

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة سعيدة الدكتور مولاي الطاهر  
Université de Saida Dr Moulay Tahar

Faculté des sciences et de la technologie



## MEMOIRE

Projet de recherche présenté pour l'obtention du Diplôme de MASTER

En : Génie Biomédical

**Spécialité** : Instrumentation Biomédicale

**Par**: LARIBI Alia Chaimaa et MESSAOUDI Maamar

**Thème :**

## Création d'une application de gestion de prise des médicaments

Soutenue publiquement le: 1 Octobre 2025 devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Grade	Etablissement	Qualité
Dr CHAMI Nadir	MCB	Univ.Saida	Président
Dr MOSTEFAI Lotfi	MCA	Univ.Saida	Examinateur
Dr BERBER Redouane	MCA	Univ.Saida	Encadrant

Année universitaire 2024/2025

## ***Remerciements***

***Je tiens tout d'abord à exprimer ma profonde reconnaissance à mon encadrant, M. BERBER Redouane, pour son accompagnement constant, ses conseils éclairés et sa disponibilité tout au long de ce travail. Sa rigueur scientifique et son soutien précieux ont grandement contribué à la réalisation et à la réussite de ce mémoire.***

***J'adresse également mes sincères remerciements à l'ensemble des enseignants et responsables pédagogiques de l'Université Dr Moulay Tahar, Faculté des Sciences et de la Technologie, pour la qualité de la formation dispensée et l'encadrement académique dont j'ai bénéficié durant mon parcours de Master.***

***Je souhaite aussi remercier ma famille et mes proches, pour leur patience, leur encouragement et leur soutien indéfectible tout au long de mes études. Leur confiance et leur présence m'ont permis de garder la motivation nécessaire pour mener à bien ce projet.***

***Enfin, j'exprime toute ma gratitude à toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce mémoire et m'ont accompagnée durant cette étape importante de mon parcours.***

## Résumé

Cette étude présente la conception et le développement d'une application mobile dédiée à la gestion de la prise de médicaments. L'objectif principal est d'aider les patients à suivre correctement leurs traitements en leur offrant un système de rappel intelligent basé sur les horaires, la durée du traitement, les interactions médicamenteuses possibles, et les indications spécifiques de chaque médicament. La première partie de ce travail explore les généralités sur les applications mobiles, leur architecture, et les technologies utilisées. Ensuite, nous avons étudié les applications existantes dans le domaine médical et analysé leurs avantages et limites. Enfin, nous avons conçu et réalisé une application pratique, facile à utiliser, qui répond aux besoins des patients en matière de suivi et gestion de médicaments.

**Mots-clés :** Application mobile, Médicaments, Gestion de traitement, Rappel, Interaction médicamenteuse, Santé numérique.

## ملخص

هذا العمل هو دراسة تتناول تطبيقات المحمول لتنمية وتحسين إدارة الأدوية. الهدف الرئيسي هو مساعدة病患 في اتباع العلاجات بطرق صحيحة، وذلك من خلال تقديم نظام ذكي يعتمد على توقيت وأطوال العلاج، والتفاعلات المرضية الممكنة، ومتطلبات كل دواء على حدة. الدراسة تبدأ ببيان المفاهيم العامة لتطبيقات المحمول، بما في ذلك المعمارية والتقنيات المستخدمة. تليها دراسة الحالات الحالية في مجال الرعاية الصحية، مع تحليل مزاياها وعيوبها. في النهاية، تم تصميم وتنفيذ تطبيق ملائم وسهل الاستخدام، يلبي احتياجات病患 في متابعة و إدارة الأدوية.

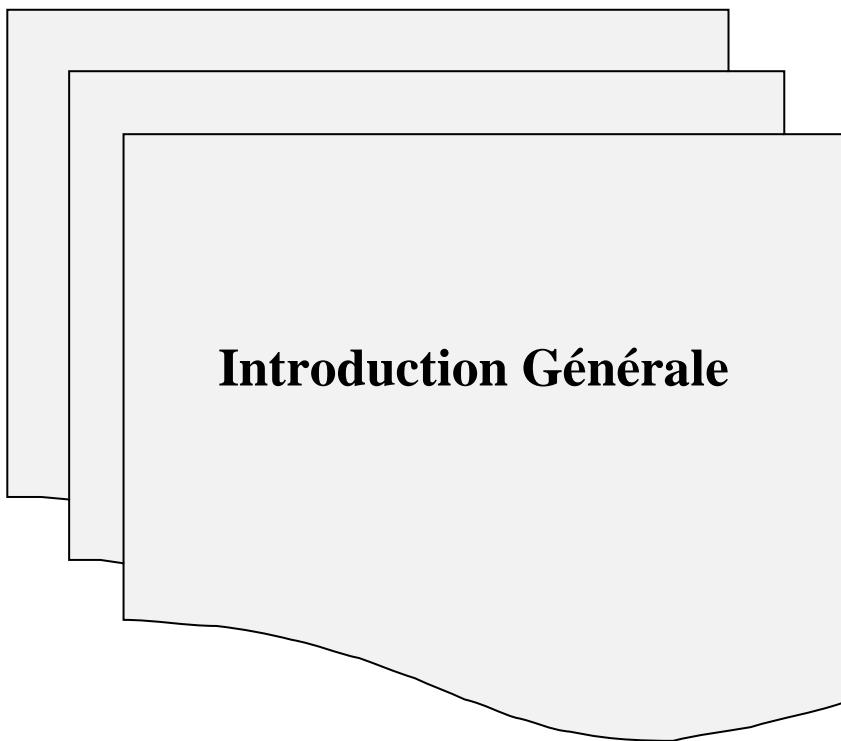
الكلمات المفتاحية: تطبيق ملائم، أدوية، إدارة العلاج، تنذير، تفاعل مرضي، الرعاية الصحية الرقمية.

## Table de matière :

<b>ملخص.....</b>	3
<b>Introduction Générale .....</b>	7
<b>Chapitre 1 : .....</b>	9
<b>    Introduction : .....</b>	10
I.1. Définition des applications mobiles .....	10
I.2. Historique et évolution des applications mobiles .....	11
I.3. Types d'applications mobiles .....	12
I.4. Architecture générale d'une application mobile .....	13
I.5. Langages et technologies de développement mobile .....	13
I.6. Systèmes d'exploitation mobiles .....	14
I.7. Processus de développement d'une application mobile.....	17
I.8. Exemples d'applications mobiles dans le domaine de la santé .....	17
I.9. Les avantages d'une application mobilede santé .....	18
I.10. Les inconvénientsd'une application mobilede santé .....	19
I.11. Conclusion :.....	19
<b>    Chapitre 2 : .....</b>	20
<b>    « <i>État de l'art des applications de gestion de prise de médicaments</i> » .....</b>	20
<b>        Introduction .....</b>	21
Les applications de gestion de prise de médicaments se sont multipliées ces dernières années, répondant à une demande croissante en matière de santé numérique. Ces outils, destinés aux patients et aux professionnels de santé, permettent un meilleur suivi des traitements médicaux. Dans ce chapitre, nous allons définir ces applications, présenter leurs fonctionnalités principales, comparer les solutions existantes, identifier leurs limites, et comprendre les attentes des utilisateurs afin d'orienter le développement de nouvelles solutions plus efficaces. ....	21
<b>        2.1. Définition et objectifs.....</b>	21
1. Rappel.....	22
2. Suivi .....	22
3. Détection d'interactions médicamenteuses.....	23
4. Notifications personnalisées .....	23
5. Partage des données avec un professionnel ou un aidant .....	23
6. Gestion des stocks de médicaments .....	24
7. Planification avancée.....	24
<b>        2.3 Étude comparative des applications existantes de gestion de la prise de médicaments...</b>	24

Analyse comparative critique .....	25
Conclusion partielle .....	26
<b>2.4 Limites des solutions existantes</b> .....	26
1. Manque de personnalisation des rappels .....	26
2. Accessibilité limitée pour les personnes âgées ou fragiles .....	27
3. Engagement utilisateur peu durable .....	27
4. Déficit d'intégration avec les systèmes de santé .....	27
5. Protection insuffisante des données personnelles .....	27
6. Incompatibilité multi-plateformes et dépendance au réseau.....	28
7. Absence de support multilingue et adaptation culturelle .....	28
Conclusion partielle .....	28
<b>2.5. Besoins et attentes des utilisateurs</b> .....	28
1. Simplicité d'utilisation et accessibilité universelle .....	28
2. Rappels intelligents et personnalisables .....	29
3. Suivi complet du traitement et visualisation de l'historique.....	29
4. Sécurité, confidentialité et transparence .....	29
5. Compatibilité et interopérabilité .....	30
6. Rôle du cercle de soins et fonctions collaboratives .....	30
7. Accompagnement pédagogique et soutien psychologique .....	30
Conclusion partielle .....	30
<b>Chapitre3 :</b> .....	32
Réalisation du site web de gestion de prise de médicaments "MediScan" .....	32
<b>    Introduction :</b> .....	33
<b>3.1 Objectifs de la plateforme</b> .....	34
<b>3.2 Questionnaire adresse aux etudiants de 1 ereannee licence fle</b> .....	34
Gestion des horaires de prise .....	34
Analyse des interactions médicamenteuses .....	35
QR Code intelligent.....	36
Suivi et notifications .....	36
Environnement de développement .....	37
Architecture du projet.....	38
Sécurité et gestion des rôles.....	40
Relations entre les tables .....	45
Optimisation de la base de données .....	45

Gestion des erreurs et intégrité des données .....	46
Processus d'inscription .....	46
Processus de connexion.....	48
Sécurisation des sessions et gestion des accès .....	49
<b>3.6 Interface utilisateur .....</b>	<b>50</b>
Design Responsive et Adaptatif.....	51
Design Moderne et Esthétique.....	51
Expérience Utilisateur (UX) .....	51
Tableau de Bord et Navigation .....	52
Accessibilité et Intuitivité.....	53
Interaction avec les QR Codes .....	53
3.7 Difficultés rencontrées.....	53
Configuration du serveur local.....	54
Gestion des rôles et redirections .....	54
Séparation logique des bases de données .....	55
Intégration des QR Codes.....	55
Tests utilisateurs et ergonomie.....	55
Sécurité et validation des données .....	56
3.8 Résultats obtenus.....	56
Fonctionnalités déployées avec succès.....	56
Compétences acquises .....	57
Conclusion.....	57
<b>Conclusion générale .....</b>	<b>58</b>
<b>Références Bibliographiques .....</b>	<b>58</b>



## **Introduction Générale**

# **Introduction**

---

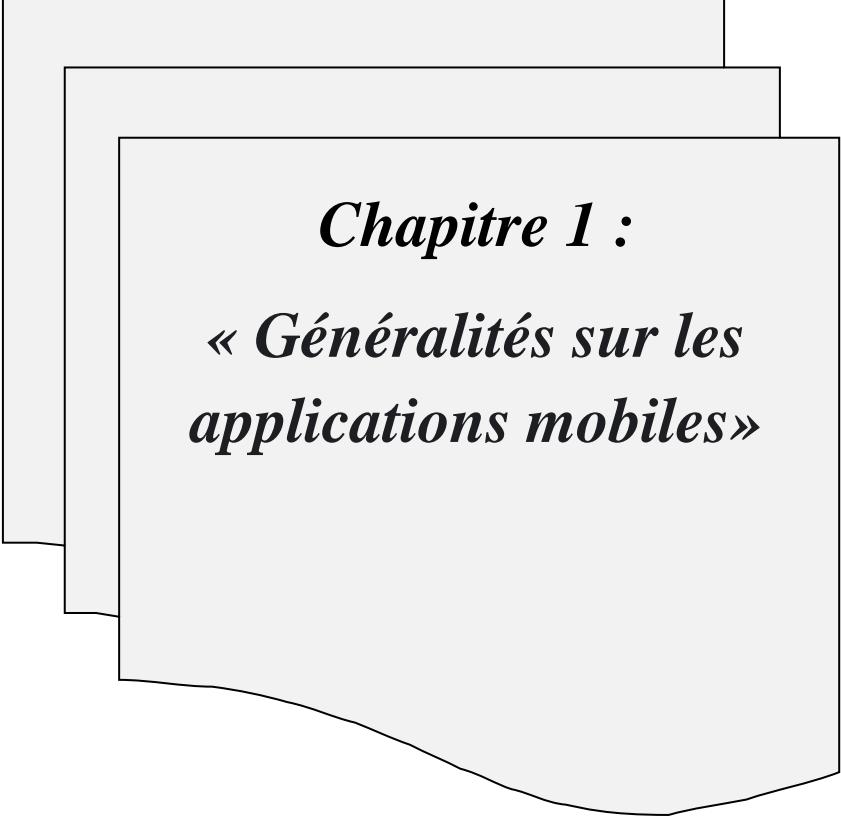
## **Introduction Générale :**

La gestion efficace des médicaments est un problème de santé publique majeur, en particulier pour les patients atteints de maladies chroniques ou ceux qui suivent des traitements complexes. Une mauvaise observance du traitement peut avoir des conséquences graves, comme un risque accru d'hospitalisation, une aggravation de la maladie et même des complications médicales graves [1]. Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), les erreurs médicamenteuses sont une cause majeure de méfaits évitables dans le milieu médical, coûtant environ 42 milliards de dollars par an [2].

Les médicaments perdus ou mal utilisés peuvent être le résultat de divers facteurs, notamment une mémoire déficiente, des systèmes thérapeutiques complexes ou un manque de compréhension des instructions médicales. L'Autorité suprême de la santé (HAS) souligne la nécessité de concilier les traitements médicamenteux afin de réduire ces risques et d'assurer une gestion optimale des patients [3].

Actuellement, de nombreux outils sont disponibles pour aider les patients à mieux poursuivre leur traitement, comme des boîtes de pilules ou des rappels manuels. Ces solutions ont toutefois des limites en termes de personnalisation, d'interaction et de suivi en temps réel. Les technologies numériques offrent l'occasion de s'attaquer à ces problèmes en offrant des solutions innovantes et adaptables. Par exemple, la création d'une application mobile de gestion des médicaments améliorera la participation en fournissant des rappels personnels, un suivi précis de la consommation et une gestion des interactions médicamenteuses. Cette solution technologique vise à améliorer la sécurité des patients et la qualité des soins.

