République algérienne démocratique et populaire
لجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
Ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
وزارة التعليم العلي والبحث العلمي
Université MOHAMED EL BACHIR EL IBRAHIMI - Bordj Bou Arréridj
جامعة محمد البشير الإبراهيمي-برج بوعراريج

MEMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du diplôme

Master en informatique

Spécialité : Technologie de l'Information et de Communication

THEME

Projet de start-up
Stockcare : Une approche mobile SaaS pour la sécurisation de l'approvisionnement et de la gestion des stocks en pharmacie

Présenté par :
Kahia Hind
Zeguelli karima

Soutenu publiquement le : 28/06/2026

Devant le jury composé de :

Présidente : *DR. Belhadj Foudil*
Examinatrice : *Dr. Moussaoui Ali*
Encadrant : *Dr Charikhi Mourad*
Rep./Incubateur: *SARI SIHEM*

2025/2026

Remerciement

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

À la fin de ce travail, nous devons d'abord remercier Dieu qui nous a accordé la force et le courage de poursuivre nos études et d'atteindre ce stade, ainsi que nos familles qui nous ont soutenus tout au long de notre parcours. Un grand merci à notre superviseur, le Dr Charikhi Mourad , qui nous a beaucoup aidés, nous a soutenus, nous a permis d'atteindre ce niveau, pour ses excellents conseils, et sans lui, nous n'aurions pas pu réaliser ce modeste travail, ainsi que pour sa confiance en nous. Nous souhaitons également remercier les membres du comité qui ont eu l'honneur d'examiner ce travail. Enfin, nous renouvelons nos remerciements à tous ceux qui nous ont aidés directement ou indirectement à accomplir ce travail, sans oublier les professeurs qui ont contribué à notre formation.

Dédicace

Louange à Dieu, grâce à qui les bonnes actions se réalisent. Je dédie le fruit de ce travail à tous ceux qui ont marqué mon parcours, à tous ceux qui m'ont soutenu, encouragé et accompagné par leurs prières et leur amour.

À mon cher père, mon héros, mon pilier et ma force, qui a semé en moi le rêve de réussir dès mon premier jour d'école, et qui a toujours été une source d'inspiration et de générosité. Je t'offre ce succès, qui n'aurait pas été possible sans ton soutien et ta confiance en moi.

À ma chère maman, ma compagne d'âme et la lumière de ma vie, qui m'a accompagnée de ses prières et de son amour à chaque étape de mon parcours. Ton amour, ta patience et tes sacrifices ont été la force qui m'a permis d'aller de l'avant.

À mes chers frères et sœurs, Iyad, Adam et Tasnim, merci pour votre amour, votre présence et votre soutien constant tout au long de cette aventure.

Je dédie également ce travail à la mémoire de nos proches qui nous ont quittés, mais dont le souvenir reste vivant dans nos cœurs.

Que Dieu leur accorde Sa miséricorde et les accueille dans Son vaste paradis.

Je tiens à remercier sincèrement ma camarade d'études, Zeguelli karima

, ainsi que mon amie Majan Marbouha, pour leur soutien, leurs encouragements et leur précieuse présence tout au long de ce parcours.

Je dédie également ce travail à tous les membres de ma famille sans exception, c'est à vous tous que je dédie cette réalisation avec toute ma gratitude,

Dédicace

Au nom de Dieu, le Clément, le Miséricordieux J'offre cette dédicace à mon Créateur, Allah, Gloire et Pureté à Lui. Louange à Dieu et gratitude à Dieu pour Ses bienfaits innombrables et Sa grâce infinie. Je la dédie également à mes chers parents. À ma mère adorée, dont la tendresse est inépuisable, merci pour tous les sacrifices que tu as faits pour moi, pour chaque nuit passée à veiller, et pour chaque prière que tu as élevée pour moi. À mon père bien- aimé, merci pour ton labeur et tes efforts, pour chaque leçon que tu m'as enseignée, et pour chaque moment où je me suis senti en sécurité à tes côtés. Tu es mon modèle, mon soutien et l'homme dont je suis fier chaque jour. Et à mon superviseur respecté, Monsieur *Charikhi Mourad* Merci pour tout ce que vous m'avez apporté comme orientation, savoir et soutien. Vous êtes le guide et le modèle qui m'a aidé à surmonter les difficultés et à atteindre mes objectifs. Et à mes deux chères grands-mères, ma grand-mère maternelle et ma grand-mère paternelle, vous êtes les deux grandes bénédictions de ma vie. Vous avez rempli notre existence de tendresse inépuisable, de sagesse et de chaleur. À mes frères et sœurs chéris : Hadjer, Amina, Khaled et Aymen, vous êtes mon soutien dans les difficultés, ma joie dans les moments heureux et mes compagnons à chaque étape de ma vie. Merci pour chaque mot d'encouragement et pour tous les sacrifices que vous avez faits pour mon bonheur. Vous êtes une bénédiction inestimable et un lien indéfectible. À la femme de mon frère, Nawassi, tu es l'ajout magnifique qui a apporté plus de chaleur, de tendresse et de joie à notre famille. tu déploies pour le bonheur de la famille. À ma tante unique, tu es la tante bien-aimée qui remplit notre vie de sa tendresse, sa générosité et son dévouement À mes oncles, leurs épouses et leurs filles, vous faites partie intégrante de notre grande famille, notre soutien et notre fierté, source intarissable de tendresse et de générosité. À mes tantes maternelles bien-aimées et mes oncles maternels, vous êtes le côté chaleureux de la famille de ma mère, source de tendresse, de générosité et de sagesse qui a embelli notre vie. Et enfin, à mes chères amies : Hind, Imene, Houda et Louiza, vous êtes les sœurs que mon cœur a choisies, mes compagnes de route, le secret de mon bonheur, mes rires dans les beaux jours et mon soutien dans les moments difficiles Ô Allah, à Toi toute la louange, à Toi toute la gratitude. Je prie Dieu de vous préserver tous, de bénir vos vies et de remplir notre existence d'affection, de bonheur et de bénédictions. Votre dévouée et reconnaissant Zeguelli Karima

