



RÉPUBLIQUE DU BÉNIN

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

INSTITUT UNIVERSITAIRE LES COURS SONOU (Calavi)

MEMOIRE DE FIN DE FORMATION DE LICENCE

THEME

Conception d'une application de gestion de la commercialisation des médicaments en pharmacie et du sang en cas d'urgence

Filière : Informatique

Option : Systèmes Informatiques et Logiciels

Réalisé et présenté par :

TODEGO Samuel & GBLOGBENOU Luc

Sous la direction de :

Maître de mémoire : Dr HONFOGA Anne-carole

Année Académique : 2024 – 2025

ENGAGEMENT

L'INSTITUT UNIVERSITAIRE LES COURS SONOU (LCS) N'ENTEND DONNER
NI APPROBATION, NI IMPROBATION AUX OPINIONS ÉMISES DANS CE
MÉMOIRE,
CES OPINIONS DOIVENT ÊTRE CONSIDÉRÉES PROPRES AUX AUTEURS.

DEDICACE 1

Je dédie ce document à :

-Mon père, GBOGBLENOU K. Linoce.

-Ma mère, TOHON Clarisse.

GBOGBLENOU Luc

DEDICACE 2

Je dédie ce document à :

- Mon père, TODEGO Basil.
- Ma mère, HOUEHOU Rose.

TODEGO Samuel

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, nous tenons à adresser nos sincères et chaleureux remerciements à toutes ces personnes qui ont contribué d'une manière ou d'une autre à la réussite du présent travail. Qu'il nous soit permis ici de remercier :

- le Promoteur des COURS SONOU, Monsieur Fabrice SONOU ;
- le Directeur d'étude (DE) Mr. HOUNSA Cyprien ;
- notre Directrice de mémoire, Docteur Anne-carole HONFOGA ;
- le Dr SANNI CHITOU FAESSOL, PDG de Tpapy Educational Center and Consulting ;
- notre Maître de stage, Monsieur Salas ALLADAYE ;
- toute l'équipe administrative des COURS SONOU ;
- tous nos professeurs.

Table des matières

1	PRESENTATION DU LIEU DE STAGE	16
	Introduction du Chapitre 1	16
1.1	Présentation de la structure d'accueil	17
1.1.1	Historique	17
1.1.2	Missions et services	18
1.1.3	Structure organisationnelle	19
1.2	Déroulement de stage et observations	20
1.2.1	Période de déroulement	20
1.2.2	Outils utilisés	20
1.2.3	Tâches effectuées	20
1.2.4	Acquis	20
1.3	Difficultés et apports du stage	21
1.3.1	Difficultés du stage	21
1.3.2	Apports du stage	21
	Conclusion du Chapitre 1	22
2	REVUE DE LITTERATURE	23
	Introduction du Chapitre 2	23
2.1	Genèse du projet	24
2.2	Applications existantes	25
2.3	Comparaison avec les objectifs du projet	27
2.4	Travaux existants	28
	Conclusion du Chapitre 2	29
3	MATÉRIEL ET MÉTHODES	30

Conception d'une application de gestion de la commercialisation des médicaments en pharmacie et du sang en cas d'urgence

Introduction du Chapitre 3	30
3.1 Matériels utilisés	30
3.1.1 Outils matériels	30
3.1.2 Outils logiciels	31
3.1.3 Outils et technologies	32
3.2 Méthode	33
3.2.1 Fonctionnalités attendues de l'application	33
3.2.2 Modélisation UML	34
3.2.3 Développement du front-end	43
3.2.4 Développement du back-end	43
3.2.5 Création du logo	44
Conclusion du Chapitre 3	44
4 RESULTATS ET DISCUSSION	45
Introduction du Chapitre 4	45
4.1 Résultats	45
4.2 Discussion	49
4.2.1 Avantages	49
4.2.2 Insuffisances	49
4.2.3 Perspectives d'amélioration	50
Conclusion du Chapitre 4	50
CONCLUSION	51
Bibliographie	52
Webographie	53

Table des figures

1.1	Organigramme de Tpapy [1]	19
	Comparaison des solutions existantes avec les objectifs du projet	27
3.1	Diagramme de cas d'utilisation	36
3.2	Diagramme de classe	38
3.3	Diagramme d'activité de recherche et précommande de médicaments	39
3.4	Diagramme d'activité de Demande de Sang en Urgence	40
3.5	Diagramme de séquence "Créer un compte (Patient)"	42
4.1	L'interface recherche de médicament	46
4.2	L'interface du tableau de bord de pharmacie	47
4.3	L'interface du tableau de bord de danque de sang	48
4.4	L'interface de gestion des poches de sang	49

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

- CSS : Cascading Style Sheets
- GBS : Gestionnaire de banque de sang
- HTML : Hyper Text Markup Language
- JS : JavaScript
- PHP : Hypertext Preprocessor
- SQL : Structured Query Language
- SGBD : Système de Gestion de Base de Données
- UML : Unified Modeling Language
- UI : interface utilisateur
- RCCM : Registre du Commerce et de Crédit Mobilier de Cotonou
- PEM : Petite et Moyenne Entreprise

RÉSUMÉ

L'accès rapide aux médicaments ainsi qu'aux poches de sang en cas d'urgence constitue un enjeu vital, permettant non seulement de répondre efficacement aux besoins immédiats des patients, mais aussi de sauver des vies dans les situations critiques. Ce projet consiste en la conception d'une application innovante dédiée à la gestion de la commercialisation des médicaments en pharmacie et à la prise en charge rapide des demandes urgentes de sang. Cette plateforme numérique vise à améliorer l'accessibilité des médicaments pour les patients grâce à des fonctionnalités telles que la recherche, la précommande, la vérification de la disponibilité en temps réel et la gestion des commandes. En parallèle, elle permet aux utilisateurs de formuler rapidement une demande de sang en urgence en renseignant le groupe sanguin requis et la ville, avec une vérification instantanée de la disponibilité auprès des banques de sang partenaires. En connectant efficacement les patients, pharmaciens, médecins et administrateur, cette solution contribue à réduire les délais d'accès aux soins, minimiser les pertes et sauver des vies en situation critique.

Mots clés :

Médicaments, pharmacie, banque de sang, gestion du sang, application web, digitalisation.

ABSTRACT

Rapid access to medications and blood bags in emergencies is a vital issue, not only enabling us to effectively meet patients' immediate needs, but also saving lives in critical situations. This project involves the design of an innovative application dedicated to managing the marketing of medications in pharmacies and quickly handling urgent blood requests. This digital platform aims to improve patient accessibility to medications through features such as search, pre-ordering, real-time availability checking, and order management. At the same time, it allows users to quickly make an emergency blood request by entering the required blood type and city, with instant availability checking from partner blood banks. By effectively connecting patients, pharmacists, doctors, and administrators, this solution helps reduce delays in accessing care, minimize losses, and save lives in critical situations.

Keywords :

Medicines, pharmacy, blood bank, blood management, web application, digitalization.

INTRODUCTION

La santé est un pilier fondamental du bien-être humain et du développement d'une société. L'accès rapide aux soins et aux ressources médicales, notamment aux médicaments et au sang en cas d'urgence, est crucial pour sauver des vies. Pourtant, de nombreuses personnes font face à des difficultés pour localiser rapidement une pharmacie disposant du médicament dont elles ont besoin ou pour trouver du sang en cas de nécessité vitale.

Dans ce contexte, la digitalisation du secteur de vente des médicaments et du sang constitue une solutions innovantes pour améliorer la disponibilité et l'accessibilité des produits de santé. La conception d'une application dédiée à la recherche et à la précommande de médicaments en pharmacie, vise à répondre efficacement à ces enjeux.

Ce projet vise à concevoir une application permettant aux utilisateurs de rechercher facilement des médicaments disponibles en pharmacie et de les précommander afin d'éviter les ruptures de stock et les déplacements inutiles. En parallèle, elle intègre un système de gestion des urgences transfusionnelles, facilitant la mise en relation entre les patients et les centres de transfusion.

Grâce à des fonctionnalités comme la géolocalisation des pharmacies et aussi les notifications instantanées de mail, cette plateforme contribuera à améliorer l'accès aux soins et à renforcer la réactivité en situation d'urgence. En exploitant les technologies modernes, cette application ambitionne d'offrir une solution rapide, efficace et sécurisée aux professionnels de santé et aux patients.

Contexte

La disponibilité rapide des médicaments essentiels et du sang en cas d'urgence demeure un défi majeur dans les systèmes de santé, notamment dans les pays en voie de développement comme le Bénin. Les patients, souvent confrontés à des urgences médicales, perdent un temps précieux à rechercher des produits vitaux dans plusieurs établissements de santé ou pharmacies, sans garantie de disponibilité. De plus, le manque de coordination entre les structures sanitaires, les pharmacies et les banques de sang aggrave les délais d'intervention, avec des conséquences parfois dramatiques.

Dans ce contexte, la digitalisation des services de santé représente une solution innovante pour gérer la commercialisation des médicaments et améliorer la gestion des urgences liées à la disponibilité du sang. Une application web centralisant les informations en temps réel sur la disponibilité des médicaments et des produits sanguins permettrait non seulement de réduire les files d'attente dans les pharmacies et les déplacements inutiles, mais aussi de faciliter la précommande ou la réservation de ces ressources vitales. Cela favoriserait également une traçabilité des stocks, et une amélioration globale de l'accès aux soins.

Ainsi, la conception d'une application dédiée à la gestion de la commercialisation des médicaments en pharmacie et du sang en situation d'urgence s'inscrit dans une volonté de moderniser les services de santé, de renforcer la réactivité face aux besoins urgents des populations, et de soutenir les structures médicales dans leur mission de sauvetage de vies humaines.

Problématique

L'accès rapide aux médicaments essentiels et au sang en cas d'urgence demeure un défi crucial dans de nombreuses structures sanitaires. Dans des situations critiques telles que des urgences médicales, des complications post-opératoires ou des accouchements à risque, le temps de réaction joue un rôle vital. Malheureusement, les patients et leurs proches sont souvent confrontés à un manque d'informations en temps réel sur la disponibilité des médicaments ou des poches de sang dans les centres de santé et pharmacies. Cette situation entraîne une perte de temps considérable, voire des conséquences fatales.

