

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République algérienne démocratique et populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique  
جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب  
Université –Ain Temouchent- Belhadj Bouchaib  
Faculté des Sciences et de Technologie  
Département des Mathématiques et Informatique



Projet de Fin d'Etudes  
**Dans le cadre de l'arrêté ministériel 1275**  
**« Un diplôme, une startup / micro entreprise ou brevet d'invention »**  
Pour l'obtention du diplôme de Master  
Filière : Informatique  
Spécialité : Cyber Sécurité et Intelligence Artificielle

---

## DAWAYI

### APPLICATION DE RECHERCHE DE MEDICAMENTS DANS LES PHARMACIES

---

Présenté Par :	Nom du département
1/ BOUZID DAHO Mohamed Charef-Eddine	M2 Mathématiques et Informatique
2/ DJEZIRI Adel	M2 Mathématiques et Informatique

Devant le jury composé de :

MESSAOUDI Mohamed Amine	MCB	U.Ain Témouchent	Président
BELGRANA Fatima Zohra	MCA	U.Ain Témouchent	Examinatrice
BOUHALOUAN Djamila	MCB	U.Ain Témouchent	Encadrant
BOUTOUBA Mohamed	Prof	U.Ain Témouchent	Co-Encadrant
BOUZIANE ERRAHMANI Hadjer	Prof	U.Ain Témouchent	Représentant de l'incubateur
MOHAMMED BELHADJ Nouara	Dr. en Pharmacie		Partenaire socioéconomique



# REMERCIEMENTS

---

*Avant tout, nous exprimons notre gratitude envers Dieu qui nous a accordé la foi, la santé, le courage et la volonté pour mener à bien ce modeste travail.*

*Nous remercions vivement notre encadreur Mme “**BOUHALOUAN Djamila**” d’avoir accepté de nous encadrer et de nous aider, ainsi que pour son travail encourageant et ses conseils judicieux lors de la mise en œuvre de ce projet.*

*Nous désirons aussi remercier notre encadreur Mr “**BOUTOUBA Mohammed**”, pour son orientation, ses conseils et son suivi de côté commercial de ce travail.*

*Un grand merci à Mr **MESSAOUDI Mohamed Amine** d’avoir accepté de présider le jury de ce mémoire. Nous tenons également à remercier Mme **BELGRANA Fatima Zohra** pour avoir accepté d’évaluer ce travail.*

*Nos remerciements vont également à Mme **BOUZIANE ERRAHMANI Hadjer** représentante de l’incubateur et Mr **SANAINA Hafid**, représentant du partenaire socio-économique, qui nous ont fait l’honneur d’évaluer et de juger notre travail.*

*Nous tenons également à exprimer notre profonde gratitude à toute l’équipe de l’incubateur pour leur soutien et leur formation tout au long de notre projet. Un remerciement spécial va au directeur de l’incubateur, Mr “**BENMOUSSET Chems-eddine**” pour son engagement exceptionnel.*

*Sans oublier bien sûr, nos parents pour leurs soutien, leur patience et leur contribution, nos amis, nos proches qui nous aident à faire notre projet.*

*Enfin, nos remerciements vont à tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à l’élaboration de ce travail.*

# DEDICACE

---

*À ma fontaine d'amour ma chère maman, à mon plus grand repère mon cher père, merci pour votre  
infaillible soutien afin de me voir enfin réussir.*

*À mes adorables petits frères Abdel Fettaïh et Chouaïb, que Dieu vous protège et vous guide dans  
vos études.*

*À mes grands-parents, que Dieu ait leurs âmes, à mes oncles, mes tantes, mes cousins, cousines et à  
toute ma grande famille.*

*À tous ceux qui m'aiment et qui ont prié Dieu pour moi*

*À tous mes amis qui m'ont soutenu tout au long de mes études.*

*Et surtout un grand merci à mon binôme DJEZIRI Adel pour leurs efforts et diligences pour  
réussir ce projet.*

*Enfin, je dédie ce travail à toutes les personnes souffrant de maladies ou de problèmes de santé,  
avec l'espoir qu'il leur apporte aide et réconfort.*

**BOUZID DAHO MOHAMED CHAREF-EDDINE**

*Je dédie ce modeste travail à mes très chers parents, à qui je dois ce que je suis aujourd'hui grâce à  
leur amour, leur patience et leurs innombrables sacrifices.*

*À mes frères qui n'ont jamais ménagé leurs efforts pour mon bien-être.*

*À tous mes amis qui m'aiment et m'aident.*

*Un grand merci à mon binôme BOUZID DAHO Mohamed Charef-eddine pour ses efforts et sa  
diligence afin de mener à bien ce projet. Enfin, à tous ceux qui croient en la programmation et à  
son pouvoir de transformer le monde, je vous exprime ma plus profonde gratitude et mes sincères  
remerciements*

**DJEZIRI ADEL**



## RESUME

Ce rapport constitue le document final du projet de fin d'études de master en informatique. Il porte sur l'étude, la conception et le développement d'une application mobile novatrice destinée à optimiser la recherche de médicaments pour les patients. Cette application permet aux utilisateurs de transmettre facilement des photos de leurs ordonnances aux pharmacies les plus proches, simplifiant ainsi le processus de transmission des prescriptions. En outre, les patients peuvent prévisualiser et commander directement divers produits parapharmaceutiques disponibles auprès des pharmaciens, offrant ainsi un accès pratique et efficace.

L'objectif ultime de ce travail est de créer une solution pratique et efficace qui facilite la communication entre les patients et les pharmacies, tout en améliorant l'accès aux produits de parapharmacie. Ce document fournit une base solide pour les futurs développements et évolutions de l'application, assurant son amélioration continue et son adaptation aux besoins changeants des utilisateurs.

**Mots clés :** *Application mobile, Pharmacie, Ordonnances, Parapharmacie.*

## ABSTRACT

This report constitutes the final document for the master's degree project in computer science. It focuses on the study, design, and development of an innovative mobile application aimed at optimizing the search for medications for patients. This application allows users to easily transmit photos of their prescriptions to the nearest pharmacies, thus simplifying the process of transmitting prescriptions. Additionally, patients can preview and directly order various over-the-counter products available from pharmacists, providing convenient and efficient access.

The ultimate goal of this work is to create a practical and effective solution that facilitates communication between patients and pharmacies, while improving access to over-the-counter products. This document provides a solid foundation for the future development and evolution of the application, ensuring its continuous improvement and adaptation to the changing needs of users.

**Keywords:** *Mobile Application, Pharmacy, Prescriptions, Parapharmacy.*

## ملخص

يشكل هذا التقرير الوثيقة النهائية لمشروع التخرج في درجة الماستر تخصص اعلام الي. يركز التقرير على دراسة وتصميم وتطوير تطبيق جوال مبتكر يهدف إلى تحسين البحث عن الأدوية للمرضى. يسمح هذا التطبيق للمستخدمين بنقل صور وصفاتهم الطبية بسهولة إلى أقرب الصيدليات، مما يبسط عملية نقل الوصفات الطبية. بالإضافة إلى ذلك، يمكن للمرضى معاينة وطلب مختلف المنتجات الصيدلانية المتاحة مباشرة من الصيدالدة، مما يوفر وصولاً مريحاً وفعالاً.

الهدف النهائي من هذا العمل هو إنشاء حل عملي وفعال يسهل التواصل بين المرضى والصيدليات، بينما يحسن الوصول إلى المنتجات الصيدلانية. يوفر هذا التقرير أساساً متيناً للتطوير المستقبلي وتطور التطبيق، مما يضمن تحسينه المستمر وتكيفه مع الاحتياجات المتغيرة للمستخدمين.

**الكلمات الرئيسية:** *تطبيق هاتف، صيدلي، وصفات طبية، شبه صيدلية.*

## DECLARATION

Nous déclarons par la présente que le contenu et l'organisation du travail présenté dans ce manuscrit constituent notre propre travail original, réalisé sous la direction de Mme BOUHALOUAN et ils ne compromettent pas les droits des tiers.

*BOUZID DAHO Mohammed Charef Eddine*

*DJEZIRI Adel*

*Juin 2024.*

# TABLE DES MATIERES

---

TABLE DES MATIERES.....	i
LISTE DES FIGURES .....	iv
LISTE DES TABLEAUX.....	vi

## INTRODUCTION GENERALE ..... 1

1 CONTEXTE.....	1
2 PROBLEMATIQUE .....	1
3 CONTRIBUTION.....	2
4 DESCRIPTION DU CONTENU DU MEMOIRE.....	3

## CHAPITRE I – GENERALITES ET ASPECTS THEORIQUES ..... 4

1 INTRODUCTION .....	5
2 ASPECTS THEORIQUES LIES AUX MEDICAMENTS.....	5
2.1 Santé .....	5
2.2 Pharmacie .....	5
2.3 Pharmacien d'officine .....	5
2.4 Ordonnance .....	6
2.5 Médicament.....	6
2.5.1 Différentes catégorie du médicament.....	6
2.5.1.1 Spécialités pharmaceutiques.....	6
2.5.1.2 Médicament officiel .....	6
2.5.1.3 Médicament magistral .....	6
2.5.1.4 Médicament générique .....	6
2.6 Réglementation du marché du médicament .....	7
2.6.1 Enregistrement des médicaments .....	7
2.6.2 Contrôle des médicaments .....	7
2.7 Consommation des médicaments .....	8

2.7.1	Consommation médicale .....	8
2.7.2	Consommation pharmaceutique .....	8
2.8	Pénurie des médicaments .....	9
<b>3</b>	<b>CONVERGENCE DE LA TECHNOLOGIE ET DE LA PHARMACIE .....</b>	<b>10</b>
3.1	L'informatique mobile .....	10
2.2	Un peu d'histoire .....	10
3.3	Application mobile .....	11
3.4	Quelques caractéristiques des applications mobiles .....	11
3.5	Critères de qualité .....	11
3.6	Quelques avantages et inconvénients des applications mobiles .....	12
3.7	Types d'applications mobiles .....	12
3.7.1	Applications natives .....	13
3.7.2	Application web .....	13
3.7.3	Application hybrides .....	13
3.8	Systèmes d'exploitation mobiles .....	14
<b>4</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>16</b>
<b>CHAPITRE II – DESCRIPTION DU PROJET [ANALYSE – SPECIFICATION – CONCEPTION] .....</b>		<b>17</b>
<b>1</b>	<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>18</b>
<b>2</b>	<b>ANALYSE DES PARTIES PRENANTES ET ETUDES DE L'EXISTANT .....</b>	<b>18</b>
2.1	Analyse des parties prenantes .....	18
2.2	Analyse du problème .....	19
2.3	Analyse des objectifs et intérêt du projet .....	19
2.4	Intérêt du projet .....	19
<b>3</b>	<b>ETUDE DE MARCHÉ .....</b>	<b>19</b>
3.1	Etude de la consommation des médicaments .....	19
3.2	Vers un marché pharmaceutique de 2.000 milliard de dollars d'ici 2027 .....	21
3.3	Notre étude empirique (Enquête) .....	21
<b>4</b>	<b>ETUDE DE CONCURRENCE .....</b>	<b>23</b>
4.1	L'application Espoir .....	23
4.2	L'application MedIndex .....	24
4.3	L'application PharmacieDouala .....	24
4.4	L'application EmedStore .....	24
4.6	Benzer Pharmacy .....	24

<b>5</b>	<b>RECUEIL DES BESOINS</b>	<b>25</b>
5.1	Besoins fonctionnels	25
5.2	Besoins non fonctionnels	26
<b>6</b>	<b>METHODOLOGIE DE MODELISATION</b>	<b>26</b>
6.1	Définition d'UML	27
6.2	Présentation des diagrammes de notre application	28
6.2.1	Diagramme de cas d'utilisation de notre application	28
6.2.2	Diagrammes séquence	29
6.2.3	Diagramme de Classe	35
<b>7</b>	<b>CONCLUSION</b>	<b>36</b>
<b>CHAPITRE III – MISE EN ŒUVRE</b>		<b>38</b>
<b>1</b>	<b>INTRODUCTION</b>	<b>39</b>
<b>2</b>	<b>ARCHITECTURE DE L'APPLICATION</b>	<b>39</b>
<b>3</b>	<b>OUTILS DE DEVELOPPEMENT</b>	<b>40</b>
3.1	Flutter	40
3.2	Dart	40
3.3	FireBase	40
3.4	GitHub	40
3.5	Visual Studio	40
<b>4</b>	<b>PRESENTATION DE L'APPLICATION</b>	<b>41</b>
4.1	Escape COMMUN	41
4.2	Escape CLIENT	43
4.3	Escape PHARMACIEN	48
4.4	Escape ADMIN	52
<b>5</b>	<b>CONCLUSION</b>	<b>52</b>
<b>CONCLUSION GENERALE</b>		<b>53</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>		<b>56</b>
<b>ANNEXES</b>		<b>59</b>
	Annexe 1 - BMC	60

# LISTE DES FIGURES

## CHAPITRE I

<b>Figure 1</b>	Types d'application mobiles .....	13
<b>Figure 2</b>	Part de marché des systèmes d'exploitation mobiles [Gartner 16] .....	14
<b>Figure 3</b>	Android Appareils .....	15

## CHAPITRE II

<b>Figure 1</b>	Marché pharmaceutique national par classe thérapeutique .....	20
<b>Figure 2</b>	Marché pharmaceutique des pays du Maghreb du Nord .....	20
<b>Figure 3</b>	Revenues mondiales (2016-2021) du marché pharmaceutique .....	21
<b>Figure 4</b>	Exemple de recherche de médicaments sur les réseaux sociaux .....	22
<b>Figure 5</b>	Représentation graphique de la 1 <sup>ère</sup> question .....	22
<b>Figure 6</b>	Représentation graphique de la 2 <sup>ème</sup> question .....	22
<b>Figure 7</b>	Représentation graphique de la 3 <sup>ème</sup> question .....	23
<b>Figure 8</b>	Représentation graphique de la 4 <sup>ème</sup> question .....	23
<b>Figure 9</b>	L'application « Espoir » .....	24
<b>Figure 10</b>	Différents diagrammes d'UML .....	27
<b>Figure 11</b>	Diagramme de cas d'utilisation de l'application .....	28
<b>Figure 12</b>	Diagramme de séquence d'identification .....	30
<b>Figure 13</b>	Diagramme de séquence d'Authentification .....	32
<b>Figure 14</b>	Diagramme de séquence d'envoi d'ordonnance – coté patient .....	33
<b>Figure 15</b>	Diagramme de séquence d'une réponse à la demande – coté pharmacie .....	34
<b>Figure 16</b>	Diagramme de séquence d'une réponse pour l'ordonnance – coté pharmacie .....	35
<b>Figure 17</b>	Diagramme de classe .....	36

## CHAPITRE III

<b>Figure 1</b>	Architecture générale de notre système .....	39
<b>Figure 2</b>	Interface de démarrage .....	41
<b>Figure 3</b>	Interface « Rôle » .....	42
<b>Figure 4</b>	Page d'Authentification .....	42
<b>Figure 5</b>	Création de compte .....	43
<b>Figure 6</b>	Page d'accueil .....	44

<b>Figure 7</b>	Gestion des produits pharmaceutiques.....	45
<b>Figure 8</b>	Suivie de commandes de pharmacie .....	45
<b>Figure 9</b>	Sélection d'ordonnance.....	46
<b>Figure 10</b>	Page de médecins.....	47
<b>Figure 11</b>	Commandes reçues par le client .....	47
<b>Figure 12</b>	Liste des ordonnances .....	48
<b>Figure 13</b>	Page « Ordonnance » .....	49
<b>Figure 14</b>	Page d'ajout des produits.....	50
<b>Figure 15</b>	Confirmation de disponibilité de médicaments .....	51
<b>Figure 16</b>	Réception des ordonnances des clients .....	51
<b>Figure 17</b>	Gestion administrative.....	52

# LISTE DES TABLEAUX

---

## CHAPITRE I

<b>Table 1</b>	Marges applicables aux médicaments à partir de 2008 en Algérie [Ministère .C 08].....	8
<b>Table 2</b>	Principales application de l'IOS.....	15

## CHAPITRE II

<b>Table 1</b>	Spécification des besoins fonctionnels .....	25
<b>Table 2</b>	Spécification des besoins non fonctionnels .....	26



*“En médecine, la mode change aussi souvent qu'en haute couture. Le médicament miracle d'aujourd'hui sera le poison mortel de demain.”*

*- Groucho Marx -*

# INTRODUCTION GENERALE

---

## 1 CONTEXTE

Depuis toujours, les questions de santé ont été au centre des préoccupations de l'humanité. Comme beaucoup de pays en développement, L'Algérie vit une période marquée par une augmentation des maladies chroniques telles que le diabète, l'hypertension artérielle, maladies osseuses comme l'arthrose par exemple, certaines maladies infectieuses, réémergence de maladies respiratoires notamment après la Covid19. Ces maladies, bien qu'elles puissent être parfois pour la plupart curables, nécessitent un approvisionnement adéquat en médicaments pour leur traitement.

La santé est un droit fondamental pour tous les êtres humains, et maintenir une bonne santé est un combat constant pour les individus, les communautés et les nations. En Algérie, cette lutte est particulièrement intense en raison de la complexité du contexte sanitaire, actuel, qui demande des efforts soutenus pour assurer la disponibilité et l'accès aux médicaments essentiels.

L'augmentation de la consommation de médicaments, notamment ces dernières années s'explique principalement par le vieillissement de la population, l'introduction et la diffusion de nouveaux médicaments, les changements épidémiologiques et démographiques, l'élévation du niveau de vie, l'expansion des infrastructures de santé et la généralisation de la couverture sociale.

## 2 PROBLEMATIQUE

Le secteur pharmaceutique algérien a subi de profondes transformations dans son organisation et son fonctionnement. Jusqu'à la fin des années 1980, l'État détenait le monopole de l'importation, de la distribution en gros et de la production de médicaments. Cependant, des contraintes financières structurelles sont apparues, rendant le pays incapable de payer sa facture pharmaceutique. Cela a entraîné une crise des systèmes de financement de la consommation de médicaments.

---

<sup>1</sup> UNOP: L'organisation du marché national des médicaments: difficultés et perspectives annoncées face aux échéances de l'application de l'accord d'association avec l'Union Européenne et à l'entrée de l'Algérie à l'O.M.C., septembre 2005, in : [www.unop-dz.org](http://www.unop-dz.org).

En Algérie, comme dans de nombreux autres pays, la consommation de médicaments représente une part croissante des dépenses de santé. Ainsi, il est essentiel que cette consommation soit une préoccupation majeure pour les organisations responsables de son financement. Elle doit également constituer un élément central de la politique du médicament, qui est une composante fondamentale de la politique nationale de santé. Cette politique vise à garantir à l'ensemble de la population un approvisionnement régulier en médicaments sûrs et efficaces, ainsi qu'une utilisation rationnelle de ces derniers.

Malgré les progrès accomplis, se procurer les médicaments dont on a besoin reste un véritable casse-tête, surtout dans les régions les plus démunies. Trop souvent, les traitements sont entravés par des ruptures de stock, un manque d'informations à jour et des difficultés à dénicher certains médicaments. Cette situation nous a mené à poser une question centrale qui a guidé notre projet : comment aider les patients à rechercher et obtenir plus facilement les médicaments dont ils ont besoin ?