Résumé

Compte tenu de l'augmentation constante du nombre de pharmacies et du besoin croissant d'une gestion efficace des stocks de médicaments, il n'est plus suffisant de s'en tenir aux seules méthodes traditionnelles, malgré leur importance. C'est pourquoi nous avons proposé de développer une application mobile intelligente destinée aux particuliers et aux petites pharmacies, visant à améliorer la gestion des stocks de médicaments et à réduire le gaspillage des médicaments périmés. L'application s'appuie sur des technologies modernes : elle permet à l'utilisateur de scanner le code-barres d'un médicament à l'aide de l'appareil photo de son téléphone pour afficher automatiquement son nom et ses informations. Elle intègre également un système d'alerte intelligent qui envoie des notifications avant la date de péremption, ce qui permet de consommer le médicament en temps voulu ou de le donner si nécessaire, tout en avertissant l'utilisateur lorsque le stock est sur le point de s'épuiser. Pour mener à bien ce projet, nous avons d'abord défini ses objectifs et étudié sa faisabilité, puis nous avons élaboré un modèle d'affaires (Business Model Canvas) et réalisé une analyse de marché afin de comprendre les besoins des utilisateurs et les solutions disponibles, comme présenté dans le premier chapitre. Ensuite, dans le deuxième chapitre, nous avons abordé les aspects théoriques liés à la gestion des stocks et à l'approvisionnement, qui constituent la base scientifique sur laquelle repose l'application. Le troisième chapitre a été consacré à l'analyse et à la conception du système, au cours duquel nous avons conçu les interfaces de l'application à l'aide de Flutter et de Dart, puis les avons connectées à la base de données Supabase. Enfin, dans le quatrième chapitre, nous avons présenté les étapes de mise en œuvre de la solution et les résultats obtenus, tout en présentant l'application et en expliquant ses principales fonctionnalités.

Mot Clé : Gestion de stock, Approvisionnement, Application mobile, Code-barres, Médicament, Alerte, pharmacies, Date de péremption.

Abstract

Given the constant increase in the number of pharmacies and the growing need for efficient medication inventory management, it is no longer sufficient to rely solely on traditional methods, despite their importance. For this reason, we propose developing an intelligent mobile application aimed at individuals and small pharmacies, designed to improve stock medication management and reduce the waste of expired medicines.

The application is built on modern technologies: it allows the user to scan a barcode of medication using their phone's camera to automatically display its name and information. It also integrates an intelligent alert system that sends notifications before the expiration date, enabling the medication to be consumed in time or donated, if necessary, while also warning the user when stock is running low.

To carry out this project, we first defined its objectives and studied its feasibility, then developed a Business Model Canvas and conducted a market analysis to understand user needs and available solutions, as presented in the first chapter. Next, in the second chapter, we addressed the theoretical aspects related to inventory management and supply chain, which form the scientific foundation of the application. The third chapter was dedicated to system analysis and design, during which we designed the application interfaces using Flutter and Dart, then connected them to the Supabase database. Finally, in the fourth chapter, we presented the implementation steps and the results obtained, while demonstrating the application and explaining its key features.

Keyword: Stock management, Supply, Mobile application, Barcode, Medicine, Alert, Pharmacies, Expiry date.

ملخص

نظرًا للزيادة المستمرة في عدد الصيدليات وتزايد الحاجة إلى إدارة فعالة للمخزون الدوائي، أصبح الاعتماد على الطرق التقليدية وحدها غير كافٍ، رغم أهميتها. ومن هذا المنطلق، اقترحنا تطوير تطبيق ذكي للهواتف المحمولة موجه للأفراد والصيدليات الصغيرة، يهدف إلى تحسين إدارة مخزون الأدوية والحد من هدر الأدوية منتهية الصلاحية .يعتمد التطبيق على تقنيات حديثة، حيث يتيح للمستخدم مسح الرمز الشريطي للدواء بواسطة كاميرا الهاتف ليتم عرض اسمه ومعلوماته تلقائيًا. كما يتضمن نظام تنبيه ذكي يرسل إشعارات مسبقة قبل تاريخ انتهاء الصلاحية، مما يساعد على استهلاك الدواء في الوقت المناسب أو التبرع به عند الحاجة، بالإضافة إلى تنبيه المستخدم عند اقتراب نفاد المخزون .ولإنجاز هذا المشروع، بدأنا أولًا بتحديد أهدافه ودراسة جدواه، ثم قمنا بإعداد نموذج العمل (Business Model Canvas) وتحليل السوق لفهم احتياجات المستخدمين والحلول المتاحة، وهو ما تم عرضه في الفصل الأول. بعد ذلك، تناولنا في الفصل الثاني الجوانب النظرية المتعلقة بإدارة المخزون والتوريد، باعتبارها الأساس العلمي الذي يعتمد عليه التطبيق. أما الفصل الثالث فقد خُصص لتحليل النظام وتصميمه، حيث قمنا بتصميم واجهات التطبيق باستخدام Flutter و Dartوربطها بقاعدة بيانات .Supabase وأخيرًا، عرضنا في الفصل الرابع مراحل تنفيذ الحل والنتائج المتحصل عليها مع تقديم التطبيق وشرح أهم وظائفه.

الكلمة المفتاحية: إدارة المخزون، التوريد، تطبيق الهاتف المحمول، الباركود، الدواء، التنبيه، الصيدليات، تاريخ الصلاحية.