Conception d'une application de gestion de la commercialisation des médicaments en pharmacie et du sang en cas d'urgence

Les difficultés majeures rencontrées aujourd'hui dans ce domaine se déclinent comme suit :

- Absence d'un système centralisé permettant de localiser rapidement les pharmacies disposant des médicaments recherchés ;
- Manque de visibilité sur la disponibilité du sang dans les banques de sang en temps réel ;
- Coordination inefficace entre les structures de santé, pharmacies et banques de sang ;
- Impossibilité de réserver ou de précommander un médicament ou une poche de sang à distance ;
- Défaut d'outils technologiques permettant une réponse rapide face à l'urgence médicale.

Comment concevoir une application capable d'optimiser l'accès rapide, en temps réel, aux médicaments et poches de sang en cas d'urgence ?

Objectifs du projet

Objectif général

L'objectif principal de ce projet est de concevoir une application web qui facilite l'accès aux médicaments en pharmacie et au sang en cas d'urgence, en optimisant le processus de recherche, de la réservation et de la mise en relation avec les professionnels de santé.

Objectifs spécifiques

De manière plus spécifique, ce projet aidera à :

- **Optimiser la gestion de la vente des médicaments en pharmacie** : désigne l'ensemble des processus, outils et pratiques mis en place pour organiser, contrôler et optimiser la vente des médicaments aux clients/patients dans une pharmacie.
- **Faciliter la recherche et la précommande de médicaments** : Permettre aux utilisateurs de rechercher un médicament spécifique et de vérifier sa disponibilité en temps réel dans les pharmacies depuis leur emplacement. En plus, offrir une option de précommande pour réserver un médicament et éviter les ruptures de stock.

Conception d'une application de gestion de la commercialisation des médicaments en pharmacie et du sang en cas d'urgence

- **Améliorer l'accès au sang en cas d'urgence** : Mettre en place une application web permettant aux médecins de signaler un besoin urgent de sang.

Organisation du mémoire

Ce mémoire est organisé en quatre chapitres principaux, suivis d'une conclusion et des références.

Le chapitre 1 est consacré à la présentation du lieu de stage. Il décrit d'une part la structure d'accueil et, d'autre part, les différents travaux réalisés durant le stage.

Le chapitre 2 présente la revue de littérature sur la conception d'une application d'optimisation de la commercialisation des médicaments en pharmacie et du sang en cas d'urgence. Il présente les outils similaires existants et les travaux de recherche antérieurs en lien avec les thématiques abordées dans ce mémoire, tels que le domaine médical et pharmaceutique, la gestion logistique, les systèmes d'information, les méthodologies de développement, et l'optimisation des performances.

Le chapitre 3 détaille le matériel et les méthodes utilisés pour le développement de l'application. Il est divisé en deux sections principales : la première section présente les outils matériels et logiciels mobilisés ; la seconde section expose les démarches méthodologiques adoptées selon les thématiques identifiées (analyse des besoins, modélisation, conception, développement, etc.).

Le chapitre 4 expose les résultats obtenus ainsi qu'une discussion critique. Les performances, les limites et les perspectives d'amélioration y sont abordées.

Enfin, une conclusion générale résume les apports du stage. Elle est suivie des références bibliographiques.

Chapitre 1

PRESENTATION DU LIEU DE STAGE

Introduction partielle

Ce chapitre a pour objectif de présenter le cadre dans lequel s'est déroulé notre stage académique. Il s'agit de la structure d'accueil **Tpapy Educational Center and Consulting**, spécialisée dans la formation en Technologies de l'Information et de la Communication (TIC), ainsi que dans le développement de solutions numériques. Nous y décrirons son historique, sa mission, ses services, son organisation interne ainsi que les différentes tâches qui nous ont été confiées durant notre période de stage. Cette immersion dans le monde professionnel a été pour nous une opportunité précieuse de mettre en pratique les acquis théoriques et de découvrir les réalités du terrain.

1.1 Présentation de la structure d'accueil

1.1.1 Historique

Tpapy Educational Center and Consulting est une structure de prestation de services et de formation en langue étrangère et en informatique. Elle est spécialisée en développement logiciel, installation des réseaux d'entreprise, création de sites web, sécurité informatique et graphisme. Elle fournit des services de maintenance informatique et assure la vente de produits informatiques (matériels et logiciels).

Tpapy Educational Center and Consulting, dont le siège se trouve à Porto-Novo à Ayimolonfidé, organise des formations, des séminaires et des recrutements. Cette structure est spécialisée dans la formation professionnelle dans les métiers des nouvelles technologies ainsi que dans le développement et la conception de plusieurs solutions dans le domaine du numérique.

Officiellement créé en 2018, il est immatriculé au Registre du Commerce et de Crédit Mobilier de Cotonou (RCCM). Elle a développé ses objectifs autour des besoins qui touchent des PME, des institutions étatiques et des étudiants en matière de technologie, de gestion et des langues étrangères.

Au sein de Tpapy Educational Center and Consulting, la curiosité, l'esprit d'équipe, l'innovation et le travail bien fait sont quelques secrets de réussite de cette structure. Afin d'être le modèle d'un centre d'intégration technologique capable de répondre aux exigences des uns et des autres avec des services régulièrement actualisés et défiant toute concurrence, elle s'est fixée les objectifs suivants :

- Avoir une meilleure capacité interne ;
- Créer un flux rapide des biens et services ;
- Assurer la sécurité financière ;
- Rendre les étudiants plus compétitifs sur le marché de l'emploi.

1.1.2 Missions et services

a. Missions

La mission principale de Tpapy Educational Center and Consulting est de travailler pour fournir toute une gamme de services qui répondent aux besoins inhérents des professionnels et des particuliers en matière de technologies de l'information et de la communication.

b. Services

De par ses objectifs, elle offre des services dans plusieurs domaines. Au nombre de ces services, on peut citer :

- La mise en place des réseaux d'entreprise ;
- La création de sites web ;
- La conception et la réalisation de toute sorte d'applications ;
- La vente de matériels et de logiciels informatiques ;
- Les formations en informatique et en langue étrangère ;
- Graphisme et installation d'antennes paraboliques ;

Les différentes gammes de services offerts s'articulent autour des produits et peuvent se présenter comme suit :

Consulting Tpapy Educational Center and Consulting dispose des techniciens qui font la conception des programmes, conseillent et accompagnent les demandeurs dans la recherche de meilleures solutions informatiques pour résoudre des problèmes qu'ils rencontrent.

Offres packagées Les offres packagées sont destinées aux petites et moyennes entreprises (PME) qui désirent faire l'acquisition d'un système de gestion intégré avec quelques paramétrages supplémentaires.

Support technique Dans le souci d'accompagner ses partenaires dans l'utilisation et la maîtrise technique de leurs outils, une équipe aux compétences diverses reste disponible à tout moment via plusieurs types de médias.

Formation Tpapy Educational Center and Consulting offre plusieurs types de formation adaptés aux réalités du terrain et du moment pour permettre aux demandeurs d'acquérir un meilleur outil.

1.1.3 Structure organisationnelle

TPapy Consulting Educational Center dispose d'une administration compétente structurée de la manière suivante :

- **Le Président et Directeur Général** : Il représente la plus haute autorité de la structure.
- **Coordonnateur Général** : Il s'occupe de la négociation des partenariats.
- **La secrétaire** : Elle est chargée de l'accueil et de l'orientation des clients.
- **Département informatique** : Il est responsable de la digitalisation et conception de solutions numériques.
- **Département de Data Science** : collecte, analyse et interprétation des données.
- **Département de Langue** : formation en langues étrangères.

La Figure 1.1 Presente l'organisation de l'entreprise

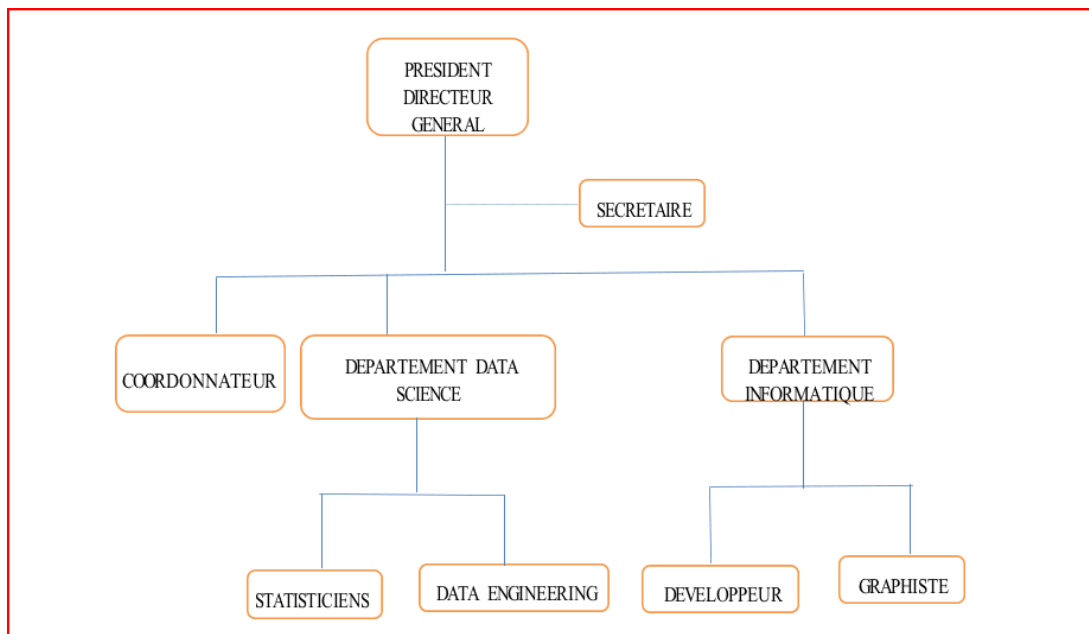


FIGURE 1.1 – Organigramme de Tpapy [1]

1.2 Déroulement de stage et observations

1.2.1 Période de déroulement

Notre stage académique au sein de la structure TPapy Consulting Educational Center a démarré le 3 Février 2025 et a pris fin le 30 Mai 2025, plus précisément, notre stage s'est déroulé au sein du département informatique, qui nous a accueillis. À nos débuts, nous avons bénéficié d'une visite guidée de la structure, ceci nous a permis de nous familiariser avec les responsables des différents départements et services de la structure.

1.2.2 Outils utilisés

Nous avons eu une salle à notre disposition. Nos ordinateurs ont été notre outil de travail majeur nous permettant d'effectuer les différentes tâches qu'on nous assignait. Nous avons également eu à utiliser une connexion Internet pour des recherches dans le cadre du mémoire et de nos différentes tâches.