### 3 CONTRIBUTION

Au cours des dernières années, l'internet a révolutionné le mode de vie de la population, devenant un moyen d'information et de communication incontournable. Aujourd'hui, de nombreuses personnes effectuent leurs achats en ligne, ce qui a poussé le secteur de la pharmacie à s'adapter à cette évolution. Parallèlement, l'utilisation des applications mobiles dans le domaine médical a considérablement évolué grâce aux innovations technologiques des smartphones et des tablettes. Ces outils numériques fournissent des fonctionnalités précieuses permettant d'améliorer la prise en charge des patients à diverses étapes.

Dans le contexte de ce projet de fin d'études [PFE] qui s'inscrit dans le cadre de l'arrêté ministériel -1275-, l'objectif principal est de concevoir et développer une application mobile dédiée à faciliter la recherche de médicaments, son rôle est de permettre aux patients d'envoyer leurs ordonnances aux pharmacies, qui pourront consulter ces ordonnances et répondre sur la disponibilité ou non des médicaments commandés par des médecins.

Cette solution vise à simplifier considérablement le processus de la recherche des médicaments pour les patients. En quelques manipulations, ils pourront transmettre leur prescription aux différentes pharmacies et obtenir rapidement des réponses sur la disponibilité des traitements requis. Cette approche innovante élimine le besoin de se déplacer physiquement dans de multiples lieux pour trouver les médicaments nécessaires, économisant ainsi du temps et des efforts précieux.

Cette application peut être la clé d'une expérience améliorée, grâce à une interface intuitive et ergonomique offrant une expérience d'utilisation optimale aux patients, tout en simplifiant l'accès aux services de santé essentiels et en renforçant la cohérence et la fluidité du processus de soins.

Récapitulatif de quelques valeurs attendues de l'Application proposée

Amélioration de l'accessibilité aux médicaments

- Disponibilité en temps
- Géolocalisation

Efficacité et gain de temps

- Recherche rapide
- Notifications

Amélioration de la gestion des stocks

- Synchronisation avec les pharmacies
- Prévion de la demande

Confort pour les utilisateurs

- Historique des recherches
- Informations détaillées

Renforcement de la communication et de la collaboration

- Interaction avec les pharmaciens
- Feedback des utilisateurs

Contribution à la santé publique

- Suivi des tendances
- Campagnes de sensibilisation

## 4 ORGANISATION DU MANUSCRIT

Afin de mener à bien notre recherche et en fonction des données disponibles, nous avons structuré notre travail en trois chapitres.

Le premier chapitre présentera quelques notions générales dans le domaine de la santé en lien avec notre projet ainsi que des concepts de base sur les applications mobiles.

Le deuxième chapitre sera consacré à la conception de notre projet et sa modélisation.

Enfin, le dernier chapitre détaillera l'implémentation de notre produit.

Finalement, une conclusion générale résume les résultats de nos travaux et sera suivie de quelques points d'amélioration du présent travail.

Le Buisines Model Caneva [BMC] sera détaillé en annexe de ce présent mémoire.

# CHAPITRE I

---

## GENERALITES ET ASPECTS THEORIQUES EMERGENCE DES APPLICATIONS MOBILES

## 1 INTRODUCTION

---

*Le médicament est un produit de consommation particulier avec une vocation de santé publique, et son accessibilité universelle est une priorité pour l'Organisation Mondiale de la Santé. La consommation de médicaments est une réponse courante à divers besoins de santé. Elle permet de prévenir, de traiter et de soulager les maladies, de prolonger la vie, et d'améliorer le bien-être et la qualité de vie des populations.*

*L'objectif de ce chapitre est d'explorer les aspects théoriques liés aux médicaments et à la consommation pharmaceutique. Ce chapitre est structuré en deux sections. La première section abordera les notions et définitions générales relatives aux médicaments. Ensuite, la deuxième section se concentrera sur l'intégration de nouvelles technologies afin de faciliter le processus de recherche de médicament, et en l'occurrence de ces technologies, les Applications Mobiles.*

---

### 1<sup>ère</sup> Section

## 2 ASPECTS THEORIQUES LIES AUX MEDICAMENTS

### 2.1 Santé

«La santé est un état de bien-être complet physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité», comme a cité le «Préambule à la Constitution de l'Organisation mondiale de la Santé, tel qu'adopté par la Conférence internationale sur la Santé, New York, 19 juin -22 juillet 1946; signé le 22 juillet 1946 par les représentants de 61 Etats. (Actes officiels de l'Organisation mondiale de la Santé, n°. 2, p. 100) et est entré en vigueur le 7 avril 1948. Cette définition n'a pas été modifiée depuis 1946.

### 2.2 Pharmacie

La pharmacie peut être définie par « Science de la préparation des médicaments » ou bien « Lieu de préparation ou de vente des médicaments » ou encore « Placard ou trousse pour les médicaments »<sup>1</sup>.

### 2.3 Pharmacien d'Officine

Le rôle du pharmacien d'officine est la validation et la délivrance (dispensation) des ordonnances prescrites par les médecins, les conseils associés à la prise des médicaments, à l'hygiène, à la nutrition ou, plus globalement, à la santé publique. De manière annexe, le pharmacien vend aussi des produits de parapharmacie. La Haute Autorité de Santé a élargi les compétences des pharmaciens d'officine qui sont désormais des professionnels de premier recours pour la vaccination des adultes en France.

---

<sup>1</sup> Source : <https://www.cordial.fr/dictionnaire/definition/pharmacie.php>

## 2.4 Ordonnance

L'ordonnance sert à obtenir la délivrance de certains médicaments ou à bénéficier de l'accomplissement de certains actes ou examens médicaux. Elle est rédigée par un professionnel de santé et comporte les renseignements nécessaires au bon déroulement de votre traitement.<sup>2</sup>

## 2.5 Médicament

Le médicament est toute substance entrant dans la composition d'un produit pharmaceutique, destinée à modifier ou explorer un système physiologique dans l'intérêt de la personne qui le reçoit.<sup>3</sup>

En Algérie, l'article 170 de la loi n° 85-05 du 16 février 1985 concernant la protection et la promotion de la santé définit le médicament de la manière suivante: «On entend par médicament, toute substance ou composition présentée comme possédant des propriétés curatives ou préventives à l'égard des maladies humaines ou animales et tout produits pouvant être administré à l'homme ou à l'animal en vue d'établir un diagnostic médical ou de restaurer, corriger, modifier leur fonction organique»<sup>4</sup>

### 2.5.1 Différentes catégories du médicament

Il existe diverses catégories de médicaments

#### 2.5.1.1 Spécialités pharmaceutiques

Une spécialité pharmaceutique est un médicament produit et commercialisé par un fabricant, conditionné dans un emballage spécifique et vendu sous un nom précis. Autrement dit, une spécialité pharmaceutique désigne tout médicament préparé à l'avance, présenté dans un emballage distinctif et distribué sous une appellation particulière **[Hannouz 20]**.

#### 2.5.1.2 Médicament officinal

Un médicament officinal est un produit pharmaceutique préparé en pharmacie suivant les directives de la pharmacopée, destiné à être délivré directement aux patients par cette même pharmacie **[Aïache 01]**.

#### 2.5.1.3 Médicament magistral

Un médicament magistral est un médicament préparé sur le moment dans une pharmacie selon une prescription spécifique d'un professionnel de santé autorisé, destiné à un patient particulier. Cette définition permet de différencier la préparation magistrale des autres types de médicaments : des spécialités pharmaceutiques (prêtes à l'avance), des préparations officinales (dont la formule est également destinée à un patient spécifique), et des préparations demandées sans ordonnance spécifique. Le médicament magistral ne peut être préparé à l'avance ni en lots, mais uniquement à l'unité pour un patient déterminé **[Droitpharma 09]**.

#### 2.5.1.4 Médicament générique

Selon le dictionnaire des médicaments, un médicament générique est une préparation pharmaceutique dont le brevet est tombé dans le domaine public. L'OMS définit les médicaments génériques comme des produits qui ne sont couverts par aucun brevet, soit parce que le brevet est expiré, soit parce qu'aucun brevet n'a jamais été déposé pour ces produits. Les médicaments génériques jouent un rôle crucial dans l'amélioration de l'accès

<sup>2</sup> Source : Ordonnance | Service-Public.fr

<sup>3</sup> Source : Fattorusso Vittorio.: Dictionnaire des médicaments: 4000 médicaments dont les médicaments génériques, Edition: MASSON, Italie, 2001. p 7.

<sup>4</sup> Source : Conseil National Economique et Social (CNES) : Le médicament : Plate forme pour un débat social, Alger, 2003, in : www. Cnes.dz,p11.

aux soins de santé, principalement en raison de leur coût généralement inférieur à celui des médicaments princeps. Ce prix réduit s'explique par plusieurs facteurs **[Baaklinij 09]**

## 2.6 Règlementation du marché du médicament

Le marché des médicaments est, dans tous les pays, soumis à une réglementation très stricte en raison des exigences de protection et de préservation de la santé publique. En Algérie, la réglementation concernant les produits pharmaceutiques destinés à un usage humain est particulièrement avancée et couvre tous les aspects liés à l'environnement du produit, **[Unop 05]**.

### 2.6.1 Enregistrement des médicaments

L'autorisation de mise sur le marché (AMM) est l'accord permettant la commercialisation d'un médicament, garantissant qu'il est sûr, efficace et de bonne qualité. Pour chaque nouveau médicament, des résultats détaillés des essais cliniques et précliniques doivent être fournis. Les médicaments génériques nécessitent également une AMM, mais ils peuvent se contenter de prouver leur équivalence avec un médicament déjà autorisé sans fournir tous les résultats d'essais détaillés.

En Algérie, à partir de 1992, dans le cadre de la libéralisation envisagée du marché des médicaments, un nouveau décret a été promulgué. Désormais, c'est le décret 92-284 du 6 juillet 1992 qui régit l'enregistrement des produits pharmaceutiques destinés à la médecine humaine. Ce décret précise notamment les conditions et les procédures d'enregistrement.

Comme ailleurs, un médicament ne peut être commercialisé qu'après obtention de l'AMM et son enregistrement dans la nomenclature nationale des médicaments. La procédure d'enregistrement, qui doit théoriquement être complétée en quatre mois, vise à empêcher la commercialisation sans autorisation. Cependant, ce délai est rarement respecté. Par exemple, au 31 décembre 2000, 1991 demandes n'avaient pas encore reçu de décision d'enregistrement, et certains produits étaient en attente d'expertise clinique depuis 1997 sans réponse des cliniciens et analystes **[Mansouri 08]**.

### 2.6.2 Contrôle des médicaments

#### ▪ Qualité

Le contrôle de la qualité des médicaments repose sur un système de surveillance couvrant tous les aspects de leur circuit, depuis l'achat des matières premières jusqu'à leur transformation en produits finis **[Keravec 09]**.

L'assurance qualité des médicaments englobe l'ensemble des mesures prises pour garantir la sécurité, l'efficacité et la qualité d'un médicament, depuis sa conception jusqu'à son utilisation par le patient. En Algérie, avant les réformes économiques des années 1990, le contrôle qualité était caractérisé par le monopole de l'État sur la production et la distribution en gros des produits pharmaceutiques. Le système de contrôle qualité était alors relativement simple dans son organisation : les établissements chargés par l'État de mettre les produits sur le marché assuraient à la fois les contrôles internes et externes, sans que cela ne pose de difficultés particulières, **[Unop 05]**.

Depuis la libéralisation du marché, de nombreux textes ont été adoptés pour encadrer le contrôle de tous les produits, y compris les médicaments et les consommables, qu'ils soient importés ou fabriqués localement.

- Le décret exécutif 92-65 du 12 février 1992, relatif au contrôle de la conformité des produits fabriqués localement ou importés, encadre l'ensemble des produits, y compris les produits pharmaceutiques. Ce texte a été établi en application de la loi 89-02 du 7 février 1989, qui fixe les règles générales de

protection du consommateur. Il détaille les modalités d'exécution de l'obligation légale pour les producteurs, importateurs, distributeurs, ainsi que les services de l'État, de garantir la qualité et la conformité des produits mis sur le marché.

- Le décret exécutif 96-355 du 19 octobre 1996 établit la création, l'organisation et le fonctionnement du réseau des laboratoires d'essais et d'analyses de la qualité. Ce réseau, qui regroupe les laboratoires mis en place dans divers départements ministériels, vise à créer une synergie indispensable pour renforcer les capacités nationales en matière d'analyse et de contrôle de la qualité.
- Enfin, le décret exécutif 93-140 du 14 juin 1993 a institué le laboratoire national de contrôle des produits pharmaceutiques et en a défini l'organisation et le fonctionnement.

#### ▪ Prix

Étant donné que le médicament est un produit particulier, ses prix ne sont pas déterminés par le marché et ne reflètent donc pas l'équilibre entre l'offre et la demande. Le prix d'un médicament dépend du coût d'acquisition, des coûts de distribution et du système de financement de la consommation [Dumoulin 10].

En Algérie, le prix des médicaments est contrôlé soit par une réglementation des prix, soit par un remboursement sélectif. Ce contrôle repose sur un ensemble de textes réglementaires qui régissent les taxes et les marges bénéficiaires, permettant ainsi de déterminer et de maîtriser les prix des médicaments.

Fourchettes de prix	Marge de détail (%)	Marge de gros (%)
De 0 DA à 200.00 DA	40	17
De 200.01 DA à 400.00 DA	30	12
De 400.01 DA à 600.00 DA	22	10
De 600.01 DA et plus	17	7

Table 1 : Marges applicables aux médicaments à partir de 2008 en Algérie [Ministère.C 08]

## 2.7 Consommation des médicaments

### 2.7.1 Consommation Médicale

La consommation médicale totale est l'un des deux agrégats du compte de la santé. Elle permet d'identifier les ressources financières globales allouées aux soins médicaux et aux services de prévention individualisés dispensés au cours de l'année. Cette consommation médicale totale se divise en deux composantes : la consommation de soins et de biens médicaux, ainsi que la consommation de services de médecine préventive [Hurliman].

- Consommation de soins et biens médicaux,
- Services de médecine préventive

### 2.7.2 Consommation Pharmaceutique

La consommation pharmaceutique englobe les médicaments, incluant les spécialités pharmaceutiques produites en série par les laboratoires industriels, ainsi que les médicaments non spécialisés tels que l'alcool

et l'éther. Elle comprend également les articles de pansement et les produits indispensables à la pratique de la médecine humaine et vétérinaire.

## 2.8 Pénurie des médicaments

Effectivement, de nombreux articles et journaux ainsi que les déclarations des responsables de la santé confirment cette réalité du manque de médicaments en Algérie et pour tout le monde aussi !

En 2023, plus de 4 925 médicaments ont été signalés en risque de tension ou de rupture d'approvisionnement auprès de l'ANSM. Parmi eux, 40 % ont dû faire l'objet de mesures du gendarme sanitaire. Sur le terrain, pharmaciens, médecins et patients s'organisent comme ils peuvent [Chaffin 24].

L'Europe subit depuis plusieurs mois une pénurie de certains médicaments, obligeant chaque pays à allonger sa liste de produits essentiels afin de maintenir ou de constituer des stocks de sécurité. Plusieurs gouvernements ont fait de la relocalisation de la production de médicaments une priorité.

Depuis la pandémie de Covid-19, le manque de certaines substances médicinales se fait sentir dans le monde: paracétamol, antibiotiques, anesthésiques, anticancéreux ou encore produits pour les maladies cardiovasculaires, sont concernés.

Dans beaucoup de cas, ces pénuries concernent des médicaments à bas prix et des génériques, dont la fabrication des principes actifs a été délocalisée en Chine ou en Inde. Or, la demande mondiale est en hausse, alors que les chaînes d'approvisionnement restent passablement perturbées.<sup>5</sup>

### Constats



Le phénomène est mondial et n'épargne pas la France. Selon l'Agence nationale de la sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM), plus de 3 700 ruptures ou risques de ruptures de médicaments ont été signalées sur le sol français en 2022, contre 700 en 2018 et moins de 200 en 2012.

Toutes les catégories de médicaments sont concernées : "Les anticancéreux, les antibiotiques, les médicaments pour les maladies cardiovasculaires et même des produits très simples comme du collyre", constate le président de l'Académie nationale de pharmacie, Bruno Bonnemain.<sup>6</sup>



Le Premier ministre algérien, Aïmene Benabderrahmane, a pris la parole lors d'une session de l'Assemblée populaire nationale (APN) pour discuter de la Déclaration de politique générale du Gouvernement. Lors de cet échange avec les députés, l'un des problèmes cruciaux évoqués par le Premier ministre a été la grave pénurie de certains médicaments en Algérie.<sup>7</sup>

<sup>5</sup> Source : « Pénurie de médicaments: le lent chemin vers la souveraineté sanitaire » - rts.ch - Monde

<sup>6</sup> Source : ENQUÊTE sur « Pénurie de médicaments : comment en est-on arrivé là ? » francetvinfo.fr

<sup>7</sup> Source : Pénurie de médicaments en Algérie : le Premier ministre explique les causes - Algerie360

## AUTRES CONSTATS

Nous constatons aussi une répartition inégale des pharmacies sur le territoire, avec une diversité de produits qui dépend des fournisseurs et des besoins locaux. Même si les médicaments essentiels sont prioritaires, la forte demande provoque fréquemment des ruptures de stock dans certaines pharmacies. Malgré les régulations, les prix des médicaments peuvent varier selon leur disponibilité.

D'un autre côté, l'industrie pharmaceutique continue d'évoluer avec les progrès de la technologie, notamment l'utilisation des applications mobiles dans le domaine de la santé qui est devenue de plus en plus répandue. Cette transition vers le numérique a profondément bouleversé la manière dont les individus interagissent avec les informations sur les médicaments et les services pharmaceutiques.

La section suivante sera consacrée aux aspects liés aux applications mobiles et les concepts qui y sont associés.

## 2<sup>ème</sup> Section

### 3 CONVERGENCE DE LA TECHNOLOGIE ET DE LA PHARMACIE

Les recherches récentes en marketing ont mis en lumière de nombreux articles sur les changements de comportement des consommateurs et des entreprises dans ce monde « hyper-connecté ». Bien que les consommateurs évoluent au fil des générations [Cova & Cova, 09], les technologies semblent avoir amplifié ces transformations. Comment les nouvelles technologies influencent-elles autant ces comportements ? Les pistes de réflexion sont nombreuses et couvrent divers domaines.

Les avancées technologiques ont sans doute favorisé le développement de services importants tels que le e-commerce et les applications mobiles, ainsi que la mise en place de stratégies multi et omnicanales, augmentant la concurrence.

Aujourd'hui, les individus disposent de nombreux choix pour se procurer biens et services. Cette diversité de services a profondément modifié les habitudes des consommateurs, à tel point qu'il est désormais possible d'envisager la disparition de la dichotomie entre commerce physique et commerce virtuel.

#### 3.1 L'Informatique mobile

Les appareils mobiles se révèlent être des outils de communication extrêmement efficaces et pratiques, utilisables à tout moment et en tout lieu. Leur taux d'utilisation a constamment augmenté ces dernières années. L'avancée rapide de l'informatique mobile est devenue une tendance majeure dans le développement technologique, ainsi que dans les secteurs du commerce et de l'industrie. Toutefois, ces dispositifs doivent surmonter divers défis liés aux ressources (autonomie de la batterie, capacité de stockage et bande passante) et aux communications (mobilité et sécurité).