Table des matières

Table des matières 7

Liste des figures…… 11

I. Contexte et problématique :……...12

II Objectifs du projet 13

II.2 L'aspect économique : 13

II.3 Dimension entrepreneuriale du projet : 13

II.3.1 Opportunité du marché 13

II.3.2 Proposition de valeur 14

II.3.3 Modèle économique 14

II.3.4 Avantage concurrentiel 14

III Structure du rapport 14

..... 15

Introduction : 16

I Analyse du Problème et Étude de Marché 16

I.1 Contexte général du projet et étude de marché 16

I.2 Segmentation du marché et ciblage 16

I.3 Les ERP Coûteux et Complexes 17

I.4 Les Méthodes Manuelles (Excel) 17

I.5 Les Logiciels de Gestion d'Officine (LGO) 17

II Conception de la Solution : "Stockcare" 17

II.2 Fonctionnalités Clés (MVP – Produit Minimum Viable) 18

II.2.1 Système intelligent de suivi des dates 18

II.2.2 Système d'alerte précoce en cas de rupture de stock 18

III.1.2 Rapidité d'installation et facilité d'utilisation 19

III.1. 3 Interopérabilité 19

III.2 Le modèle économique : 19

IV Défis à Anticiper et Stratégie de Lancement 19

IV.2 Défis humains et Stratégiques 20

IV.2.1 La Résistance au Changement 20

IV.2.2 Stratégie de Lancement et de Marketing 20

Conclusion 20

Introduction : 23

I. Les fondements théoriques de la gestion des stocks et de l'approvisionnement 23

I.1 Chaîne logistique : 23

I.3 Approvisionnement : 24

I.3.1 Principes et Processus de la Gestion des Approvisionnements 24

I.3.2. Objectifs et Tâches de l'Approvisionnement 24

I.3.3 Tâches clés du service approvisionnement 25

II Stratégies et Méthodes de Réapprovisionnement 25
II .1 Le réapprovisionnement : 25
II.3.2 Juste-à-temps (JAT) : 26
III Systèmes d'Information et Logiciels de Gestion des Stocks et Approvisionnements 26
III .1 La gestion des stocks : 26
III .2.1.2 Intérêt et bénéfices de l'utilisation de ces outils 27
III .**3**.3 Exemples de modules ERP : 28
III .4 Tendances et Innovations 28
III .4.1 Impact de l'intelligence artificielle, du machine Learning et de L'IOT sur la gestion des stocks et approvisionnements : 28
III .5.1 Les niveaux des stocks : 28
III .5.1.1 Le Stock Physique : 28
III .5.1.2 Le Stock Minimum : 28
III .5.1.3 Le Stock de Sécurité (SS) : 28
III .5.1.4 Stock d'Alerte (Point de Commande) : 29
III .6 Méthodes de calcul du stock de sécurité : 29
III.6.1 La méthode de gestion par l'expérience (approche basique) : 29
III .6.2 La méthode « Max-Moyenne » (Approche déterministe) : 29
III .6.3 La méthode probabiliste (Loi Normale) : 29
III .7 Modèles de gestion des stocks : 29
III .7.1 Les modèles déterministes : 29
IV Méthodes et Techniques de Gestion des Stocks 30
IV.1 Procédures de gestion des stocks : 30
IV.2 Documents de gestion des stocks : 31
IV.3 Méthodes d'évaluation des stocks : 31
IV 3.1 Coût moyen pondéré par unité 31
IV.3.2 La méthode FIFO : 31
IV.3.4 La méthode NIFO : 31
IV.4 Méthode des classements des stocks : 32
IV.4.1 La méthode ABC : 32
V Contexte et Enjeux de la Gestion des Stocks en Pharmacie 32
V.1 Spécificités du Stock Pharmaceutique et Contraintes Opérationnelles 33
V.2 Les enjeux et les contraintes financières de la gestion des stocks en pharmacie 33
V.2.1 Coût de possession des stocks : 33
V.2.2 Risque de péremption et de dépréciation : 33
V.2.3 L'impact sur la rentabilité de la pharmacie : 34
Conclusion : 34
Introduction : 36
I Présentation d'UML : 36
II Analyse des besoins 36

II.2 Besoins non fonctionnels : 36
III Diagramme de classe MCD (Modèle Conceptuelle De Donnée 36
III.1 Définition : 37
V Diagramme de séquence : 43
V.2 Diagramme de séquence pour approvisionnement 44
Conclusion 45
Introduction : 47
I Environnement de Développement et Technologies Utilisées : 47
I.1.1. Flutter et Dart 47
I.2.1 Supabase 49
II.1 Page de connexion (LoginPage) : 50
II.2 Page de création de compte : 51
II.3 Tableau de bord (Dashboard): 51
II.4 Page d'approvisionnement : 51
II.5 Page de médicaments: 52
II.6 Page de Rapports : 52
II.7 Les pages mouvements du registre et ventes: 53
II.8 Les pages Notifications et Paramètres : 53
Conclusion : 54
Conclusion générale :……58
Listebibliographie :…… 58

Liste des figures

Introduction Générale
Figure 1: Exemple de BMC 13
Chapitre 2 : gestion de stock et approvisionnement
Figure 2: Exemple les flux de chaîne logistique [54] 24
Figure 3: Exemple de fichier de stock [42] 30
Figure 4:Exemple de méthode de classement ABC [30] 32
Chapitre 3 : Analyse et conception
Figure 5: Exemple de modèle conceptuel de données 'stockcare' 37
Figure 6: diagramme de cas d'utilisation 'Globale 38
Figure 7:diagramme de cas d'utilisation Administrateur du Système 'stockcare' 39
Figure 8: diagramme de cas d'utilisation pharmacien du Système 'stockcare' 40
Figure 9: diagramme de cas d'utilisation Employé du Système 'stockcare' 41
Figure 10:diagramme de cas d'utilisation Gestion FIFO 43
Figure 11: Diagramme de séquence pour Effectuer une vente. 44
Figure 12:. Diagramme de séquence pour approvisionnement 45

Introduction Générale

I. Contexte et problématique :

Au vu des évolutions que nous connaissons à notre époque, il est devenu difficile de s'appuyer sur la gestion manuelle, en particulier dans les secteurs de la santé, des entreprises, des services commerciaux, etc.

Malgré cette évolution, de nombreuses pharmacies et petites cliniques continuent d'utiliser les méthodes traditionnelles (tableaux Excel) et ne disposent pas des derniers outils technologiques. Quant aux systèmes ERP (Enterprise Resource Planning) actuellement disponibles sur le marché, ils sont assez complexes pour les personnes non spécialisées et peuvent nécessiter une longue formation et un budget très élevé, car ils sont coûteux et occupent beaucoup d'espace mémoire. De nombreux pharmaciens peuvent être confrontés à deux problèmes ou pièges qui les placent dans une situation délicate.

Premièrement, la date de péremption des médicaments : cela signifie une mauvaise gestion de leurs stocks en termes de détérioration et de gaspillage, en raison d'un manque de contrôle de la date de péremption des médicaments, ce qui entraîne un gaspillage financier important et constitue un danger pour la sécurité humaine en raison des risques liés à la délivrance de médicaments périmés, ce qui devient alors de la perte.

Deuxièmement, l'épuisement des stocks : l'absence d'un système d'alerte qui vérifie la quantité des stocks. Il permet de prendre des précautions et d'éviter les ruptures soudaines de produits et de médicaments, ce qui nuit à la réputation de l'établissement pharmaceutique et entraîne une perte de confiance de la part du client. De plus, il ne s'agit pas seulement d'une erreur administrative, mais d'un délit puni par la loi, car il met en danger la vie d'autrui. C'est pourquoi il est nécessaire de concevoir une application mobile simple, fiable et sécurisée, qui ne nécessite pas beaucoup de temps pour être configurée, et qui joue le rôle d'un gardien numérique intelligent dans lequel les médicaments sont enregistrés à l'aide d'un scanner disponible sur n'importe quel téléphone ou tablette électronique, sans avoir besoin d'équipement coûteux.