1.2.3 Tâches effectuées

Durant ces trois (03) mois de stage, nous avons eu à effectuer les tâches suivantes :

- Installation de logiciels et applications ;
- Apprentissage du modèle MVC (Modèle Vue Contrôleur), de Bootstrap un outil de design pour les applications ;
- Mise à niveau en PHP, HTML, CSS, JQUERY, AJAX ;
- Recherche et validation du thème de mémoire ;
- Rédaction et correction du mémoire ;
- Conception et développement de l'application ;
- Formation des outils importants pour un technicien en informatique ;

1.2.4 Acquis

L'accomplissement de ces tâches précitées nous a permis d'acquérir de nouvelles connaissances et de gagner en expérience. Parmi ces nombreuses connaissances acquises, nous pouvons citer :

- La conception d'une application suivant le Modèle Vue Contrôleur (MVC) ;
- Approfondissement de nos connaissances sur les langages de développement comme HTML, CSS, PHP ;
- La maîtrise des bases de développement d'applications mobiles avec Flutter ;
- Notions sur quelques outils de travail de groupe notamment GitLab et GitHub ;
- La notion de vie en entreprise avec tous ses principes et conventions.

1.3 Difficultés et apports du stage

1.3.1 Difficultés du stage

Pendant cette période de stage nous avons eu :

- Du mal à assimiler certaines notions ;
- Des difficultés pour l'utilisation de certains logiciels ;
- Des difficultés lors de la conception de l'application web ;

1.3.2 Apports du stage

Ce stage nous a été bénéfique tant sur le plan personnel que professionnel. Il a fait naître en nous un esprit de recherche plus accru et a accentué notre état d'autodidacte. Sur le plan professionnel, nous avons gagné en compétences sur les différentes phases de la réalisation d'un projet informatique, de l'analyse des besoins en passant par la conception jusqu'à la livraison du produit final. Nous avons surtout appris et mis en pratique dans des situations réelles des notions comme l'architecture du code, les bonnes pratiques de codage et les différents tests. Nous avons également appris comment gérer un projet informatique en insistant sur la hiérarchisation et la distribution des tâches. Ce stage nous a été également bénéfique sur le plan social en nous aidant à adopter de meilleures attitudes dans les relations humaines et le travail en équipe.

Conclusion partielle

En somme, ce premier chapitre a permis de dresser un tableau clair de l'environnement dans lequel s'est déroulé notre stage. De la découverte de la structure à l'exécution de diverses missions techniques, en passant par l'apprentissage de nouveaux outils et méthodes de travail, cette expérience a été riche en enseignements. Les connaissances acquises et les compétences développées ont constitué une étape importante dans notre parcours académique et professionnel, en nous préparant efficacement aux exigences du monde du travail.

Chapitre 2

REVUE DE LITTERATURE

Introduction partielle

Dans un contexte marqué par la nécessité croissante d'un accès rapide et efficient aux soins, la question de la disponibilité des médicaments et des produits de santé en temps réel s'impose comme un enjeu crucial. Avant toute conception d'une solution technologique innovante, il est fondamental de procéder à une analyse rigoureuse de l'existant, tant en ce qui concerne les motivations initiales du projet que les dispositifs déjà mis en œuvre dans ce domaine. Ce chapitre s'attache ainsi, dans un premier temps, à retracer la genèse du projet, en soulignant les problématiques concrètes qui en ont motivé l'émergence. Dans un second temps, une étude des principales applications existantes, notamment PharMap, goMediCA et Doctipharma, est proposée, suivie d'un examen des travaux relatifs à la gestion du sang en milieu hospitalier. Cette démarche vise à identifier les limites des solutions actuelles et à en dégager les axes d'amélioration, en vue d'orienter de manière stratégique la conception de l'application envisagée.

2.1 Genèse du projet

Dans un contexte où chaque minute peut sauver une vie, l'accès rapide et fiable aux médicaments essentiels ainsi qu'aux poches de sang devient une priorité absolue pour le système de santé. Aujourd'hui encore, de nombreux patients en situation d'urgence que ce soit à la suite d'un accident, d'un accouchement à risque, ou d'une complication médicale se heurtent à un véritable parcours du combattant pour localiser un médicament ou une poche de sang disponible à proximité. Cette quête laborieuse engendre des retards critiques, voire des pertes humaines évitables.

Parallèlement, les pharmacies et banques de sang rencontrent également des difficultés : mauvaise visibilité de leurs stocks, manque de coordination avec les patients et les autres structures sanitaires, ou encore absence d'un canal efficace pour gérer les demandes urgentes. Ces contraintes limitent leur capacité à répondre efficacement aux besoins du public et à valoriser leurs services.

L'idée de développer une application numérique est née du double constat du côté des patients et des professionnels. Son objectif est double :

- Optimiser la commercialisation et la gestion des médicaments en pharmacie,
- Faciliter l'accès rapide au sang en cas d'urgence,

Cette initiative vise à :

- Réduire les pertes de temps critiques pour les patients confrontés à des situations d'urgence médicale.
- Offrir aux clients un outil simple et rapide pour rechercher un médicament ou une poche de sang selon leur localisation.
- Donner aux pharmacies et aux banques de sang une meilleure visibilité de leurs stocks et leur permettre de gérer efficacement les demandes de précommande.
- Renforcer la coordination entre patients, établissements de santé, pharmacies et centres de transfusion sanguine.

Grâce à cette application, les utilisateurs pourront :

- Rechercher en temps réel un médicament ou une poche de sang dans leur zone géographique.

- Vérifier la disponibilité en stock dans les structures partenaires.
- Effectuer une précommande ou une réservation à distance, avant de se déplacer.
- Gagner un temps précieux, surtout en cas d'urgence vitale.

Quant aux pharmacies et banques de sang, elles bénéficieront de :

- Un système leur permettant de mettre à jour leurs disponibilités en temps réel.
- Une interface pour gérer les réservations et les demandes urgentes.

Ainsi, ce projet s'inscrit dans une démarche sociale et technologique, visant à moderniser l'accès aux soins, à soutenir les professionnels de la santé, et surtout, à sauver des vies grâce à une meilleure réactivité face aux urgences médicales.

2.2 Applications existantes



L'application **PharMap** [a] a été officiellement lancée le 12 août 2021 au Bénin. Elle a été développée par une start-up béninoise fondée, entre autres, par Anourah Mazu, avec pour objectif de faciliter l'accès rapide et sécurisé aux médicaments. Elle permet aux utilisateurs de rechercher un médicament, de vérifier sa disponibilité dans les pharmacies partenaires, de le commander en ligne et de le récupérer en pharmacie ou se faire livrer, selon les zones couvertes. Accessible sur Android, iOS et via WhatsApp, PharMap offre également un service de localisation des pharmacies de garde, l'envoi d'ordonnances par photo, ainsi qu'un paiement à distance. Elle vise à réduire les pertes de temps, à éviter les déplacements inutiles et à améliorer l'expérience du patient face à la pénurie ou l'indisponibilité de certains médicaments.

Le service de précommande de médicaments en ligne présente plusieurs limitations. Son efficacité dépend fortement du réseau de pharmacies partenaires, limitant l'accès aux stocks des pharmacies non affiliées. De plus, la fiabilité des informations repose sur la rigueur des pharmacies à mettre à jour leurs données, ce qui peut entraîner des erreurs. La vente en ligne de médicaments sur ordonnance reste restreinte en raison de la réglementation en vigueur, imposant une interaction directe avec un pharmacien. L'application nécessite une connexion Internet constante pour fonctionner, ce qui la rend inutilisable

Conception d'une application de gestion de la commercialisation des médicaments en pharmacie et du sang en cas d'urgence

sans accès au réseau. Enfin, le service de livraison n'est pas encore disponible sur l'ensemble du territoire, limitant son accessibilité géographique.



Gomédical [b] est une application web de gestion pharmaceutique et de coordination sanitaire, développée dans le but de faciliter l'accès aux médicaments et au sang en cas d'urgence, tout en améliorant le suivi logistique dans les établissements de santé. Destinée aux pharmacies, banques de sang et structures médicales de petite à moyenne taille, elle permet de gérer les stocks de médicaments, de suivre les disponibilités en poches de sang, de passer des commandes en ligne, et d'alerter en temps réel les centres de santé les plus proches selon les besoins des patients.

Conçue autour d'une interface responsive accessible sur mobile et web, Gomédical repose sur des technologies web modernes (PHP/MySQL) et offre des fonctionnalités avancées comme l'authentification des utilisateurs, un tableau de bord statistique, et un système de recherche intelligent par critères médicaux (nom du médicament, groupe sanguin, rhésus, localisation, etc.).

Cependant, malgré son utilité, Gomédical présente certaines limites : l'absence actuelle d'intégration avec des systèmes de gestion hospitalière plus complexes, la dépendance à une mise à jour manuelle des stocks par les administrateurs, et une prise en main parfois technique pour les utilisateurs non familiers avec les outils numériques. Son efficacité dépend également fortement de la rigueur des données saisies et de la connectivité des établissements partenaires.



Doctipharma [c] est une plateforme en ligne permettant la recherche et l'achat de médicaments et produits de santé, en partenariat avec des pharmacies locales, offrant ainsi la possibilité de se faire livrer ou de récupérer ses commandes dans un point de retrait. Elle garantit la conformité des produits avec les réglementations en vigueur, notamment pour les médicaments sur ordonnance, et propose des conseils de pharmaciens pour assurer la sécurité des achats.

Cependant, son service de livraison reste limité géographiquement, les stocks peuvent varier d'une pharmacie à l'autre, et la disponibilité des produits peut être affectée par la rigueur des pharmacies à mettre à jour leurs stocks. De plus, certaines réglementations restrictives sur les médicaments nécessitent une consultation préalable avec un professionnel de

santé avant l'achat de certains produits.

2.3 Comparaison avec les objectifs du projet

Afin de mieux situer les apports de notre projet, il est pertinent de comparer ses fonctionnalités cibles avec celles des solutions existantes sur le marché. Le tableau 2.1 présente une analyse comparative entre plusieurs applications du domaine de la santé numérique, en mettant en lumière leurs principales fonctionnalités et leurs limites respectives. Cette comparaison permet de justifier les choix fonctionnels de notre application et d'identifier les axes d'amélioration visés par notre solution.