#### 3.2 Un peu d'histoire..

Les premières applications mobiles sont apparues dans les années 1990, avec des assistants personnels et des jeux simples sur les téléphones portables. La forme actuelle des applications a véritablement pris son essor avec le lancement de l'App Store d'Apple en juillet 2008, suivi de près par l'Android Market, qui deviendra plus tard le Google Play Store [Auclert 20].

À la fin de cette décennie, App Annie, une entreprise spécialisée dans l'analyse des données mobiles, a dressé un bilan des applications les plus populaires des dix dernières années. Ils ont établi la liste des 10 applications et

des 10 jeux les plus téléchargés depuis 2010 pour iOS et 2012 pour Google Play, ainsi que celles ayant généré les revenus les plus élevés [Auclert 20].

Les applications mobiles sont conçues pour s'adapter aux différents environnements techniques des smartphones et à leurs contraintes ergonomiques, notamment les écrans tactiles. Elles offrent généralement un accès plus confortable et efficace à des sites ou services également disponibles en versions mobile ou web. La majorité du temps passé sur les smartphones est dédiée aux applications mobiles.

En témoignant du succès commercial et technique de l'iPhone, une grande partie des premières applications mobiles a été développée pour le téléphone d'Apple. Cependant, depuis 2010/2011, les applications Android ont connu une croissance rapide et dépassent désormais les applications iPhone en termes de nombre d'installations [BOITMOBILE 20].

### 3.3 Application mobile

D'abord, qu'est-ce qu'une application mobile et en quoi diffère-t-elle d'une application classique pour ordinateurs de bureau ? On définit généralement l'application mobile typique comme suit :

Le terme « application mobile » désigne un logiciel. Il s'agit plus précisément d'un programme, qui contient un fichier, pouvant être téléchargé depuis un téléphone mobile ou encore, depuis une tablette. Une fois installé, ce programme est exécuté par le système d'exploitation du smartphone ou de la tablette sur lequel il se trouve.[AppMob 21]

Cela signifie que tout programme exécutable trouvé sur un téléphone peut être classé comme application mobile.

Ou encore

### 3.4 Quelques caractéristiques des applications mobiles

- Elles reposent sur une interface utilisateur tactile, sans clavier physique ni souris.
- L'interface utilisateur doit adhérer au style de la plateforme pour profiter de l'intuition des utilisateurs.
- Elles sont économes en énergie, car elles fonctionnent sur un appareil avec une batterie limitée.
- Elles sont compatibles avec différents appareils.

### 3.5 Critères de qualité

Ces critères ont été extraits des travaux d'ALEXIS LAFERRIÈRE dans [Laferrière 18], l'auteur a élaboré une liste en analysant les critères promus par les solutions existantes.

Ces critères ont également orienté nos choix de conception pour notre propre solution.

- **Prototype rapide**
  - Produire rapidement une version initiale avec les fonctionnalités principales.
  - Doit être portable sur Android et iOS avec des ressources limitées.
  - Ne pas ralentir le développement pour des préoccupations au-delà du prototype.
- **Portabilité**
  - Le code doit être portable entre Android, iOS, un client mobile et son serveur distant.
  - Utiliser des technologies compatibles entre différentes plateformes.
- **Fragmentation**
  - Équilibrer le code portable et l'adaptation spécifique à Android et iOS.
  - Accéder aux fonctionnalités propres à chaque plateforme même si elles ne sont pas disponibles sur l'autre.
- **Écosystème**
  - Intégrer l'application à l'écosystème de chaque plateforme.
  - Utiliser les contrôles natifs pour des interfaces utilisateur cohérentes.

- **API natives**
  - Accéder à tous les services offerts par les API natives d'Android et iOS.
  - Utiliser des bibliothèques de tierces parties pour des fonctionnalités supplémentaires.
- **Expertise**
  - Tirer parti de l'expertise préalable sur les plateformes mobiles.
  - Utiliser la documentation officielle et les solutions aux problèmes courants.
- **Évolution**
  - Tenir compte de l'évolution et de la maintenance du projet.
  - Le prototype évolue vers des applications natives distinctes pour chaque plateforme.
  - Maintenir les applications pour compatibilité avec les nouvelles versions d'Android et iOS et ajouter des fonctionnalités.
- **Assistance**
  - Aider le programmeur à éviter les erreurs, détecter les erreurs potentielles à la compilation et faciliter les tests automatisés.
  - Réduire le temps de développement en détectant les erreurs tôt, limitant ainsi la dépendance aux tests automatisés.

### 3.6 Quelques avantages et inconvénients des applications mobiles

Nous présentons dans ce qui suit une liste de certains avantages et inconvénients des applications mobiles d'après différentes lectures :

#### Avantages :

- Les applications mobiles offrent une ergonomie supérieure par rapport aux sites mobiles, ce qui encourage les utilisateurs à les préférer. En effet, le développement d'applications mobiles prend en compte la taille de l'écran du smartphone, le temps de chargement et d'autres paramètres.
- Elles permettent une meilleure intégration des fonctionnalités du téléphone, enrichissant ainsi l'expérience utilisateur.
- Les applications mobiles peuvent fonctionner sans connexion Internet.
- Elles sont plus faciles à trouver sur les stores, ce qui contribue à leur adoption plus large, notamment par les jeunes, car elles peuvent envoyer des notifications sur les événements en cours.

#### Inconvénients :

- Elles doivent se conformer aux normes et réglementations établies par les plateformes mobiles telles qu'Apple, Google et Windows.
- Le développement d'applications mobiles représente un investissement important, car il faut les adapter à chaque système d'exploitation, contrairement au coût de développement d'un site mobile.
- Les utilisateurs doivent mettre à jour les applications mobiles manuellement via les stores, tandis que les sites mobiles se mettent à jour automatiquement.

### 3.7 Types d'applications mobiles

Il existe plusieurs méthodes pour classer les applications en différents types, et dans notre cas, nous les divisons en fonction de leur technologie.



Figure 1 – Types d'applications mobiles

### 3.7.1 Applications natives

« Ce sont des applications plus personnalisées, dédiées à des systèmes d'exploitation spécifiques. Par exemple, si une application est conçue pour Android, elle est entièrement destinée aux appareils Android. La même règle s'applique à iOS : elle est exclusivement pour les iPhones et iPads d'Apple. Ainsi, les applications Android ne fonctionnent pas sur les iPhones, et les applications iPhone ne sont pas compatibles avec Android ». **[Gazala 24]**

D'après cette définition, il apparaît que les applications natives sont conçues pour un système d'exploitation spécifique. Ainsi, pour utiliser la même application sur un système différent, il est nécessaire de la développer à nouveau pour ce nouveau système. On utilise dans ce cas L'un des langages de programmation suivants : Kotlin, java, Swift ...

Ces applications peuvent être distribuées via des plateformes de téléchargement telles que l'App Store pour Apple ou le Google Play Store pour Android. Elles peuvent également être installées directement sur votre appareil.

### 3.7.2 Application web

Une application web est un programme informatique qui s'exécute sur un serveur web, accessible via un navigateur web. Les applications web sont généralement développées en utilisant des langages de programmation web tels que JavaScript, Symfony, Laravel ou encore Vue.js.

Contrairement aux sites web les applications web sont dynamiques, ce sont des programmes permettant d'effectuer des actions spécifiques et complexes. **[Frissard 22]**.

### 3.7.3 Applications hybrides

Les applications hybrides. Comme leur nom le laisse supposer, il s'agit d'un type application qui emprunte ses caractéristiques à la fois aux applications natives et aux applications web. En effet, elles sont également appelées « applications multiplateformes » puisque contrairement aux applications natives et à l'instar des applications web, elles permettent de cibler plusieurs plateformes différentes (Android, iOS, Mac, Windows, principalement) à partir du même code source. Code source qui, aux origines des applications hybrides, était basé sur des technologies purement web. **[Delauna 22]**

Les applications hybrides sont généralement développées pour être multiplateformes, ce qui est rendu possible par divers Framework tels que « Flutter » et « React Native ».

### 3.8 Systèmes d'exploitation mobiles

Un système d'exploitation, ou OS (Operating System en anglais), est en fait un ensemble de programmes qui permettent de faire le lien entre le matériel informatique et les applications créées par les développeurs. Chaque système d'exploitation possède des caractéristiques et fonctionnalités qui lui sont propres. En pratique, le système d'exploitation constitue la base sur laquelle les applications sont développées et exécutées. Il agit comme une interface entre le matériel informatique et les applications.

Chaque OS utilise ses propres langages de programmation (comme C++, Objective-C, Swift pour iOS, et Java, C++ pour Android) et dispose de sa propre documentation pour la création d'applications compatibles. C'est en partie pourquoi certaines applications ne sont disponibles que sur iOS ou Android : le processus de développement varie considérablement entre les différents systèmes d'exploitation. Actuellement, les principaux types de systèmes d'exploitation sont Unix (incluant Android et iOS) et Windows **[Boitmobile 20]**.

Cette fragmentation du marché constitue le principal obstacle au développement des applications mobiles. Comme le montre la figure 2, le marché est dominé par les systèmes d'exploitation Android et iOS. Chacun possède une part significative du marché, rendant impossible pour un développeur visant un large public d'en ignorer un. Les outils de développement propres à chaque plateforme ne sont pas compatibles entre eux. Non seulement les API natives sont distinctes, mais les langages de programmation le sont également. **[Lafarrière 18]**.

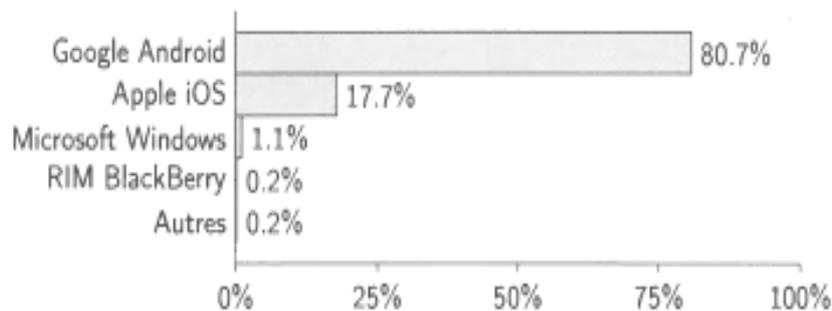


Figure 2 – Parts de marché des systèmes d'exploitation mobiles **[Gartner 16]**.

#### ▪ Android

« Android est un système d'exploitation open source pour les appareils mobiles et un projet open source correspondant dirigé par Google. Ce site et le référentiel Android Open Source Project (AOSP) offrent les informations et le code source nécessaire pour créer des variantes personnalisées du système d'exploitation Android, des périphériques de port et des accessoires sur la plate-forme Android et garantir que les périphériques répondent aux exigences de compatibilité qui maintiennent l'écosystème Android un environnement sain et stable pour des millions d'utilisateurs. » **[Android]**

Tout le monde connaît Android. C'est un système populaire compatible avec une infinité de smartphones, et selon sa définition, il est open source, ce qui explique pourquoi Android reçoit toujours des mises à jour et sa popularité dans le monde entier.

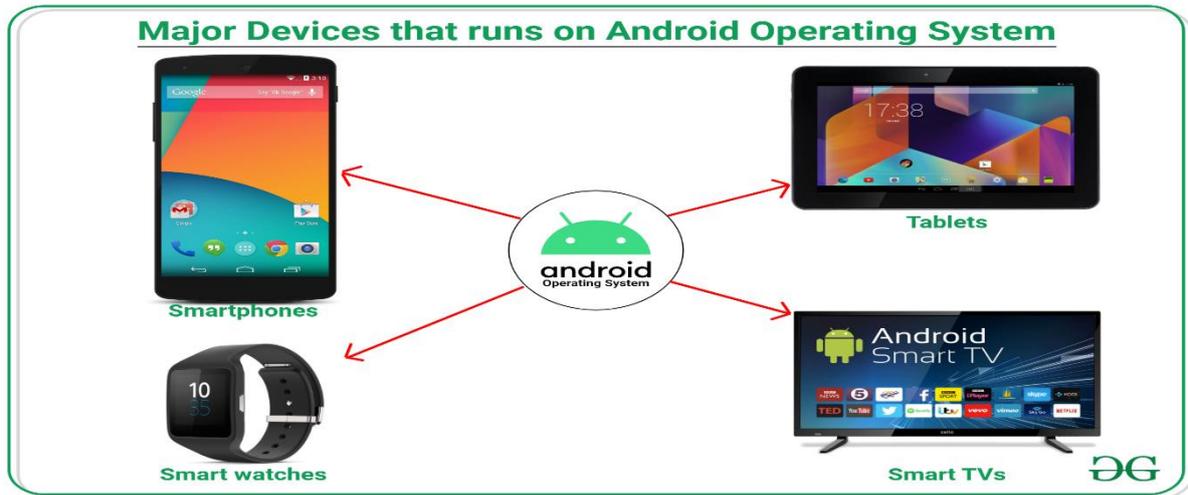


Figure 3 – Android Appareils.

#### ▪ ios

« IOS est le système d'exploitation mobile développé par Apple pour l'iPhone, l'iPod touch et l'iPad. Il est dérivé de macOS, dont il partage les fondations (le noyau hybride XNU basé sur le micronoyau Mach, les services Unix et Cocoa, etc.). IOS comporte quatre couches d'abstraction, similaires à celles de macOS : une couche « Core OS », une couche « Core Services », une couche « Media » et une couche « Cocoa ». [Aicha et al 10]

Ses principales applications connues sont :

Application	Description
<b>iTunes</b> 	Est un lecteur multimédia qui permet de lire musique.
<b>Facetime</b> 	C'est une application d'appel vidéo.

Table 2 : Principales applications de l'IOS.

#### ▪ Symbian

Symbian, le système d'exploitation emblématique des premiers téléphones Nokia et Motorola, est aujourd'hui de moins en moins utilisé.

## 4 CONCLUSION

Dans ce chapitre nous avons exploré deux sections distinctes mais de plus en plus interconnectés : les médicaments et les applications mobiles. La première section a approfondi les concepts fondamentaux liés aux médicaments, couvrant leur développement, leur utilisation et leur impact sur la santé. La deuxième section a mis en lumière l'essor des applications mobiles, leur rôle croissant dans divers aspects de notre vie quotidienne, y compris la santé. En comprenant les bases des médicaments et en reconnaissant le potentiel des applications mobiles, nous présenterons dans les chapitres suivants comment ces deux domaines convergent pour offrir des solutions innovatrices dans le domaine de la santé moderne.

# CHAPITRE II

---

DESCRIPTION DU PROJET  
ANALYSE - SPECIFICATION -  
CONCEPTION

## 1 INTRODUCTION

---

Après avoir cité quelques fondements théoriques relatifs au domaine du développement mobile ainsi que la santé, nous avons consacré ce chapitre à présenter la phase de spécification et conception de notre système.

Une méthodologie d'analyse et de conception est un facteur très important pour réaliser une application. Ces techniques ont pour objectif de permettre la formalisation des étapes préliminaires du développement d'une application qui doit être le plus fidèle aux besoins du client.

De la sorte, nous allons mettre le point sur le contexte conceptuel et de modélisation afin de lister les résultats attendus, en termes de fonctionnalités et de décrire de manière non ambiguë le fonctionnement de système, le plus souvent en utilisant un langage de modélisation, pour faciliter la réalisation.

---

## 2 ANALYSE DES PARTIES PRENANTES ET ETUDE DE L'EXISTANT

### 2.1 Analyse des parties prenantes

Pour mener à bien un projet dans le secteur de la vente de médicaments, il est essentiel d'effectuer une analyse des parties prenantes. Cette analyse vise à identifier les facteurs susceptibles de faciliter ou d'entraver la réalisation du projet.

#### Partenaires stratégiques

Le succès du projet dépend entièrement de la coopération des pharmacies. Leur collaboration est d'autant plus cruciale, car la quasi-totalité des informations dont il disposera proviendront d'elles.

#### Les clients

La jeune population algérienne est de plus en plus attirée par les nouvelles technologies de l'information et de la communication, notamment les réseaux sociaux et les applications mobiles, où les jeunes passent la majeure partie de leur temps. Elle manifeste un grand intérêt pour les solutions qui permettent de gagner du temps et d'optimiser les dépenses.

Nous pouvons avoir d'autres partenaires secondaires tels que, Les **grossistes** qui servent d'intermédiaires entre les laboratoires pharmaceutiques et les pharmacies. Ils peuvent bénéficier du projet, car l'application collectera des données qui pourraient améliorer leurs ventes. En utilisant l'application, ils pourront déterminer les besoins réels en médicaments dans différentes localités, et les **hôpitaux**, qui prennent en charge les patients, sont directement impliqués dans le suivi des traitements. Ils sont souvent les premiers à fournir des informations sur la disponibilité et le prix approximatif des médicaments. Ainsi, ils pourraient jouer un rôle important dans la promotion de notre application.

## 2.2 Analyse du problème

En Algérie, l'État a lancé plusieurs initiatives pour faciliter l'accès aux médicaments, notamment par la création des règlements qui le stipulent, mais malgré cela, des problèmes persistent de manière évidente.

## 2.3 Analyse des objectifs et intérêt du projet

### ▪ Globalement

Notre projet a pour but de diminuer le coût d'accès aux médicaments. Pour y parvenir, nous facilitons et accélérons le processus d'obtention des médicaments en permettant aux utilisateurs de localiser les points de vente, en les informant sur la disponibilité des médicaments recherchés.

### ▪ Spécifiquement

Nos objectifs spécifiques sont les suivants :

- Développer une plateforme interactive répertoriant les pharmacies selon leur localisation.
- Constituer une base de données détaillant les pharmacies et les médicaments qu'elles proposent.
- Établir une infrastructure réseau permettant à l'application de communiquer efficacement avec les pharmacies et les utilisateurs.

## 2.4 Intérêt du projet

### ▪ Sur le plan académique

Ce travail conclut nos deux années d'études en Master 2, sp. Cyber Sécurité et Intelligence Artificielle au sein du département de Mathématiques et Informatique. Il nous a permis de démontrer les compétences acquises, de développer notre autonomie.

### ▪ Sur le plan social

La réalisation de notre projet contribuera à améliorer le quotidien des individus et en sensibilisant les citoyens aux dangers des produits vendus illicitement. Ce projet démontre également que, avec détermination, rigueur et un esprit d'innovation, les étudiants et les jeunes entrepreneurs algériens peuvent accomplir des projets importants.

### ▪ Sur le plan économique

Ce projet aura également un impact économique significatif en générant des revenus pour les porteurs du projet et en créant des emplois. Cette initiative s'inscrit dans le cadre de l'économie numérique, comme l'a recommandé le ministre de la jeunesse récemment.

## 3 ETUDE DE MARCHÉ

Nous avons d'abord collecté et analysé des informations à partir de sources générales, notamment des recherches en ligne (documents, témoignages, communiqués, etc.). Ensuite, nous avons complété cette analyse par des questionnaires, adressés à notre clientèle ciblée ainsi qu'aux pharmaciens.

### 3.1 Étude de la consommation des médicaments

L'analyse de la consommation de médicaments sur plusieurs années a permis d'identifier les types de médicaments les plus utilisés dans le pays et les pathologies les plus courantes. Ces études sur la consommation pharmaceutique assurent une gestion efficace des médicaments et offrent une meilleure compréhension des besoins réels de la population. En ce qui concerne les coûts, elles permettent de vérifier si le

budget pharmaceutique est utilisé de manière optimale. En termes de quantités, elles aident à détecter la surutilisation ou la sous-utilisation de certains médicaments ou groupes thérapeutiques.