L'objectif de cette thèse est d'élaborer les limites des solutions existantes et de présenter le concept d'application innovante capable de répondre aux défis de la gestion des médicaments.



*Chapitre 1 :*

*« Généralités sur les applications mobiles»*

## Introduction :

Les applications mobiles sont devenues un élément fondamental de la vie quotidienne, notamment dans le secteur de la santé. Avec la généralisation des smartphones et des tablettes, ces applications offrent des solutions innovantes pour la gestion de diverses tâches, y compris la gestion de la prise de médicaments. Dans ce chapitre, nous allons présenter les concepts essentiels liés aux applications mobiles, leur architecture, les types, les langages de développement, ainsi que leur utilité dans le domaine médical.

## I.1. Définition des applications mobiles

Une application mobile est un programme informatique développé pour être utilisé sur des appareils mobiles tels que les smartphones et les tablettes. Elle permet aux utilisateurs d'effectuer des tâches spécifiques de manière simple et rapide, grâce à une interface graphique adaptée aux petits écrans.

Les applications mobiles peuvent fonctionner en mode **connecté (avec internet)** ou **hors-ligne**, selon leur conception et leur objectif.[1]



**Figure 1.1: Les Applications Mobiles [2]**

## I.2. Historique et évolution des applications mobiles

Les applications mobiles sont apparues dans les années 1990, elles sont liées aux développements d'Internet et des télécommunications, des réseaux sans fils et des technologies agents<sup>3</sup>, et à l'apparition et la démocratisation des terminaux mobiles : smartphones, tablettes tactiles... Le nombre d'applications mobiles disponible augmente rapidement à partir de 2007 date du lancement de l'iPhone. Les deux principaux services de plateformes de téléchargement, l'App Store et le Google Play, sont lancés en 2008. Aujourd'hui, les applications mobiles intègrent des technologies avancées comme :

- Géolocalisation.
- Reconnaissance vocale.
- Intelligence artificielle.
- Réalité augmentée (AR).

Dans le secteur de la santé, les applications sont devenues un outil indispensable pour la surveillance de la santé et la gestion des traitements médicaux.[3]

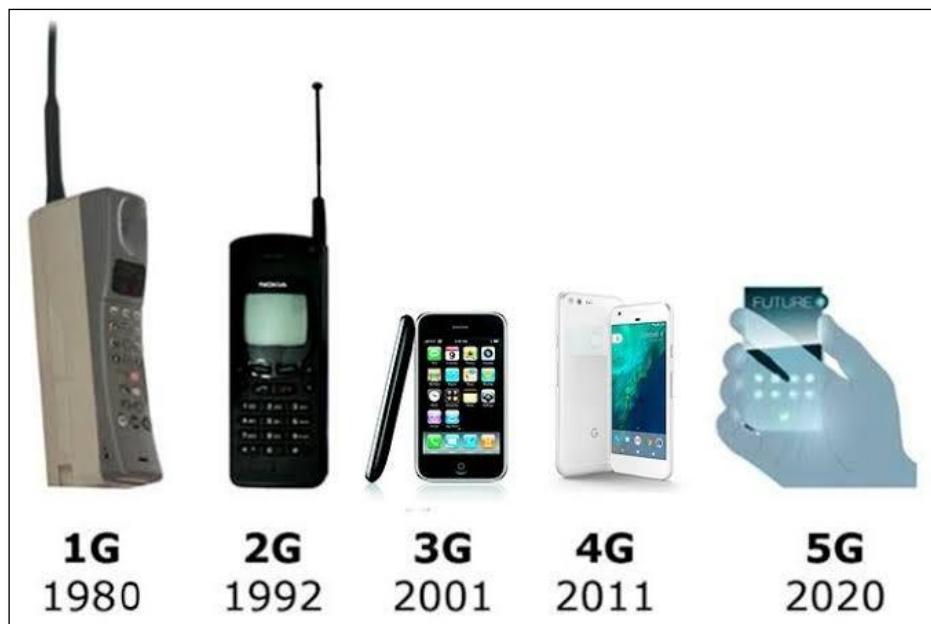


Figure 1.2:l'évolution des applications mobiles [4]

### **I.3. Types d'applications mobiles**

#### **1. Applications natives :**

Les applications natives. Il s'agit de logiciels qui sont exclusivement créés pour une plateforme mobile spécifique. Leur développement se fait via le software développement kit, ou SDK, de la plateforme concernée. Le nom Natives Apps vient donc du fait que ces applications sont développées grâce à l'unique utilisation du langage « natif », soit JAVA pour Android ou Objective C pour Apple.[5]

Ce type d'applications se télécharge directement depuis la plateforme de téléchargement associée au système d'exploitation. On parle alors d'un store applicatif : Google Play, pour les dispositifs Android ou encore Apple Store pour les dispositifs Apple

#### **2. Applications hybrides :**

les applications de type hybride. Comme évoqué précédemment, ces applications sont accessibles depuis toutes les plateformes mobiles. Par ailleurs, elles se présentent comme un mix entre les Natives Apps et les Web Apps. Principalement développées à partir du HTML5, elles utilisent aussi des langages Web tels que le CSS ou encore le JavaScript.

De cette manière, contrairement aux Natives Apps, elles ne sont pas dépendantes d'une plateforme particulière. D'autre part, contrairement aux Web Apps, elles ont la possibilité d'accéder à toutes les fonctions qui sont présentes sur un téléphone mobile.[6]

#### **3. Applications web (PWA) :**

les applications web. Ce type d'application correspondent à des sites web. Ces derniers sont mis en place pour proposer un affichage entièrement optimisé pour les téléphones mobiles. Contrairement aux applications natives, qui nécessitent un téléchargement préalable, les Web Apps sont accessibles depuis un

navigateur pour mobile. De manière générale, ces dernières sont développées grâce à des technologies web comme le HTML5 ou le CSS3 [7]

#### I.4. Architecture générale d'une application mobile

L'architecture d'une application mobile est sa base. Elle comprend tout ce qui définit une application, de l'interface utilisateur/expérience utilisateur et de la logique des données aux piles technologiques et aux processus de développement. Certaines architectures mobiles nécessitent beaucoup de code, des compétences spécialisées et sont plus difficiles à tester et à maintenir que d'autres.[8]

Une application mobile comprend plusieurs couches :

- **Interface utilisateur (UI)** : Partie visible avec laquelle l'utilisateur interagit (boutons, menus, écrans).
- **Logique métier (Business Logic)** : Gère les règles de fonctionnement (ex : rappel si heure de prise du médicament).
- **Base de données (locale ou distante)** : Stockage des informations (ex : liste des médicaments, horaires).
- **APIs** : Interfaces pour échanger des données avec un serveur ou d'autres applications.
- **Serveur backend (si nécessaire)** : Pour synchroniser les données, surtout si plusieurs appareils sont utilisés.[9]

#### I.5. Langages et technologies de développement mobile

Dans le domaine du développement mobile, plusieurs technologies et langages ont émergé pour répondre aux besoins croissants de créer des applications performantes et accessibles sur plusieurs plateformes. Flutter, basé sur le langage Dart, est une technologie de développement mobile multiplateforme qui s'est imposée grâce à sa capacité à créer des interfaces utilisateurs fluides et performantes. Flutter permet aux développeurs de créer une seule base de code qui fonctionne aussi bien sur Android que sur iOS, tout en garantissant des performances proches de celles des applications natives. Son architecture moderne, combinée à des widgets personnalisables, permet d'optimiser l'expérience utilisateur, ce qui en fait un choix privilégié pour les applications nécessitant une interface complexe et interactive. [10]

D'autre part, React Native, qui utilise le langage JavaScript, est également une option populaire pour le développement d'applications mobiles multiplateformes. Ce framework permet de créer des applications mobiles en utilisant une seule base de code, tout en offrant une grande simplicité et rapidité de mise en place. Grâce à sa large communauté et son intégration avec des

bibliothèques JavaScript bien établies, React Native permet une approche plus flexible et rapide, notamment pour les applications ayant des exigences moins complexes en termes de performance ou d'interface graphique. Bien qu'il n'offre pas toujours des performances égales à celles des applications natives, React Native reste une solution efficace pour des projets nécessitant un développement rapide et une forte réutilisation du code.

Ces deux technologies, Flutter et React Native, sont des choix populaires dans le développement mobile moderne, chacune offrant ses propres avantages en termes de performance, de simplicité et de rapidité d'implémentation.[11]

## **I.6. Systèmes d'exploitation mobiles**

Le marché des téléphones mobiles est aujourd'hui dominé par cinq grandes entreprises de technologie Smartphone qui sont Apple, RIM, Google, Microsoft et Nokia qui développent respectivement les systèmes d'exploitation iOS, BlackBerry OS, Android, Windows Phone et Symbian OS. Dans ce volet, nous allons présenter brièvement chacun des systèmes, voir leurs avantages et inconvénients pour connaître le leader dans le marché des Smartphones et déterminer le système qui pourra répondre le plus aux besoins de l'application.[12]

### **1. Android :**

Android a été développé par Google. Il a été annoncé en 2007 et il est devenu une plateforme ouverte en 2008.

Android est un OS gratuit et complètement ouvert. C'est-à- dire que le code source et les API sont ouvertes. Ainsi, les développeurs obtiennent la permission d'intégrer, d'agrandir et de remplacer les composants existants. La raison pour cela est qu'Android peut être trouvée sur une gamme d'appareils de différents fabricants notamment, Samsung, Motorola et HTC, et bien d'autres grands fabricants utilisent Android dans leurs dispositifs. Actuellement Android est l'un des systèmes d'exploitation principaux et il est considéré comme une grave menace pour l'iPhone [13]



**Figure 1.3:Logo Android OS [14]**

## 2. iOS :

iOS, précédemment connu sous le nom OS d'iPhone a été développé par Apple en 2007 lorsque le premier iPhone a été développé. La société Apple ne délivre pas de licence du système d'exploitation pour le matériel tiers. Cependant, les utilisateurs ne peuvent pas personnaliser leur appareil car cet OS est surveillé très étroitement, ce qui signifie que les utilisateurs ne peuvent pas apporter des modifications complexes à la façon dont fonctionne l'appareil. Apple n'a toujours pas permis à tout autre fabricant de mettre la main sur son système d'exploitation contrairement à Android. [15]



**Figure 1.4 : logo iOS [16]**

**3. Black Berry :**

Black Berry a été créé par Research In Motion (RIM) et a été publié en 1999. RIM a développé ce système d'exploitation pour sa gamme de Smartphones Black Berry.

Black Berry fournit le service électronique pour les entreprises en utilisant Black Berry Enterprise

Server. De plus, le fournisseur offre aux abonnés des fonctions push de messagerie et d'accès mobile pratique qui a du contenu Internet pour leurs terminaux. Il comporte aussi la technologie de la pièce jointe qui supporte divers types de pièces jointes telles que les fichiers d'extensions .zip, .html, .doc, .dot, .ppt, .PDF, etc. C'est pourquoi son service de messagerie électronique est meilleur que les autres plateformes. [17]



**Figure 1.5: : Logo BlackBerry OS [18]**

**4. Windows Mobile :**

Windows Phone est le système d'exploitation développé par Microsoft Corporation et il est le successeur de Windows Mobile. Chacun d'entre vous seront familiers avec Windows OS car il est utilisé dans les ordinateurs du monde entier. Système d'exploitation Windows a été également utilisé dans les téléphones mobiles, mais les utilisateurs de téléphonie mobile normale trouvent un peu difficile à exploiter, mais en même temps c'était très populaire parmi les gens qui étaient habitués à lui. Sa dernière version est le Windows Phone 8.1 qui a acquis une immense popularité parmi tous les types d'utilisateurs. Avec son interface colorée et conviviale, il a donné une nouvelle vie et actuellement sa demande est partout dans le monde. Une autre raison de son succès est que ce dernier OS est utilisé dans des dispositifs très puissants faits par Nokia. Samsung et HTC a également publié quelques fenêtres téléphones basés sur ce système, mais ils ne trouvaient pas beaucoup de place sur le marché [19]



Figure 1.6: Logo Windows phone [20]

## I.7. Processus de développement d'une application mobile

### Étapes principales :

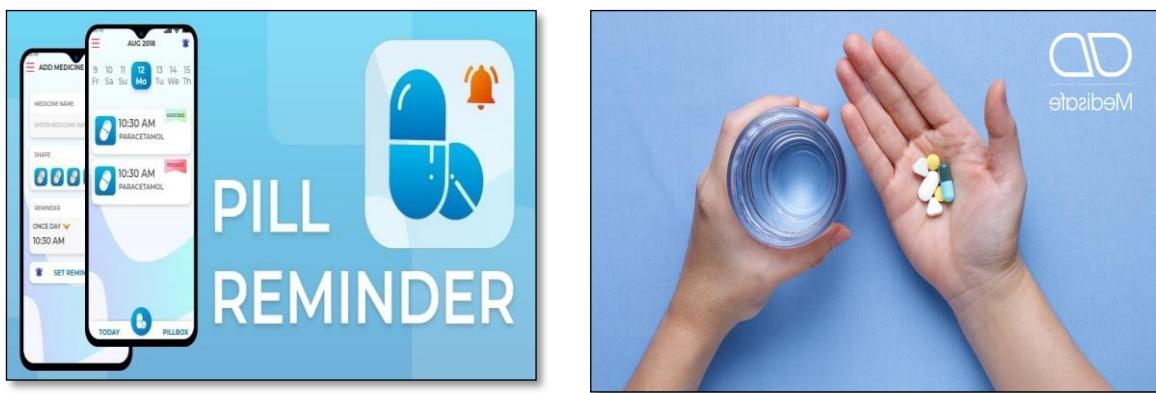
1. **Analyse des besoins** : Comprendre les besoins des utilisateurs (ex : rappels de médicaments, gestion d'ordonnances).
2. **Conception** : Maquettage des interfaces (UI), architecture technique.
3. **Développement** : Programmation des fonctionnalités.
4. **Tests** : Vérification du bon fonctionnement (tests fonctionnels, ergonomiques).
5. **Déploiement** : Mise en ligne sur Google Play, App Store.
6. **Maintenance** : Suivi, mises à jour, correction de bugs.