TABLE 2.1 – Comparaison des solutions existantes

Solution	Fonctionnalités actuelles	Limites	Source
PharMap	Recherche de médicaments, vérification de disponibilité, commande en ligne, localisation des pharmacies de garde, envoi d'ordonnance, paiement à distance.	Dépendance à un réseau restreint de pharmacies, mise à jour manuelle des stocks, connexion Internet nécessaire, couverture géographique limitée.	<i>www.pharmap.tn</i>
Gomédical	Gestion des dossiers médicaux, consultations, hospitalisations, prescriptions, accès multi-utilisateurs.	Pas de suivi de stocks en temps réel, pas d'interaction directe avec les patients, absence de fonctionnalités de commande ou de livraison de médicaments.	<i>www.gomedical.com</i>
Doctipharma	Recherche de médicaments, commande en ligne, retrait ou livraison, conseils de pharmaciens, conformité réglementaire.	Livraison géographiquement limitée, fiabilité dépendante des stocks des pharmacies, pas de couverture pour les urgences médicales comme les besoins en sang.	<i>www.doctipharma.fr</i>

L'analyse comparative met en évidence que les solutions existantes présentent des fonctionnalités intéressantes mais restent limitées sur plusieurs aspects cruciaux, notamment la gestion des urgences, la disponibilité en temps réel des stocks, et la couverture géographique. Notre projet se positionne comme une solution innovante visant à combler ces lacunes en intégrant à la fois une gestion intelligente des médicaments et un accès rapide au sang en cas d'urgence. Cette orientation répond directement aux besoins non couverts jusqu'à présent et renforce l'intérêt et la pertinence de notre application.

2.4 Travaux existants

Un travail notable portant sur la **conception d'une application pour optimiser la gestion de banque de sang par une interaction efficace entre hôpitaux** a mis en évidence plusieurs problématiques majeures, notamment l'insuffisance des stocks de sang, le manque de coordination entre les banques de sang, la difficulté à contacter les donateurs, l'absence de systèmes de gestion prédictive, ainsi que la variabilité des besoins des hôpitaux. Plus précisément, il s'agit d'un thème de mémoire de soutenance réalisé par **ALLALADE Jacqueline** et **KOUNOUHO Omer-Fredd** [1]. Ce projet vise à développer une solution connectant en temps réel les donateurs, les centres de collecte et les établissements de soins, afin de faciliter la circulation du sang et d'optimiser la gestion des stocks. L'application prévoit une interface conviviale pour l'inscription des hôpitaux et la mise à jour de leurs disponibilités, des fonctionnalités de recherche de sang en fonction des besoins spécifiques des établissements, ainsi que des outils de suivi des stocks pour améliorer l'efficacité des ressources. Ce travail s'inscrit dans une logique de modernisation des systèmes de santé et de renforcement de la réactivité face aux situations d'urgence.

Limites identifiées : Malgré ses apports significatifs, ce travail présente certaines limites. Tout d'abord, l'interconnexion en temps réel entre tous les hôpitaux et centres de collecte nécessite une infrastructure réseau stable, ce qui peut poser problème dans les zones rurales ou mal desservies. Ensuite, la fiabilité des données dépend fortement de la régularité de la mise à jour des stocks par les utilisateurs (administrateurs des centres), ce qui peut entraîner des écarts entre la disponibilité réelle et celle affichée. Par ailleurs, l'absence d'un système d'alerte intelligent basé sur des prédictions de besoins ou des tendances saisonnières limite la capacité proactive du système. Enfin, le volet sécurité

et confidentialité des données de santé, bien que crucial, n'est pas toujours suffisamment approfondi, exposant potentiellement les informations sensibles à des risques en cas de cyberattaques ou de mauvaise gestion des accès.

Un travail sur la **gestion des ruptures d'approvisionnement de médicaments dans les établissements de santé** [2] met en évidence des problèmes majeurs tels que le manque de visibilité sur les stocks, les retards de commande, l'absence d'alertes automatiques et la mauvaise coordination entre services. Le projet propose une application web permettant de surveiller les stocks, d'anticiper les pénuries grâce à des alertes intelligentes, et de faciliter les précommandes auprès des fournisseurs.

Conçue pour les pharmaciens hospitaliers, l'application offre une interface simple, un suivi des consommations et un appui à la prise de décision. Cependant, son efficacité dépend de la qualité des données saisies, de la compatibilité avec les systèmes existants, et de l'accès à une infrastructure numérique stable, ce qui peut limiter son déploiement dans certains contextes.

Conclusion partielle

L'analyse des solutions existantes dans le domaine de la gestion des médicaments et du sang met en évidence un certain nombre de limites, tant sur le plan fonctionnel que technologique. Bien que des plateformes telles que PharMap, Gomédical et Doctipharma proposent des services utiles, elles demeurent insuffisamment adaptées aux exigences des situations d'urgence, en particulier en ce qui concerne la mise à jour des stocks en temps réel, la localisation précise des produits disponibles, et la coordination efficace entre patients et professionnels de santé. De même, les dispositifs actuels de gestion du sang en milieu hospitalier présentent des faiblesses notables. Ces constats confirment la pertinence et la nécessité de concevoir une application numérique intégrant des fonctionnalités avancées de recherche, de réservation, de suivi et d'alerte, tant pour les médicaments que pour les produits sanguins. Le projet s'inscrit ainsi dans une logique d'innovation orientée vers l'amélioration de la réactivité, de la fiabilité et de la qualité du service offert aux usagers et aux acteurs du secteur de la santé.

Chapitre 3

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Introduction partielle

Ce chapitre détaille l'architecture technique et méthodologique déployé pour concevoir notre application. Dans un contexte où la gestion des médicaments et des urgences sanguines requiert à la fois précision et réactivité, notre approche combine des outils matériels performants, des technologies logicielles modernes et des méthodologies de développement rigoureuses. Nous présentons d'abord l'infrastructure matérielle, suivie des choix technologiques front-end et back-end, avant d'exposer notre modélisation UML qui formalise les processus métiers critiques.

3.1 Matériels utilisés

3.1.1 Outils matériels

Comme station de développement, nous avons utilisé deux ordinateurs, un téléphone portable ainsi que des périphériques divers :

- **HP ProBook** équipé d'un processeur *Intel(R) Core(TM) i5-4310M CPU @ 2.70GHz* *2.70 GHz*, de **8 Go de mémoire vive**, et d'un système d'exploitation **Windows 10 Professionnel 64 bits**.
- **Périphériques divers** :
 - Connexion Internet stable

3.1.2 Outils logiciels

HTML



L'**HTML** (HyperText Markup Language) est un langage informatique descriptif. Il permet de représenter la structure des pages Web à travers des balises hiérarchisées.

CSS



CSS (Le Cascading Style Sheets) est un langage informatique utilisé pour décrire la présentation des documents HTML. Il nous a permis de mettre en forme nos pages Web.

JavaScript



JavaScript est un langage de programmation orienté objet. Il est principalement utilisé pour créer des animations, des interactions dynamiques et des effets visuels sur les pages Web.

Bootstrap



Bootstrap est un Framework frontal à code source ouvert pour accélérer et faciliter le développement de site web frontal. Il nous a facilité la mise en forme et l'animation de nos pages Web.

PHP



PHP Hypertext Preprocessor, est un langage de programmation libre, principalement utilisé pour produire des pages web dynamiques via un serveur web, mais pouvant également fonctionner comme n'importe quel langage interprété de façon locale.

3.1.3 Outils et technologies

Visual Studio Code



Visual Studio Code est un éditeur de code moderne, gratuit et multi-plateforme, compatible avec de nombreux langages de programmation. Il nous a permis de rédiger, modifier et organiser le code source de notre application de manière efficace.

WAMP



WAMP est une plateforme de développement Web gratuite et facile à installer, intégrant Apache, MySQL et PHP. Elle nous a permis de concevoir notre base de données via MySQL et d'utiliser Apache comme serveur local pour l'exécution de notre application.

phpMyAdmin



phpMyAdmin est une interface Web gratuite et conviviale qui nous a permis de gérer facilement la base de données MySQL. Elle offre un accès simplifié aux opérations comme la création, la modification ou la suppression de tables et d'enregistrements.

Google Chrome



Google Chrome est un navigateur Web rapide et gratuit qui nous a permis d'afficher, tester et analyser le rendu de notre application Web durant son développement.

3.2 Méthode

La méthode adoptée pour la conception de l'application est une approche itérative et incrémentale, dérivée du modèle cycle en V, permettant un retour constant entre les phases de conception et de développement afin de garantir l'adéquation de la solution aux besoins réels des utilisateurs.

3.2.1 Fonctionnalités attendues de l'application

L'application attendue intégrera plusieurs fonctionnalités clés. Elle permettra l'affichage des médicaments disponibles accompagnés de fiches descriptives, la gestion et le suivi des stocks, ainsi que la commande en ligne, avec mise à jour régulière des informations par les administrateurs des pharmacies.

Les patients auront la possibilité de commander à l'avance des médicaments difficiles à trouver, afin de permettre aux pharmaciens de les rechercher ou de les approvisionner en temps utile. Un système de paiement en ligne sera intégré, de même qu'un tableau de bord statistique affichant les médicaments les plus vendus, les périodes de forte demande, etc.

En ce qui concerne la gestion du sang en cas d'urgence, l'application facilitera l'accès rapide aux poches de sang disponibles grâce à un suivi des stocks en temps réel, une mise à jour par les banques de sang, ainsi qu'un système de recherche rapide par groupe sanguin, rhésus et localisation, avec affichage des centres les plus proches disposant du sang recherché.

Enfin, des fonctionnalités transversales viendront compléter le système, notamment une interface responsive accessible sur mobile et web, un tableau de bord pour les administrateurs, un historique des commandes et transferts, et un système d'authentification des utilisateurs.

3.2.2 Modélisation UML



Le Langage de Modélisation Unifié, de l'anglais *Unified Modeling Language* (UML), est un langage de modélisation graphique à base de pictogrammes (dessins schématiques désignant le plus clairement possible une action) conçu comme une méthode normalisée de visualisation dans les domaines de développement logiciel et en conception orientée objet. Ce langage est constitué de diagrammes intégrés par les développeurs informatiques pour la représentation visuelle des objets, des états et des processus dans un logiciel ou dans un système. Cependant, UML intéresse fortement les spécialistes de l'ingénierie système. UML unifie également les notations nécessaires aux différentes activités d'un processus de développement et offre, par ce biais, le moyen d'établir le suivi des décisions prises, depuis la spécification jusqu'au codage. Dans ce cadre, un concept appartenant aux besoins des utilisateurs projette sa réalité dans le modèle de conception et dans le codage.