En ce qui concerne la structure de la population, les femmes ont tendance à utiliser davantage de services médicaux que les hommes tout au long de leur vie, surtout durant la période de procréation. De plus, la consommation de soins est plus élevée chez les enfants et les personnes âgées, et elle est plus importante en milieu urbain qu'en milieu rural.

En Algérie, la consommation de médicaments a nettement augmenté, principalement en raison de plusieurs facteurs :

- L'amélioration du niveau de vie de la population.
- L'expansion des infrastructures de santé et la formation des professionnels de santé.
- L'accélération de l'urbanisation et de l'industrialisation.
- La mise en place du système de tiers payant.
- Croissance démographique.

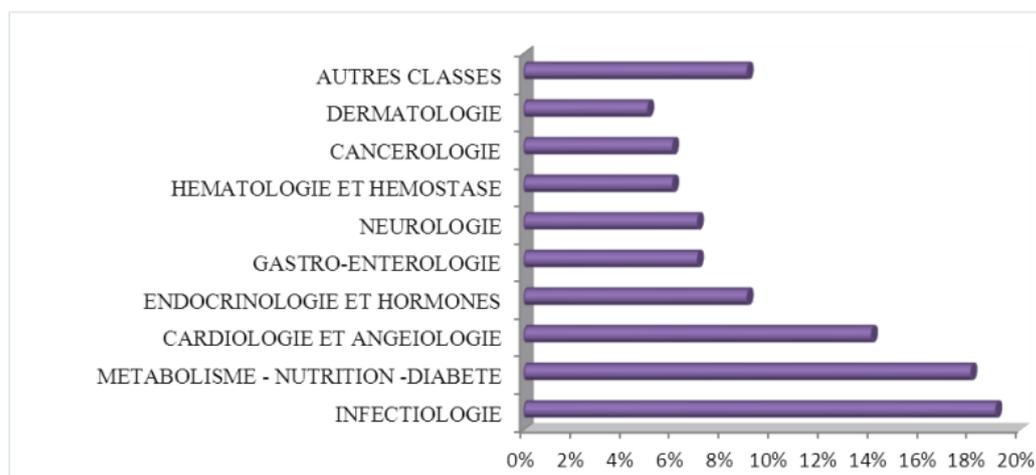


Figure 1 : Marché pharmaceutique national par classe thérapeutique<sup>1</sup>

PAYS	ALGERIE	MAROC	TUNISIE
MARCHE PHARMA (Millions US\$)	3400	1500	850
DEPENSES/HAB (US\$)	80	47	70
RANG AFRIQUE	3	5	6

Figure 2 : Marché pharmaceutique des pays du Maghreb du Nord

<sup>1</sup> MSPRH : Direction de la pharmacie.

### 3.2 Vers un marché pharmaceutique de 2 000 milliards de dollars d'ici 2027

Le rapport 2023 sur l'utilisation des médicaments dans le monde, publié par l'IQVIA Institute, présente des données essentielles sur l'évolution des marchés pharmaceutiques. Ces informations alimentent un débat informé sur la valeur, le coût et le rôle des médicaments dans les systèmes de santé mondiaux. Cette problématique complexe a été chamboulée par la pandémie de Covid-19, l'inflation et des budgets contraints, ainsi que par la nécessité urgente de stimuler l'innovation et d'en garantir l'accès à l'ensemble des populations.

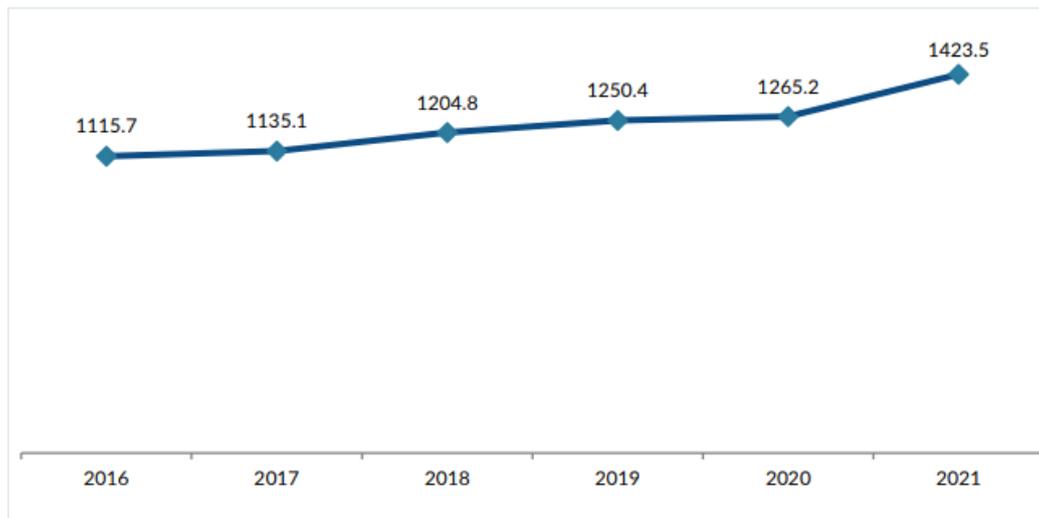


Figure 3 : Revenus mondiaux (2016-2021) du marché pharmaceutique<sup>2</sup>

Cependant, cette croissance rapide du marché pharmaceutique peut également entraîner des pénuries de médicaments, notamment dans certaines régions ou pays, et en fonction de la nature des médicaments. Les disparités dans la distribution et l'accès aux médicaments essentiels peuvent laisser de nombreux individus sans les traitements dont ils ont besoin. Ces carences peuvent avoir des conséquences graves, en particulier pour les populations vulnérables, exacerbant les inégalités en matière de santé et soulignant la nécessité de stratégies efficaces pour assurer une distribution équitable des ressources pharmaceutiques à l'échelle mondiale.

### 3.3 Notre étude empirique (Enquête)

Nous avons interrogé 1000 familles en bonne santé, et toutes ont rapporté des difficultés à obtenir certains médicaments. Fréquemment, elles se rendent en pharmacie avec une ordonnance, seulement pour découvrir que le médicament est en rupture de stock. Elles doivent alors visiter plusieurs pharmacies pour le trouver. Ces familles expriment leur mécontentement face au temps et à l'argent que cette recherche implique. Certaines ont tenté de se procurer les médicaments en ligne, mais avec peu de succès. Les réseaux sociaux, en particulier, ne se sont pas révélés être une solution efficace pour trouver les médicaments nécessaires.

Nous avons également recueilli quelques requêtes de clients sur les réseaux sociaux, où ils demandaient des médicaments qu'ils n'avaient pas pu trouver que le montre la figure suivante.

<sup>2</sup> <http://www.statista.com>, site consulté en juin 2022/Revenue of the worldwide pharmaceutical market from 2001 to 2021.

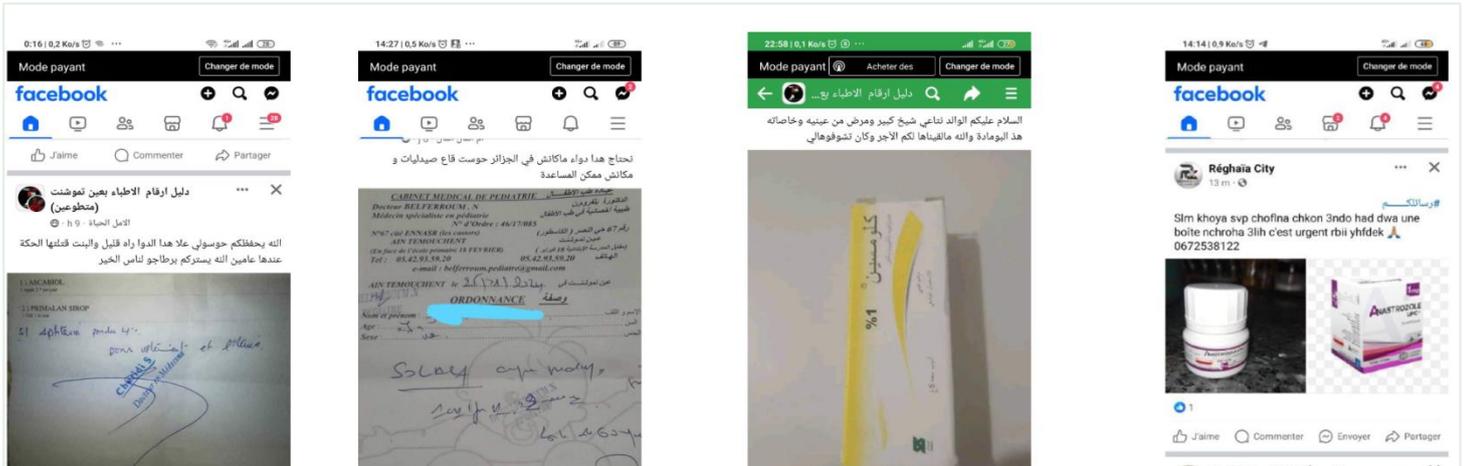


Figure 4 : Exemple de recherche de médicaments sur les réseaux sociaux

### Représentation de quelques réponses de l'enquête

#### ❶ Est-ce que vous achetez les médicaments en pharmacies ?

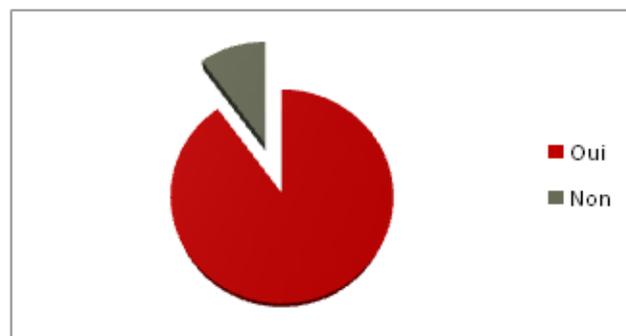


Figure 5 : Représentation graphique de la 1<sup>ère</sup> question

#### ❷ Est-ce que vous trouvez des difficultés lors de recherche de médicaments ?

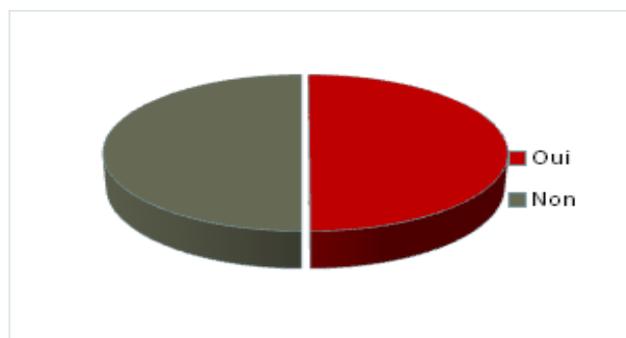


Figure 6 : Représentation graphique de la 2<sup>ème</sup> question

### ③ Nature de cette difficulté ?

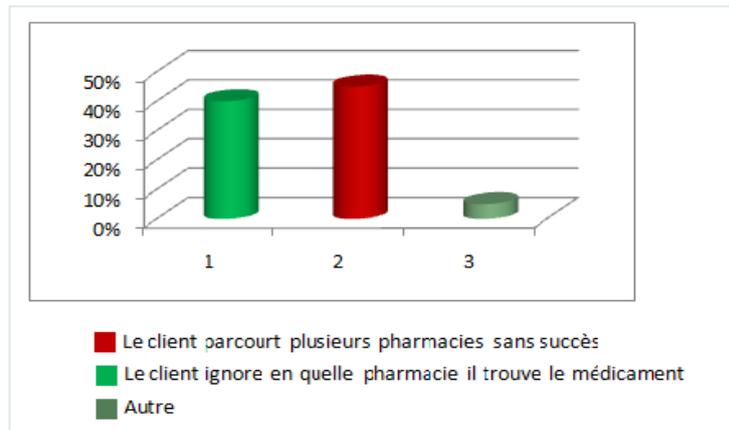


Figure 7 : Représentation graphique de la 3<sup>ème</sup> question

### ④ Intérêt porté à notre solution

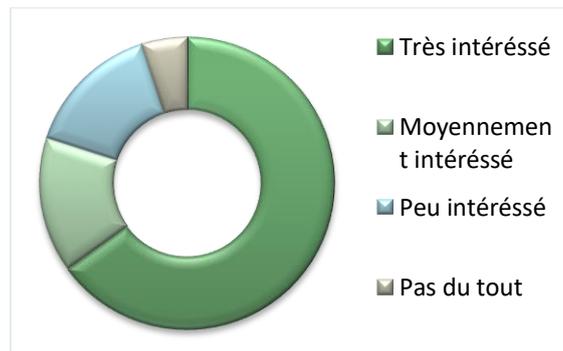


Figure 8 : Représentation graphique de la 4<sup>ème</sup> question

## 4 ETUDE DE CONCURRENCE

### 4.1 L'application Espoir

Quatre étudiants algériens ont lancé une application mobile appelée "Espoir" pour faciliter la recherche de médicaments dans les pharmacies. Cette application fournira des informations détaillées sur les médicaments, y compris les noms scientifiques, les composants, les dosages, et les coordonnées des pharmacies. Le projet, en cours d'élaboration L'idée est née des difficultés rencontrées par les citoyens pour trouver des médicaments prescrits, nécessitant souvent de visiter plusieurs pharmacies.

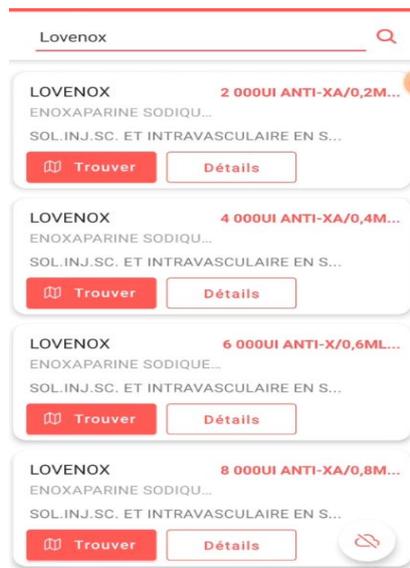


Figure 9: l'Application « Espoir »

#### 4.2 L'application MedIndex

Med Index est une application réalisée par des jeunes camerounais qui répertorie un large éventail de médicaments disponibles sur le marché, en indiquant des prix approximatifs avec une marge d'erreur de 10 %. Elle fournit également aux utilisateurs une liste des pharmacies de garde, facilitant ainsi la recherche de médicaments.

#### 4.3 L'application PharmaciesDouala

PharmaciesDouala est un annuaire qui recense les pharmacies de la ville de Douala et leurs adresses.

#### 4.4 L'application EmedStore

EMEDSTORE est une application indienne créée par EMEDSTORE Pharma IT Company. Elle offre à ses utilisateurs la possibilité de commander des médicaments, d'effectuer des achats en ligne et de consulter un pharmacien virtuellement. Cette application, pionnière en Inde, détient une position dominante sur le marché.

#### 4.5 MonAppliPharma

Développée par le groupe CEGEDIM, cette application facilite la connexion entre les pharmacies et leurs clients. Elle permet notamment l'envoi d'ordonnances aux pharmacies, la communication avec son pharmacien via un chat, et la commande de médicaments.

#### 4.6 Benzer Pharmacy

Cette application, conçue par le groupe éponyme, vise à rapprocher les patients des pharmacies. Elle permet aux utilisateurs de dialoguer avec un pharmacien et de commander des médicaments. En outre, elle propose un module de rappel pour la prise des médicaments.

## 5 RECUEIL DES BESOINS

Pour réaliser notre application, nous avons commencé par l'élaboration d'un cahier de charge où nous avons spécifié initialement les fonctionnalités de l'application et dans un second lieu, nous détaillerons le choix des technologies ainsi que le déroulement par étape du fonctionnement de l'application.

### 5.1 Besoins fonctionnels

Les Besoins fonctionnels représentent la façon dont le système doit réagir lorsqu'un événement est déclenché. Ils spécifient les comportements qui donnent au programmeur la liste des fonctionnalités à mettre en œuvre et comment ils doivent fonctionner sous certaines conditions. Le tableau 3.1 recense les besoins fonctionnels de notre système.

Admin	
<b>BF-01</b>	Gérer la base de données
<b>BF-02</b>	Valider les comptes pharmacien
Client	
<b>BF-04</b>	S'authentifier
<b>BF-05</b>	Consulter les produits de la parapharmacie
<b>BF-06</b>	Commander des produits parapharmaceutiques
<b>BF-07</b>	Charger ordonnance
<b>BF-08</b>	Choisir les pharmacies
<b>BF-09</b>	Envoyer des ordonnances
Pharmacien	
<b>BF-10</b>	S'authentifier
<b>BF-11</b>	Consulter les ordonnances
<b>BF-12</b>	Répondre au client
<b>BF-13</b>	Ajouter les produits parapharmacies
<b>BF-14</b>	Consulter les commandes

Table 1 : Spécification des besoins fonctionnels

## 5.2 Besoins non fonctionnels

Ces besoins sont ceux liés aux attributs de qualité, performances, matériels relatifs au système qui doivent être satisfaits pour que les fonctionnalités puissent être utilisées correctement par les utilisateurs, en manipulant le site sans problèmes. Alternativement, ils définissent des restrictions système.

<b>BNF-01</b>	Connexion internet : Il est nécessaire d'avoir une connexion pour pouvoir accéder au site.
<b>BNF-02</b>	Langage de programmation : Dart
<b>BNF-03</b>	Framework : L'application sera développée avec le Framework Flutter pour garantir une expérience utilisateur cohérente sur iOS et Android.
<b>BNF-04</b>	Serveur : Le backend de l'application sera hébergé sur Firebase, qui fournit un hébergement gratuit tant que le nombre d'utilisateurs reste en dessous d'un certain seuil
<b>BNF-05</b>	SGBD : Le système de gestion de base de données utilisé sera Firebase pour sa compatibilité avec les applications mobiles.
<b>BNF-06</b>	Efficacité : le système répondra à la majorité des demandes en un temps raisonnable.
<b>BNF-07</b>	Apparence : L'interface sera responsive et attrayante, adaptée aux différentes tailles d'écran des appareils mobiles.
<b>BNF-08</b>	Convivialité : L'application sera facile à utiliser avec des composants simples et intuitifs.
<b>BNF-09</b>	Fiabilité et disponibilité : Il est important que l'application soit disponible en tout temps
<b>BNF-10</b>	Intégrité : Le système doit vérifier toute entrée incorrecte et stopper les actions nuisibles.
<b>BNF-11</b>	Sécurité : l'application aura une fonction d'authentification où les utilisateurs auront des rôles et des fonctionnalités pour chacun des rôles.
<b>BNF-12</b>	Confidentialité : Le système sera conforme à la législation en vigueur en matière de protection des données personnelles des utilisateurs.
<b>BNF-13</b>	Extensibilité : L'application sera conçue pour être ouverte à d'autres fonctionnalités futures.
<b>BNF-14</b>	Maintenance : L'application doit être maintenu fréquemment et notamment après sa commercialisation.