## I.8. Exemples d'applications mobiles dans le domaine de la santé

Dans le domaine de la santé, plusieurs applications mobiles se sont démarquées par leurs fonctionnalités innovantes et utiles pour les utilisateurs. Par exemple, Medisafe est une application spécialisée dans le suivi de la prise de médicaments, offrant des rappels personnalisés et permettant aux utilisateurs de suivre leur état de santé au fil du temps. Elle aide à éviter les oubli et les erreurs de dosage, ce qui est crucial pour le respect des traitements. Une autre application très populaire est Doctolib, qui facilite la prise de rendez-vous médicaux en ligne. Elle permet aux patients de consulter les disponibilités des professionnels de santé, de réserver des consultations et de recevoir des rappels, ce qui simplifie l'accès aux soins et réduit le temps d'attente pour un rendez-vous. Enfin, PillReminder est une application dédiée à l'envoi d'alertes pour la prise de pilules, spécialement utile pour les personnes ayant un traitement complexe ou plusieurs médicaments à prendre à différents moments de la journée.

Ces applications partagent plusieurs fonctionnalités communes qui les rendent pratiques et efficaces. Parmi ces fonctionnalités, on trouve des notifications et rappels qui aident à suivre les traitements de manière régulière et à ne pas oublier les prises de médicaments. Elles disposent

également d'une base de données des médicaments, permettant aux utilisateurs de vérifier les informations sur leurs médicaments, comme les dosages et les effets secondaires. L'historique de prise est une autre fonctionnalité clé, permettant de suivre l'évolution de la prise des médicaments et d'obtenir un aperçu des habitudes de santé. Enfin, certaines applications, comme Medisafe ou Doctolib, proposent des conseils médicaux, basés sur l'historique et les informations de santé des utilisateurs, pour les aider à mieux gérer leur bien-être au quotidien. Ces fonctionnalités font de ces applications des outils incontournables pour une gestion proactive de la santé.[21]



**Figure 1.7: Applications mobiles pour le suivi et les rappels de la prise de médicament**

### **I.9. Les avantages d'une application mobile de santé**

Les applications mobiles de santé offrent de nombreux avantages pour les utilisateurs, tant du point de vue pratique que médical. Elles permettent un accès rapide et constant à une multitude d'informations relatives à la santé, ce qui est essentiel pour les patients qui souhaitent suivre leur état de santé de manière autonome. Ces applications facilitent également un suivi personnalisé des traitements, en offrant des rappels pour la prise de médicaments ou des suivis de rendez-vous médicaux, ce qui contribue à améliorer l'adhérence aux prescriptions. De plus, l'utilisation de ces outils peut réduire les erreurs liées à la prise de médicaments en alertant les patients sur la posologie et le moment approprié pour chaque prise. Un autre avantage majeur est la simplification de la communication entre les patients et les professionnels de santé, grâce à des fonctionnalités telles que la messagerie sécurisée, les consultations vidéo ou le suivi des symptômes en temps réel. Toutefois, bien que ces applications soient utiles, elles comportent également des limites, notamment en termes de sécurité des données, de

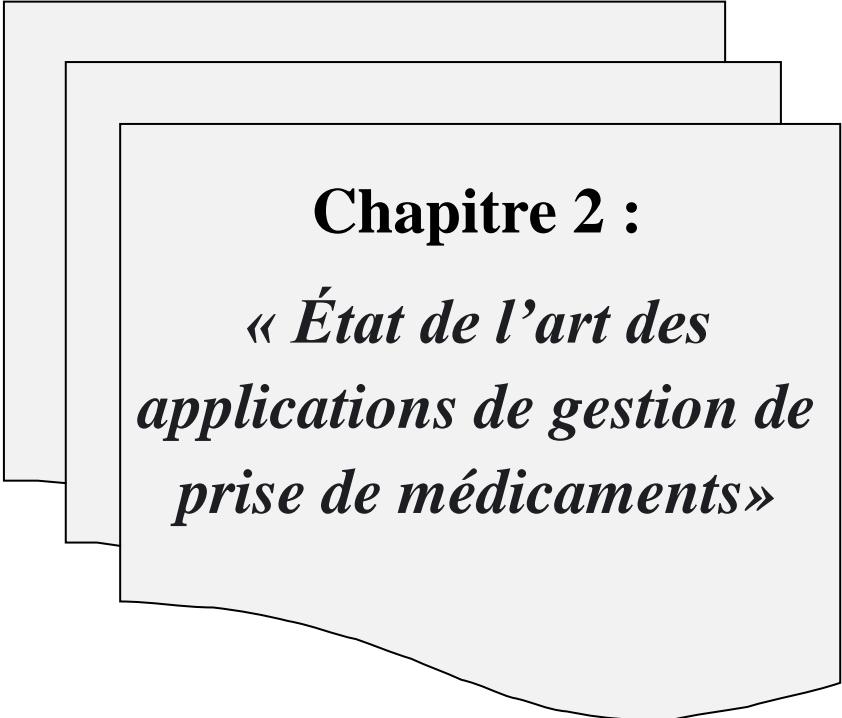
fiabilité des informations médicales et de l'accessibilité aux personnes âgées ou non familières avec la technologie.

### **I.10. Les inconvénients d'une application mobile de santé**

Les applications mobiles de santé présentent également plusieurs inconvénients importants. Tout d'abord, la question de la confidentialité des données médicales est une préoccupation majeure, car le risque de fuite ou de piratage des informations personnelles demeure élevé. La sécurité des données n'est pas toujours garantie, ce qui peut nuire à la confiance des utilisateurs dans ces outils. Ensuite, ces applications peuvent être difficiles à utiliser pour certaines populations, notamment les personnes âgées ou celles qui ne sont pas familiarisées avec les nouvelles technologies. Ces utilisateurs peuvent rencontrer des difficultés à naviguer sur les interfaces ou à comprendre les fonctionnalités proposées. De plus, de nombreuses applications nécessitent une connexion à internet pour fonctionner correctement, ce qui limite leur efficacité dans des zones à faible couverture réseau ou pour ceux qui n'ont pas accès à une connexion stable. Enfin, le problème de la compatibilité entre différents appareils (smartphones, tablettes, systèmes d'exploitation variés) peut rendre certaines applications inaccessibles ou inefficaces si elles ne sont pas adaptées à tous les types de dispositifs, créant ainsi une frustration pour les utilisateurs. Ces limitations peuvent compromettre l'expérience et l'utilité de l'application pour un certain nombre de personnes.

### **I.11. Conclusion :**

Ce chapitre nous a permis de mieux comprendre l'univers des applications mobiles, leur fonctionnement, les technologies utilisées, et leur importance dans la gestion de la santé. Ces connaissances serviront de base pour concevoir et développer notre propre application mobile dédiée à la gestion de la prise de médicaments, en répondant aux besoins spécifiques des utilisateurs.



**Chapitre 2 :**

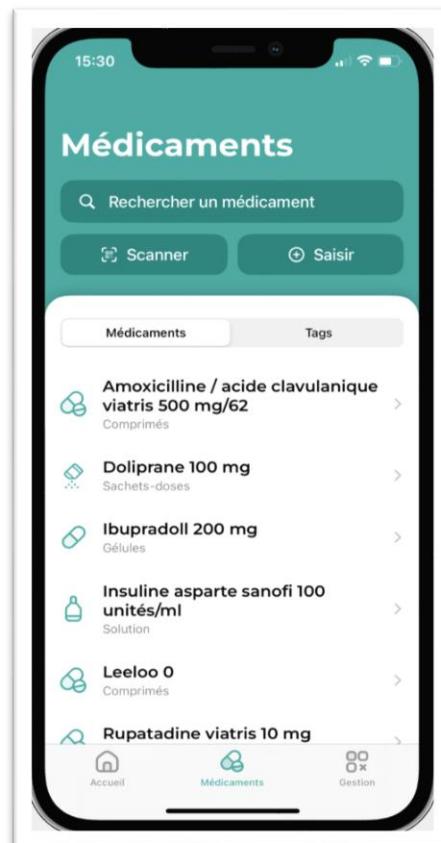
*« État de l'art des  
applications de gestion de  
prise de médicaments »*

## Introduction

Les applications de gestion de prise de médicaments se sont multipliées ces dernières années, répondant à une demande croissante en matière de santé numérique. Ces outils, destinés aux patients et aux professionnels de santé, permettent un meilleur suivi des traitements médicaux. Dans ce chapitre, nous allons définir ces applications, présenter leurs fonctionnalités principales, comparer les solutions existantes, identifier leurs limites, et comprendre les attentes des utilisateurs afin d'orienter le développement de nouvelles solutions plus efficaces.

### 2.1. Définition et objectifs

Les applications de gestion de prise de médicaments sont des logiciels conçus pour assister les patients dans le suivi quotidien de leurs prescriptions. Leur objectif principal est d'améliorer l'observance des traitements, réduire les oubli et garantir une prise correcte et régulière. Elles s'adressent particulièrement aux personnes atteintes de maladies chroniques ou suivant des traitements complexes, avec des fonctionnalités telles que les rappels, l'enregistrement des prises, ou encore la détection des interactions médicamenteuses.



## 2.2 Fonctionnalités principales (rappel, suivi, interactions, etc.)

Ces applications intègrent diverses fonctionnalités : rappels personnalisés (sonores, visuels), historique de prise, gestion des stocks de médicaments, notifications en cas d'oubli, alertes pour interactions potentielles, etc. Certaines proposent également un partage des données avec les professionnels de santé, voire une synchronisation avec des objets connectés.

### 1. Rappel

**Définition** :

Le rappel est une fonctionnalité qui **alerte l'utilisateur à l'heure prévue** pour prendre un médicament. Il peut se présenter sous forme de **notification push, alarme sonore, vibration ou message vocal**.

**Exemples :**

- Une alerte apparaît à 8h00 pour signaler la prise du comprimé du matin.
- Une notification push affiche : « *Prenez votre Metformine 500 mg avec de l'eau.* »
- Une alarme répétitive se déclenche toutes les 12 heures pour un antibiotique.

### 2. Suivi

**Définition:**

La fonctionnalité de suivi permet de **consigner les prises effectuées, les doses administrées, et l'évolution du traitement dans le temps**. Elle peut générer des rapports ou statistiques sur l'observance du traitement.

**Exemples :**

- Un calendrier affiche les jours où les médicaments ont été pris correctement.
- L'application enregistre si la prise a été faite en retard, oubliée ou modifiée.
- L'utilisateur peut visualiser une courbe représentant la régularité de ses prises sur une semaine.

### **3. Détection d'interactions médicamenteuses**

#### **Définition:**

Cette fonctionnalité vérifie si deux ou plusieurs médicaments pris ensemble peuvent interagir négativement, entraînant une réduction d'efficacité ou un risque pour la santé.

#### **Exemples :**

- L'application alerte : « *Interaction détectée entre Amoxicilline et Méthotrexate. Risque de toxicité augmenté.* »
- Avant d'ajouter un nouveau médicament, l'appli propose une vérification automatique avec ceux déjà enregistrés.

### **4. Notifications personnalisées**

#### **Définition**

:

Les notifications personnalisées permettent de **modifier le contenu, la fréquence, et la forme des rappels** selon les préférences de l'utilisateur.

#### **Exemples :**

- Choisir entre rappel sonore, visuel ou vibratoire.
- Ajouter un message personnel : « *N'oublie pas ton traitement pour le cholestérol, papa.* »
- Adapter les rappels aux habitudes de sommeil (ex. : pas de rappels entre 22h00 et 7h00).

### **5. Partage des données avec un professionnel ou un aidant**

#### **Définition:**

Certaines applications offrent la possibilité de **partager le suivi de traitement avec un médecin ou un proche**, pour assurer un accompagnement à distance.

#### **Exemples :**

- Un parent peut surveiller à distance les prises de médicaments de son enfant ou parent âgé.
- Un médecin reçoit un rapport hebdomadaire sur l'observance du traitement avant la consultation.

## **6. Gestion des stocks de médicaments**

### **Définition**

:

Permet de suivre le nombre de comprimés restants et d'alerter lorsque le stock est faible, afin de renouveler la prescription à temps.

### **Exemples :**

- L'application notifie : « *Plus que 4 comprimés de Ramipril. Pensez à renouveler votre ordonnance.* »
- Estimation automatique de la date de rupture de stock selon la fréquence de prise.

## **7. Planification avancée**

### **Définition**

:

Fonctionnalité qui permet de configurer précisément les schémas thérapeutiques complexes (jours spécifiques, pauses, cycles, etc.).

### **Exemples :**

- Programmer un médicament à prendre tous les 2 jours pendant 10 jours, puis une pause de 5 jours.
- Gérer un traitement de chimiothérapie avec des cycles de 3 jours de prise + 4 jours de repos.

### **2.3 Étude comparative des applications existantes de gestion de la prise de médicaments.**

Dans le but de mieux comprendre les forces et les limites des solutions numériques actuellement disponibles, une étude comparative a été réalisée sur quatre applications largement utilisées dans le domaine de la gestion de la prise de médicaments. L'analyse repose sur des critères objectifs : plateforme supportée, fonctionnalités proposées, niveau de personnalisation, ergonomie, sécurité des données, et adéquation aux besoins spécifiques des patients chroniques ou polymédiqués.