Afin d'assurer la conception structurée, plusieurs diagrammes UML ont été produits :

a. Diagramme de cas d'utilisation

Ce diagramme figure 3.1 illustre les différentes interactions entre les acteurs (utilisateurs, administrateurs, pharmacies, banques de sang) et le système. Il met en évidence les fonctionnalités principales offertes par le système, qui sont accessibles après authentification. Ces fonctionnalités sont regroupées selon les types d'utilisateurs et leurs besoins spécifiques.

- **Recherche de médicaments** : Les patients peuvent rechercher des médicaments disponibles en pharmacie.
- **Précommande et commande de médicaments** : Il est possible pour un patient de précommander ou commander un médicament après s'être authentifié.
- **Demande de sang** : Les médecins peuvent effectuer une recherche ou demander une poche de sang en situation normale ou urgente.
- **Création de compte** : Chaque acteur a la possibilité de créer un compte, ce qui constitue une étape préalable à l'authentification.

Conception d'une application de gestion de la commercialisation des médicaments en pharmacie et du sang en cas d'urgence

- **Authentification obligatoire** : L'accès à toutes les fonctionnalités principales est conditionné par une étape d'authentification, représentée par l'inclusion «include».
- **Gestion des stocks de médicaments** : Les pharmacies ont la capacité de gérer les stocks en ajoutant ou mettant à jour les quantités disponibles.
- **Réception des commandes et demandes de sang** : Les pharmacies reçoivent les commandes passées, tandis que les banques de sang reçoivent les demandes de sang urgentes ou non.
- **Consultation de l'historique** : Les utilisateurs peuvent consulter leur historique d'actions (commandes, demandes, etc.).
- **Gestion des utilisateurs** : L'administrateur peut gérer les comptes utilisateurs, voir les activités menées par les différents utilisateurs sur la plateforme.

Ce diagramme permet ainsi d'avoir une vue globale des cas d'utilisation du système, en mettant en évidence l'importance de l'authentification dans le processus d'accès aux différentes fonctionnalités proposées.

Conception d'une application de gestion de la commercialisation des médicaments en pharmacie et du sang en cas d'urgence

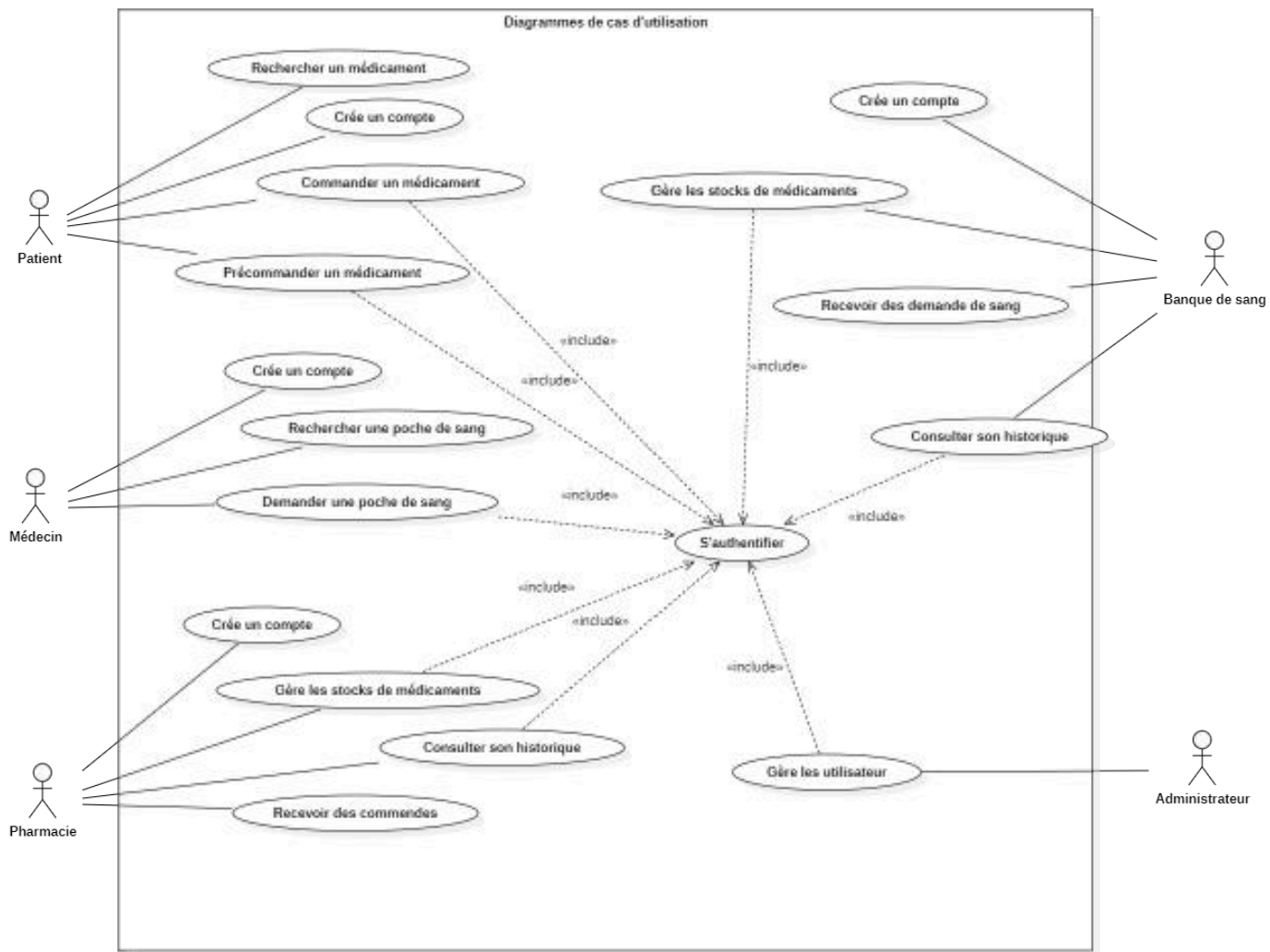


FIGURE 3.1 – Diagramme de cas d'utilisation

b. Diagramme de classes

Le diagramme ci-dessous (figure 3.2) représente le modèle objet d'un système de gestion des demandes de sang et de médicaments. Il est conçu pour permettre à des utilisateurs d'interagir avec des banques de sang et des pharmacies pour effectuer des commandes de médicaments ou des demandes de sang. Les différentes classes qui interviennent sont les suivantes : l'utilisateur, banque_de_sang, pharmacie, médecin, patient, produit, poche_de_sang, produit, commande, demande_de_sang, .

Résumé des Relations

- **Medecin** → **Demande_de_sang** : un médecin peut faire plusieurs demandes.
- **Patient** → **Commande** : un patient peut passer plusieurs commandes.
- **Commande** → **Médicament** : une commande peut inclure plusieurs médicaments (relation many-to-many).
- **Médicament** → **Pharmacie** : chaque médicament est fourni par une pharmacie.
- **Demande_de_sang** → **Banque_de_sang** : une demande est adressée à une et une seule banque.
- **Banque_de_sang** → **Demande_de_sang** : une banque peut satisfaire plusieurs demandes.

Conception d'une application de gestion de la commercialisation des médicaments en pharmacie et du sang en cas d'urgence



FIGURE 3.2 – Diagramme de classe

c. Diagramme d'activité

Activité 1 : Recherche et précommande de médicaments

Ce diagramme d'activité illustre le processus qu'un utilisateur (Patient) suit pour rechercher et précommander un médicament via une application. Le scénario commence lorsque l'utilisateur lance l'application, saisit les critères de recherche (comme le nom du produit et la ville), puis consulte les résultats affichés. Si le médicament est disponible, l'utilisateur peut alors passer la précommande en renseignant des informations comme la quantité, poursuivre avec l'ajout du médicament au panier puis passer au paiement et obtenir les informations liées à sa commande dans son historique. Si le médicament n'est pas disponible, une notification de non-disponibilité est affichée, mettant fin au processus. Ce flux met en évidence une logique conditionnelle simple et intuitive visant à guider l'utilisateur efficacement selon la disponibilité du produit.

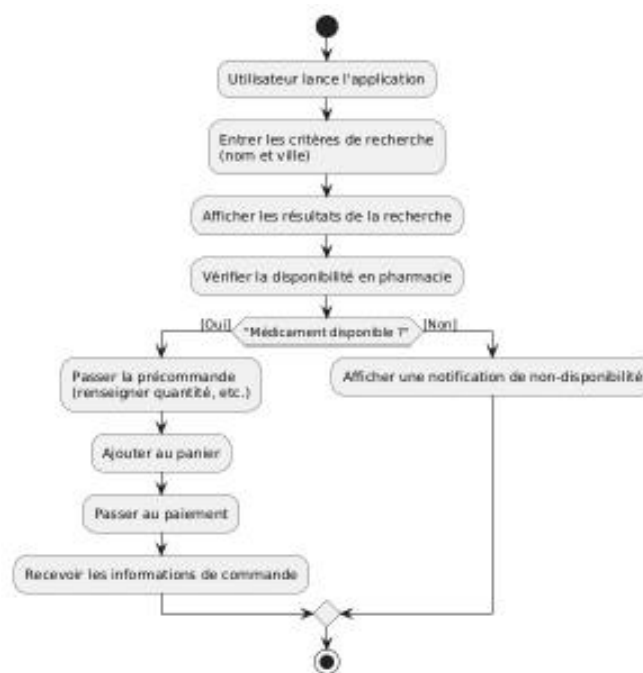


FIGURE 3.3 – Diagramme d'activité de recherche et précommande de médicaments

Activité 2 : Demande de sang en urgence

Ce diagramme d'activité décrit le processus suivi par un utilisateur (médecin) lorsqu'il effectue une demande de sang en urgence via l'application. L'utilisateur commence par lancer la demande, puis sélectionne le type de sang (par exemple A+, O+, etc.) et la ville.

Conception d'une application de gestion de la commercialisation des médicaments en pharmacie et du sang en cas d'urgence

Le système vérifie ensuite la disponibilité de ce type de sang dans les banques de sang. Si le sang est disponible, l'utilisateur effectue la demande en renseignant les informations du patient et procède à la validation de la demande puis reçoit les informations de cette dernière dans son historique. Sinon une notification de non-disponibilité est affichée.