Elle émet un signal d'alarme et une alerte concernant l'expiration du médicament plusieurs mois avant celle-ci afin de le donner avant qu'il ne soit périmé, ce qui permet d'éviter le gaspillage, et renvoie un signal d'alerte une semaine avant l'expiration.

Cette application permet également d'éviter toute rupture de stock ou pénurie soudaine.

Cette plateforme vise donc à combler cette lacune en proposant une solution innovante pour répondre aux besoins des clients et préserver la réputation de l'établissement pharmaceutique

II Objectifs du projet

Notre projet vise à développer une application mobile intelligente qui comprend plusieurs aspects, dont :

II.1 L'aspect pratique :

La protection contre la perte grâce au contrôle de la date d'expiration des médicaments. La facilitation du processus d'inventaire qui s'effectue uniquement à l'aide de l'appareil photo du téléphone pour enregistrer les médicaments, au lieu d'utiliser des scanners coûteux. L'élimination des ruptures de stock soudaines grâce à l'utilisation d'algorithmes prédictifs qui indiquent quand les stocks de médicaments sont sur le point d'être épuisés.

II.2 L'aspect économique :

Éviter les pertes financières : cette application remplace les systèmes ERP coûteux et longs à installer et s'appuie sur des algorithmes de prévision qui permettent d'acheter uniquement les besoins de l'entreprise, c'est-à-dire la quantité suffisante sans gaspillage. Cela permet au secteur de gagner du temps pour le consacrer au service à la clientèle et à la vente, et vise à augmenter la liquidité.

II.3 Dimension entrepreneuriale du projet :

Dans le cadre de l'étude de la dimension entrepreneuriale du projet Stockcare, nous nous sommes appuyés sur le modèle « Business Model Canvas » car il nous permet d'avoir une vision globale du projet sous différents angles, notamment les catégories de clients cibles, la proposition de valeur, les canaux de distribution, les sources de revenus, ainsi que les ressources et les activités clés. Ce modèle nous a aidés à structurer l'idée du projet et à évaluer sa viabilité future.

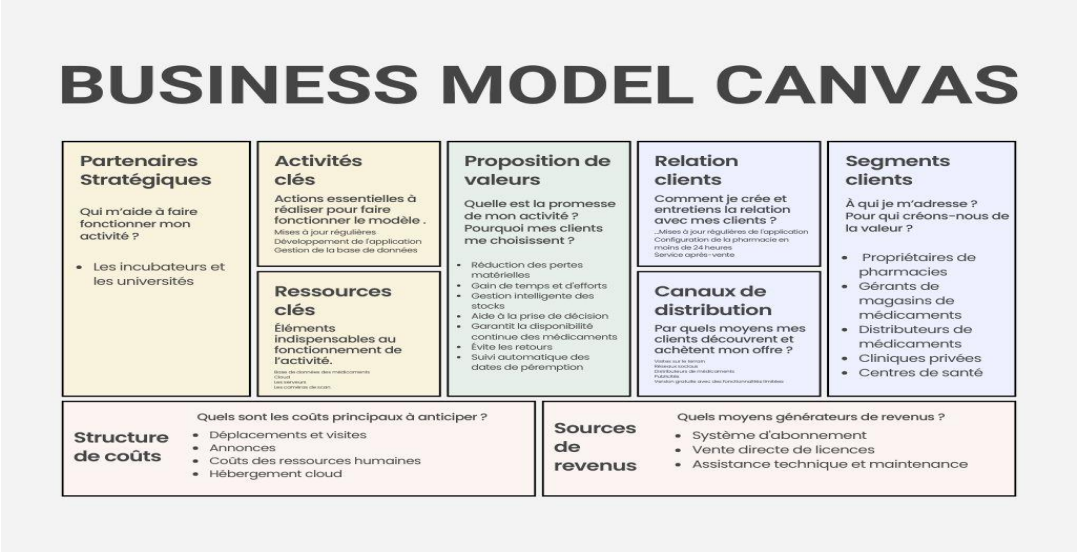


Figure 1: Exemple de BMC

II.3.1 Opportunité du marché

Le secteur pharmaceutique connaît aujourd'hui une transformation numérique importante. Les

pharmacies et les établissements de santé cherchent des solutions technologiques pour améliorer la gestion de leurs stocks et réduire les pertes liées aux médicaments expirés

II.3.2 Proposition de valeur

La solution proposée vise à offrir une plateforme simple et intelligente permettant aux pharmacies de gérer efficacement leur stock de médicaments. La valeur ajoutée du projet repose sur plusieurs fonctionnalités : suivi automatisé des dates d'expiration, génération d'alertes en temps réel, gestion numérique des entrées et sorties de stock, visualisation rapide de l'état du stock, réduction des pertes liées aux produits expirés. Grâce à ces fonctionnalités, l'application permet d'améliorer la gestion quotidienne des pharmacies tout en facilitant la prise de décision.

II.3.3 Modèle économique

Le modèle économique de l'application repose sur une stratégie freemium. Une version gratuite est mise à la disposition des utilisateurs avec un ensemble limité de fonctionnalités permettant de découvrir et d'utiliser les principales options du système. Pour les pharmacies souhaitant bénéficier d'un accès complet, un abonnement mensuel est proposé. En outre, une version premium offre des fonctionnalités avancées, telles que la génération de statistiques, l'élaboration de rapports détaillés ainsi que la synchronisation des données dans le cloud, garantissant ainsi une gestion plus efficace et sécurisée.

II.3.4 Avantage concurrentiel

L'application se distingue par sa simplicité d'utilisation et son adaptation aux besoins spécifiques des pharmacies. Elle intègre un système intelligent d'alertes permettant de signaler automatiquement les médicaments proches de leur date d'expiration, contribuant ainsi à une meilleure gestion des stocks. De plus, l'utilisation d'un scanner de codes-barres facilite l'enregistrement et le suivi des médicaments, réduisant les erreurs de saisie et améliorant la productivité des utilisateurs.

III Structure du rapport

Cette étude se divise en quatre chapitres. Le premier chapitre, après avoir présenté le contexte, la problématique et les objectifs de notre application, aborde l'étude du projet pionnier « stockcare » ; nous nous sommes concentrés sur l'étude de marché relative à notre projet, qui a obtenu l'aval de l'incubateur d'entreprises de l'université Mohamed El-Bachir El-Ibrahimi et figure parmi les start-ups sélectionnées cette année. Dans le deuxième chapitre consacré à notre projet, ce rapport présentera les concepts fondamentaux de la gestion des stocks. Nous proposerons également une brève définition des logiciels de gestion des stocks, ainsi que certains avantages liés à leur utilisation. Le troisième chapitre décrit la phase de conception et de mise en œuvre des applications mobiles, y compris les diagrammes UML et la modélisation de la base de données. Enfin, le quatrième chapitre explique en détail les technologies choisies et les outils utilisés, et présente des captures d'écran de certaines interfaces de l'application.