Critères	Medisafe	MyTherapy	CareZone	Pill Reminder MedsAlarm
<b>Plateformes</b>	iOS, Android	iOS, Android	iOS, Android	Android uniquement
<b>Rappels personnalisés</b>	Oui (visuels, sonores, vocaux)	Oui (multi-formats, ajustables)	Oui (basé sur l'agenda)	Oui (simple alarme sonore)
<b>Suivi des prises et historique</b>	Oui (tableaux de bord et statistiques)	Oui (journal complet et graphique)	Oui (prise en compte de l'observance)	Non
<b>Détection d'interactions médicamenteuses</b>	Oui (base de données intégrée)	Non (aucune analyse d'interactions)	Oui (analyse de combinaisons courantes)	Non
<b>Partage avec professionnels/aidants</b>	Oui (via comptes liés ou export PDF)	Oui (rapports exportables)	Oui (fonction multi-utilisateur)	Non
<b>Gestion des stocks</b>	Non	Non	Oui (alerte de renouvellement)	Non
<b>Interface utilisateur</b>	Très intuitive, design attractif	Claire et ergonomique	Fonctionnelle mais moins moderne	Minimaliste
<b>Accessibilité</b>	Moyenne (non adaptée aux déficiences visuelles)	Bonne (modes d'affichage variés)	Moyenne	Bonne (simplicité d'utilisation)
<b>Sécurité des données</b>	Moyenne (pas toujours transparente)	Conforme au RGPD	Données stockées sur cloud sans chiffrage clair	Faible
<b>Langue disponible</b>	Anglais, quelques traductions	Multilingue	Anglais seulement	Anglais uniquement
<b>Évaluation utilisateur (App Store/Play)</b>	4.7/5 (basé sur 500k avis)	4.8/5 (basé sur 300k avis)	4.5/5 (moins de 100k avis)	4.2/5 (moins de 50k avis)

### Analyse comparative critique

- Medisafe se distingue par sa **riche interface utilisateur**, ses **fonctionnalités avancées de rappel**, et sa **capacité à gérer les interactions médicamenteuses**. Toutefois, l'absence de fonctionnalités de gestion de stock et la **limitation linguistique** peuvent restreindre son usage chez les patients non anglophones ou poly-médiqués.

- **MyTherapy** adopte une approche plus globale de la **santé**, intégrant des fonctionnalités de **suivi d'activités physiques**, de **tension artérielle** ou de **glycémie**. C'est une application idéale pour les patients chroniques. Elle souffre cependant de **lacunes en matière de détection d'interactions**.
- **CareZone** propose des **services complémentaires utiles** comme le scan d'ordonnance et la gestion de stocks. Son **ergonomie plus classique** et son **manque de transparence sur les données personnelles** constituent des points faibles dans un contexte de sensibilité accrue à la protection des données de santé.
- **PillReminderMedsAlarm** mise sur la **simplicité et l'accessibilité**, ce qui la rend adaptée aux personnes âgées ou technophobes. Cependant, son **absence de fonctionnalités avancées** et sa **limitation à Android** en font un outil basique.

### **Conclusion partielle**

Cette analyse comparative met en évidence une **absence d'application totalement exhaustive** répondant à l'ensemble des besoins identifiés : personnalisation poussée, accessibilité universelle, sécurité des données, détection d'interactions et ergonomie. Le développement d'une application intégrant **toutes ces fonctionnalités** tout en maintenant une **interface simple et intuitive** représente un **enjeu clé** pour les futures solutions en santé numérique.

## **2.4 Limites des solutions existantes**

Malgré l'essor et la diversité des applications mobiles dédiées à la gestion de la prise de médicaments, plusieurs **limites structurelles, fonctionnelles et ergonomiques** persistent. Ces faiblesses freinent l'adoption massive de ces outils, en particulier par les publics les plus vulnérables, et nuisent à l'efficacité thérapeutique attendue.

### **1. Manque de personnalisation des rappels**

La majorité des applications propose des rappels standards, souvent basés sur une programmation horaire rigide. Or, certains schémas thérapeutiques complexes (ex. : prise tous les deux jours, cycles avec pauses, alternance de doses) nécessitent

une **programmation conditionnelle ou cyclique**, rarement prise en charge. Ce manque de souplesse nuit à l'adhésion des patients aux traitements.

## **2. Accessibilité limitée pour les personnes âgées ou fragiles**

De nombreuses applications présentent une interface peu adaptée aux utilisateurs âgés ou en situation de handicap (déficience visuelle, troubles cognitifs, illettrisme numérique). Les **polices trop petites**, les **icônes abstraites**, ou la **navigation complexe** sont des freins majeurs à leur utilisation autonome, alors que ces publics sont parmi les plus concernés par la polymédication.

## **3. Engagement utilisateur peu durable**

Plusieurs études mettent en évidence un **désengagement progressif des utilisateurs** après quelques semaines ou mois d'utilisation. L'absence de **mécanismes de motivation** (gamification, feedbacks personnalisés, récompenses virtuelles) et de **valeur ajoutée au long terme** (comme l'analyse des prises ou le conseil thérapeutique) conduit à un abandon prématué de l'application.

## **4. Déficit d'intégration avec les systèmes de santé**

Très peu d'applications permettent une **synchronisation directe avec les dossiers médicaux électroniques** (DME) ou les logiciels des professionnels de santé. L'interopérabilité entre l'application et l'environnement médical reste limitée, réduisant ainsi la **valeur clinique des données collectées**.

## **5. Protection insuffisante des données personnelles**

La sécurité des données de santé est un enjeu majeur, encadré par le Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD). Or, plusieurs applications n'indiquent pas clairement **la nature des données stockées, leur hébergement, ou leur chiffrement**, exposant potentiellement les utilisateurs à des violations de la vie privée. L'absence de certification par des instances reconnues (comme la HAS ou la FDA) fragilise la confiance des usagers.

## **6. Incompatibilité multi-plateformes et dépendance au réseau**

Certaines solutions ne sont disponibles que sur un seul système d'exploitation (Android ou iOS), limitant leur diffusion. De plus, plusieurs fonctionnalités exigent une **connexion internet permanente**, rendant l'usage difficile dans les zones rurales ou pour les populations disposant de moyens technologiques limités.

## **7. Absence de support multilingue et adaptation culturelle**

Dans des contextes multilingues ou multiculturels, l'absence de **traductions fiables** ou de contenus adaptés à différents profils socioculturels constitue un frein important. Cela réduit l'impact de ces outils dans les pays en développement ou chez les populations migrantes.

### **Conclusion partielle**

Les limites identifiées ci-dessus montrent que, bien qu'utiles, les applications actuelles souffrent encore d'un **déficit d'universalité, de sécurité et de flexibilité**. Ces failles appellent à une **approche de conception centrée sur l'utilisateur**, intégrant l'expertise médicale, l'ergonomie inclusive et les standards de cybersécurité. Une nouvelle génération d'applications devrait viser à combler ces lacunes pour favoriser une adoption large et durable, condition nécessaire à leur succès clinique et sociétal.

## **2.5. Besoins et attentes des utilisateurs**

L'efficacité d'une application mobile de gestion de la prise de médicaments repose essentiellement sur sa capacité à répondre aux besoins réels de ses utilisateurs. Ces besoins sont hétérogènes et varient selon plusieurs paramètres : l'âge, l'état de santé, le niveau d'autonomie, la familiarité avec les outils numériques, ou encore le contexte socioculturel. Une analyse des attentes exprimées dans la littérature scientifique et dans les études utilisateurs permet de dégager plusieurs **axes fondamentaux**.

### **1. Simplicité d'utilisation et accessibilité universelle**

Les utilisateurs attendent avant tout une **interface intuitive**, facilement compréhensible et manipulable, même par les personnes âgées ou non technophiles. Cela implique :

- Une **navigation claire**, avec des icônes explicites et un nombre limité de clics pour accéder aux fonctions principales ;
- Des options de **lecture vocale**, des polices de grande taille, et une compatibilité avec les technologies d'assistance (lecteurs d'écran, contraste élevé) ;
- Une interface traduite en plusieurs langues, permettant une **inclusion linguistique et culturelle**.

« *Une application utile est d'abord une application utilisable.* »

## **2. Rappels intelligents et personnalisables**

Les rappels doivent pouvoir être **configurés selon les habitudes de vie** de l'utilisateur (heures de réveil et de coucher, jours spécifiques, cycles de traitement). De plus, les utilisateurs attendent des **mécanismes de rappel intelligents**, qui s'adaptent en cas d'oubli ou de décalage horaire (notifications persistantes, rappels différés, alertes vocales personnalisées).

## **3. Suivi complet du traitement et visualisation de l'historique**

La possibilité de **consulter un historique détaillé des prises**, avec des indicateurs de régularité ou d'observance, est fortement souhaitée. Certains utilisateurs apprécient une représentation **graphique des prises**, une **estimation de leur progression dans le traitement**, ou des **rapports téléchargeables** à partager avec leur médecin.

## **4. Sécurité, confidentialité et transparence**

La gestion des données de santé est une préoccupation majeure. Les utilisateurs exigent

- Une **garantie de confidentialité** : chiffrement des données, hébergement sécurisé, anonymisation si nécessaire ;
- Une **transparence sur les permissions et traitements des données** ;
- Une **conformité aux réglementations** telles que le RGPD ou la HIPAA pour les applications internationales.

## **5. Compatibilité et interopérabilité**

Les utilisateurs souhaitent pouvoir **utiliser l'application sur différents appareils** (smartphone, tablette, montre connectée) sans perte de données. De plus, l'interopérabilité avec d'autres systèmes (objets connectés, dossiers médicaux électroniques, plateformes de télémédecine) est de plus en plus recherchée, notamment dans le cadre d'un **suivi médical à distance**.

## **6. Rôle du cercle de soins et fonctions collaboratives**

Dans le cas de personnes dépendantes ou âgées, les aidants (famille, infirmiers) attendent la possibilité de **gérer à distance le traitement** de leur proche, d'être **alertés en cas d'oubli**, ou de **co-participer à la planification du traitement**. Cela suppose un **mode multi-utilisateur** ou un accès partagé et sécurisé aux données.

## **7. Accompagnement pédagogique et soutien psychologique**

Au-delà des fonctionnalités techniques, certains utilisateurs expriment le besoin d'être **accompagnés dans leur démarche de santé** : tutoriels intégrés, conseils personnalisés, messages motivationnels ou bienveillants (gamification légère). Cela permet de **renforcer l'engagement** et de réduire le sentiment d'isolement, notamment dans le cas de pathologies chroniques.

## **Conclusion partielle**

Les besoins des utilisateurs ne se limitent pas à une simple demande d'alarme ou de rappel. Ils englobent des **exigences complexes**, à la croisée de la **technologie, de la santé et de l'humain**. La prise en compte de ces attentes est indispensable pour concevoir des applications efficaces, durables, et véritablement utiles. Une approche **centrée sur l'utilisateur**, fondée sur des enquêtes terrain, des tests d'usage et une co-construction avec les professionnels de santé, s'impose comme la voie la plus pertinente pour répondre à ces enjeux.

**Conclusion :**

Ce chapitre a permis de mieux cerner les enjeux autour des applications de gestion de prise de médicaments. Si ces outils apportent une aide précieuse au suivi thérapeutique, leurs limites techniques et ergonomiques montrent qu'une amélioration est nécessaire. Une compréhension fine des besoins des utilisateurs est indispensable pour développer des solutions plus performantes, accessibles et sécurisées.

## *Chapitre3 :*

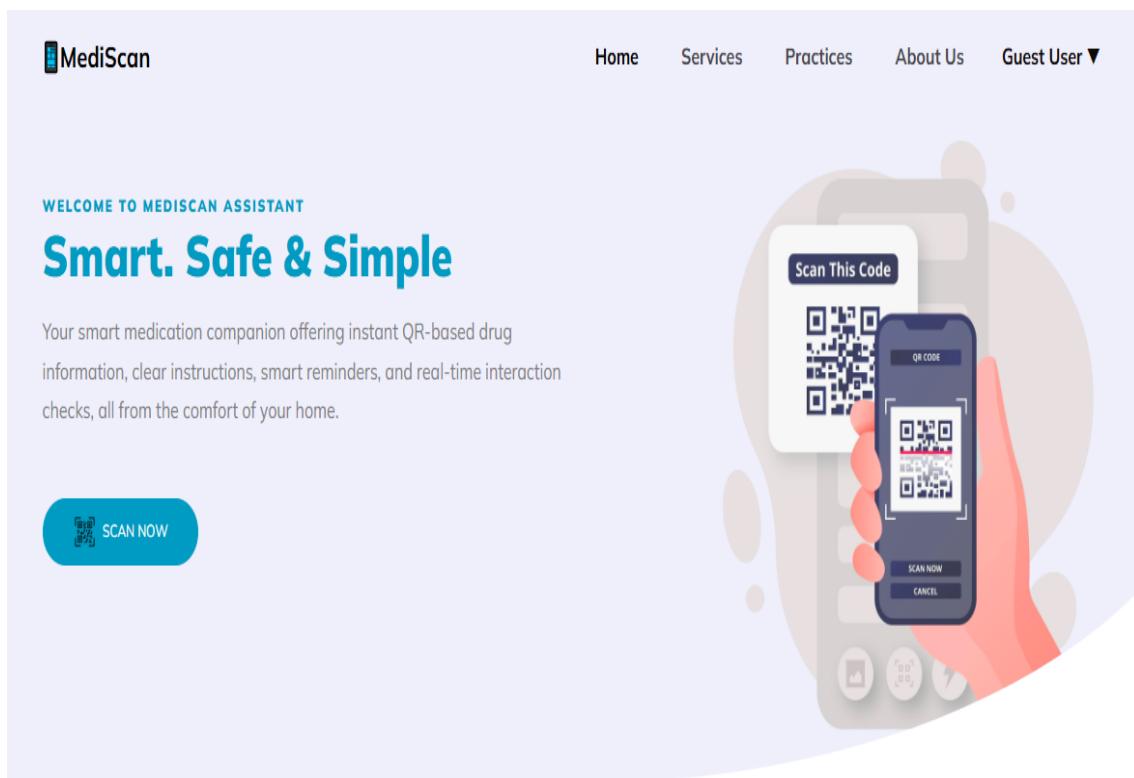
**Réalisation du site web de  
gestion de prise de  
médicaments "MediScan"**

## Introduction :

Dans le cadre de notre projet de fin d'études, nous avons choisi de développer une plateforme web que nous avons appelée MediScan. L'idée est venue assez naturellement : aujourd'hui, beaucoup de patients rencontrent des difficultés à suivre correctement leurs traitements, que ce soit par oubli, manque d'informations, ou simplement par complexité.