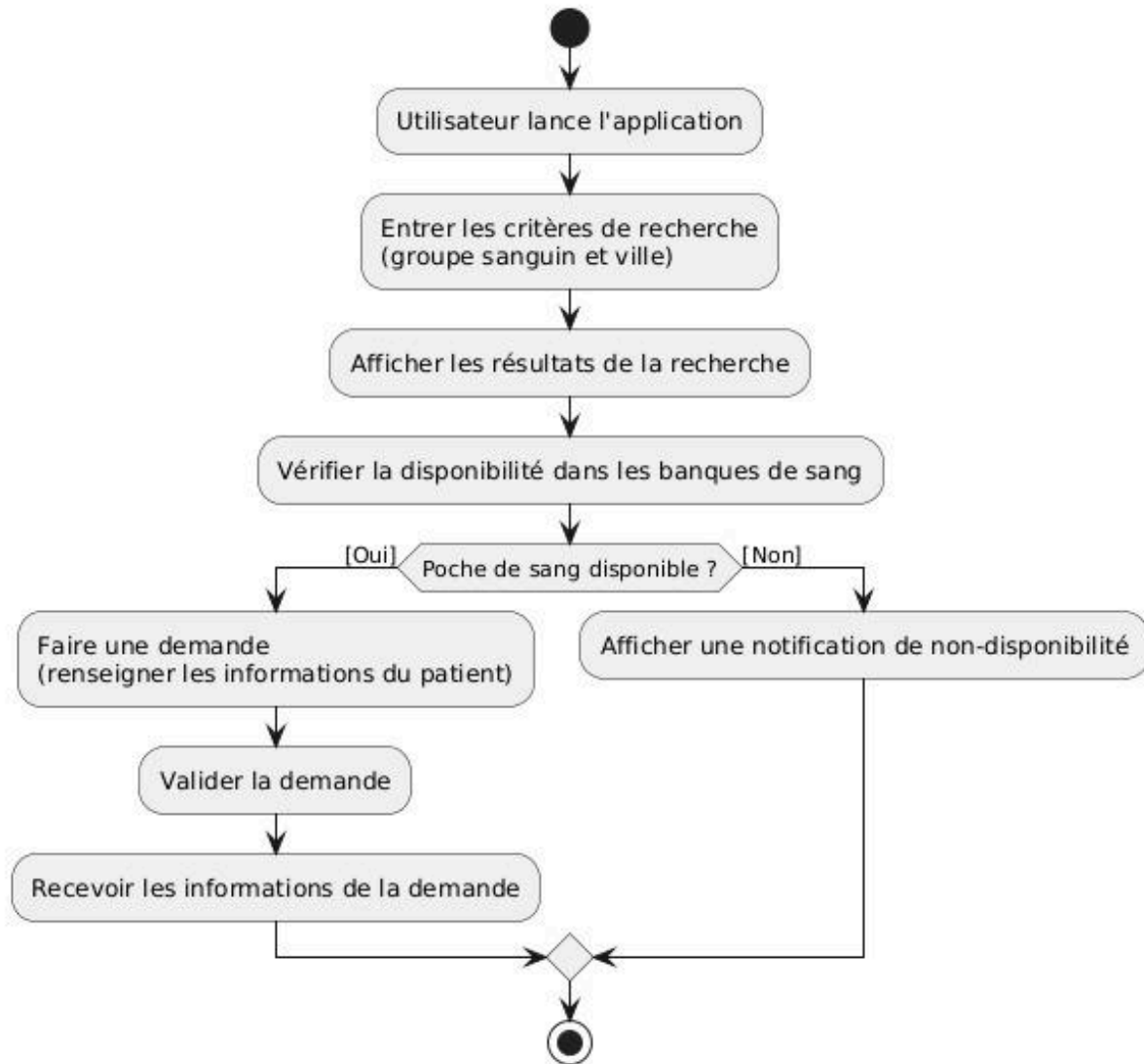


FIGURE 3.4 – Diagramme d'activité de Demande de Sang en Urgence

d. Diagramme de séquence

Un diagramme de séquence est un type de diagramme UML (Unified Modeling Language) utilisé pour modéliser les interactions entre les objets ou les composants d'un système au fil du temps. Il met en évidence l'ordre chronologique des messages échangés entre les différents acteurs (utilisateurs, objets, systèmes, services, etc.) pour accomplir une fonction ou un scénario spécifique. Voici ci-dessous quelques diagrammes de séquences de notre système :

Diagramme de séquence "Créer un compte (Patient)"

Le diagramme de séquence ci-dessous figure 3.5 illustre le processus d'inscription d'un patient dans l'application. Ce scénario montre les différentes interactions entre l'utilisateur (le patient), l'interface d'inscription, le système central et la base de données. Il s'agit d'une étape fondamentale permettant à l'utilisateur d'accéder aux fonctionnalités de l'application.

Conception d'une application de gestion de la commercialisation des médicaments en pharmacie et du sang en cas d'urgence

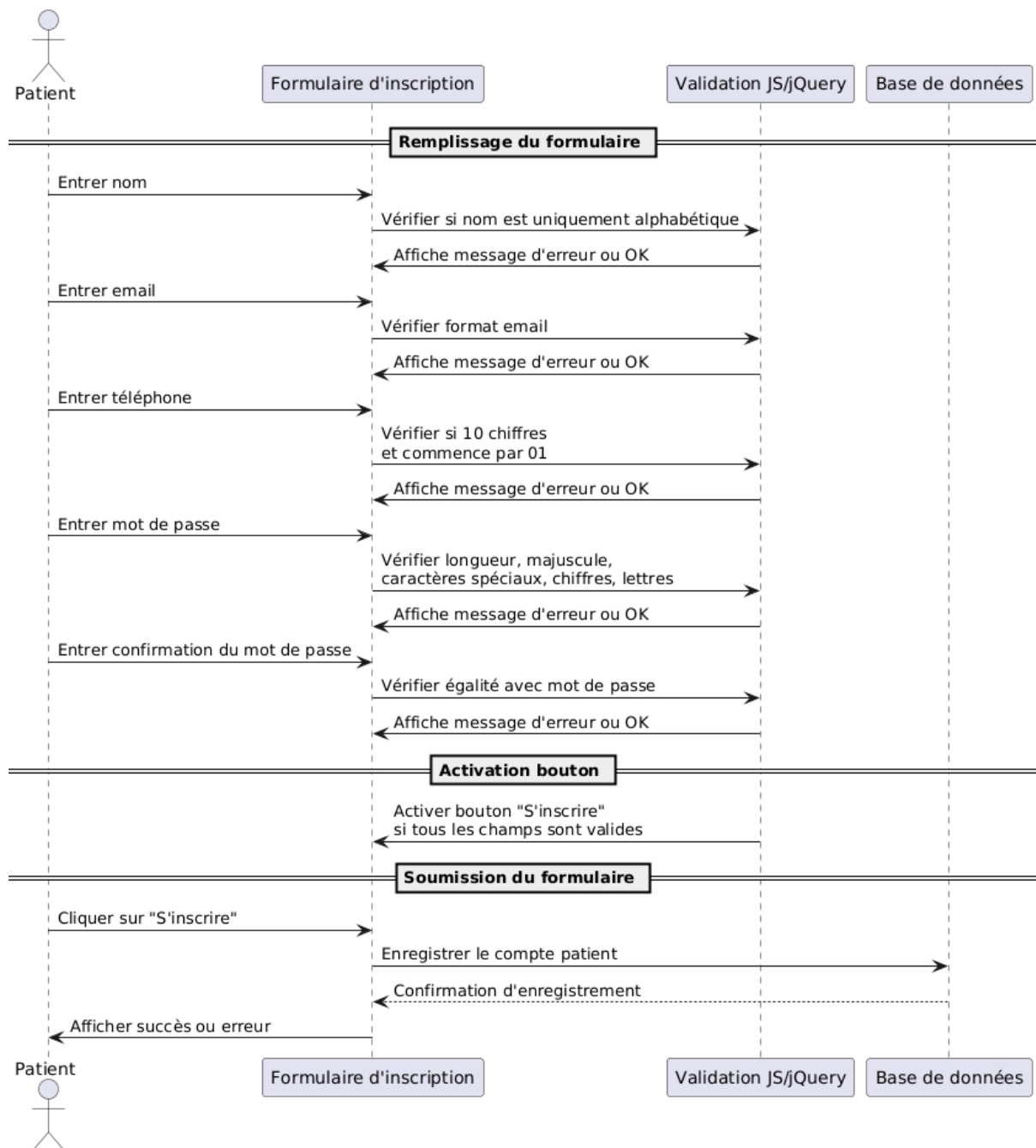


FIGURE 3.5 – Diagramme de séquence "Créer un compte (Patient)"

3.2.3 Développement du front-end

Pour le développement front-end de notre application d'optimisation pharmaceutique, nous avons utilisé plusieurs outils essentiels. Les ordinateurs (*HP ProBook* et *Acer*) ont servi de stations de travail principales pour le codage et les tests, tandis que la souris a permis une navigation précise dans l'éditeur de code et l'interface utilisateur. Une connexion Internet stable était cruciale pour accéder aux ressources en ligne, effectuer des recherches documentaires et tester les fonctionnalités réseau.

HTML a structuré le contenu des pages (inscription, de recherche, etc...), **CSS** a stylisé l'interface avec une approche *responsive* adaptée aux différents appareils, et **JavaScript** a rendu l'application dynamique (gestion des stocks, filtres de recherche). **Bootstrap** a accéléré le développement en fournissant des composants UI pré-stylisés.

Visual Studio Code, notre éditeur principal, a facilité l'écriture du code grâce à ses extensions dédiées (*Emmet*, *ESLint*) et son débogage intégré. **Google Chrome** a été notre navigateur de référence pour le développement.

Cette combinaison d'outils nous a permis de créer une interface utilisateur performante, adaptée aux besoins spécifiques de la gestion pharmaceutique et des urgences sanguines.

