d'authentification sécurisé, tout en améliorant l'expérience de connexion et d'intégration pour les utilisateurs finaux.

Afin d'étudier la faisabilité de cette solution, nous étions amenés à créer un diagramme de séquence pour cette dernière.

• Diagramme de séquence

Dans le but d'offrir une expérience personnalisée aux clients, il faut donner aux utilisateurs la possibilité de s'authentifier.

Pour avoir une vision claire sur cette fonctionnalité, nous étions amenés à créer le diagramme de séquence ci-dessous.

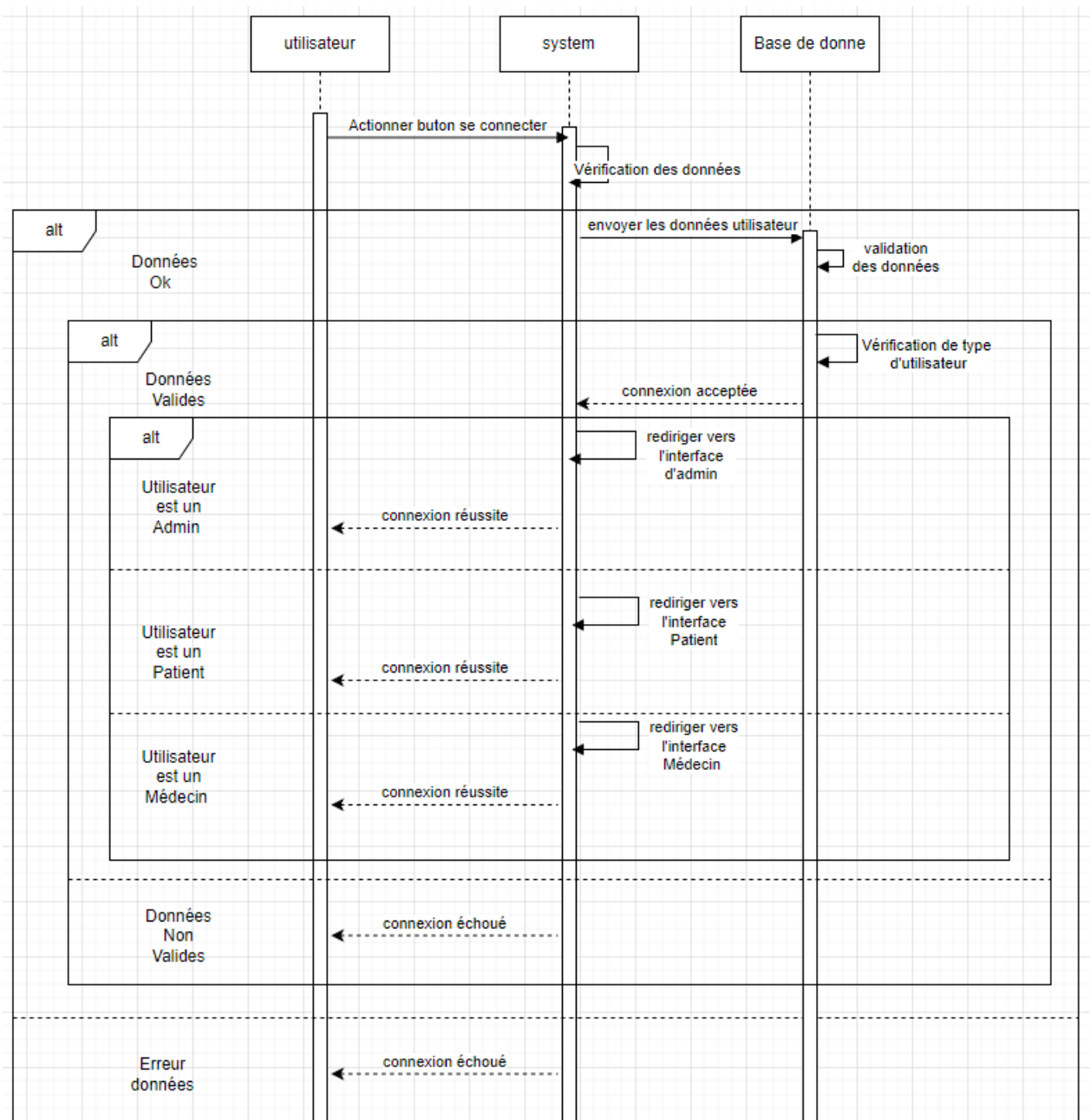


Figure 19 : Diagramme de séquence authentification.