C'est en partant de ce constat que nous avons imaginé une solution numérique capable non seulement de rappeler les prises de médicaments, mais aussi d'offrir un vrai lien entre patients et professionnels de santé. MediScan vise donc à améliorer la gestion des traitements au quotidien, à travers une interface simple, pratique, et surtout sécurisée.

Le site permet aux patients de gérer leurs prescriptions, de recevoir des rappels personnalisés, et d'accéder à des fiches détaillées grâce à des QR codes. En parallèle, un espace sécurisé est réservé aux médecins, leur donnant la possibilité de suivre à distance l'évolution des traitements. Nous avons accordé une attention particulière à l'accessibilité et à la confidentialité des données, afin que chaque utilisateur — patient ou médecin — puisse naviguer sereinement sur la plateforme.



### **3.1 Objectifs de la plateforme**

L'objectif principal de MediScan est simple : aider les patients à mieux gérer leur prise de médicaments, tout en facilitant la communication avec les professionnels de santé. En d'autres termes, notre plateforme vise à rendre le suivi des traitements plus clair, plus structuré et moins source d'oubli ou de confusion.

Plus concrètement, MediScan permet de :

**Organiser les traitements** : Les utilisateurs peuvent planifier les horaires de leurs prises, visualiser la durée de leur traitement, et suivre facilement leur progression.

**Recevoir des rappels automatiques** : À chaque heure prévue, une notification est envoyée pour ne pas oublier la prise. Ce système est pensé pour soutenir les patients dans leur régularité.

**Repérer les interactions médicamenteuses** : Grâce à une base de données intégrée, la plateforme peut signaler les combinaisons de médicaments potentiellement dangereuses. C'est un vrai plus en termes de sécurité.

**Accéder à des notices numériques via QR codes** : Chaque médicament est lié à un QR code. En le scannant, l'utilisateur accède à une fiche complète : mode d'emploi, effets secondaires, images explicatives, vidéos ou encore guides interactifs.

**Offrir un espace réservé aux médecins** : Les professionnels de santé disposent d'une interface sécurisée leur permettant de suivre les traitements de leurs patients, consulter les données médicales essentielles et même interagir avec eux si besoin.

- **Messagerie sécurisée** : Possibilité d'envoyer des instructions ou conseils à un patient depuis le tableau de bord médecin.

### **3.2 Questionnaire adressé aux étudiants de 1<sup>re</sup> année licence fle**

L'application **MediScan** repose sur un ensemble de fonctionnalités pensées pour simplifier la vie des patients tout en assurant un suivi sécurisé et rigoureux de leurs traitements. L'objectif est de rendre la prise de médicaments plus facile à gérer au quotidien, tout en donnant aux professionnels de santé des outils fiables pour accompagner leurs patients.

#### **Gestion des horaires de prise**

L'une des premières fonctionnalités mises en place concerne la planification des prises de médicaments. Le patient peut organiser ses traitements en indiquant, pour chaque médicament :

- la fréquence (quotidienne, hebdomadaire, etc.),

- les heures de prise précises,
- la durée du traitement.

Une fois ce planning enregistré, le système envoie automatiquement des rappels à l'heure prévue. Si la prise n'est pas confirmée, une alerte de rappel est déclenchée.

MediScan permet aussi de gérer plusieurs traitements en parallèle, même avec des horaires différents. Par exemple :

- **Médicament A** : 8h00, 14h00, 22h00 — du 10 mai au 20 mai
- **Médicament B** : 12h00 — du 12 mai au 30 mai

### **Analyse des interactions médicamenteuses**

Pour renforcer la sécurité du patient, MediScan intègre un système d'analyse des interactions entre médicaments. Grâce à une base de données contenant des informations sur les substances actives, le site peut vérifier automatiquement si un nouveau médicament ajouté entre en conflit avec un autre déjà enregistré.

En cas de problème, un message d'alerte s'affiche immédiatement. Par exemple :

 Le médicament X peut provoquer une interaction négative avec le médicament Y : risque de somnolence accrue.

Cette fonctionnalité est également utile pour les médecins, car elle les aide à éviter les prescriptions à risque pendant une consultation.

## QR Code intelligent

Scan Medication QR Code



**Medication Details:**

**Name:** paracetamol

**Dosage:** 500mg every 4-6 hours

**Timing:** As needed for pain

**Food Instructions:** Can be taken with or without food

**Precaution:**

**Side Effect:**

**Indicator:**  Hospital use only



Chaque médicament ajouté dans MediScan est automatiquement associé à un QR code unique. En scannant ce code avec un smartphone, le patient est redirigé vers une page complète contenant :

- Le nom et la description du médicament
- La posologie recommandée
- Les contre-indications
- Les effets secondaires possibles
- Et, si disponibles : des vidéos explicatives ou des guides interactifs

Si de nouvelles informations sont mises à jour (comme un retrait du marché ou une nouvelle interaction détectée), elles sont instantanément accessibles via ce QR code.

## Suivi et notifications

Le système de notifications intégré permet aux patients de respecter leur traitement sans stress.

- À chaque heure de prise programmée, une alerte est envoyée.
- Une fois le médicament pris, le patient peut cliquer sur "Pris" pour confirmer.

- Toutes les prises sont enregistrées dans un journal, qui retrace l'historique complet du traitement : prises effectuées, oublis, retards, etc.

Le système est même capable de détecter les oubliés répétés ou l'approche de la fin d'un traitement, et d'envoyer une alerte au médecin si nécessaire.

### **3.3. Aspects techniques**

Le développement du site MediScan repose sur des choix techniques et des outils spécifiques qui garantissent non seulement une expérience utilisateur fluide, mais aussi une architecture solide et sécurisée. Ce chapitre se concentre sur l'environnement de développement, l'architecture du projet, et les mesures de sécurité et de gestion des rôles mises en place pour répondre aux exigences de confidentialité et de protection des données sensibles.

#### **Environnement de développement**

L'environnement de développement a été soigneusement sélectionné pour assurer la stabilité, la sécurité et la simplicité dans le processus de développement du site. Les outils et technologies utilisés sont :

Serveur local : XAMPP

Apache : Le serveur web Apache est utilisé pour héberger le site en local, facilitant ainsi le développement et les tests. Apache est une solution fiable et largement utilisée pour des applications PHP/MySQL.

MySQL : Le système de gestion de base de données (SGBD) utilisé pour stocker les informations sur les utilisateurs et les médicaments. MySQL est choisi pour sa robustesse, sa rapidité et sa capacité à gérer des requêtes complexes.

PHP : PHP est utilisé comme langage côté serveur pour traiter les requêtes, manipuler les données, gérer les sessions utilisateurs et interagir avec la base de données. La flexibilité de PHP permet d'implémenter des fonctionnalités dynamiques comme l'analyse des interactions médicamenteuses et la gestion des QR codes.

Visual Studio Code (VS Code) :

Un éditeur de code moderne et léger utilisé pour la rédaction du code frontend (HTML, CSS, JavaScript) et backend (PHP). Il est apprécié pour sa simplicité, ses fonctionnalités de débogage et son support intégré pour Git.

Technologies Frontend :

HTML5 : Utilisé pour la structure et le contenu de la page. L'HTML permet de construire une interface claire et sémantique pour les utilisateurs.

CSS3 : CSS est utilisé pour la mise en forme et l'animation de l'interface utilisateur. Il garantit une expérience responsive et élégante, adaptée à tous les types d'écrans.

JavaScript : JavaScript ajoute des fonctionnalités interactives et dynamiques à l'interface, comme la validation des formulaires en temps réel, l'affichage des alertes et la gestion des QR codes.

FontAwesome:

Une bibliothèque d'icônes utilisée pour enrichir l'interface graphique du site, facilitant ainsi l'ergonomie et la compréhension des fonctionnalités pour les utilisateurs.

EmailJS(optionnel):

EmailJS est intégré dans le projet pour la gestion de la vérification d'email lors de l'inscription. Bien que cette fonctionnalité soit prévue, elle reste optionnelle dans la version actuelle du projet.

## Architecture du projet

L'architecture du projet a été conçue pour être modulaire et scalable, facilitant ainsi la gestion et l'évolution future du site. Voici un aperçu de la structure du projet :

Frontend (Interface Utilisateur) :

Ce répertoire contient les fichiers HTML, CSS, et JavaScript nécessaires pour l'interface. Chaque fichier est soigneusement structuré pour séparer les préoccupations, assurant une bonne organisation du code et une évolutivité facile.

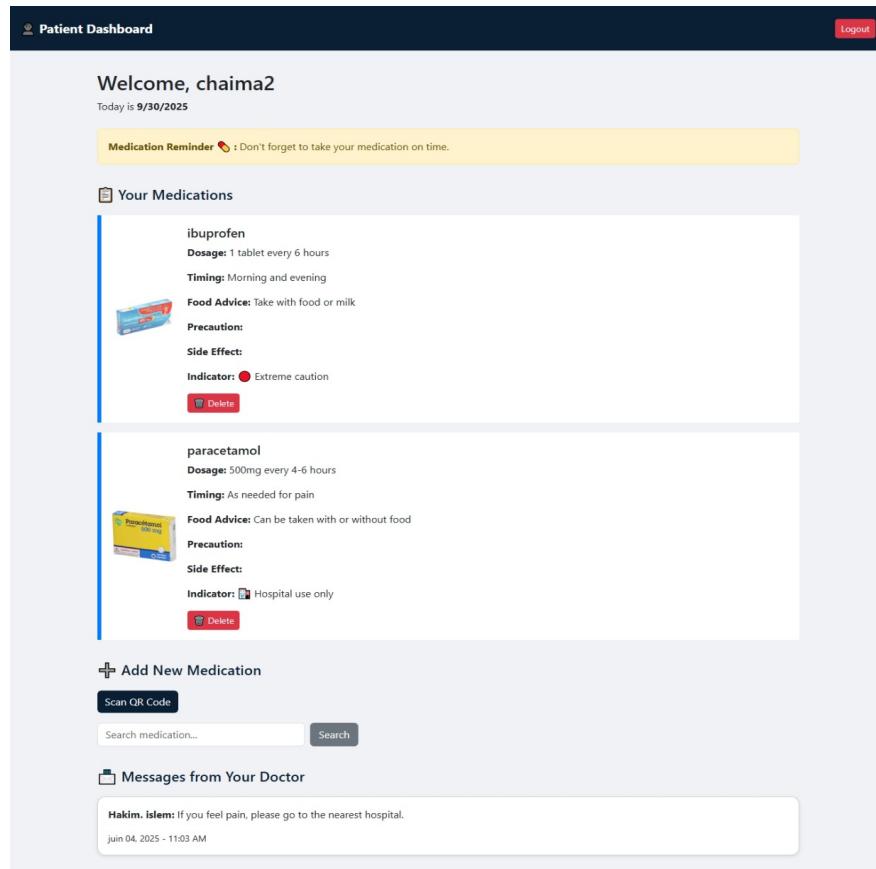
Pages principales :

index.php : Page d'accueil du site.

login.php et signup.php: Pages pour l'inscription et la connexion des utilisateurs.

The image shows a user interface for a sign-up and sign-in process. At the top, there is a 'Sign up' button. Below it, a 'Sign in' button is visible. The sign-up form consists of several input fields: an email field containing 'Irbchaimaa@yahoo.com', a password field containing '.....', a date of birth field with a calendar icon containing 'mm/dd/yyyy', and a second password field containing '.....'. Below these fields are social media login buttons for Facebook, Twitter, Google, and LinkedIn. A 'Gender' section with 'Male' and 'Female' radio buttons is also present. At the bottom, a 'SIGN UP' button is located.

dashboard.php: Page d'accueil de l'utilisateur connecté avec ses informations personnelles et ses médicaments.



The screenshot shows the Patient Dashboard. At the top, it says "Patient Dashboard" and "Logout". Below that, it says "Welcome, chaima2" and "Today is 9/30/2025". A yellow box at the top displays a "Medication Reminder" with a pill icon and the text "Don't forget to take your medication on time." The main content area is titled "Your Medications" and lists two medications: "ibuprofen" and "paracetamol". Each medication entry includes its name, dosage, timing, food advice, precaution, side effect, and an indicator (e.g., "Extreme caution" for ibuprofen). Below the medication list are buttons for "Add New Medication" and "Scan QR Code", and a search bar. At the bottom, there is a section titled "Messages from Your Doctor" with a message from "Hakim. islem" about pain and a timestamp of "juin 04, 2025 - 11:03 AM".

medication-details.php : Page affichant les détails d'un médicament et les interactions possibles.

Backend (Côté serveur) :

Le backend contient les scripts PHP utilisés pour le traitement des requêtes, la gestion des sessions, la validation des données, et l'interaction avec la base de données.

Gestion des utilisateurs : Scripts PHP pour inscrire les patients, les connecter, gérer les sessions, et envoyer des emails de vérification.

Gestion des médicaments : Scripts PHP pour enregistrer, consulter et mettre à jour les informations sur les médicaments.

Base de données (Database) :

Le projet repose sur deux bases de données principales, organisées de manière à assurer une séparation logique des données pour une meilleure gestion et sécurité.

Table des utilisateurs (user) :

Cette table stocke les informations de chaque utilisateur, qu'il soit patient ou médecin, et contient des champs tels que l'id, le nom d'utilisateur, l'email, le mot de passe, et la date de naissance.