3.2.4 Développement du back-end

Pour le développement back-end de notre application web, nous avons employé plusieurs technologies fondamentales. **PHP** (version 8.1) a servi de fondation pour le traitement des requêtes et la logique métier, notamment pour la gestion des transactions médicaments/sang et l'authentification sécurisée. **MySQL** (via **phpMyAdmin**) a permis de concevoir une base de données relationnelle optimisée pour stocker les informations produits (médicaments), utilisateurs (pharmacies, banque de Sang) et transactions (commandes, stocks). Le serveur local **WAMP** (Windows, Apache, MySQL, PHP) a fourni un environnement de développement stable pour tester l'API. Ce dernier a permis de bâtir un système performant garantissant l'intégrité des données médicales et la disponibilité permanente des fonctionnalités essentielles.

3.2.5 Création du logo

Le logo "SauveVie" représente visuellement une mission de santé ou de sauvetage de vies. Il est composé d'une goutte rouge symbolisant le sang, au centre de laquelle se trouve une croix verte entourée de blanc, évoquant les soins médicaux et l'espoir. Le nom "SauveVie", combinant les mots "sauver" et "vie", est écrit en deux couleurs : rouge pour "Sauve" (urgence, sang) et vert pour "Vie" (espoir, santé). L'ensemble est simple, clair et porteur d'un message fort. Ce logo a été réalisé avec le logiciel Adobe Photoshop, permettant un travail précis sur les formes, les couleurs et la typographie.

Conclusion partielle

Les choix techniques et méthodologiques présentés dans ce chapitre constituent les fondations d'une solution intégrée répondant aux spécificités du secteur pharmaceutique. La combinaison d'une stack technologique (WAMP, Bootstrap, UML) avec une modélisation précise des workflows critiques (gestion des stocks, urgences sanguines) permet d'envisager un déploiement opérationnel fiable. Les diagrammes UML produits particulièrement les cas d'utilisation et les activités ciblant les processus métiers ont validé la cohérence de l'architecture proposée. Les développements front-end et back-end, qui feront l'objet des sections suivantes, s'appuient sur ces bases pour implémenter les fonctionnalités clés identifiées, tout en respectant les contraintes réglementaires du domaine de la santé.

Chapitre 4

RESULTATS ET DISCUSSION

Introduction partielle

Ce chapitre présente une analyse détaillée des résultats obtenus suite à la mise en œuvre de notre solution, ainsi qu’une discussion critique de ses performances. Dans un premier temps, les interfaces fonctionnelles du système seront illustrées par des captures d’écran mettant en évidence leurs fonctionnalités clés. Ensuite, une discussion approfondie abordera les avantages du système, ses limites actuelles, et enfin les perspectives d’amélioration envisageables pour renforcer son efficacité et son adoption. L’objectif est d’évaluer la pertinence de la solution tout en identifiant des axes d’optimisation pour des travaux futurs.

4.1 Résultats

Dans ce chapitre, nous présentons les résultats obtenus à travers la conception et la mise en œuvre de l’application destinée à optimiser la commercialisation des médicaments en pharmacie ainsi que la gestion du sang en cas d’urgence.

Les principales fonctionnalités sont les suivantes :

- Vérification de la disponibilité des médicaments en pharmacie.
- Commande des médicaments qui ne sont pas sous-ordonnance.
- Précommande des médicaments disponible uniquement sur demande.
- Reservation de poches de sang.

Afin d'illustrer concrètement le fonctionnement de l'application, nous présentons ci-dessous les différentes interfaces utilisateur développées. Les interfaces à présenter sont les suivantes : interface de recherche de médicaments par les patients, interface du tableau de bord du gestionnaire de pharmacie, interface de recherche de poche de sang par les médecins, interface de gestion des poches de sang.

L'interface de recherche de médicaments par les patients

L'interface de recherche de médicament qui offre une fonctionnalité pratique et efficace permettant à l'utilisateur de rechercher un médicament en saisissant son nom et en précisant une ville. Cette double entrée facilite l'identification rapide des disponibilités du médicament recherché dans une zone géographique spécifique, optimisant ainsi l'accès à l'information et la prise en charge pharmaceutique. La figure 4.1 présente cette interface de recherche telle qu'elle apparaît à l'utilisateur.

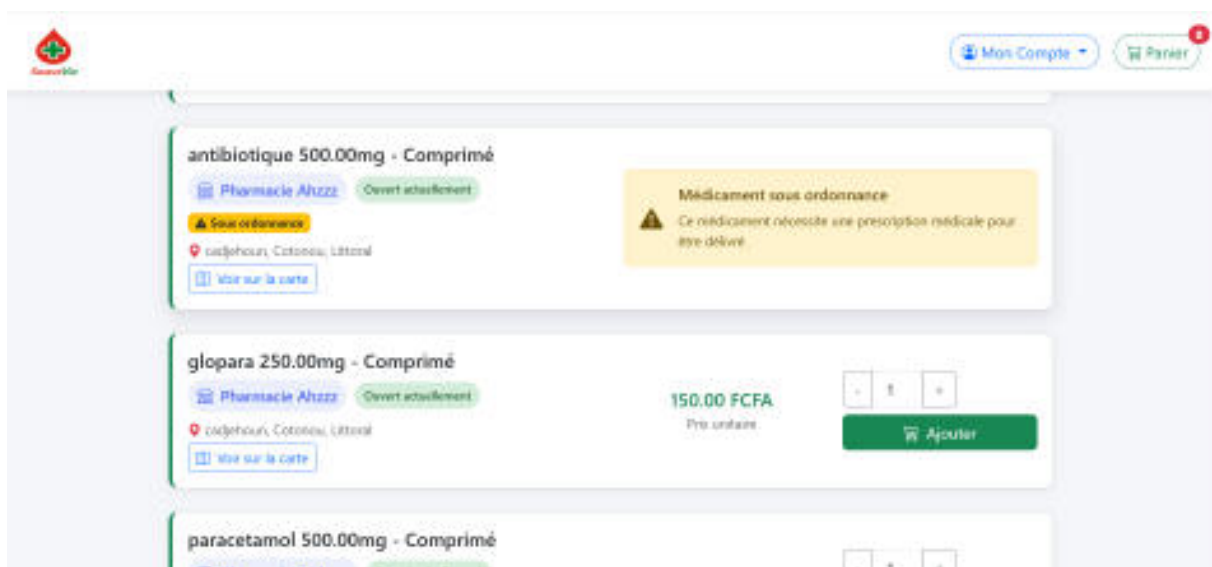


FIGURE 4.1 – L'interface recherche de médicament

L'interface du tableau de bord du gestionnaire de pharmacie

L'interface de gestion des stocks et des précommandes fournit une vue synthétique et interactive de l'état des produits disponibles, des précommandes en attente ainsi que des éventuelles ruptures. Elle permet à l'utilisateur d'accéder rapidement aux informations clés grâce à une organisation visuelle claire : nombre total de produits en stock, nombre de précommandes à traiter et alertes de rupture. Cette présentation favorise une prise de décision rapide en matière de gestion pharmaceutique. La figure 4.2 illustre cette interface telle qu'elle apparaît à l'utilisateur.

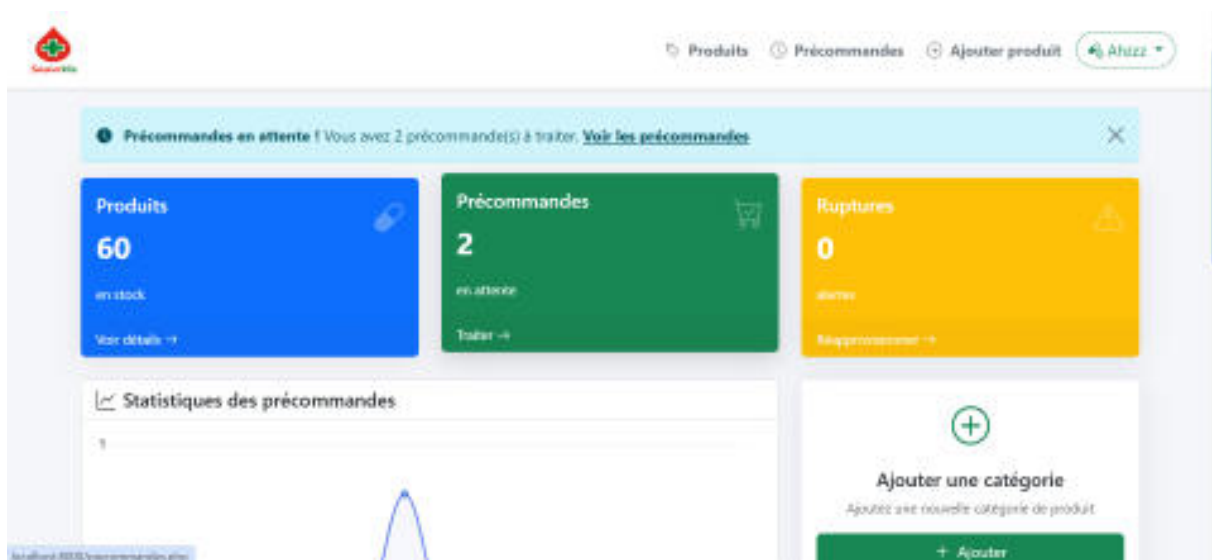


FIGURE 4.2 – L'interface du tableau de bord de pharmacie

L'interface de recherche de poche de sang par les médecins

L'interface de recherche de poches de sang propose une solution numérique efficace permettant aux médecins de localiser des réserves sanguines selon deux critères essentiels : le groupe sanguin et la ville. Cette double sélection permet d'afficher les stocks disponibles dans les banques de sang de la zone spécifiée. L'interface intègre des fonctionnalités avancées telles que la demande urgente et la quantification des besoins, tout en fournissant des coordonnées directes pour faciliter la prise de contact. La Figure 4.3

Conception d'une application de gestion de la commercialisation des médicaments en pharmacie et du sang en cas d'urgence

illustre cette interface intuitive qui optimise la gestion des urgences transfusionnelles et la traçabilité des ressources sanguines.