Table 2 : Spécification des besoins non fonctionnels

## 6 METHODOLOGIE DE MODELISATION

Pour la modélisation du système, nous avons choisi d'utiliser UML pour présenter les diagrammes de classes, de cas d'utilisation et de séquence. Le diagramme de classes illustre la conception générale de l'environnement ou

du domaine d'étude, en identifiant les principales entités impliquées dans le système. Le diagramme de cas d'utilisation montre le fonctionnement global du système ainsi que les différents acteurs qui y interviennent. Enfin, le diagramme de séquence décrit l'agencement des opérations réalisées.

## 6.1 Définition d'UML

L'**UML** (Unified Modeling Language ou Langage de Modélisation Unifiée en français) est un langage graphique de modélisation informatique. Ce langage est désormais la référence en modélisation objet, ou programmation orientée objet. Cette dernière consiste à modéliser des éléments du monde réel (immeuble, ingrédients, personne, logos, organes du corps...) ou virtuel (temps, prix, etc.) en un ensemble d'entités informatiques appelées « Objets ». [Céline 21].

### Diagrammes UML

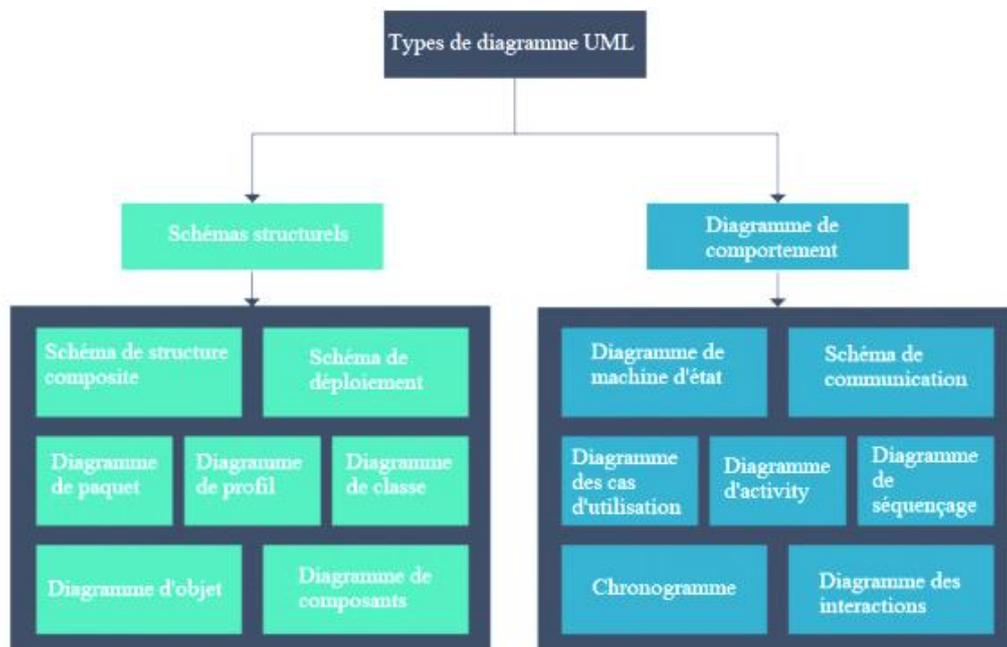


Figure 10: Différents diagrammes d'UML

### Diagrammes utilisés

Pour notre réalisation, nous avons utilisé trois types de diagrammes [UML 2]:

- **Diagramme de cas d'utilisation** : Capture les fonctionnalités et les exigences du système en utilisant des acteurs et des cas d'utilisation. Les cas d'utilisation modélisent les services, les tâches et les fonctions qu'un système doit exécuter. Les cas d'utilisation représentent des fonctionnalités de haut niveau et la manière dont un utilisateur gèrera le système. Les cas d'utilisation sont au cœur des concepts de modélisation du langage de modélisation unifiée.
- **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. Les diagrammes de séquence représentant la séquence de messages transmis entre des

objets. Ils peuvent également représenter les structures de contrôle entre des objets. Par exemple, les lignes de vie dans un diagramme de séquence pour un scénario de banque peuvent représenter un client, un guichetier ou un responsable d'agence. Les communications entre le client, le guichetier et le responsable sont représentées par les messages entre ces derniers. Le diagramme de séquence représente les objets et les messages entre ces objets.

- **Diagramme de classe** : Le diagramme de classe considéré comme le plus important de la modélisation orienté objet, il est le seul obligatoire lors d'une telle modélisation, il s'agit donc d'une vue purement statique car on ne tient pas compte du facteur temporel dans le comportement du système. Le diagramme de classe modélise le concept du domaine d'application ainsi que les concepts internes créés de toutes pièces dans le cadre de l'implémentassions d'une application. Il permet aussi de modéliser les classes du système et leur réalisation indépendamment d'un langage de programmation particulier.

## 6.2 Présentation des diagrammes de notre application

### 6.2.1 Diagramme de cas d'utilisation de notre application

Le diagramme de cas d'utilisation de notre application est représenté par la figure ci-dessous :

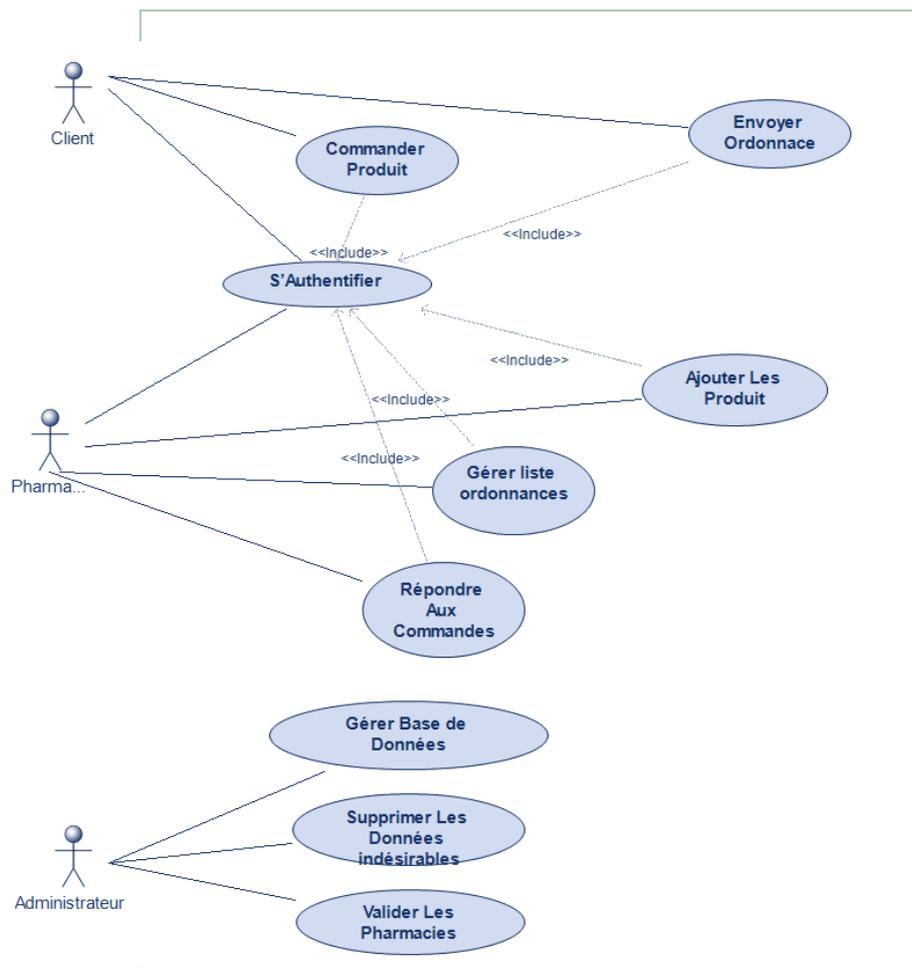


Figure 11: Diagramme de cas d'utilisation de l'application

## Description des cas d'utilisation

Le diagramme de cas d'utilisation représente les différentes interactions possibles entre les acteurs (Client et Pharmacie)

### Cas d'Utilisation pour le Client

- Créer compte : Permet au client de créer un compte utilisateur.
- Authentifier : Le client doit s'authentifier pour accéder aux fonctionnalités de l'application.
- Commander le produit : Permet au client de passer une commande de produits.
- Envoyer Ordonnance : Permet au client d'envoyer une ordonnance à la pharmacie.

### Cas d'Utilisation pour la Pharmacie

- Authentifier : La pharmacie doit s'authentifier pour accéder aux fonctionnalités de gestion.
- Ajouter Produit : Permet à la pharmacie d'ajouter de nouveaux produits dans le système.
- Modifier Produit (Modifier) : Permet à la pharmacie de modifier les informations des produits existants.
- Supprimer Produit (Supprimer) : Permet à la pharmacie de supprimer des produits du système.

### Cas d'Utilisation pour l'administrateur

- Gérer base de données : l'administrateur peut accéder à toute information dans la base de données.
- Supprimer les donner : l'administrateur peut supprimer les données.

## 6.2.2 Diagrammes de séquence

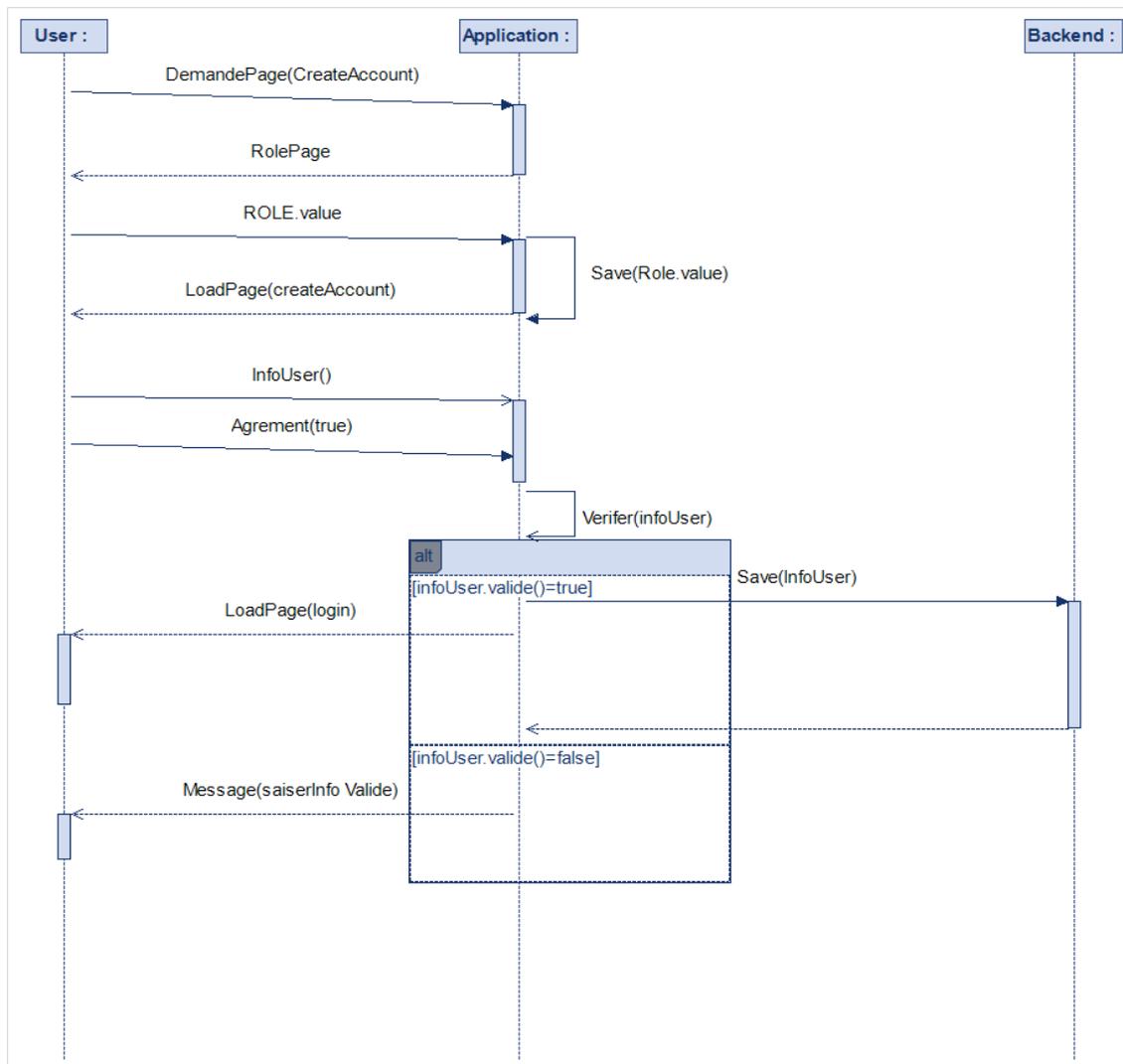


Figure 12: Diagramme de séquence d'identification

### Description des étapes du processus

#### 1). Choix du Rôle par l'Utilisateur :

- L'utilisateur choisit son rôle : Pharmacie ou Client.

#### 2). Fourniture des Informations d'Identification :

- L'utilisateur entre les informations nécessaires :
- Adresse email, Numéro de téléphone, Nom, Prénom, Mot de passe.

#### 3). Acceptation des Conditions d'Utilisation :

- L'utilisateur doit accepter les conditions d'utilisation de l'application.

#### 4). Vérification de la Validité des Informations :

- L'application vérifie les informations fournies :
- Validation du format de l'email
- Validation du format du numéro de téléphone
- Vérification que les champs nom et prénom ne sont pas vides
- Vérification de l'acceptation des conditions d'utilisation

#### 5).Envoi des Informations au Backend :

- Si les informations sont valides, elles sont envoyées au backend pour être stockées

#### 7).Gestion des Erreurs :

- Si les informations ne sont pas valides, l'application affiche un message d'erreur correspondant à l'utilisateur.
- Si les informations sont valides et ont été envoyées au backend :
  - L'utilisateur est inscrit avec succès et peut accéder aux fonctionnalités de l'application correspondant à son rôle.
- Si les informations ne sont pas valides :
  - Un message d'erreur est affiché à l'utilisateur, l'invitant à corriger les informations fournies.

### Diagramme de Séquence authentification

Afin d'accéder à notre application Mobile l'utilisateur (le client et le pharmacien) doit s'authentifier en fournissant son identifiant et son mot de passe. Une fois cette saisie effectuée, le système envoie une requête au serveur afin de traiter les données fournies. Si les données sont correctes, l'utilisateur entre dans sa session. Sinon un message d'erreur apparaît et l'utilisateur est redirigé vers la page d'authentification.

Afin d'accéder à notre application Mobile l'utilisateur (le client et le pharmacien) doit s'authentifier en fournissant son identifiant et son mot de passe. Une fois cette saisie effectuée, le système envoie une requête au serveur afin de traiter les données fournies. Si les données sont correctes, l'utilisateur entre dans sa session. Sinon un message d'erreur apparaît et l'utilisateur est redirigé vers la page d'authentification.

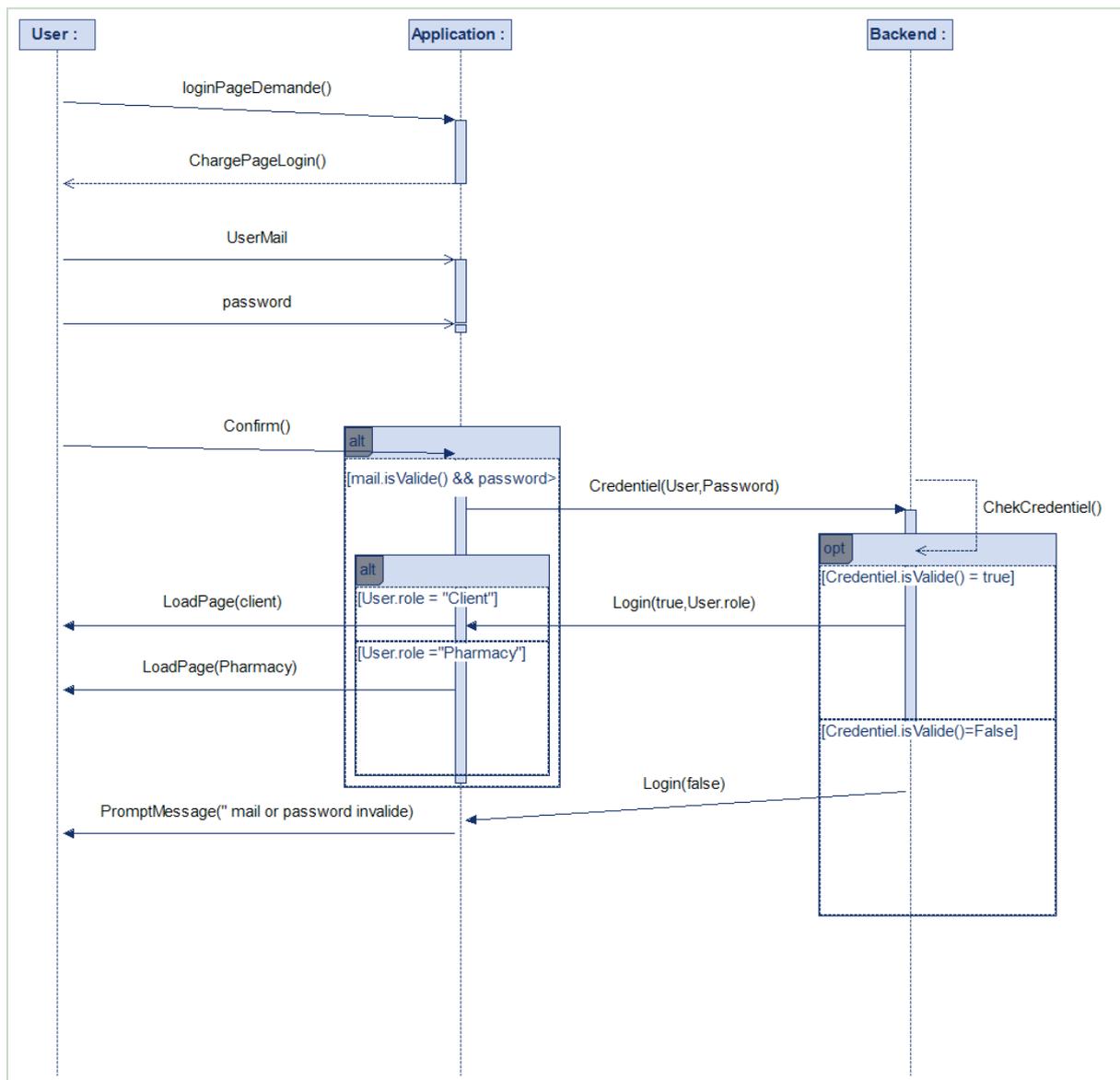


Figure 13: Diagramme de séquence d'Authentification

Ce diagramme de séquence décrit les interactions entre l'utilisateur, l'application, et le backend lors du processus de connexion. Les principaux éléments impliqués sont l'utilisateur, l'application et le backend. Voici les étapes et les interactions principales :

### Description des étapes du processus

#### 1). Demande de la Page de Connexion :

- L'utilisateur demande la page de connexion, et l'application charge cette page.

#### 2). Saisie des Informations de Connexion :

- L'utilisateur saisit son adresse email et son mot de passe, puis confirme ces informations.

## 3).Vérification des Informations de Connexion :

- L'application vérifie la validité de l'email et du mot de passe. Si valides, elle crée des crédenciales et les envoie au backend pour validation.