<u>id</u>	<u>username</u>	<u>email</u>	<u>date</u>	<u>password</u>	<u>Gender</u>	<u>ROLE</u>	<u>ACTIVATED</u>	<u>SECURITY_CODE</u>
10	chaima	lrbchaimaa@yahoo.com	2025-06-10	Chaimaa20@	Female	ADMIN	1	06bcf0196381f132e18906b6f0390f16
14	chaima2	lrbchaimaa2@yahoo.com	2025-06-10	Chaimaa20@	Female	USER	1	06bcf0196381f132e18906b6f0390f16
16	chaima	lrbchaimaa@gmail.com	2000-10-03	Chaimaa20@	Female	USER	0	923f4406d088fd9d83703e559835d389

Table des médicaments (medicaments) :

Cette table contient des informations détaillées sur chaque médicament, telles que le nom, la composition active, l'utilisation, les effets secondaires et une liste d'interactions possibles avec d'autres médicaments.

<u>id</u>	<u>name</u>	<u>dosage</u>	<u>timing</u>	<u>food</u>	<u>precaution</u>	<u>side_effect</u>	<u>img</u>	<u>indicator</u>	<u>userId</u>
r 13	ibuprofen	1 tablet every 6 hours	Morning and evening	Take with food or milk			[BLOB - 38,0 kio]	 Extreme caution	14
r 14	paracetamol	500mg every 4- 6 hours	As needed for pain	Can be taken with or without food			[BLOB - 48,8 kio]	 Hospital use only	14

Assets (Ressources) :

Le répertoire assets contient les images, les fichiers multimédia, et les autres ressources statiques comme les icônes et les fichiers CSS/JS qui ne sont pas directement intégrés dans les fichiers de code mais sont utilisés pour l'affichage de l'interface utilisateur.

## Sécurité et gestion des rôles

La sécurité est essentielle dans le projet MediScan, surtout avec la gestion de données sensibles comme les informations médicales. Nous avons mis en place plusieurs stratégies de sécurité et de gestion des rôles pour assurer la confidentialité et l'intégrité des données des utilisateurs.

Vérification d'email et authentification des utilisateurs :

Lors de l'inscription, les utilisateurs doivent vérifier leur email pour valider leur compte. Cela garantit que seules les personnes disposant d'un email valide peuvent accéder au site. La vérification d'email empêche la création de faux comptes et assure la légitimité de chaque utilisateur.

Example :

**Registration process completed successfully , we send an email , please check it**

Séparation stricte des rôles :

Le site utilise deux types d'utilisateurs : les patients et les médecins. Chaque utilisateur a accès à une interface spécifique :

Les patients peuvent consulter leurs traitements, leurs médicaments et recevoir des alertes.

Les médecins ont accès à une section dédiée, leur permettant de consulter les informations médicales de leurs patients et de suivre leur traitement.

Gestion des sessions via \$\_SESSION :

Les sessions PHP sont utilisées pour gérer l'état de connexion des utilisateurs.

Lorsque les utilisateurs se connectent, une session est créée pour leur permettre d'accéder aux pages qui leur sont réservées (dashboard, prescriptions, etc.).

Protection contre les attaques par injection SQL :

Pour éviter les injections SQL, toutes les interactions avec la base de données sont réalisées à l'aide de requêtes préparées avec PDO (PHP Data Objects). Cela permet de sécuriser les interactions entre l'utilisateur et la base de données et de prévenir les attaques par manipulation de requêtes.

Protection contre les attaques XSS :

Des mécanismes de protection sont en place pour empêcher les attaques par Cross-Site Scripting (XSS), qui peuvent compromettre l'intégrité des données côté utilisateur. Cela inclut l'échappement des caractères spéciaux dans les données affichées et la validation stricte des entrées utilisateur.

Contrôles d'accès basés sur les rôles :

La gestion des rôles et des permissions garantit que les utilisateurs n'accèdent qu'aux sections du site qui leur sont autorisées. Les pages réservées aux médecins ne sont accessibles qu'aux utilisateurs ayant le rôle de médecin, et de même pour les pages des patients.

Protection des données sensibles :

Toutes les données sensibles, comme les mots de passe, sont cryptées avec des algorithmes de hachage (par exemple, bcrypt) pour assurer leur confidentialité. De plus, des mécanismes de sécurité sont mis en place pour éviter l'accès non autorisé aux informations médicales des patients.

### **3.4. Architecture de la base de données**

L'architecture de la base de données est cruciale pour garantir la performance, la sécurité et la scalabilité du site MediScan. Elle repose sur une conception soignée pour gérer efficacement les informations sur les utilisateurs (patients et médecins), les médicaments, et les interactions médicamenteuses. Voici une vue détaillée de la structure de la base de données, des tables utilisées, et de la manière dont elles interagissent.

#### **Bases de données principales**

Le projet repose sur deux bases de données principales : qr-code et medicaments. Chaque base de données a une fonction spécifique, permettant ainsi de séparer clairement les informations des utilisateurs de celles des médicaments, afin d'éviter toute confusion et d'assurer une gestion claire et sécurisée.

### Base de données qr-code

Cette base contient les informations relatives aux utilisateurs, qui peuvent être des patients ou des médecins. Elle est utilisée pour gérer l'inscription, la connexion, et le

qr-code	user_medication
id	smallint(5) unsigned
name	varchar(120)
dosage	varchar(120)
timing	varchar(120)
food	varchar(120)
precaution	varchar(255)
side_effect	varchar(255)
img	blob
indicator	varchar(255)
userId	int(11)

qr-code	user
id	int(6)
username	varchar(30)
email	varchar(30)
date	date
password	varchar(30)
Gender	varchar(20)
ROLE	varchar(255)
ACTIVATED	tinyint(1)
SECURITY_CODE	varchar(255)

qr-code	medication
id	smallint(5) unsigned
name	varchar(50)
dosage	varchar(120)
timing	varchar(120)
food	varchar(120)
precaution	varchar(255)
side_effect	varchar(255)
img	blob
indicator	varchar(255)

stockage des informations personnelles des utilisateurs.

Table user : Cette table contient les informations des utilisateurs, y compris leurs identifiants, leurs rôles, et leurs préférences.

Champ	Type	Description
Id	INT (auto-increment)	Identifiant unique de l'utilisateur (clé primaire)
username	VARCHAR(100)	Nom d'utilisateur de l'utilisateur
Email	VARCHAR(150)	Email de l'utilisateur, unique dans la base
password	VARCHAR(255)	Mot de passe (haché avec bcrypt)
date_of_birth	DATE	Date de naissance de l'utilisateur
gender	ENUM('M', 'F')	Sexe de l'utilisateur
Role	ENUM('patient', 'doctor')	Rôle de l'utilisateur (patient ou médecin)
verified	BOOLEAN	Statut de vérification de l'email (true/false)
created_at	DATETIME	Date et heure de création de l'utilisateur
updated_at	DATETIME	Date et heure de la dernière mise à jour

Explication :

La table user est la clé de l'authentification et de la gestion des utilisateurs. Elle stocke les informations de base, ainsi que le rôle de l'utilisateur (patient ou médecin). Le champ role est essentiel pour déterminer l'accès aux différentes sections du site. Le champ verified assure que seul un utilisateur ayant vérifié son email puisse accéder au site.

### Base de données medicaments

La base medicaments contient toutes les informations sur les médicaments, ce qui est essentiel pour l'analyse des interactions médicamenteuses et la gestion des prescriptions.

Table medication : Cette table contient des informations détaillées sur chaque médicament disponible sur la plateforme.

Champ	Type	Description
Id	INT (auto-increment)	Identifiant unique du médicament (clé primaire)
Name	VARCHAR(255)	Nom du médicament
active_ingredient	VARCHAR(255)	Ingrediént actif du médicament
Usage	TEXT	Indication et usage du médicament
side_effects	TEXT	Effets secondaires possibles
created_at	DATETIME	Date et heure de création du médicament
updated_at	DATETIME	Date et heure de la dernière mise à jour du médicament

#### Explication :

La table medication est utilisée pour stocker toutes les informations essentielles concernant les médicaments, notamment leur nom, leur ingrédient actif, leur usage, leurs effets secondaires et les interactions avec d'autres médicaments. Ce modèle permet une gestion complète des médicaments, et le champ interaction\_list est essentiel pour l'analyse des interactions médicamenteuses.

### **Relations entre les tables**

Bien que les bases de données qr-code et medicaments soient indépendantes, elles sont connectées logiquement par des opérations de traitement et d'affichage des données. Par exemple, un utilisateur (patient ou médecin) peut consulter un médicament et ses interactions via une interface qui interroge la table medication pour obtenir des informations pertinentes.

Relation entre user et medication :

Il n'y a pas de relation directe entre les tables user et medication au niveau de la base de données, mais ces données sont reliées via des fonctionnalités côté serveur. Par exemple :

Un utilisateur peut rechercher des médicaments et leurs interactions dans une interface dédiée.

Un médecin peut ajouter ou modifier des prescriptions pour ses patients.

Les interactions entre les médicaments peuvent être analysées via des requêtes croisées en fonction des médicaments que l'utilisateur consulte.

### **Optimisation de la base de données**

Afin de garantir la performance et la rapidité du site, plusieurs optimisations ont été apportées à la base de données :

Indexation :

Des index sont créés sur les colonnes fréquemment utilisées dans les requêtes de recherche, telles que email et username dans la table user, ainsi que name et active\_ingredient dans la table medication. Cela permet de rendre les recherches plus rapides et de réduire la charge sur le serveur de base de données.

Normalisation :

La base de données a été normalisée pour éviter la duplication des données et garantir une structure efficace. Par exemple, chaque médicament est stocké une seule fois dans la table medication, et les informations relatives à l'utilisateur sont centralisées dans la table user.

Sécurité des données :

Des procédures strictes de validation des données sont appliquées lors de l'insertion de nouvelles informations, tant pour les utilisateurs que pour les médicaments. Cela évite les erreurs de saisie et empêche les injections SQL.

Sauvegardes régulières :

Des mécanismes de sauvegarde de la base de données sont mis en place pour éviter

toute perte de données. Les sauvegardes sont effectuées régulièrement, notamment après des modifications importantes.

### **Gestion des erreurs et intégrité des données**

Des mécanismes de gestion des erreurs sont intégrés dans le backend pour garantir l'intégrité des données :

Transactions :

Les modifications importantes de la base de données (comme l'ajout d'un utilisateur ou d'un médicament) sont réalisées au sein de transactions pour garantir que les données sont cohérentes et que toute erreur entraîne un rollback de la transaction.

Validation des entrées :

Toutes les informations saisies par les utilisateurs sont validées avant d'être insérées dans la base de données. Par exemple, les emails sont validés pour vérifier leur format, et les mots de passe sont contrôlés pour s'assurer qu'ils respectent des critères de sécurité.

### **3.5. Authentification des utilisateurs**

L'authentification des utilisateurs est un aspect fondamental du site MediScan. Elle permet de garantir que seules les personnes autorisées puissent accéder à des informations sensibles, comme les traitements médicaux ou les interactions médicamenteuses. Cette section explique le processus d'inscription et de connexion des utilisateurs (patients et médecins), ainsi que les mesures de sécurité mises en place pour assurer un accès sécurisé et contrôlé.

#### **Processus d'inscription**

Le processus d'inscription est conçu pour garantir que seules des informations valides et vérifiables sont enregistrées dans la base de données.

Inscription d'un utilisateur (patient ou médecin) :

Vérification de l'email :

Lors de l'inscription, l'utilisateur doit entrer un email valide. Le système vérifie si l'email est déjà enregistré dans la base de données.

Si l'email existe déjà, l'utilisateur est informé qu'il doit se connecter.

Si l'email est unique, l'inscription continue.

Création du mot de passe :

L'utilisateur définit un mot de passe qui est ensuite haché avec l'algorithme bcrypt.

Le mot de passe ne sera jamais stocké en clair dans la base de données.

Vérification par email :

Après avoir rempli les champs nécessaires, un email de vérification est envoyé à l'adresse fournie. L'utilisateur doit cliquer sur un lien de vérification dans l'email pour valider son compte.

Si l'utilisateur ne vérifie pas son email, il ne pourra pas se connecter.

Sélection du rôle :

Lors de l'inscription, l'utilisateur choisit son rôle (patient ou médecin). Cette information est stockée dans la base de données dans le champ role de la table user.

Validation des données :

Les données d'inscription sont validées côté serveur avant d'être enregistrées dans la base de données, avec des requêtes préparées pour prévenir les injections SQL.

Enregistrement dans la base de données :

Si toutes les étapes sont réussies, les informations de l'utilisateur (email, mot de passe haché, rôle, etc.) sont stockées dans la table user de la base de données.

Exemple de code PHP pour l'inscription :

```
2  <?php
3  $username = "root" ;
4  $password = "" ;
5  $database = new PDO("mysql:host=localhost; dbname=qrcode;",$username,$password);
6  if(isset($_POST['register'])) {
7  $e = $_POST["email"] ;
8  $sql = $database -> prepare("SELECT * FROM user WHERE email=:e") ;
9  $sql -> bindParam(":e",$e);
10 $sql -> execute();
11 if($sql -> rowCount()>0) {
12
13 echo'<div style="z-index: 99; text-align:center; "> This address was used with another personne </div>';
14 } else {
15 $n = $_POST["username"] ;
16 $e = $_POST["email"] ;
17 $d = $_POST["date"] ;
18 $p = $_POST["password"] ;
19 $g = $_POST["Gender"] ;
20 $req = $database ->prepare("INSERT INTO user (username ,email ,date ,password ,Gender) VALUES (:n, :e, :d, :p, :g)") ;
21 $req -> bindParam(":n",$n) ;
22 $req -> bindParam(":e",$e) ;
23 $req -> bindParam(":d",$d) ;
24 $req -> bindParam(":p",$p) ;
25 $req -> bindParam(":g",$g) ;
26 if ($req->execute()){
27 echo'<div style="z-index: 99; text-align:center; "> Register operation was success </div>';
28 }
29
```

## **Processus de connexion**

Le processus de connexion permet à l'utilisateur de s'authentifier et d'accéder à son tableau de bord sécurisé. Voici les étapes :

**Entrée des identifiants :**

L'utilisateur entre son email et son mot de passe dans le formulaire de connexion.

**Vérification de l'email et du mot de passe :**

Le système vérifie que l'email existe dans la base de données et que le mot de passe saisi correspond à celui stocké après hachage.