Chapitre 1 : Étude de marché

Introduction :

Dans ce chapitre, nous avons procédé à une analyse du marché et présenté un aperçu de notre application et de ses avantages, qui pourrait bien remplacer le système de planification des ressources d'entreprise (ERP) en raison des difficultés rencontrées par ses utilisateurs en termes de coût, de temps et d'espace.

I Analyse du Problème et Étude de Marché

Avant de développer une solution innovante, il est nécessaire d'analyser et de comprendre l'environnement dans lequel elle sera mise en œuvre. Cette étape permet en effet de cerner les besoins du marché, d'identifier les difficultés rencontrées par les acteurs du secteur et d'envisager les opportunités existantes pour développer un projet couronné de succès. Dans le cadre de notre projet Stockcare, nous nous concentrerons sur l'étude des problèmes liés à la gestion des stocks de médicaments et, à travers cela, nous montrerons comment une application SaaS sur smartphone contribue à résoudre ces problèmes et à répondre aux besoins des pharmacies.

I.1 Contexte général du projet et étude de marché

Le secteur pharmaceutique figure parmi les plus dynamiques en Algérie, avec de 12 000 à 13 000 pharmacies privées[1]. Cependant, ce secteur est confronté à d'importants défis logistiques liés à la gestion des stocks et à l'accumulation de médicaments périmés. Nous vivons dans un contexte international complexe en matière de gestion des stocks, qui s'est aggravé lors de la pandémie de coronavirus en 2019. Cette pénurie est persistante et pourrait mettre en péril les soins de santé. Elle entraîne également des pertes financières estimées entre 2% et 5% du chiffre d'affaires annuel de l'établissement.

I.2 Segmentation du marché et ciblage

La segmentation du marché et le ciblage des clients constituent les piliers fondamentaux de l'élaboration de stratégies marketing efficaces. Le marché est donc divisé en deux catégories principales :

- **La catégorie de base :** cette catégorie joue un rôle extrêmement important dans la compréhension de la dynamique du marketing et de la continuité sans faille de la qualité des soins de santé ; elle concerne les pharmacies privées de taille moyenne et les plus anciennes.
- **Problématique :** elle se caractérise par des ressources plus importantes, ce qui complique la gestion des stocks.
- **Besoin technique :** cette catégorie a besoin d'un système intelligent capable de prévoir le niveau de stock optimal et d'assurer un suivi continu de la date de péremption des médicaments, tout en émettant des alertes préventives dans les deux cas.
- **Valeur ajoutée :** notre application veille à préserver la position de l'établissement pharmaceutique sur le marché, tout en augmentant les bénéfices financiers et en évitant les pertes résultant d'une mauvaise estimation logistique.
- **Catégorie secondaire :** concerne les nouvelles pharmacies sur le marché ainsi que les magasins de matériel médical modernes.
- **Problématique :** cette catégorie souffre d'une instabilité dans ses commandes ainsi que d'une rentabilité fluctuante.
- **Besoin technique :** cette catégorie a besoin d'une application peu coûteuse qui gère ses

[1] Nasreddine, *The Algerian Pharmaceutical Market; Specifics and Characteristics*.

données à partir d'un smartphone, sans nécessiter d'équipements onéreux.

À l'heure actuelle, la plupart des entreprises et des institutions ont recours à des logiciels et des applications coûteux et complexes, par exemple les ERP.

I.3 Les ERP Coûteux et Complexes

Les systèmes ERP (Enterprise Resource Planning). Il s'agit d'un système intelligent qui aide les entreprises à gérer leurs services ; il s'apparente à des suites logicielles conçues pour améliorer les fonctions opérationnelles au sein de l'organisation grâce à la centralisation des données et à l'uniformisation des processus.[2]

Cependant, ces applications sont souvent très coûteuses et complexes, ce qui pose des défis aux entreprises qui les utilisent. Parmi ces logiciels connus, on trouve notamment : Odoo, Oracle NetSuite, Microsoft Dynamics 365 et SAP ERP.

I.4 Les Méthodes Manuelles (Excel)

Bien que les méthodes manuelles soient souvent fastidieuses, elles restent importantes dans de nombreux domaines, comme la gestion des stocks, qui s'appuie sur des feuilles de calcul Excel ou des registres manuels, en raison de leur précision par rapport aux méthodes automatisées.[3]

Cette approche présente toutefois des inconvénients majeurs, notamment une perte de temps et d'efforts, car elle nécessite des opérations répétitives telles que le découpage, l'assemblage.[4]

I.5 Les Logiciels de Gestion d'Officine (LGO)

À l'origine, ces systèmes ont été conçus pour améliorer la gestion des stocks, des ventes et des commandes, puis ils ont évolué pour inclure un soutien administratif.[5]

Ils aident également les pharmaciens à trouver des solutions telles que LEO, LGPI et Win pharma, et de simplifier des tâches telles que la délivrance des médicaments, la facturation et la détection des interactions médicamenteuses. Parmi celles-ci, on trouve notamment SESAM-Vitale, un système français relié à la carte de sécurité sociale qui effectue certains calculs et transmet les informations de remboursement directement à la sécurité sociale.[6]

II Conception de la Solution : "Stockcare"

Après avoir étudié les problèmes et les difficultés rencontrés par les pharmacies dans la gestion de leurs stocks et identifié les besoins du marché, il était temps de proposer une solution. Dans cette partie, nous expliquons le concept de l'application Stockcare, ses objectifs et ses principales fonctionnalités, qui visent à faciliter la gestion des médicaments, à réduire le gaspillage lié aux produits périmés et à améliorer les processus d'approvisionnement et de suivi au sein de la pharmacie.

II.1 Proposition de valeur

Compte tenu des difficultés rencontrées par les pharmaciens, "Stockcare" est notre application conçue pour combler ce fossé. Il s'agit d'une application mobile destinée aux

---

[2] Butarbutar et al., « Systematic Literature Review of Critical Success Factors on Enterprise Resource Planning Post Implementation ».

[3] *Method for identification and classification of energy consumption by usages for integration in an energy meter*.