On a d'abord, l'utilisateur pour s'authentifier, il saisit son email et son mot de passe, puis il valide le formulaire d'authentification, l'application consulte la base de données, pour s'assurer que l'utilisateur est déjà inscrit, une fois la base de données confirme l'authenticité de cet utilisateur, un Token est généré et envoyé à l'application, une fois le Token est reçu par l'application, ce dernier peut garantir que l'identité de l'utilisateur digne de confiance par une signature, qui est calculée avec une clé secrète publique partagée, ensuite ce Token est enregistré dans le navigateur, pour que l'utilisateur puisse accéder à toutes les requêtes ultérieures. Les points forts de cette solution sont :

- Le Token est immuable, aucun intermédiaire ne peut changer la valeur de ce Token.
- Augmenter le temps de réponse de votre site internet.
- Pas de monopolisation des ressources mémoires.

X. Réalisation

Après avoir fini la conception et la modélisation du besoin, à l'aide des différents diagrammes, vient la phase de la réalisation où on traduit en critères techniques les objectifs et les exigences du projet approuvé, afin de permettre de concevoir dans les détails et de mettre en œuvre intégralement le produit final. Pour cela, on a utilisé les outils et technologies suivants :

Java : C'est le langage officiel et le plus utilisé pour Android App Développement à côté de Kotlin. Beaucoup d'applications dans le Play Store sont construites avec Java, et c'est aussi le langage le plus pris en charge par Google. En plus de tout cela, Java a une grande communauté en ligne pour le soutien en cas de problèmes.



XML : C'est un langage très utilisé dans le développement des applications avec Android Studio. Ce langage de balisage est utilisé pour gérer l'affichage des contenus sur l'écran. Il facilite le développement en permettant de séparer l'affichage des algorithmes, et permet de gagner du temps et de simplifier le code de l'application, ce qui permet d'éviter les erreurs.



Android studio : C'est un environnement de développement pour développer des applications mobiles Android. Il est basé sur IntelliJ IDEA et utilise le moteur de production Gradle. Il peut être téléchargé sous les systèmes d'exploitation Windows, MacOS, et Linux.



Gradle : C'est un outil d'automatisation de la construction connu pour sa flexibilité dans la création de logiciels. Un outil qui permet d'automatiser la création d'applications. Il est populaire pour sa capacité à créer des automatisations dans des langages tels que Java, Scala, Android, C/C++ et Groovy. L'outil prend en charge le langage spécifique au domaine basé sur groovy sur XML. Gradle fournit la création, le test et le déploiement de logiciels sur plusieurs plates-formes.



Firebase : C'est un ensemble de services d'hébergement pour n'importe quel type d'application mobile, web ou desktop. Il propose d'héberger en NoSQL "Not Only SQL" et en temps réel des bases de données, du contenu, de l'authentification, de l'intégration sociale (Google, Facebook, Twitter, GitHub) et de pousser des notifications. Pour l'utiliser, les applications intègrent une bibliothèque (SDK) qui permet les diverses interactions possibles. Firebase fait partie d'une offre cloud récente appelée BaaS (Backend as a Service). Pour notre travail, nous avons utilisé 4 modules de Firebase : Realtime Database, Firebase Authentication, Cloud Storage et Firebase Dynamic Links.



Git : C'est un logiciel de contrôle de versions d'un projet informatique, il offre la possibilité de garder une trace de toutes les différentes mises à jour que nous faisons sur nos projets, il permet aussi de prévenir les conflits liés aux modifications apportées par les développeurs, ce qui augmente la productivité et l'efficacité d'une équipe.