Si les identifiants sont corrects, une session est créée pour l'utilisateur.

**Vérification de l'email :**

Si l'utilisateur n'a pas encore vérifié son email, il est redirigé vers une page d'erreur l'informant de la nécessité de vérifier son email avant de se connecter.

**Gestion des rôles :**

En fonction du rôle de l'utilisateur (patient ou médecin), il est redirigé vers un tableau de bord différent.

Si le rôle est patient, l'utilisateur est dirigé vers le tableau de bord des patients.

Si le rôle est médecin, il est dirigé vers le tableau de bord des médecins.

**Sécurisation de la session :**

Une fois connecté, les informations de session sont stockées via la superglobale `$_SESSION`. Cela permet de garder l'utilisateur connecté pendant sa navigation, tout en protégeant son compte contre les attaques de type session hijacking.

Exemple de code PHP pour la connexion :

```
session_start() ;
if(isset($_POST['login'])) {
    $username = "root" ;
    $password ="" ;
    $e= $_POST["email"] ;
    $p= $_POST["password"] ;
    $database = new PDO("mysql:host=localhost; dbname=qr-code",$username,$password) ;
    $sql = $database -> prepare("SELECT * FROM user WHERE email=:e AND password=:p");
    $sql -> bindParam(":e",$e) ;
    $sql -> bindParam(":p",$p) ;
    $sql -> execute() ;
    if($sql -> rowCount()>0) {
        $user = $sql->fetchObject();
        $_SESSION['user'] = $user ;
        header("location:user/index.php",true) ;
    }else{
        echo'<div style="text-align:center;" > Email or password incorrect </div>';
    }
}
if (isset($_SESSION['user'])) {
    header("Location: /project/login/user/index.php");
    exit();
}
header("Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, max-age=0");
header("Cache-Control: post-check=0, pre-check=0", false);
header("Pragma: no-cache");
?>
```

## Sécurisation des sessions et gestion des accès

Pour éviter tout risque de piratage ou d'accès non autorisé, plusieurs mesures de sécurité sont mises en place :

Hachage des mots de passe :

Les mots de passe sont hachés avec l'algorithme bcrypt, ce qui rend difficile pour un attaquant de récupérer le mot de passe en cas de compromission de la base de données.

Gestion des sessions sécurisée :

Les sessions sont gérées avec la superglobale \$\_SESSION, qui permet de maintenir l'utilisateur connecté de manière sécurisée. Il est également possible d'implémenter des mécanismes de token CSRF (Cross-Site Request Forgery) pour protéger contre les attaques.

Prévention des attaques par injection SQL :

Des requêtes préparées sont utilisées dans toutes les opérations de manipulation des données (inscription, connexion, etc.) pour éviter les attaques par injection SQL.

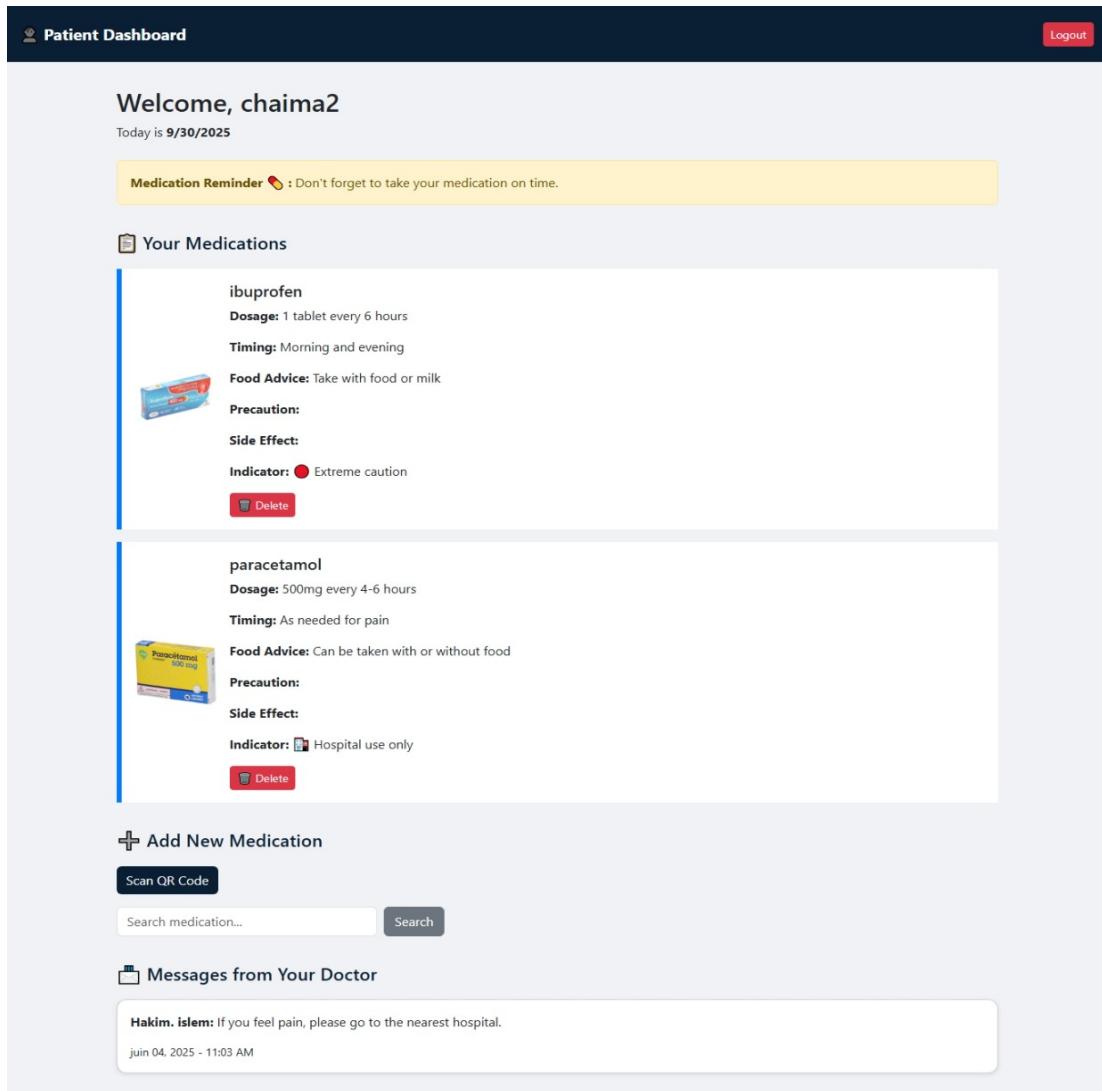
Expiration des sessions :

Les sessions expirent automatiquement après une certaine période d'inactivité pour réduire le risque d'accès non autorisé.

Redirection après connexion :

Après une connexion réussie, l'utilisateur est redirigé vers la page appropriée selon son rôle. Cela assure que les utilisateurs n'accèdent pas à des pages qui ne leur sont pas destinées.

### **3.6 Interface utilisateur**



The screenshot shows the 'Patient Dashboard' interface. At the top, there is a dark header with the title 'Patient Dashboard' and a 'Logout' button. Below the header, the main content area is titled 'Welcome, chaima2' and shows the date 'Today is 9/30/2025'. A yellow banner at the top of the content area reads 'Medication Reminder  : Don't forget to take your medication on time.' The main content is divided into sections: 'Your Medications' (listing ibuprofen and paracetamol with details like dosage, timing, food advice, precautions, side effects, and an 'Indicator' status), 'Add New Medication' (with a 'Scan QR Code' button and a search bar), and 'Messages from Your Doctor' (listing a message from 'Hakim. islem' with a timestamp 'juin 04, 2025 - 11:03 AM').

L'interface utilisateur (UI) de MediScan est essentielle pour offrir une expérience fluide et intuitive. Le design a été conçu pour être à la fois moderne, ergonomique et responsive, afin de garantir que tous les utilisateurs, qu'ils soient patients ou médecins, puissent naviguer facilement et accéder rapidement aux informations importantes liées à la gestion de leurs traitements.

## **Design Responsive et Adaptatif**

Le site MediScan utilise un design responsive, ce qui signifie que l'interface s'ajuste automatiquement en fonction de la taille de l'écran de l'utilisateur. Que ce soit sur un ordinateur de bureau, une tablette ou un smartphone, les éléments de la page s'organisent de manière optimale pour offrir la meilleure expérience possible.

**Fluidité des éléments :** Les sections du site (comme les menus, les formulaires, et les tableaux de bord) se redimensionnent automatiquement pour s'adapter à la taille de l'écran.

**Affichage mobile-friendly :** Le site est entièrement fonctionnel sur les appareils mobiles, avec une navigation simplifiée et des boutons plus grands pour améliorer l'interaction sur les écrans tactiles.

## **Design Moderne et Esthétique**

Le design de l'interface vise à offrir une expérience visuelle agréable tout en restant fonctionnelle. Voici quelques aspects clés du design :

**Couleurs sombres et apaisantes :** Le thème principal du site utilise une palette de couleurs sombres avec des touches de couleurs vives pour attirer l'attention sur des éléments spécifiques comme les boutons d'action (connexion, inscription, etc.).

**Typographie claire :** Des polices modernes et lisibles sont utilisées pour garantir que le texte est facile à lire, même sur les petits écrans.

**Icônes et graphiques :** Des icônes intuitives (via FontAwesome) sont utilisées pour illustrer les actions, comme la consultation des médicaments, les alertes de prise de médicaments, et la gestion du compte utilisateur.

## **Expérience Utilisateur (UX)**

L'objectif principal de l'interface utilisateur est de rendre le site facile à utiliser, sans confusion ni obstacles inutiles. Voici les éléments qui améliorent l'expérience utilisateur:

**Formulaires clairs et simples :** Lors de l'inscription ou de la connexion, les formulaires sont courts, avec des champs clairement étiquetés. Des messages d'erreur sont affichés

en temps réel si l'utilisateur oublie de remplir un champ ou saisit des informations incorrectes.

Animations subtiles : Des animations CSS sont utilisées pour rendre l'interaction plus fluide, par exemple, lors du survol des boutons ou de la transition entre les différentes pages.

Feedback visuel : Lorsque l'utilisateur soumet un formulaire ou effectue une action, des messages de confirmation ou d'erreur sont affichés pour lui indiquer si l'opération a réussi ou échoué.

### **Tableau de Bord et Navigation**

Le tableau de bord de chaque utilisateur (patient ou médecin) est la page principale où il peut consulter toutes les informations pertinentes. Chaque tableau de bord est personnalisé en fonction du rôle de l'utilisateur.

Tableau de bord du patient :

Vue d'ensemble du traitement : Le patient peut voir un résumé de ses médicaments en cours, ainsi que des alertes concernant les dates de fin de traitement et les interactions médicamenteuses.

Consultation des médicaments : Il peut rechercher des médicaments, consulter leurs effets secondaires, leurs interactions et leurs instructions de prise via un QR code.

Notifications et rappels : Des notifications apparaissent pour rappeler au patient la prochaine prise de médicament ou l'expiration d'un traitement.

Tableau de bord du médecin :

Gestion des patients : Le médecin peut voir la liste de ses patients, accéder à leurs informations de traitement et mettre à jour leur état médical.

Consultation des médicaments : Le médecin peut accéder à des informations détaillées sur les médicaments prescrits, leurs effets secondaires et interactions.

Alertes sur les interactions médicamenteuses : Le médecin reçoit des notifications si l'un de ses patients a une interaction médicamenteuse dangereuse avec un autre médicament.

### **Accessibilité et Intuitivité**

Afin d'assurer que le site soit accessible à tous les utilisateurs, plusieurs bonnes pratiques d'accessibilité ont été mises en place :

Navigation au clavier : Tous les éléments interactifs du site (formulaires, boutons, menus) sont accessibles via le clavier, ce qui permet une navigation fluide pour les personnes en situation de handicap.

Contraste des couleurs : Un contraste élevé entre le texte et l'arrière-plan est utilisé pour garantir que les informations soient facilement visibles, même pour les personnes malvoyantes.

Compatibilité avec les lecteurs d'écran : Le site est compatible avec les technologies d'assistance, comme les lecteurs d'écran, pour permettre aux personnes malvoyantes d'accéder à toutes les informations.

### **Interaction avec les QR Codes**

L'un des aspects les plus importants du site est l'utilisation des QR codes pour consulter des informations détaillées sur les médicaments. Lorsqu'un patient scanne un QR code associé à un médicament, il est redirigé vers une page contenant des informations complètes telles que :

Description du médicament

Indications : À quoi sert ce médicament et dans quels cas il doit être pris.

Effets secondaires : Liste des effets secondaires potentiels du médicament.

Interactions médicamenteuses : Vérification si le médicament peut interagir avec d'autres traitements que le patient prend actuellement.

Les QR codes sont générés automatiquement lors de la création d'un traitement pour chaque médicament, ce qui permet au patient d'accéder à ces informations facilement et rapidement.

### **3.7 Difficultés rencontrées**

La réalisation de MediScan n'a pas été sans défis. Certaines difficultés ont émergé au fil du développement, aussi bien sur le plan technique que conceptuel. Identifier et

surmonter ces obstacles a constitué une partie importante de l'apprentissage dans ce projet.

### **Configuration du serveur local**

Problème : L'installation de l'environnement de développement local (XAMPP) a été initialement problématique sur certaines machines.

Conflit entre Apache et d'autres services (comme Skype) qui utilisent le port 80.

Difficulté à relier PHP à MySQL via PDO (erreurs de connexion, mauvaise configuration php.ini).

Solution :

Modification manuelle des ports d'Apache.

Revue et correction des fichiers de configuration (httpd.conf, php.ini).

Tests progressifs via des scripts simples pour s'assurer du bon fonctionnement du lien PHP/MySQL.

### **Gestion des rôles et redirections**

Problème :

Mettre en place une séparation stricte entre les rôles (patient, médecin) et gérer les redirections de manière sécurisée a posé des défis :

Risque que les patients accèdent aux pages réservées aux médecins via l'URL.