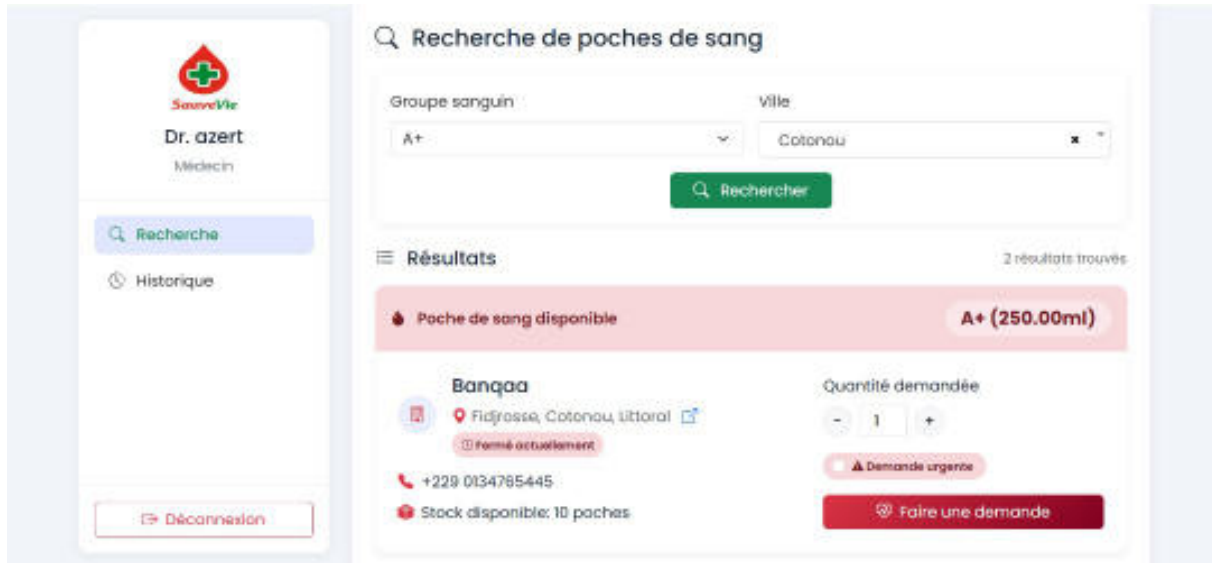


FIGURE 4.3 – L'interface du tableau de bord de banque de sang

L'interface de gestion des poches de sang

L'interface de gestion des poches de sang offre une fonctionnalité intuitive et efficace permettant au personnel médical de suivre les stocks disponibles. Elle permet notamment de visualiser le nombre total de poches, le volume global de sang, les groupes sanguins disponibles ainsi que le stock moyen. Cette vue d'ensemble facilite la gestion logistique des poches de sang, en assurant une meilleure réactivité face aux besoins transfusionnels urgents. La figure 4.4 présente cette interface de gestion telle qu'elle apparaît à l'utilisateur.

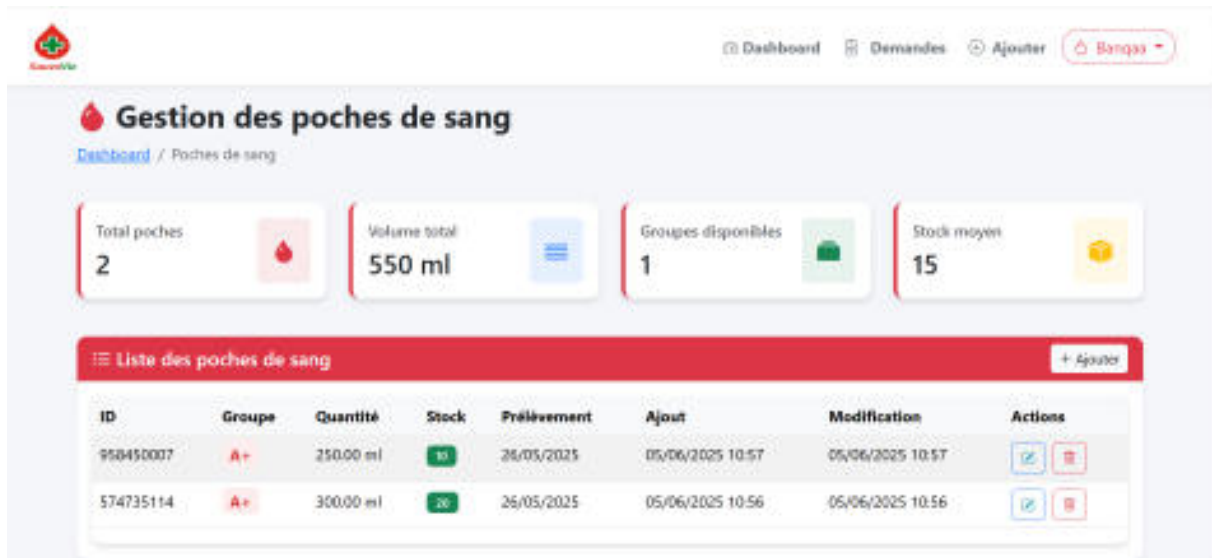


FIGURE 4.4 – L'interface de gestion des poches de sang

4.2 Discussion

4.2.1 Avantages

Notre application web révolutionne la gestion pharmaceutique et les urgences sanguines en offrant une solution complète et intégrée. Accessible directement via navigateur sur tous les appareils (ordinateurs, tablettes et smartphones) sans installation requise, elle propose une interface responsive parfaitement adaptée à chaque écran. La plateforme simplifie considérablement les processus opérationnels grâce à un système de précommande intelligent pour les médicaments, ainsi qu'un moteur de recherche avancé permettant de localiser rapidement les produits sanguins par groupe sanguin et proximité géographique. La sécurité est garantie par une authentification (chiffrement des mots de passe, gestion des sessions) tandis que des tableaux de bord intuitifs fournissent des statistiques précises sur les stocks et les demandes. L'automatisation des tâches réduit la charge administrative, optimisant ainsi les ressources humaines.

4.2.2 Insuffisances

Notre étude révèle plusieurs lacunes nécessitant une attention particulière. Le système demeure dépendant de l'exactitude des données entrées manuellement par les utilisateurs (pharmacie, banque de sang), ce qui peut engendrer des erreurs de gestion malgré

les contrôles implémentés. Plus spécifiquement, l'absence de mécanisme de mise à jour automatique des stocks conduit à des recherches parfois infructueuses et à une gestion sous-optimale des inventaires. De plus, le système ne permet pas actuellement de mettre en relation automatique une ordonnance médicale avec les pharmacies disposant des médicaments prescrits et géographiquement proches du patient, limitant ainsi son efficacité dans les situations urgentes.

4.2.3 Perspectives d'amélioration

Pour optimiser l'expérience utilisateur et renforcer l'efficacité des processus, plusieurs pistes d'évolution peuvent être explorées. Par ailleurs, une gestion automatisée des stocks, couplée à des capteurs pour des mises à jour en temps réel, éliminerait les recherches infructueuses et améliorerait la précision des inventaires. En complément, un système intelligent de recherche de médicaments basé sur les ordonnances simplifierait l'accès aux traitements tout en réduisant les erreurs de prescription. Ces limites ouvrent également la voie à des améliorations futures, comme le développement d'un module de formation intégré pour les professionnels de santé. Ensemble, ces innovations favoriseraient une accessibilité optimisée aux soins et une gestion plus agile des ressources pharmaceutiques.

Conclusion partielle

En conclusion, ce chapitre a démontré que l'application conçue répond efficacement aux besoins identifiés, tout en soulignant les axes d'amélioration pour garantir une optimisation continue de la gestion des médicaments et du sang en situation d'urgence.

CONCLUSION

Ce travail a permis, à travers ses différentes étapes, de construire une solution innovante pour la gestion des médicaments et des produits sanguins en milieu urgentiste.

Le premier chapitre a posé les bases en décrivant le contexte du stage et les compétences acquises, essentiels pour appréhender les enjeux du domaine de la santé. L'analyse des solutions existantes, présentée dans le deuxième chapitre, a révélé des lacunes fonctionnelles et technologiques majeures, justifiant le développement d'une application intégrée avec des fonctionnalités avancées de suivi et d'alerte.

Les choix méthodologiques et techniques détaillés dans le troisième chapitre (WAMP, Bootstrap, UML) ont fourni une architecture robuste, adaptée aux contraintes réglementaires du secteur. Enfin, les résultats présentés dans le quatrième chapitre confirment que l'application répond aux besoins identifiés, tout en ouvrant des perspectives d'amélioration continues.

Cette expérience, tant sur le plan technique que professionnel, a non seulement enrichi nos compétences, mais a également contribué à une approche plus réactive et fiable des urgences pharmaceutiques et transfusionnelles. Les pistes d'optimisation identifiées (géolocalisation, automatisation des stocks, module de formation) pourront guider les futures évolutions du système.

Bibliographie

- [1] **ALLALADE, Jacqueline** et **KOUNOUHO, Omer-Freddy**. *Conception d'une application pour optimiser la gestion de banque de sang par une interaction efficace entre hôpitaux*. Mémoire de Licence Professionnelle, Institut Universitaire Les Cours Sonou (Porto-Novo), 2024, 32 pages.
- [2] **TLIJANI, M.**, **GHEDIRA, D.** et **STAMBOULI, R.** *Cartographie de la gestion des risques du circuit des médicaments dérivés de sang humain stables dans un hôpital universitaire tunisien*. Article scientifique, *Le Pharmacien Clinicien*, Vol. 58, n°4, 2023, pp. 339-353.

Webographie

- [a] **PharMap**. Présentation de la plateforme PharMap — <https://pharmap.co/> (consulté le 21/03/2025 à 10h32).
- [b] **Gomédical**. Documentation du site GoMédical — gomédical.com (consulté le 21/03/2025 à 10h40).
- [c] **Doctipharma**. Documentation du site Doctipharma — Recherche Doctipharma sur Bing (consulté le 21/03/2025 à 11h20).
- [d] **Laravel**. Documentation officielle Laravel 10 — laravel.com/docs/10.x (consulté le 19/03/2025 à 09h35).
- [e] **Bootstrap**. Templates Bootstrap gratuits — bootstrapdash.com (consulté le 02/04/2025 à 09h15).
- [f] **YouTube** — **Bootstrap**. Tutoriel sur Bootstrap — youtube.com/watch?v=vqPA1wbfAZA (consulté le 15/04/2025 à 11h13).
- [g] **YouTube** — **Diagramme de classe**. Tutoriel diagramme de classe — youtube.com/watch?v=zP (consulté le 09/04/2025 à 14h10).
- [h] **YouTube** — **Envoi de mail**. Tutoriel envoi de mail avec Laravel — youtube.com/watch?v=26TT (consulté le 10/04/2025 à 12h11).
- [i] **YouTube** — **Paramètres (Settings)**. Tutoriel gestion des paramètres — youtube.com/watch?v=8bTm9Pk2z9A (consulté le 12/04/2025 à 15h07).