## 4).Validation des crédenciales par le Backend :

- Le backend vérifie les crédenciales. S'ils sont valides, une réponse positive est renvoyée, sinon une réponse négative est retournée.

## 5).Résultat de la Connexion :

- Si la réponse du backend est positive, l'application vérifie le rôle de l'utilisateur et charge la page appropriée (client ou pharmacie). Si la réponse est négative, un message d'erreur est affiché à l'utilisateur.

Ce diagramme de séquence illustre clairement les interactions nécessaires pour le processus de connexion dans l'application, en mettant en évidence les différents scénarios possibles, tels qu'une connexion réussie ou un échec de la connexion.

## Diagramme de Séquence du protocole d'envoi d'ordonnance

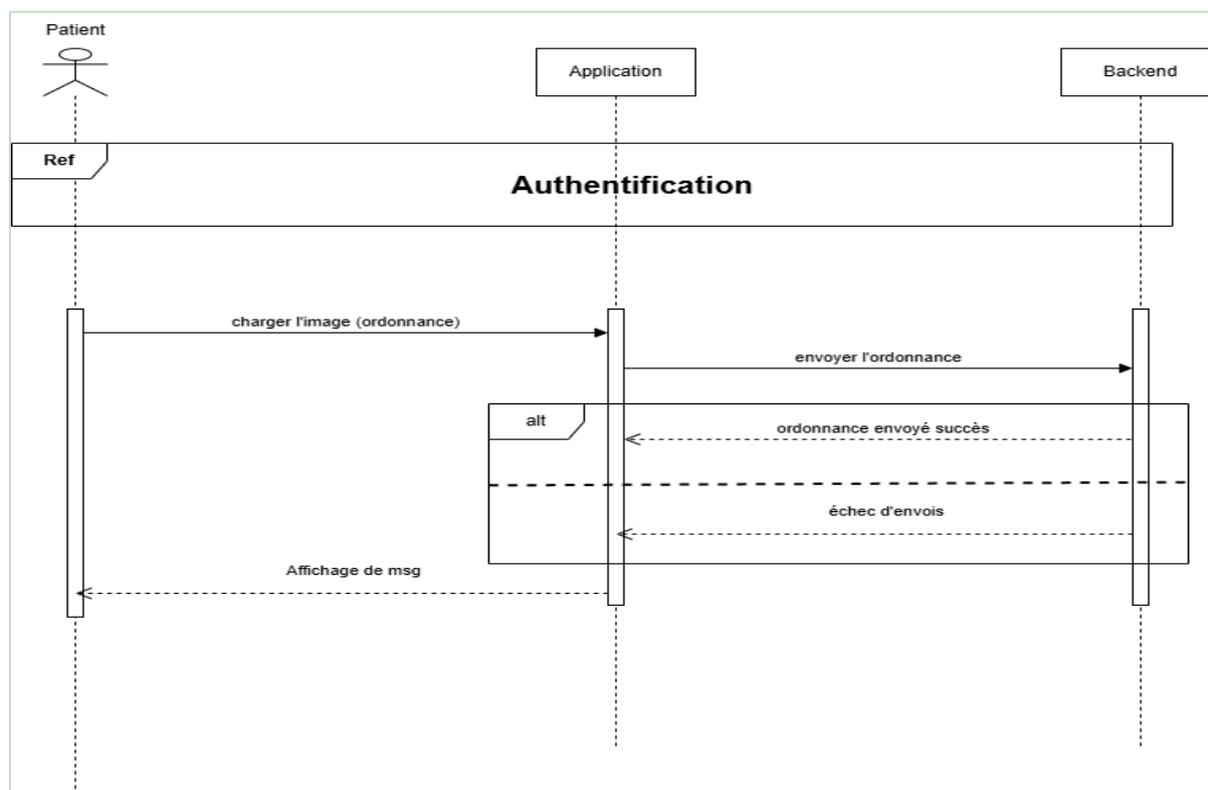


Figure 14: Diagramme de séquence d'envoi d'ordonnance – côté patient

## Description des étapes du processus

- Ce diagramme décrit le processus d'envoi d'une image par un patient. Elle sélectionne une image et l'envoie via l'application. L'application transmet cette image au backend. En fonction du succès ou de l'échec de l'envoi, l'application notifie le patient avec un message de confirmation ou d'erreur.

## Diagramme de Séquence de réponse à une requête d'un client

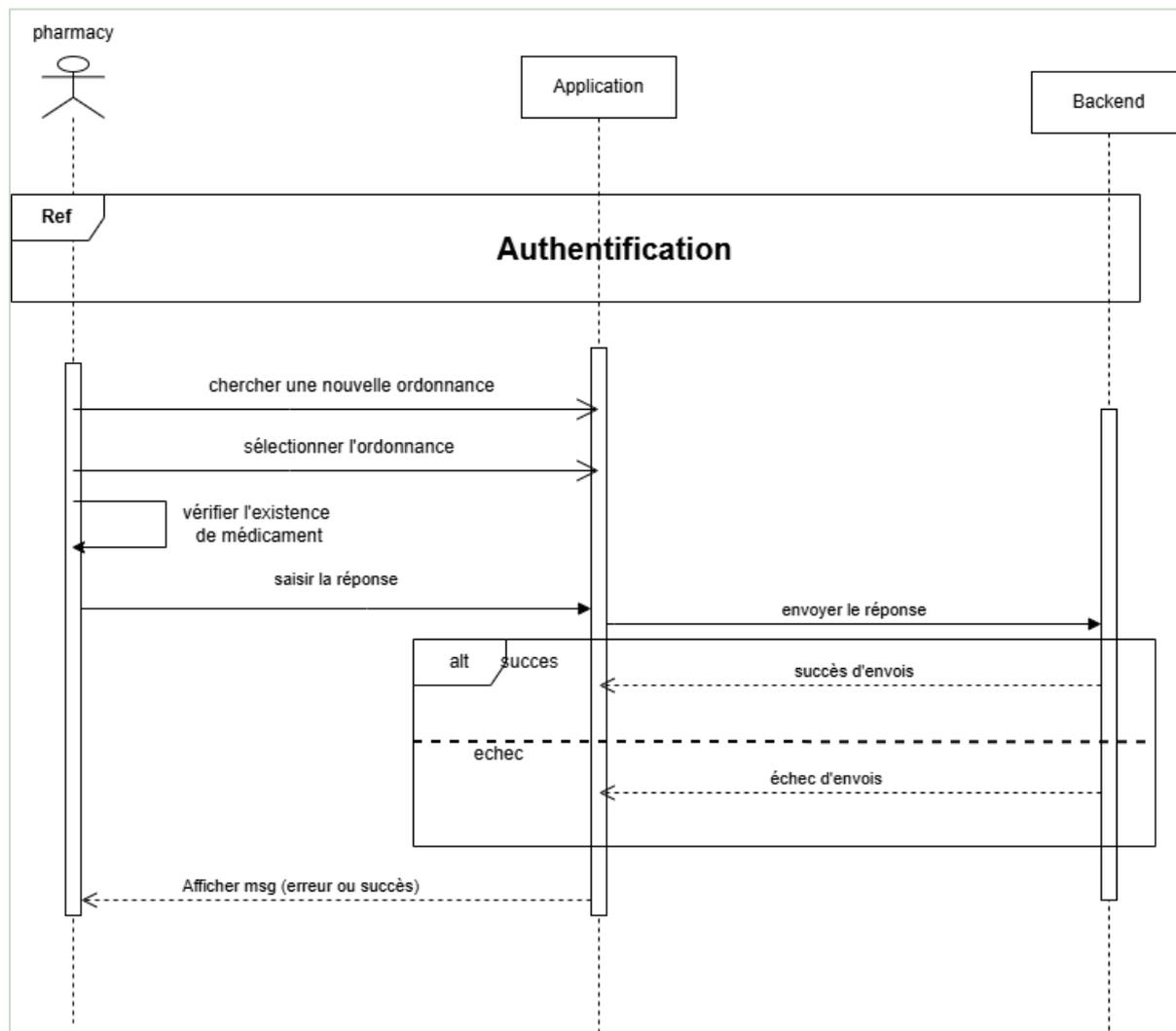


Figure 15: Diagramme de séquence d'une réponse à la demande – côté pharmacie

### Description

- Ce diagramme illustre le processus suivi par une pharmacie lorsqu'elle reçoit une nouvelle ordonnance. Tout d'abord, la pharmacie identifie et sélectionne la nouvelle ordonnance. Elle procède ensuite à la lecture attentive de cette ordonnance. Ensuite, la pharmacie vérifie en interne la disponibilité des médicaments prescrits. Une fois cette vérification effectuée, la pharmacie saisit la réponse qui sera envoyée au client.
- Enfin, en fonction du résultat de l'envoi (succès ou échec), l'application notifie la pharmacie par un message de confirmation ou d'erreur.

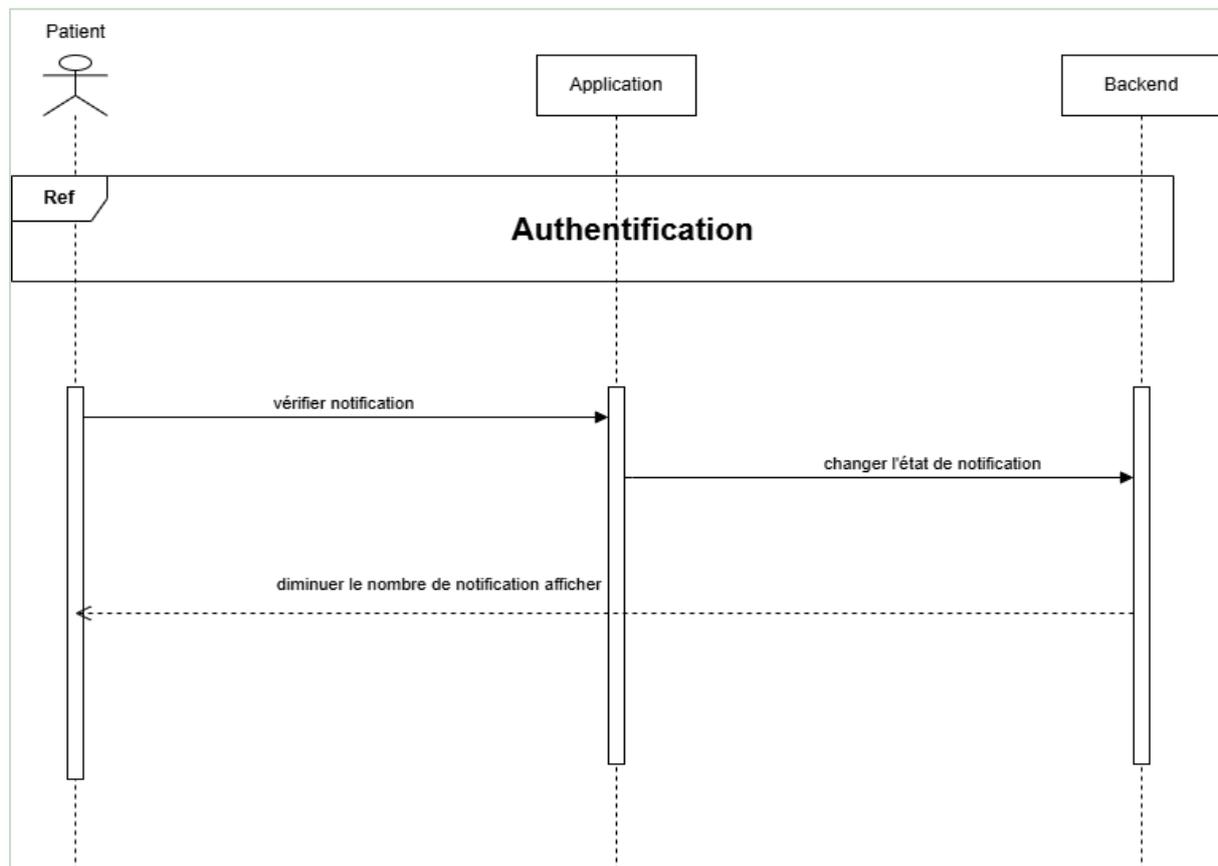


Figure 16: Diagramme de séquence d'une réponse pour l'ordonnance – côté pharmacie

Une fois que la pharmacie ait envoyé sa réponse indiquant la disponibilité ou non des médicaments, le patient reçoit une notification sous la forme d'un chiffre. Ce chiffre correspond au nombre total de réponses envoyées par la pharmacie.

Lorsque le patient consulte cette notification, le chiffre passe directement à zéro, indiquant que le patient a pris connaissance de l'ensemble des réponses transmises par la pharmacie. Ainsi, dès que le patient lit la notification, il sait que toutes les réponses de la pharmacie lui ont été communiquées.

### 6.2.3 Diagrammes de Classe

Le diagramme de classes de notre application est représenté par la figure ci-dessous :

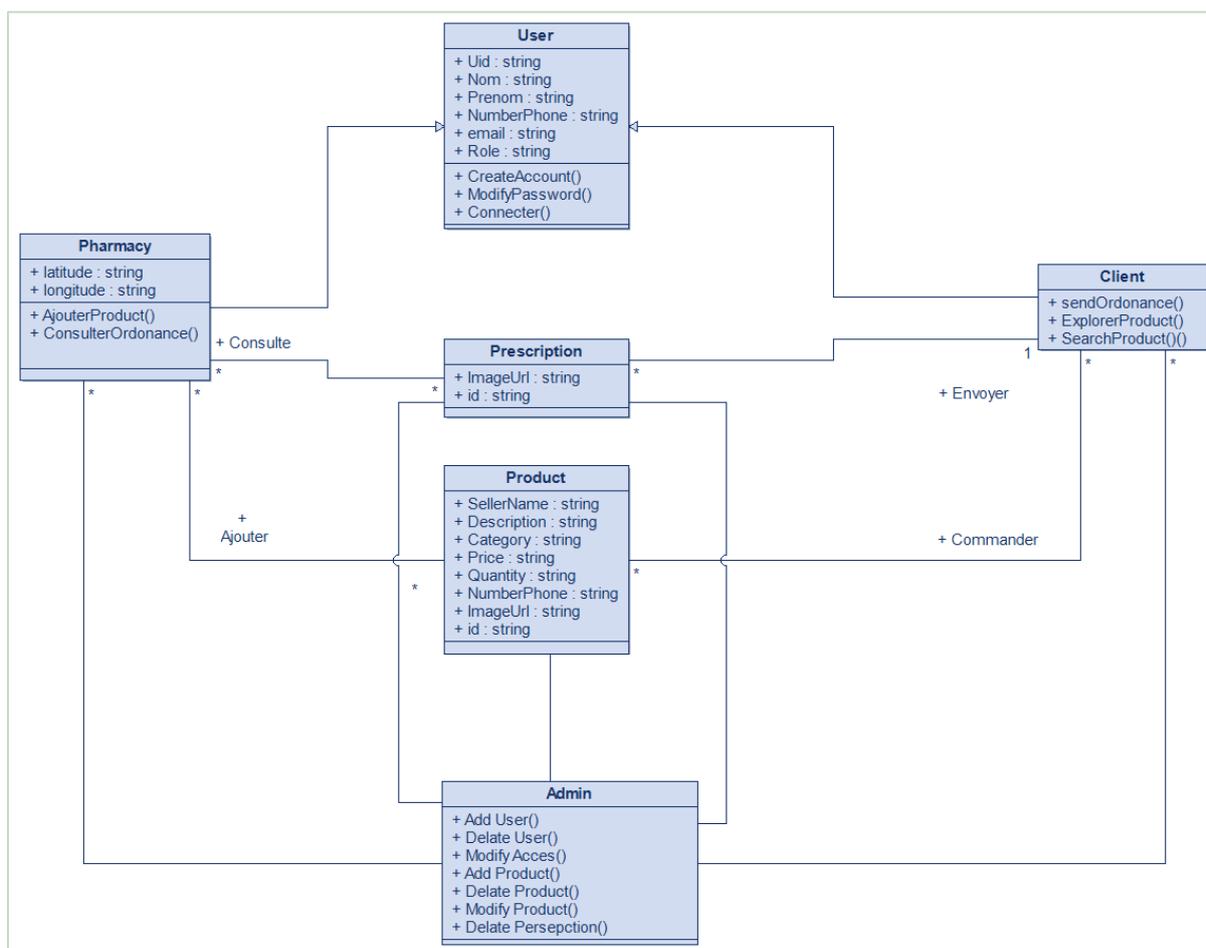


Figure 17: Diagramme de classe

Ce diagramme de classes illustre les relations entre les différentes entités d'une application de pharmacie en ligne. Les principales classes incluent 'User', 'Client', 'Pharmacy', 'Prescription', 'Product', et 'Admin', avec leurs attributs et méthodes respectifs. Il montre comment les utilisateurs peuvent créer des comptes, commander des produits, et envoyer des ordonnances, tandis que les pharmaciens gèrent les produits et consultent les ordonnances. Les administrateurs ont des privilèges supplémentaires pour ajouter, modifier, et supprimer des utilisateurs, produits et prescriptions.

## 7 CONCLUSION

Le développement de notre application mobile a suivi un processus méthodique et structuré. Nous avons commencé par une analyse approfondie de l'existant, en nous basant sur une étude de marché détaillée, ce qui nous a permis de comprendre les tendances actuelles et les besoins du marché. Ensuite, nous avons étudié les applications concurrentes afin d'identifier leurs forces et faiblesses, nous permettant ainsi de définir des opportunités d'innovation et d'amélioration pour notre propre application.

Le recueil des besoins fonctionnels et non fonctionnels a été une étape importante pour assurer que notre application réponde aux attentes des utilisateurs tout en maintenant une performance optimale et une sécurité

adéquate. Enfin, la modélisation en UML a permis de structurer et de visualiser les différentes composantes de notre application, facilitant ainsi sa conception et son développement ultérieur.

Ce travail nous a fourni une base solide pour le développement de notre application, en nous assurant de prendre en compte les exigences du marché, les besoins des utilisateurs et les meilleures pratiques en matière de développement logiciel. Le chapitre suivant détaille le déroulement de notre produit final.

# CHAPITRE III

---

## MISE EN ŒUVRE

## 1 INTRODUCTION

Le choix d'un outil de programmation adapté est crucial pour une startup comme la nôtre. Avec de nombreuses options disponibles, il est important de sélectionner judicieusement un outil en fonction de nos besoins spécifiques et de nos ressources limitées.

Notre objectif est de mettre en place une solution technologique évolutive, capable de s'adapter à la croissance future de notre activité. C'est pourquoi nous avons opté pour des outils de programmation flexibles, abordables et faciles à prendre en main pour notre jeune équipe.

En définitive, nos choix technologiques visent à optimiser notre productivité et notre efficacité, tout en nous permettant de rester agiles et compétitifs sur le marché

Dans les sections suivantes, nous allons présenter les outils logiciels utilisés pour le développement de notre application ainsi que les scénarios de déroulement.