Nécessité de contrôler dynamiquement l'accès après chaque connexion.

Solution :

Implémentation d'une gestion robuste des sessions avec `$_SESSION['role']`.

Vérification du rôle avant chaque chargement de page sensible (via des if en haut de chaque page).

Redirections automatiques selon le type de rôle détecté dès la connexion.

### **Séparation logique des bases de données**

Problème :

Initialement, toutes les données (utilisateurs, médicaments, QR codes) étaient stockées dans une seule base de données, ce qui entraînait confusion, erreurs de jointure et problèmes de clarté dans l'architecture.

Solution :

Création de deux bases de données distinctes :

qr-code : pour les informations utilisateurs.

medicaments : pour les fiches des traitements.

Cela a permis une meilleure séparation logique et une gestion plus propre des accès et des permissions.

### **Intégration des QR Codes**

Problème :

Générer et lier dynamiquement un QR code à chaque médicament nécessitait une logique précise, et parfois les QR codes ne redirigeaient pas correctement vers les données du traitement.

Solution :

Utilisation d'une bibliothèque stable de génération de QR code.

Lien direct entre l'ID du médicament dans la base et l'URL encodée dans le QR.

Test de compatibilité avec plusieurs lecteurs de QR code.

### **Tests utilisateurs et ergonomie**

Problème :

Certains utilisateurs (notamment peu familiers avec le web) avaient du mal à naviguer dans l'interface ou à comprendre certaines icônes ou instructions.

Solution :

Révision de l'UI/UX avec une interface plus épurée.

Ajout de textes explicatifs sous les icônes.

Tests avec des utilisateurs non développeurs pour récolter du feedback réel.

### **Sécurité et validation des données**

Problème :

Empêcher les injections SQL, les failles XSS, ou les contournements de formulaire était essentiel.

Solution :

Utilisation systématique de requêtes préparées avec PDO.

Validation des champs côté client (JavaScript) et serveur (PHP).

Nettoyage des entrées (htmlspecialchars, trim, etc.).

### **3.8 Résultats obtenus**

Le développement de MediScan a abouti à la réalisation d'un site web fonctionnel et intuitif, répondant aux objectifs principaux fixés en début de projet. Voici les principaux résultats concrets obtenus :

#### **Fonctionnalités déployées avec succès**

Système d'authentification sécurisé pour les patients, avec séparation claire des rôles et redirection selon le profil.

Base de données robuste, distinctement organisée pour les utilisateurs et les médicaments.

Interface conviviale avec une structure claire pour la connexion, l'inscription et l'exploration des informations.

QR codes générés dynamiquement pour chaque fiche médicament, facilitant l'accès rapide aux instructions de traitement.

Affichage des fiches médicales complètes, avec données sur la composition, les usages, les effets secondaires et les interactions.

Préparation technique à l'intégration de nouvelles fonctionnalités comme les notifications, l'espace médecin, et les alertes d'interaction.

### **Compétences acquises**

Maîtrise des technologies de développement web full stack (HTML, CSS, JS, PHP, MySQL).

Application rigoureuse des bonnes pratiques de sécurité web.

Approche modulaire pour une architecture extensible.

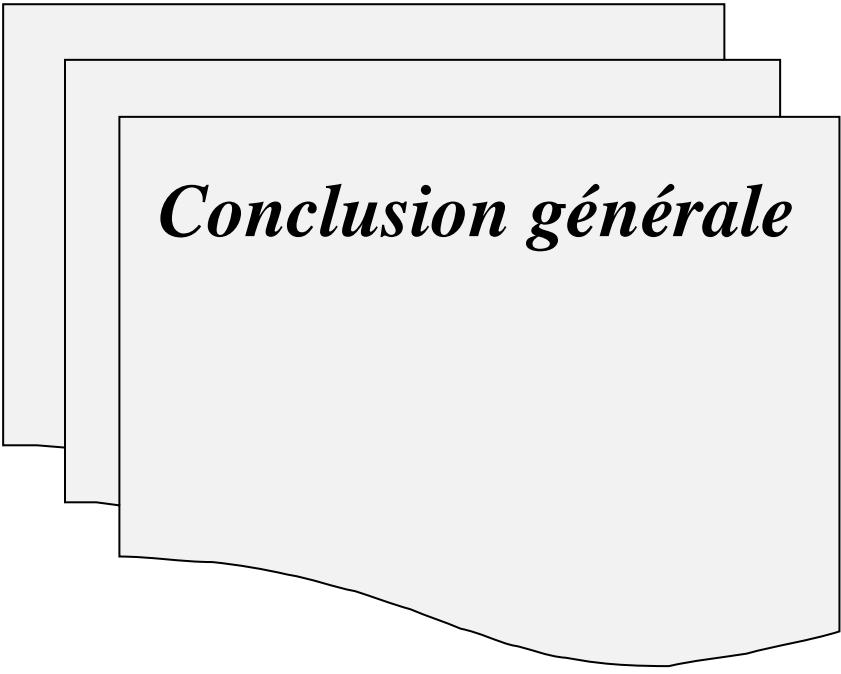
Gestion d'un projet complet, de la conception à la mise en ligne locale.

### **Conclusion**

Le développement du site web MediScan nous a permis de concevoir une plateforme utile, moderne et sécurisée pour accompagner les patients dans la gestion de leurs traitements. Grâce à ses fonctionnalités — comme l'analyse des interactions, les rappels automatiques, l'affichage via QR codes ou encore l'espace médecin — MediScan répond à des besoins concrets en matière de santé connectée.

Ce projet nous a permis de mettre en pratique nos compétences en développement web, base de données et sécurité, tout en adoptant une approche centrée sur l'utilisateur. Bien que fonctionnelle, la plateforme offre encore de nombreuses perspectives d'évolution, la synchronisation avec un calendrier, ou l'intégration de professionnels de santé.

MediScan constitue ainsi une base prometteuse pour une application plus complète dans le domaine de la e-santé.



## *Conclusion générale*

### Conclusion générale

Ce travail de recherche et de développement s'inscrit dans une problématique de santé publique cruciale : l'amélioration de l'observance thérapeutique et la sécurisation de la prise de médicaments. À travers l'étude de l'existant, la conception fonctionnelle et la mise en œuvre d'une plateforme web innovante, ce projet a permis de proposer une solution concrète et adaptée, visant à répondre aux besoins des patients comme des professionnels de santé.

La plateforme réalisée, MediScan, intègre plusieurs fonctionnalités essentielles : gestion des horaires de prise, rappels automatisés, analyse des interactions médicamenteuses, génération de notices numériques via QR-code, ainsi qu'un espace sécurisé réservé aux médecins. Ces réalisations traduisent la faisabilité technique et la pertinence du concept, tout en offrant un socle solide pour des évolutions futures.

L'apport de ce projet réside également dans l'acquisition et l'application de compétences variées, allant du développement full-stack à la sécurisation des données et à la conception de bases de données optimisées. Toutefois, certaines limites demeurent, notamment en matière d'accessibilité pour les publics fragiles, d'interopérabilité avec les systèmes médicaux existants et de conformité réglementaire.

En perspectives, l'évolution de cette plateforme passera par la mise en place d'une application mobile native ou hybride, l'intégration d'API médicales officielles, le renforcement des dispositifs de sécurité et, à terme, la validation clinique et réglementaire. Ces améliorations permettront de transformer MediScan en un outil complet, fiable et déployable à large échelle.

En définitive, ce projet constitue une base prometteuse dans le domaine de la e-santé. Il démontre que l'innovation technologique, lorsqu'elle est guidée par une réelle compréhension des besoins des patients et des professionnels, peut contribuer efficacement à la réduction des erreurs médicamenteuses et à l'amélioration de la qualité du suivi thérapeutique.

*Références*

*Bibliographiques*

## Références Bibliographiques

---

[1] Sabaté, E. (2003). *Adherence to Long-Term Therapies: Evidence for Action*. World Health Organization. [2] World Health Organization (2017). *Medication Without Harm – Global Patient Safety Challenge on Medication Safety*. [3] Haute Autorité de Santé (2022). *Conciliation des traitements médicamenteux : prévenir les erreurs et améliorer la sécurité des soins*. Disponible sur : [https://www.has-sante.fr]

[1]KASRI, Souhier. *Conception et réalisation d'une application basée agents pour la gestion des livraisons à domicile*. 2022. Thèse de doctorat. university center of abdalhafidboussouf-MILA.

[2] <https://www.solutions-professionnelles.fr/wp-content/uploads/2017/11/applications-mobile.jpg>

[3]NATY-DAUFIN, Philippe et CARMONA, E. Les nouvelles technologies au service de la santé. *Raimondeau, J., et al.*

[4][https://media.licdn.com/dms/image/v2/C5612AQFVDM9-\\_iJ5g/article-cover\\_image-shrink\\_600\\_2000/article-cover\\_image-shrink\\_600\\_2000/0/1596293446503?e=2147483647&v=beta&t=HFqY0Sw3Jdys5PxkxSWIlxIvQLFrqQgze71Y-kwp2g](https://media.licdn.com/dms/image/v2/C5612AQFVDM9-_iJ5g/article-cover_image-shrink_600_2000/article-cover_image-shrink_600_2000/0/1596293446503?e=2147483647&v=beta&t=HFqY0Sw3Jdys5PxkxSWIlxIvQLFrqQgze71Y-kwp2g)

[5]<https://infonet.fr/lexique/definitions/application-mobile/#:~:text=Dans%20un%20premier,les%20dispositifs%20Apple>

[6]<https://infonet.fr/lexique/definitions/application-mobile/#:~:text=Enfin%20nous%20retrouvons,un%20t%C3%A9l%C3%A9phone%20mobile.>

[7]<https://infonet.fr/lexique/definitions/application-mobile/#:~:text=Nous%20retrouvons%20ensuite,ou%20le%20CSS3.>

[8]<https://www.mendix.com/fr/mobile-architecture/#:~:text=L'architecture%20d'une%20application,maintenir%20que%20d'autres.>

[9]COHU, Rémi. Un numérique responsable pour tous. 2023.

## Références Bibliographiques

---

- [10]FABRESSE, Luc. *Langages réflexifs pour le développement d'applications de robotique mobile*. 2015. Thèse de doctorat.
- [11]CISSÉ, Alioune. Conception et Implémentation d'un Système de Gestion Agricole Intelligente basé sur l'Internet des objets. 2023.
- [12]SOUHILA, Benrejdal. *Conception et réalisation d'une application mobile CRM*. 2019. Thèse de doctorat. Université Mouloud Mammeri.
- [13]GIRARD, Bernard. *Une révolution du management : le modèle Google*. M21 Editions, 2008.
- [14][https://static.vecteezy.com/system/resources/previews/016/460/765/non\\_2x/android-os-logo-top-operating-system-signs-free-png.png](https://static.vecteezy.com/system/resources/previews/016/460/765/non_2x/android-os-logo-top-operating-system-signs-free-png.png)
- [15]SOUHILA, Benrejdal. *Conception et réalisation d'une application mobile CRM*. 2019. Thèse de doctorat. Université Mouloud Mammeri.
- [16][https://static.vecteezy.com/system/resources/previews/021/496/368/non\\_2x/ios-icon-logo-software-phone-apple-symbol-with-name-black-design-mobile-illustration-free-vector.jpg](https://static.vecteezy.com/system/resources/previews/021/496/368/non_2x/ios-icon-logo-software-phone-apple-symbol-with-name-black-design-mobile-illustration-free-vector.jpg)
- [17]CHAIX, Laetitia. *Le paiement mobile: perspectives économiques, modèles d'affaires et enjeux concurrentiels*. 2013. Thèse de doctorat. Université Nice Sophia Antipolis.
- [18][https://media.pocketgamer.biz/images/1320/32894/blackberry-logo-176x208\\_s320.jpg](https://media.pocketgamer.biz/images/1320/32894/blackberry-logo-176x208_s320.jpg)
- [19]SOUHILA, Benrejdal. *Conception et réalisation d'une application mobile CRM*. 2019. Thèse de doctorat. Université Mouloud Mammeri.
- [20]<https://4jiputr4.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/02/windows-mobile-logo1.jpg?w=191&h=176>
- [21]URY, Margaux et ROUCOUX, François. " Coordination et continuité des soins: identification des critères à prendre en compte lors du développement d'outils digitaux

## Références Bibliographiques

---

- [1]Vrijens, B., De Geest, S., Hughes, D. A., et al. (2012). A new taxonomy for describing and defining adherence to medications. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 73(5), 691–705.
- [2]Santo, K., Richtering, S. S., Chalmers, J., et al. (2016). Mobile phone apps to improve medication adherence: A systematic stepwise process to identify high-quality apps. *JMIR mHealth and uHealth*, 4(4), e132.
- [3]Demonceau, J., Ruppar, T., Kristanto, P., et al. (2013). Identification and assessment of adherence-enhancing interventions in studies assessing medication adherence. *Drugs*, 73(6), 545–562.
- [4]World Health Organization. (2003). *Adherence to long-term therapies: Evidence for action*. Genève: OMS.
- [5]Aitken, M., & Gauntlett, C. (2013). Patient adherence: The next frontier in patient care. IMS Institute for Healthcare Informatics.
- [6]Yang, Y., Chen, S., Chen, Y., & Hsu, Y. (2018). An intelligent medication administration system for improving patient safety and nursing efficiency. *Journal of Medical Systems*, 42(9), 162.
- [7]O'Connor, P. J., Sperl-Hillen, J. M., Fazio, C. J., et al. (2009). Outcomes of an electronic medical record-based clinical trial to improve diabetes care. *Archives of Internal Medicine*, 169(17), 1650–1657.
- [8]European Medicines Agency. (2022). Reflection paper on the use of mobile applications (apps) to support the treatment of patients.
- [9]Laranjo, L., Dunn, A. G., Tong, H. L., et al. (2018). Conversational agents in healthcare: A systematic review. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 25(9), 1248–1258.
- [10]Medisafe. (2024). Medisafe App Features and User Insights.  
<https://www.medisafe.com>