[4] Bidal, Samuel, *Three-dimensionnal reconstruction of anatomic elements and generation of optimized finite element models.*; Bidal, Samuel, *Three-dimensionnal reconstruction of anatomic elements and generation of optimized finite element models.*

[5] Brisset, *Les logiciels de gestion d'officine: fonctionnalités et acteurs*.

[6] Haudiquet, R, *The computer in the dispensary in the age of automation and e-prescription.*

établissements pharmaceutiques.
Pratique, facile à utiliser et très sécurisée, elle assure un contrôle continu des stocks et permet de prévoir les ruptures de stock ou les dates de péremption.
"Stockcare" vise à transformer la gestion des stocks, qui est souvent une tâche difficile et fastidieuse, en une opération simple et fluide.

II.2 Fonctionnalités Clés (MVP – Produit Minimum Viable)

Stockcare repose sur trois piliers essentiels visant à numériser la gestion pharmaceutique, à savoir :

II.2.1 Système intelligent de suivi des dates

"Stockcare" se concentre sur la surveillance précise et continue des dates de péremption. Il s'agit d'une application prédictive qui intervient plusieurs mois avant l'échéance, en envoyant trois notifications (vertes, orange, rouges) correspondant à différents niveaux de gravité. La première est une alerte préventive envoyée trois mois à l'avance, la deuxième est envoyée un mois avant, et la dernière, qui signale un danger, est envoyée une semaine avant la date d'élimination.
"Stockcare" se distingue par sa rapidité et sa simplicité d'utilisation : grâce à l'appareil photo du téléphone, vous pouvez enregistrer ou retirer un article en quelques secondes.
Il vise à éviter les erreurs humaines, notamment les confusions entre médicaments, et garantit un inventaire numérique fidèle à la réalité.

II.2.2 Système d'alerte précoce en cas de rupture de stock

"Stockcare" se concentre sur le seuil minimum défini au préalable par le pharmacien pour chaque produit.
En d'autres termes, "Stockcare" n'attend pas que le médicament soit épuisé pour vous alerter, mais envoie des notifications proactives dès que le seuil de sécurité est atteint.

III Avantages Concurrentiels et Modèle Économique

Après avoir présenté le concept de l'application Stockcare et les solutions qu'elle propose, il est temps de mettre en évidence ce qui la distingue des autres solutions disponibles sur le marché, en particulier des systèmes ERP traditionnels. Il est également nécessaire d'expliquer le modèle sur lequel repose le projet pour générer des revenus et assurer sa pérennité. À cet égard, nous allons découvrir les avantages concurrentiels de l'application et le modèle économique proposé.

III.1 Avantages d'une "Stockcar " vs ERP traditionnels

Pour apprécier la valeur ajoutée de l'application Stockcare, il convient de la comparer aux systèmes ERP (Enterprise Resource Planning) traditionnels utilisés pour la gestion de nos stocks :

III.1.1 En termes de coût :

"Stockcare" se distingue par un modèle commercial basé sur un abonnement SaaS mensuel plus économique, ce qui permet aux pharmacies de bénéficier d'une solution sans avoir à engager d'importants investissements.
Contrairement aux systèmes ERP (Enterprise Resource Planning), qui sont des solutions logicielles complexes caractérisées par leur coût élevé, ainsi que par la formation et la configuration continues, le temps nécessaire à l'installation et le coût de la licence initiale, qui

varie entre 35 000 et 50 000 dollars, bien qu'ils visent à atteindre une grande efficacité et aident à prendre les bonnes décisions, ils constituent un obstacle économique pour les petites et moyennes entreprises.[7]

III.1.2 Rapidité d'installation et facilité d'utilisation

"Stockcare" a été conçu pour être une solution rapide à installer et à utiliser en quelques heures seulement, ce qui permet au personnel de la pharmacie de s'en servir dès le premier jour Compte tenu du temps nécessaire à l'installation des systèmes ERP (Enterprise Resource Planning), qui nécessite plusieurs mois, voire parfois plusieurs années, pour la mise en œuvre, sans compter la formation.

III.1. 3 Interopérabilité

Ce qui distingue Stockcare, c'est qu'il s'agit d'une application intégrée à LGO permettant d'éviter les doublons, grâce à son interface de programmation d'applications (API) compatible avec les logiciels de point de vente (POS) les plus courants dans le secteur pharmaceutique.
Cela permet d'éviter la saisie de données redondantes, de gagner du temps et d'éliminer les erreurs manuelles. C'est pourquoi Stockcare est considéré comme une application complémentaire et non comme un substitut aux systèmes de point de vente.

III.2 Le modèle économique :

Le modèle économique de l'application Stockcare repose sur un abonnement mensuel de type SaaS (Software as a Service) afin d'assurer une utilisation continue, permettant ainsi à ses utilisateurs de bénéficier des dernières mises à jour à chaque fois, pour que l'entreprise reste à jour.

IV Défis à Anticiper et Stratégie de Lancement

Avant le lancement de l'application Stockcare sur le marché, il convient d'identifier les défis potentiels auxquels le projet pourrait être confronté, afin de mettre en place une stratégie adaptée garantissant le succès du lancement et la diffusion de l'application auprès du plus grand nombre possible de pharmacies.

IV.1 Défis Techniques et Opérationnels

Lors du développement de l'application « Stockcare », la startup sera confrontée à un ensemble de défis techniques et opérationnels qu'il conviendra de maîtriser afin de garantir le succès de la solution proposée. Ces défis portent notamment sur la capacité à assurer la performance et la fiabilité de l'application, à en faciliter l'adoption et l'utilisation par les pharmaciens, ainsi qu'à garantir son intégration harmonieuse dans les processus quotidiens de l'officine, sans perturber le fonctionnement existant.

IV.1.1 Gestion des données initiales : Par exemple, la saisie du stock actuel de la pharmacie dans le système pour la première fois. Ce processus peut être fastidieux et prendre beaucoup de temps, ce qui peut rendre certains pharmaciens hésitants à adopter l'application.

IV.1.2 Stabilité technique : L'application doit être stable et facile à utiliser sur différents appareils (smartphones, tablettes) sans rencontrer de pannes.

[7] Accounting and Finance Department, Technological Education al Institute of Crete, 71004 Hera klion, Greece et al., « Healthcare Firms and the ERP Systems ».

IV.1.3 Compatibilité avec les systèmes existants : L'application doit s'intégrer de manière fluide avec les logiciels de pharmacie déjà en place (LGO), afin d'éviter la saisie des données en double.

IV.2 Défis humains et Stratégiques

Au-delà des défis techniques, il existe également des défis humains et stratégiques que la startup devra gérer afin d'assurer le succès et l'adoption de l'application.