## 2 ARCHITECTURE DE L'APPLICATION

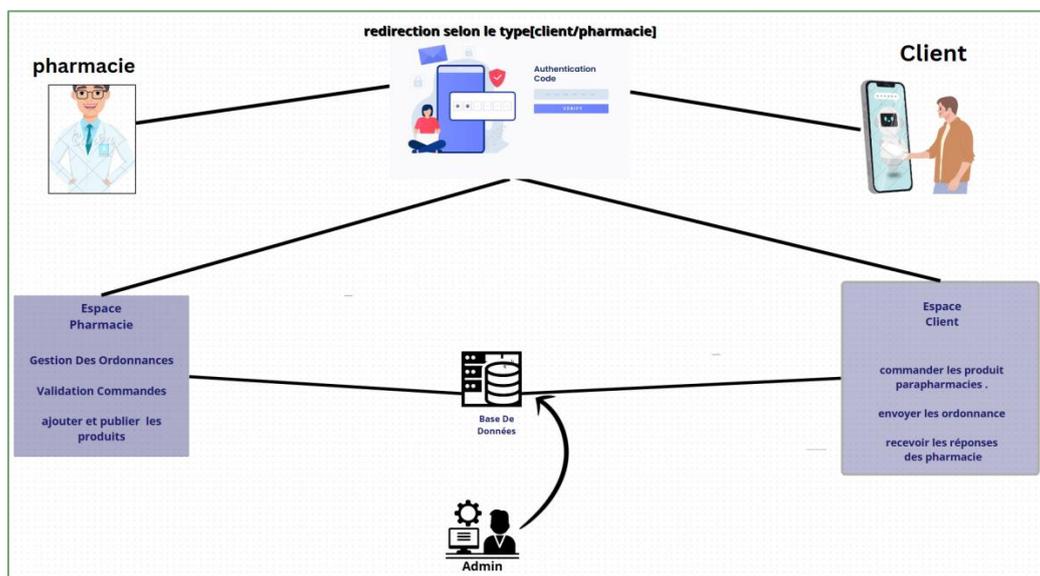


Figure 1 : Architecture générale de notre système

## 3 OUTILS DE DEVELOPPEMENT

### 3.1 Flutter

Flutter est un Framework de développement d'applications mobile open-source qui permet aux développeurs de créer des applications pour les plateformes iOS et Android à partir d'une seule et même base de code.

Depuis sa création en 2017 par Google, Flutter s'est rapidement imposé comme un outil incontournable pour les développeurs d'applications mobiles. Il est utilisé à la fois par des débutants qui viennent d'apprendre à coder et réalisent leur première application, mais aussi par des experts en développement mobile qui créent des apps multiplateformes. **[Maxime 22]**.

### 3.2 Dart

Le langage de programmation Dart est développé par Google. Il existe depuis 2011. Cependant, il a récemment gagné en popularité depuis que

Google a annoncé le kit de développement logiciel (SDK) Flutter pour développer des applications multiplateformes. Dart vise à aider les développeurs à créer efficacement des applications Web et mobiles. Dart dispose d'un compilateur Ahead-of-Time (AOT) qui compile rapidement du code natif pour la plate-forme cible. Il est facile pour les développeurs issus de différents horizons en langage de programmation d'apprendre Dart sans trop d'effort. **[Merad 2023]**.

### 3.3 Firebase

Firebase est une plateforme de développement d'applications web et mobiles soutenue par Google, pour aider les développeurs à offrir des expériences d'applications plus riches. On parle de Backend As A Service (BaaS). Firebase gère sa propre infrastructure avec un bel ensemble d'outils pour simplifier le travail du développeur en lui fournissant des kits de développement et un tableau de bord en ligne **[Nicolas 20]**.

### 3.4 GitHub

GitHub est un service d'hébergement Open-Source, permettant aux programmeurs et aux développeurs de partager le code informatique de leurs projets afin de travailler dessus de façon collaborative. On peut le considérer comme un Cloud dédié au code informatique.

Le code source des projets est hébergé dans différents langages de programmation, et les changements apportés à chaque itération sont gardés en mémoire. Les autres utilisateurs de GitHub peuvent passer en revue le code et proposer des modifications ou des améliorations.

L'une des principales fonctionnalités de GitHub est son système de contrôle de version. Grâce à cette fonctionnalité, les autres utilisateurs peuvent modifier le code d'un logiciel sans toutefois impacter directement le logiciel ou l'expérience des utilisateurs actuels. Les changements proposés peuvent être intégrés au logiciel, après avoir été passés en revue et approuvés. **[Raphael 21]**.

### 3.5 Visual Studio

Visual Studio Code est un éditeur de code source léger mais puissant qui est exécuté sur le bureau et est disponible pour Windows, MacOS et Linux. Il est livré avec un support intégré pour JavaScript, Type Script et Node.js et dispose un riche écosystème d'extensions pour d'autres langages (tels que C++, C#, Java, Python, PHP, Go) et des runtimes (tels que .NET et Unity) **[vscode]**.

## 4 PRESENTATION DE L'APPLICATION

### 4.1 Espace COMMUN

#### ① Ecran de Démarrage

Espace commun pour tous les utilisateurs du système. Après le lancement de l'application, une fenêtre apparaîtra à l'écran.



Figure 2 : Interface de démarrage

#### ② Page du choix du rôle d'utilisation

L'écran propose à l'utilisateur de choisir son rôle, avec deux options : Pharmacy (Pharmacie) ou Client (Client). Cette sélection permettra vraisemblablement d'accéder à des fonctionnalités différentes en fonction du rôle choisi au sein de l'application.



Figure 3 : Interface « Rôle »

### ③ Page d'Authentification

Un utilisateur doit pouvoir se connecter et s'authentifier en saisissant son adresse e-mail. Le système doit alors le rediriger automatiquement vers son type de compte approprié, à savoir soit l'Espace Client, soit l'Espace Pharmacie. Cette redirection s'effectue de manière automatique, en fonction du type de compte créé lors de la première inscription de l'utilisateur.

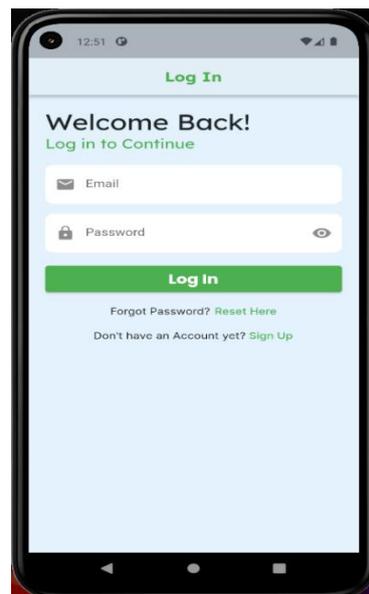


Figure 4 : Page d'Authentification

#### ④ Création de compte

Cette figure ci-dessous représente l'interface de création de compte. Elle affiche des champs à remplir tels que le prénom, le nom, l'adresse e-mail, le numéro de téléphone, le mot de passe et sa confirmation. Un bouton "Enregistrer" permet de soumettre les informations fournies après avoir accepté les conditions d'utilisation et la politique de confidentialité. Une option est également présente pour se connecter si l'utilisateur possède déjà un compte.

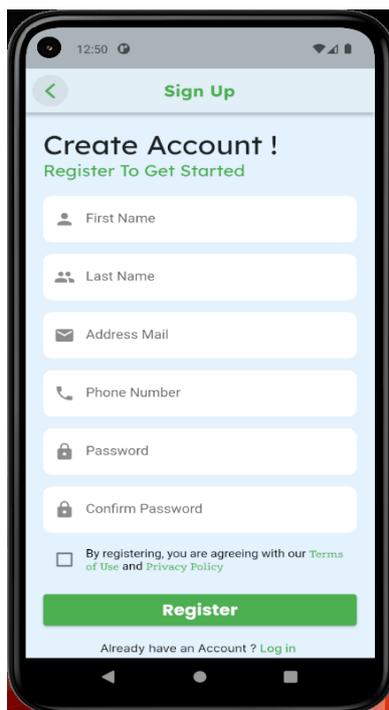


Figure 5 : Création de compte

## 4.2 Espace CLIENT

### ① Page d'accueil

Une fois le client ait accédé à son espace, il trouve dans sa page d'accueil différentes catégories de produits proposés, tels que les vitamines, les articles pour bébés et les équipements médicaux, suggérant que l'application offre une gamme de produits liés à la santé et au bien-être.

La section "Our Products" affiche quelques exemples de produits spécifiques disponibles, comme des tubes de crème ou des médicaments.

Enfin, une barre de navigation en bas permet d'accéder à différentes sections de l'application, notamment les produits, le magasin, les favoris, les ordonnances et une section dédiée aux médecins.

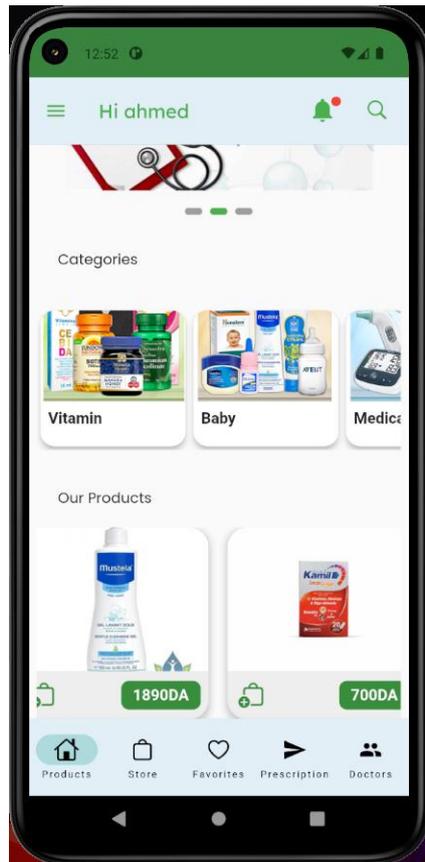


Figure 6: Page d'accueil

## ② Gestion de Produit parapharmacie

Les utilisateurs peuvent ajouter des produits à leur liste de favoris pour les retrouver facilement plus tard. Ils peuvent consulter les informations détaillées sur chaque produit, y compris le prix, la description, et les ingrédients actifs. Ils peuvent également ajouter des produits à leur panier pour les acheter ultérieurement.

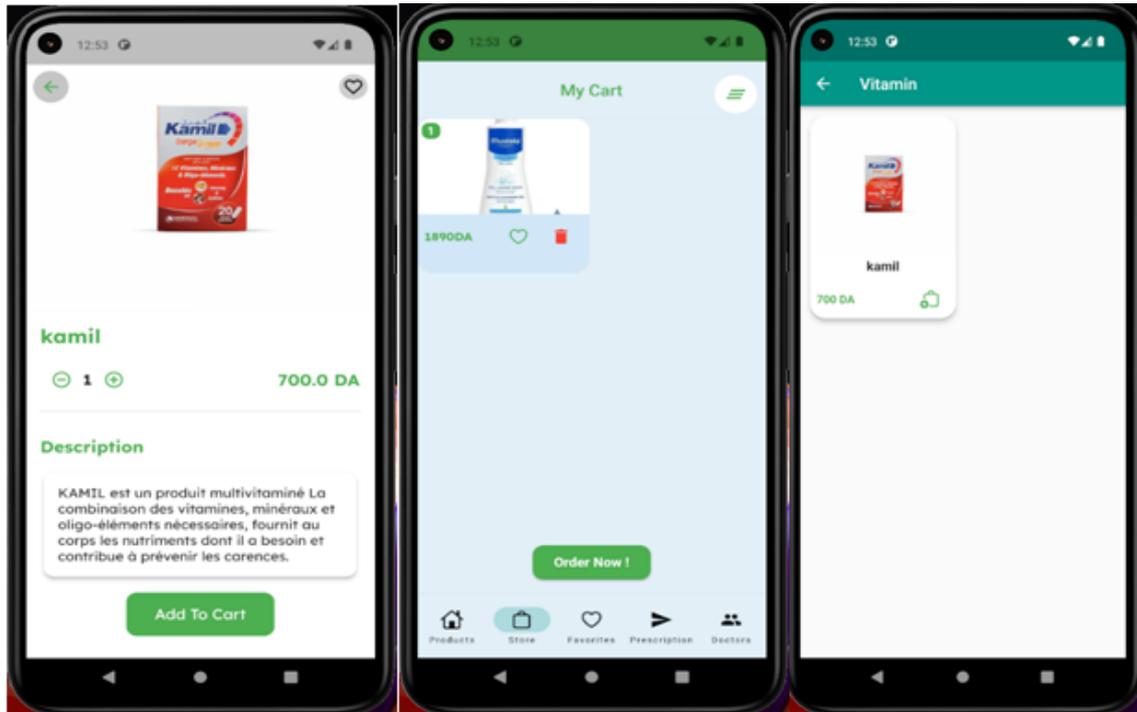


Figure 7: Gestion des produits pharmaceutiques

### ③ Page commandes de pharmacie

Dans cette interface montrée dans la figure ci-dessous indique où le client peut consulter les commandes qu'il a déjà passées. Chaque commande indique le produit commandé, la quantité, la date et l'heure exacte de la commande, ainsi que le nom du pharmacien.

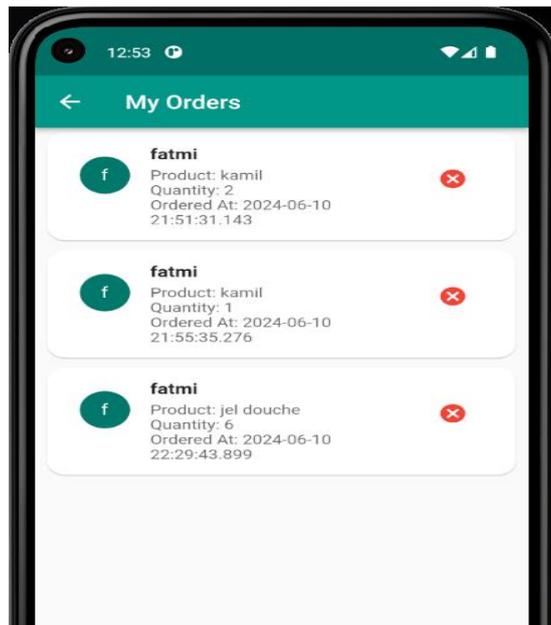


Figure 8: Suivi de commandes de pharmacie

#### 4 Sélection Ordonnance

Afin de poster une ordonnance, nous montrons dans les figures ci-dessous l'interface de l'application où les utilisateurs peuvent charger leurs ordonnances, ils vont choisir entre le téléchargement d'une image représentant leurs ordonnances depuis leur galerie ou de la prendre en photo avec leur propre caméra.

Une fois que cette étape est faite, le client doit attendre de l'autre côté la réponse de la pharmacie.

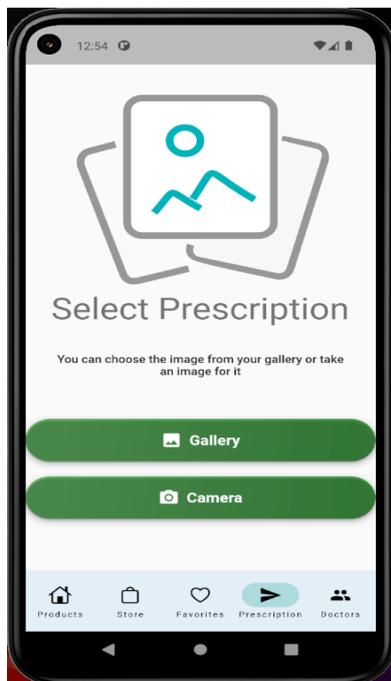


Figure 9 : Sélection d'ordonnance

#### 5 Découvrez les médecins

Cette interface est conçue pour aider les utilisateurs à trouver et à consulter des médecins spécialisés dans différents domaines médicaux.



Figure 10: Page de médecins

## 6 Visualisation des commandes du client

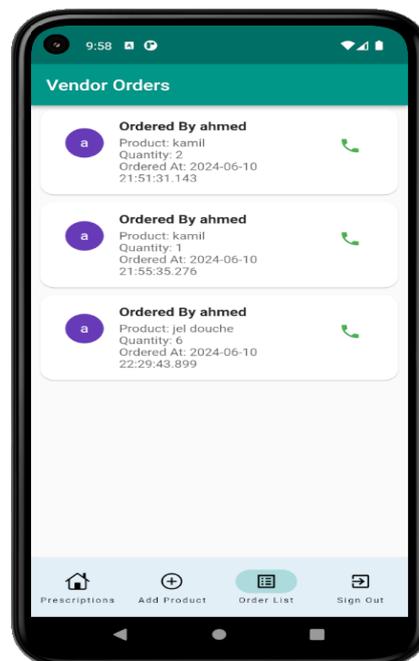


Figure 11: Commandes reçus par le client

## 4.3 Espace PHARMACIEN

### ① Liste des Ordonnances

Cette page affiche effectivement une liste de requêtes envoyées par différents patients à une pharmacie. Chaque entrée dans la liste comporte le nom du patient, ainsi que l'horodatage précis (date et heure) auquel la requête a été envoyée.

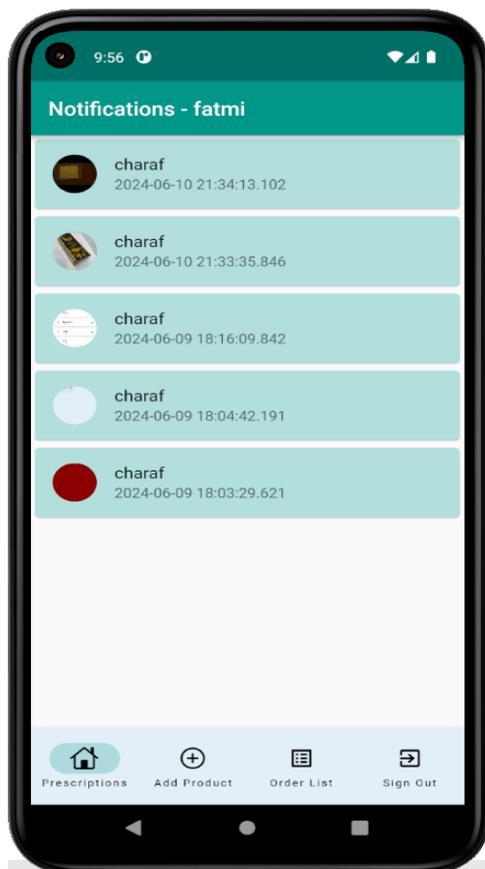


Figure 12: Liste des ordonnances

### ② Détails des ordonnances

L'écran présente les détails complets d'une prescription délivrée par un patient. Il comprend un champ de texte ainsi qu'un bouton "Send", permettant à la pharmacie de répondre au patient concernant la disponibilité du médicament.

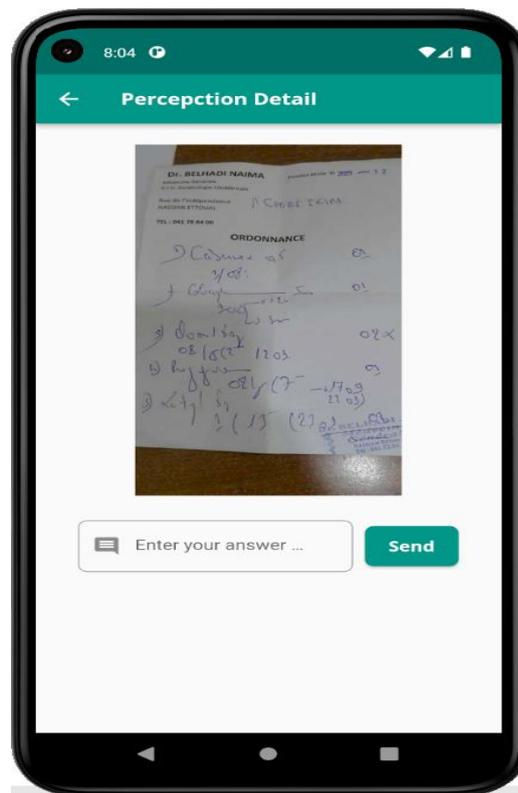


Figure 13: Page « Ordonnance »

### ③ Page d'ajout des produits

Cette interface permet d'ajouter un nouveau produit parapharmacie.