Trello : C'est un logiciel de gestion de projet, il repose sur la méthodologie Kanban, qui consiste à mettre en place un tableau composé de 3 colonnes, la première colonne regroupe les tâches à faire, la deuxième colonne pour les tâches en cours de réalisation et enfin, une colonne où on va mettre les tâches réalisées.



XI. Réflexions personnelles

A. Mon expérience avec le télétravail

D'abord, je n'ai pas été très motivée à faire un stage en télétravail, car j'ai voulu confronter des personnes et vivre dans un environnement d'entreprise, comme ma première expérience, mais une fois je me suis intégré dans l'entreprise, j'ai changé mon point de vue sur le télétravail, car pour ma part je suis bien plus épanoui et plus productif en télétravail, qu'à faire la route plus être en présentiel.

Le télétravail impact plusieurs aspects de notre travail au quotidien, à commencer par l'environnement, pour être plus productif dans mon travail, tous les jours, je prends une douche et je m'habille bien, cela m'a permis de renforcer mes frontières, et de rentrer dans un état d'esprit de travail. Ensuite, j'ai assigné un espace de travail dédié en choisissant un endroit chez moi, qui contient une table et une chaise dans un angle particulier, parfois, je me déplace dans un espace de travail ouvert, ça m'aidait à être dans une bonne dynamique.

Le deuxième aspect qui est impacté par le télétravail, c'est la communication, en présentiel, en compte tellement sur la communication synchrone, que ça peut être déstabilisant de ne plus avoir cette commodité, en effet, on peut facilement se tourner vers les collègues en personne, quand on travaille à distance, c'est totalement différent, parce qu'on se base avant tout sur la communication asynchrone.

Enfin, pour m'organiser dans mon travail, j'ai créé des habitudes avec des horaires précis, pour manger, se réveiller, débuté et terminé le travail, afin de gérer mon temps et rester concentré, j'ai désactivé toutes les sources de distraction (notifications, messages...) pendant les horaires de travail.

B. L'importance de la simplicité d'utilisation

Ce qui m'a souvent été demandé, ce n'était pas de la sophistication. Ce qui m'a été demandé, c'était d'obtenir une application simple à utiliser. Car oui, avoir un code qui marche, c'est bien, mais avoir une application qui ne sera pas utilisée, car trop difficile à manipuler, ça ne l'est pas du tout. Si je devais résumer en une phrase, je dirais que lorsqu'on code, on ne doit pas oublier qu'on code pour des gens qui ne codent pas.

XII. Conclusion

Au cours de ce stage, j'ai pu développer ma capacité d'adaptation et d'intégration au sein d'une entreprise. J'ai également amélioré mes compétences relationnelles, et ma capacité de prendre l'initiative et de travailler en autonomie.

En outre, le travail réalisé notamment représente un grand enjeu pour les établissements de santé, je suis satisfaite de savoir que ce que j'ai fait sera utilisé et répond aux besoins.

XIII. Références/Webographie

- [1] Java documentation <https://docs.oracle.com/en/java/>.
- [2] Android Developers documentation <https://developer.android.com/guide>.
- [3] Firebase Authentification documentation <https://firebase.google.com/docs/auth>.
- [4] Firebase Database documentation <https://firebase.google.com/docs/database>.
- [5] Firebase Dynamic Links documentation <https://firebase.google.com/docs/dynamic-links>.
- [6] Firebase Cloud Storage documentation <https://firebase.google.com/docs/storage>.
- [7] Gradle documentation <https://docs.gradle.org/current/userguide/userguide.html>.
- [8] Rick Rogers, John Lombardo, Zigurd Mednieks, Blake Meike Android Application Development : Programming with the Google SDK, 1st edition O'Reilly Media, Inc. ©2009
ISBN :0596521472 9780596521479
- [9] Android Material Design <https://m2.material.io/develop/android/docs/getting-started>.
- [10] Picasso dependency <https://github.com/square/picasso>.