IV.2.1 La Résistance au Changement

Le principal défi réside dans la réticence du personnel à adopter de nouveaux outils susceptibles de perturber ses habitudes de travail. C'est pourquoi l'application Stockcare a été conçue pour faire gagner du temps dès le premier jour, en simplifiant les tâches existantes plutôt qu'en ajoutant de nouvelles. Une interface utilisateur (UI)

Simple et une expérience utilisateur (UX) fluide constituent des éléments essentiels pour garantir une utilisation aisée, complétée par des vidéos pédagogiques courtes expliquant directement la manière d'utiliser l'application.

IV.2.2 Stratégie de Lancement et de Marketing

La stratégie de lancement doit s'appuyer sur la méthodologie du Minimum Viable Product (MVP), avec des améliorations rapides basées sur les retours et expériences des premiers utilisateurs.

Les canaux de distribution peuvent inclure :

- Des partenariats avec des grossistes répartiteurs,
- La collaboration avec des syndicats professionnels de pharmaciens,
- La participation à de
- Salons et événements spécialisés.

Une communication ciblée est essentielle pour convaincre les pharmaciens, en mettant l'accent sur les gains de temps, la réduction des pertes et la simplicité d'utilisation. De plus, les études de cas et les témoignages des pharmacies pilotes peuvent servir d'outils marketing puissants pour renforcer la crédibilité de l'application et encourager son adoption.

Conclusion

La création d'une "Stockcare" de gestion de stock intelligente pour les pharmacies de taille moyenne et petite représente une opportunité significative de répondre à un besoin non satisfait sur le marché. En proposant une solution SaaS abordable, mobile et dotée de fonctionnalités clés telles que les alertes de péremption intelligentes, l'optimisation de l'espace, le scan mobile et la prédiction de rupture, cette startup peut offrir un avantage concurrentiel décisif aux officines. Les avantages en termes de coût, de vitesse de déploiement et d'interopérabilité la distinguent clairement des ERP traditionnels et des LGO limités.

Cependant, le succès de cette entreprise dépendra de sa capacité à relever des défis majeurs, notamment la simplification de la saisie initiale du stock, la garantie d'une conformité rigoureuse aux normes HDS et RGPD, et la gestion proactive de la résistance au changement au sein du personnel officiel. Une stratégie de lancement agile, axée sur un MVP et des partenariats stratégiques, sera essentielle pour assurer une adoption rapide et une croissance

durable.
À terme, cette “Stockcare” a le potentiel de transformer la gestion des stocks en pharmacie, en libérant du temps pour les pharmaciens, en réduisant les pertes financières et en améliorant la disponibilité des produits pour les patients. Elle incarne une vision moderne de la pharmacie, où la technologie est un levier d’efficacité et de service, au bénéfice de tous les acteurs de la chaîne de santé.

Chapitre 2 : gestion de stock et approvisionnement

Introduction :

Dans ce chapitre, nous aborderons les concepts fondamentaux de la gestion des stocks. Nous commencerons par la notion de chaîne d'approvisionnement et ses différents types, puis nous définirons les concepts clés de ce domaine, avant d'expliquer les différents types de stocks et leurs utilisations, ainsi que la méthode de calcul du stock de sécurité. Nous présenterons également une brève définition des logiciels de gestion des stocks, ainsi que certains des avantages liés à leur utilisation.

I Les fondements théoriques de la gestion des stocks et de l'approvisionnement

La gestion des stocks et de l'approvisionnement constitue un élément essentiel de la performance des organisations. Elle vise à assurer la disponibilité des produits au moment opportun tout en minimisant les coûts liés au stockage et aux ruptures. Pour mieux comprendre ces mécanismes, il est nécessaire d'étudier la notion de chaîne logistique ainsi que les différents flux qui la composent.

I.1 Chaîne logistique :

Le terme « chaîne logistique » vient de l'anglais « Supply Chain » et désigne la chaîne d'approvisionnement.

On peut la considérer comme un réseau de distribution complexe qui intègre les fonctions d'approvisionnement en matières premières et de transformation de celles-ci en produits finis. Elle coordonne également les entreprises impliquées dans les étapes de production et de distribution.[8]

I.2 Typologie des flux logistiques :[9]

Au sein de la chaîne logistique, les échanges entre les différents partenaires prennent diverses formes. Ces échanges sont généralement regroupés en trois catégories principales : les flux physiques, les flux d'information et les flux financiers.

I.2.1 Flux physique : Les flux physiques, également appelés flux de produits, désignent les éléments qui circulent au sein de la chaîne d'approvisionnement, de l'amont vers l'aval, afin d'apporter une valeur ajoutée au client final.

I.2.2 Flux d'information : Les flux d'information désignent les données qui circulent dans les deux sens au sein de la chaîne d'approvisionnement. Les parties prenantes utilisent ces données pour coordonner leurs activités, planifier et prévoir la demande future.

I.2.3 Flux financiers : Les flux financiers, également appelés flux de trésorerie, s'écoulent dans le sens inverse des flux physiques, représentent la valeur totale des ventes et des achats au cours d'une période comptable.

[8] Sajous et Bertelle, *Systèmes complexes, intelligence territoriale et mobilité - XTerM 2019*.

[9] « Optimisation par simulation de la gestion de stocks en avenir aléatoire (Doctoral dissertation ».

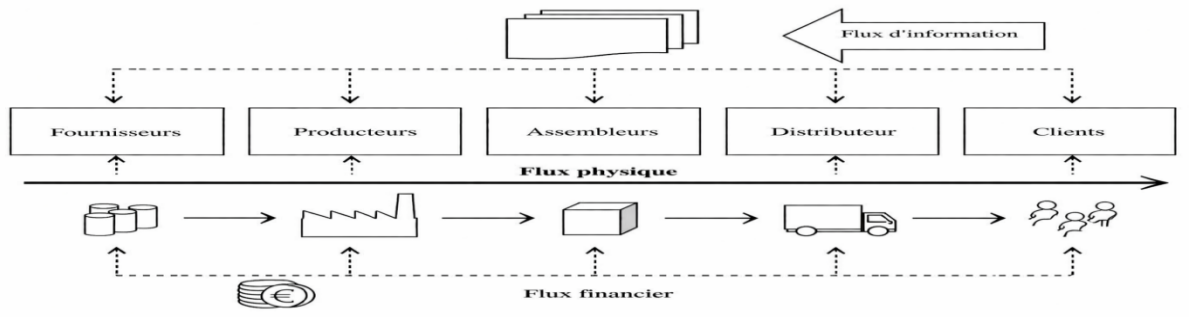


Figure 2: Exemple les flux de chaîne logistique

I.3 Approvisionnement :

Dans le domaine de la chaîne logistique le terme « approvisionnement » désigne l'achat des fournitures nécessaires aux entreprises. Parmi les critères qui garantissent le bon déroulement du processus d'achat figurent la qualité, le délai de livraison et le prix.[10]

Les entreprises industrielles, commerciales et autres cherchent à acheter et à stocker ces fournitures afin d'assurer le bon déroulement de leurs opérations et d'éviter les ruptures de stock susceptibles d'entraîner des arrêts de production. Cela garantit que le point de vente n'est pas à court de liquidités.