Les champs disponibles permettent de saisir les informations suivantes : le nom de la pharmacie, le nom du produit, la catégorie, la quantité, une zone de description, le prix, le lieu de vente, le numéro de téléphone, ainsi qu'une option d'ajout d'images.

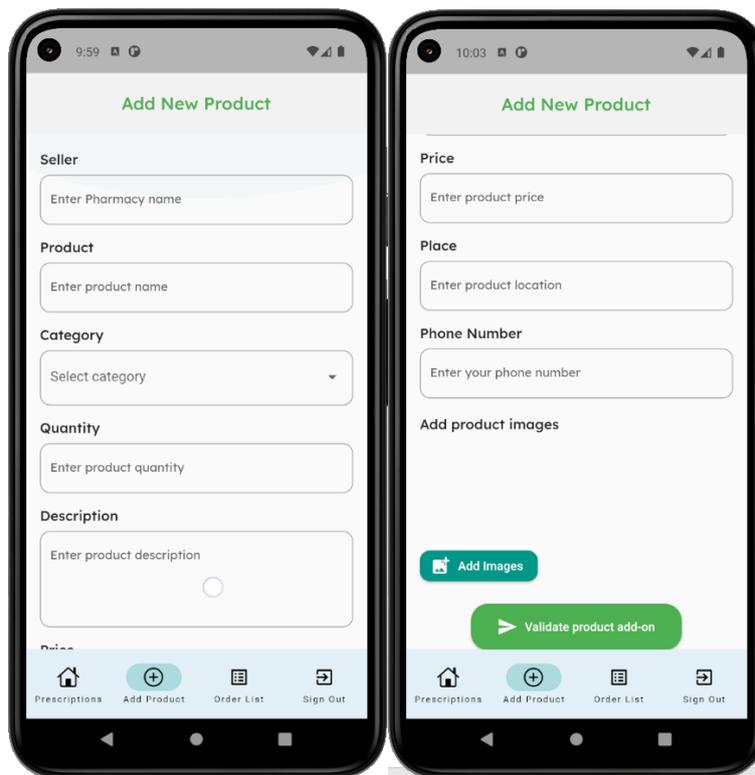


Figure 14: Page d'ajout des produits

#### 4 Retour de Pharmacie

Figure suivante présente une application mobile où le client reçoit une notification de la pharmacie. Le client vérifie la disponibilité des médicaments à l'aide de la réponse de la pharmacie et peut ensuite confirmer ou annuler s'il prendra ces médicaments dans le délai raisonnable indiqué.

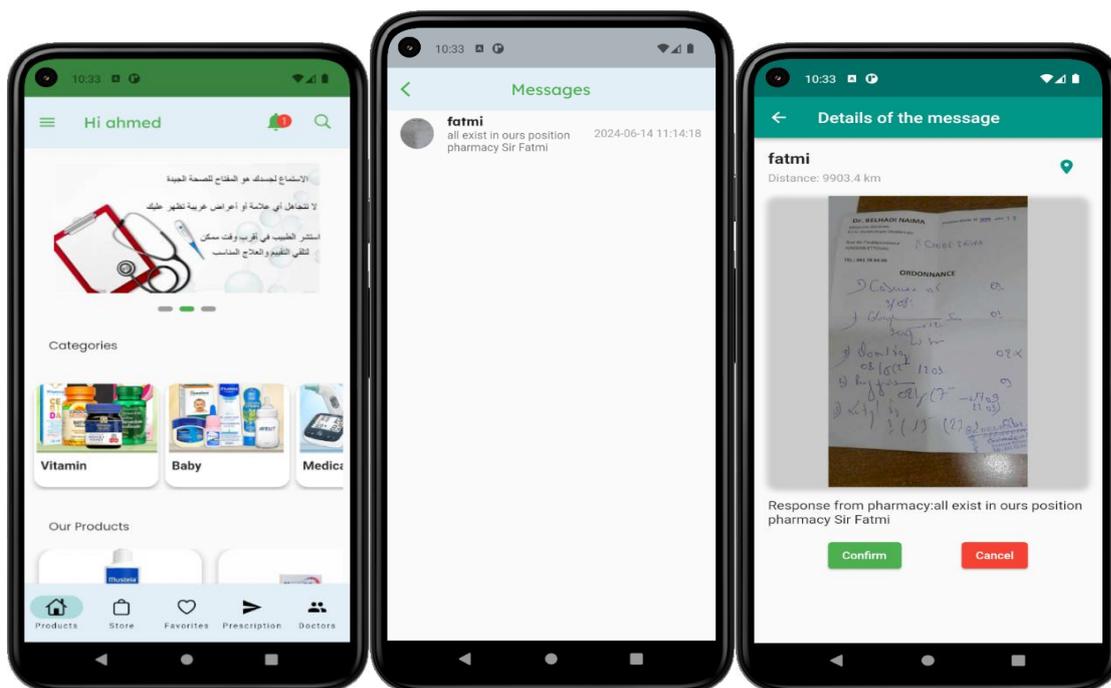


Figure 15: Confirmation de disponibilité de médicaments

### 5 Réception Ordonnance coté pharmacie

La figure ci-dessous montre l'interface où le pharmacien reçoit des notifications de patients (Ahmed, Charaf) avec les dates et heures correspondantes. Une notification en bas indique la réception d'une nouvelle Ordonnance non lue.

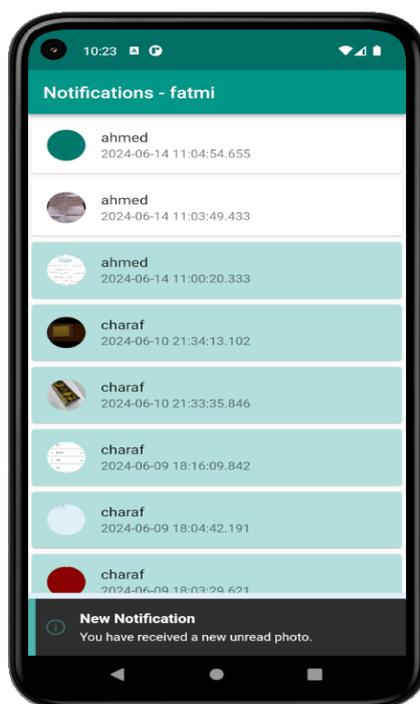


Figure 16 : Réception des ordonnances des clients

## 4.4 Espace ADMIN

### Services d'administration

Cette image montre l'interface d'administration de la base de données. L'administrateur peut voir la liste des comptes utilisateurs enregistrés avec leurs adresses e-mail, dates de création et de dernière connexion. Il dispose également d'options pour désactiver ou supprimer les comptes utilisateurs individuellement. Cela permet à l'administrateur de gérer et de contrôler l'accès des utilisateurs à l'application.



Figure 17: Gestion administrative

## 5 CONCLUSION

Dans ce chapitre, nous avons présenté de notre système ainsi que les divers choix technologiques qui ont guidé le développement de notre application. Nous avons exposé le guide d'utilisation de l'application, en mettant en avant les interfaces les plus importantes pour les différents espaces utilisateurs.

L'architecture de notre système a été conçue pour assurer une performance optimale et une robustesse face aux éventuels défis techniques. Les choix technologiques, quant à eux, ont été soigneusement sélectionnés pour offrir une expérience utilisateur fluide, sécurisée et intuitive.

Le guide d'utilisation que nous avons détaillé permet aux utilisateurs de se familiariser rapidement avec les fonctionnalités principales de l'application. En présentant les interfaces les plus importantes, nous avons souhaité offrir une vue d'ensemble claire et concise, facilitant ainsi la prise en main de l'outil. Les différents espaces utilisateurs ont été conçus pour répondre aux besoins spécifiques de chaque type d'utilisateur.

# CONCLUSION GENERALE

---

Face à l'importance et la sensibilité du secteur de la santé dans notre vie quotidienne, nous avons conçu et développé une application mobile pour aider les patients à trouver les pharmacies les plus proches de leur lieu de résidence et à envoyer leurs ordonnances.

La partie empirique de notre projet s'est principalement concentrée sur une étude de marché quantitative, menée auprès de patients et de professionnels de santé, afin de cerner leurs besoins, exigences et préférences en matière d'accès aux informations sur les médicaments.

Ensuite, nous avons défini les acteurs clés de notre système et conçu les diagrammes UML nécessaires. Nous avons également conçu la base de données relationnelle en appliquant les règles de passage du diagramme de classes. Lors du développement de l'application, nous avons acquis des compétences dans l'utilisation de technologies mobiles telles que Flutter, ainsi que dans la manipulation de langages comme Dart.

Le résultat final de ce projet est une application mobile conviviale, permettant aux utilisateurs de chercher leurs médicaments chez les pharmacies, consulter les produits parapharmacies.

Le développement d'une application mobile comporte de nombreux défis, notamment assurer la compatibilité avec une variété d'appareils et de systèmes d'exploitation, optimiser les performances et garantir la sécurité des données. Un aspect crucial est de concevoir une interface utilisateur intuitive qui offre une expérience rapide et réactive.

Parmi ces défis, la communication avec le backend est primordiale. Elle permet d'acheminer correctement chaque requête, de traiter les données en temps réel et de synchroniser les informations. Une gestion robuste des erreurs et des exceptions lors des interactions avec le backend est essentielle pour maintenir une expérience utilisateur fluide et fiable.

Ce projet nous a offert une expérience enrichissante, combinant développement technique, compréhension du monde professionnel et collaboration en équipe. En plus d'approfondir nos compétences en programmation, il nous a permis d'explorer les aspects économiques du projet et d'utiliser des outils comme le Business Model Canvas (BMC) pour structurer notre approche commerciale.

## Impacts Socio-Économiques et Autres

### 1). Accès Amélioré aux Services de Santé

- L'application facilite l'accès des patients aux pharmacies et médicaments, améliorant ainsi leur bien-être et leur santé.

### 2). Économie de Temps et d'Énergie

- En aidant les patients à trouver rapidement les pharmacies et à envoyer leurs ordonnances, l'application réduit le temps et l'effort nécessaires pour obtenir des médicaments.

### 3). Réduction des Erreurs Médicales

- En automatisant certaines tâches et en fournissant des informations précises, l'application peut aider à réduire les erreurs dans la gestion des prescriptions et des médicaments.

### 4). Confidentialité et Sécurité des Données

- Les futures améliorations, telles que le chiffrement des données, renforceront la confidentialité et la sécurité des informations des patients.

### 5). Avantages pour les Pharmacies:

- Les pharmacies peuvent bénéficier d'une visibilité accrue et d'une gestion plus efficace des commandes grâce aux fonctionnalités de l'application.

### 6). Éducation et Sensibilisation

- L'application peut jouer un rôle dans l'éducation des patients en leur fournissant des informations sur les médicaments et les produits de santé.

Bien que cette version initiale de l'application apporte déjà des améliorations significatives dans le domaine de la santé, des évolutions futures sont envisagées. Les nouvelles fonctionnalités seront ajoutées après la commercialisation et la mise en service de l'application. Une fois que les utilisateurs commenceront à utiliser l'application, nous pourrons intégrer progressivement ces fonctionnalités. Cependant, pour la première version, il est préférable de ne pas surcharger l'application afin d'éviter une complexité excessive et des coûts supplémentaires. L'amélioration continue dépendra des retours des utilisateurs et de l'analyse de leurs besoins.

Parmi les évolutions futures possibles de notre application, plusieurs axes se dégagent :

- Le chiffrement des images avant stockage dans la base de données, pour garantir la confidentialité des données sensibles.
- La migration vers un backend interne, offrant un contrôle accru sur les fonctionnalités et performances de l'application.
- L'intégration d'une carte interactive pour localiser les pharmacies et faciliter la navigation.
- L'ajout d'un système de paiement en ligne sécurisé, permettant aux patients de commander et régler leurs médicaments via l'application.
- La mise en place d'une fonctionnalité de confirmation de commande, pour une meilleure gestion des transactions.
- L'amélioration du système de notifications pour une communication plus efficace.

Ces évolutions futures permettront de renforcer l'efficacité et l'attractivité de notre application mobile, au service de la santé des patients.

En fin de compte, développer des applications mobiles réussies nécessite une approche globale. Il faut combiner des compétences techniques solides, une bonne compréhension du marché, une stratégie commerciale avisée et des efforts de marketing ciblés. Ce défi multidimensionnel demande une planification minutieuse et une exécution précise.

# BIBLIOGRAPHIE

---

## [Aiache 01]

Aiache J.M., Aiache S. et Renoux R. : Initiation à la connaissance du médicament, éd. Masson (4ème édition), Paris, 2001, p17.

## [Aicha et al]

Benabderrahmane Aicha Khouloud, Bouhouche Insaf. Conception et réalisation d'une application mobile de géolocalisation de véhicules Cas d'étude, disponible sur : [1373847017441453.pdf \(theses-algerie.com\)](https://theses-algerie.com/1373847017441453.pdf)

## [Android]

Disponible sur le site : [Android Open Source Project](https://developer.android.com/)

## [Auclert 20]

F. Auchet « Les application smartphones les plus téléchargées de la décennie » Futura. Disponible en ligne sur : <http://www.futura-sciences.com/tech/actualities/smartphone-application-smartphones-plustelechargees-decennie-78883/> (consulté le sept. 19,2020).

## [Audibert 07]

L. Audibert, "Uml 2," Institut Universitaire de Technologie de Villetaneuse–Département Informatique, 2007

## [APPMOB 21]

Application Mobile, publié 30 Avril 2021, Consulté 2 Mai 2024, disponible sur : [Application mobile : définition - Lexique des entreprises \(infonet.fr\)](https://www.lexique-des-entreprises.com/definition/application-mobile/)

## [Baaklinij 09]

Baaklinij. : Les problèmes engendrés par les médicaments non utilisés (MNU) en France et à l'étranger, Thèse de doctorat en Pharmacie, université Paris sud XI, 2009. P28.

## [BOITEMOBILE]

« Application mobile - Définitions Marketing ». <https://www.definitionsmarketing.com/definition/Application-mobile/> (consulté le sept. 19, 2020).

## [Chaffin 24]

ZelihaChaffin « Pénuries de médicaments : une crise sans fin » Dans : lemonde.fr, Publié le 27 janvier 2024.

## [Céline 21]

Céline Deluzarche, le 22 Aout 2021, consulté 03 mai 2024, disponible sur : [Définition | UML \(futura-sciences.com\)](https://www.futura-sciences.com/definition/uml/)

**[Cova & Cova, 09]**

Cova, B., & Cova, V. 2009. Les figures du nouveau consommateur : une genèse de la gouvernementalité du consommateur. Recherche et Applications En Marketing (AFM c/o ESCP-EAP), 24(3): 81–100.

**[droitpharma 09]**

Disponible sur : [http://www.droitpharma.fr/4/preps\\_magistrales.html](http://www.droitpharma.fr/4/preps_magistrales.html). Consulté le 09/03/2009

**[Dumoulin 10]**

Dumoulin J., Kaddar M., Vélasquez G.: Guide d'analyse économique du circuit du médicament, OMS, P30, (2010).

**[Gabay 2008]**

J. Gabay and D. Gabay, UML 2 Analyse et conception : Mise en œuvre guidée avec études de cas. Dunod, 2008

**[Gartner 16]**

Gartner. 2016. Gartner Says Worldwide Smartphone Sales Grew 9.7 Percent in Fourth Quarter of 2015. <<http://www.gartner.com/newsroom/id/3215217>> .

**[Hurliman]**

Hurliman C.: L'économie de la santé : définition, concepts et champs. Dans: <http://infodoc.inserm.fr>

**[Keravec 09]**

Keravec J.: Assurance Qualité des Médicaments. In: <http://www.remed.org>. Consulté le 07/02/2009.

**[Laferrière 18]**

Alexis Laferrière. « APPLICATIONS MOBILES PORTABLES ET DE HAUTE QUALITÉ : DU PROTOTYPE À LA LIG JE DE PRODUITS PAR LE RAFFINEMENT DE CLASSES ET LA PROGRAMMATION POLYGLOTTE », Thèse du doctorat en informatique. UNIVERSITÉ DU QUÉBEC. MONTRÉAL, 2018.

**[Mansouri 08]**

Mansouri M. « Réglementation, qualité et problématiques des médicaments Expérience algérienne, Ministère de la Santé, de la Population et de la Réforme Hospitalière », conférence sur les systèmes de santé en Afrique, OMS AFRO, Ouagadougou, 28-30 avril, 2008.

**[Maxime 22]**

Maxime Britto . « Pourquoi Flutter est le framework idéal pour les débutants en développement mobile ? » publié le 9 décembre 2022, consulté le 04 juin 2024. Disponible sur : [Pourquoi Flutter est le framework idéal pour les débutants en développement mobile ? \(purplegiraffe.fr\)](https://purplegiraffe.fr)

**[Merad 2023]**

Merad Boudia, « GBM », Cours Flutter et Dart" Université d'Oran 1, Ahmed Ben Bella, Département informatique 2023.

**[Ministère.C 08]**

Ministère de commerce: note d'informations relatives aux marges des médicaments à usage de la médecine humaine, MC, juin 2008. p 01 et p02.

**[Nicolas 20]**

Nicolas Belhamri, "Firebase". Publié le 11 décembre 2020, consulté le 04/06/2024. disponible sur : [Firebase : Définition et explication approfondie ! \(boryl.fr\)](#)

**[Nishada 22]**

T, Nishada "UML Diagram Types Guide: Learn About All Types of UML Diagrams with Examples" [Consulté le 01/06/2022]. Disponible sur : <https://creately.com/blog/diagrams/uml-diagram-types-examples/>

**[Raphael 21]**

Raphael Kassel « GitHub : Fonctionnalités et avantages de cet outil de collaboration ». Publié le 7 juin 2021, disponible sur « [GitHub : Fonctionnalités et avantages de cet outil de collaboration \(datascientest.com\)](#) »

**[Unop 05]**

Union Nationale des Opérateurs de la Pharmacie (UNOP) : L'organisation du marché national des médicaments : difficultés et perspectives annoncées face aux échéances de l'application de l'accord d'association avec l'Union Européenne et à l'entrée de l'Algérie à l'O.M.C., septembre 2005, in : [www.unop-dz.org](http://www.unop-dz.org), p 22.

**[UML]**

Xavier Blanc et Isabelle Mounier avec la contribution de Cédric Besse, « UML 2 pour les développeurs. Cours et exercices corrigés ». Edition Eyrolles.

**[vscode]**

Disponible sur le site <https://code.visualstudio.com/docs>.

**[Walker 2024]**

Alyssa Walker, 24 février 2024, Consulté le 03 Mai 2024 « Modèle des Cas d'utilisation ». Disponible sur : [Diagramme de cas d'utilisation UML : tutoriel avec EXEMPLE \(guru99.com\)](#)

# ANNEXE 1

BMC