I.3.1 Principes et Processus de la Gestion des Approvisionnements

La gestion des approvisionnements est un élément clé de la logistique et de la gestion de la chaîne d'approvisionnement ; il s'agit d'un ensemble de processus et de décisions visant à garantir la disponibilité des biens et services nécessaires aux activités d'une organisation.[11]

I.3.2 Objectifs et Tâches de l'Approvisionnement

L'approvisionnement joue un rôle stratégique au sein de la chaîne logistique. Il vise à garantir la disponibilité des ressources nécessaires au bon fonctionnement de l'entreprise tout en optimisant les coûts, les délais et la qualité des produits ou services. Afin d'atteindre ces objectifs, plusieurs tâches essentielles doivent être assurées.

- **Répondre aux besoins spécifiques et changeants des clients :** Assurer que toutes les étapes de la chaîne d'approvisionnement fonctionnent pour répondre aux besoins du client.[12]
- **Assurer la coordination et l'intégration entre les opérateurs :** renforcer la coopération et l'intégration entre tous les acteurs de la chaîne d'approvisionnement (fournisseurs, fabricants et distributeurs) afin d'assurer un fonctionnement harmonieux.[13]
- **Coordination de la production avec la demande :** afin de réduire les stocks excédentaires et d'améliorer l'utilisation des ressources pour aligner la production sur la demande.[14]

---

[10] Chardine-Baumann, *Modèles d'évaluation des performances économique, environnementale et sociale dans les chaînes logistiques*.
[11] Zijm et al., *Operations, Logistics and Supply Chain Management*.
[12] *Supply chain management and procurement. In The Palgrave handbook of global sustainability*.
[13] Atkinson et al., « Aiding Transfer in Statistics ».
[14] Oluwole, A. O., Olujobi, O. J., & Oyedapo, S. O., *Strategic procurement practices and organizational performance: A study of selected manufacturing firms in Lagos State*.

- **Travailler à l'amélioration des processus et des caractéristiques des produits :** Développement d'une chaîne d'approvisionnement sans faille pour une amélioration continue afin de répondre aux attentes des clients.[15]

I.3.3 Tâches clés du service approvisionnement

Le service d'approvisionnement assure un ensemble d'activités essentielles visant à garantir la disponibilité des ressources nécessaires au fonctionnement de l'entreprise. Ces activités permettent de satisfaire les besoins de la production et des clients tout en optimisant les coûts et les délais. Parmi les principales tâches du service d'approvisionnement figurent l'identification des besoins, la gestion des fournisseurs et le contrôle des stocks.

- **Identifier et analyser les besoins :** Déterminer les besoins de l'organisation en fonction des prévisions de la demande afin d'éviter les excédents.[16]
- **Sélection et évaluation des fournisseurs :** L'entreprise sélectionne ses fournisseurs selon plusieurs critères (qualité, coût, fiabilité et performance de livraison).[17]
- **Gestion des stocks :** Pour équilibrer l'offre et la demande afin d'éviter les pénuries tout en réduisant les coûts de stockage.[18]

II Stratégies et Méthodes de Réapprovisionnement

Après avoir abordé les concepts liés à l'approvisionnement, nous devons examiner les différentes méthodes et stratégies utilisées par l'entreprise pour garantir la disponibilité des produits et éviter les ruptures de stock.

II.1 Le réapprovisionnement :

Le réapprovisionnement est le processus qui consiste à déterminer les quantités et le calendrier des commandes de réapprovisionnement des stocks afin de garantir que les niveaux de stock soient suffisants pour répondre à la demande tout en minimisant les coûts [19]

II.2 Méthodes de réapprovisionnement

Afin de garantir la disponibilité des stocks, nous veillons à ce que les produits soient disponibles en temps voulu. Les entreprises ont recours à plusieurs méthodes pour réapprovisionner leurs stocks en fonction de leurs besoins.

II.2.1 Approvisionnement à date et quantité fixes :

Cette méthode est utilisée lorsqu'il existe une commande fixe à une date fixe,[20] ; les commandes sont passées à intervalles réguliers pour une quantité prédéterminée.[21]

II.2.2. Approvisionnement à date fixe et quantité variable :

Cette stratégie est utilisée lors de la passation de commandes dont les quantités varient en

---

[15] Charmand, *THE IMPACT OF E-PROCUREMENT MANAGEMENT ON ORGANIZATIONAL SUCCESS: A STUDY OF LEBANESE COMPANIES*.
[16] Chopra, S., & Meindl, P., *Supply chain management. Strategy, planning & operation. (pp. 265-275). Wiesbaden: Gabler.*
[17] Van Weele, A. J., & Rozemeijer, F., *Procurement and supply chain management. Cengage.*
[18] Krajewski, L. J., Malhotra, M. K., Malhotra, N. K., & Ritzman, L. P., *Operations management: Processes and supply chains (Global ed.)*.
[19] « Inventory Management and Production Planning and Scheduling ».
[20] Khan, S. A., & Ali, S. M., *Barriers to the adoption of Industry 4.0 in the pharmaceutical supply chain: A developing economy perspective.*
[21] Louati, B., *La prévision et un outil pour la gestion de stock [Mémoire de maîtrise*.

fonction des besoins réels à des moments précis.[22]

II.2.3. Approvisionnement à date variable et quantité fixe :

Cette stratégie est utilisée lorsque la demande est variable et qu'il est difficile de fixer des dates de commande fixes, car elle dépend des niveaux de stock.[23]

II.2.4. Approvisionnement à date et quantité variables :

Cette stratégie est utilisée lorsque la demande est volatile à un moment indéterminé, les commandes étant passées au fur et à mesure des besoins et dans les quantités requises.[24]

II.3 Approches Modernes de l'Approvisionnement

Il existe des méthodes modernes qui permettent d'améliorer le processus d'approvisionnement et de réduire les coûts.

II. 3.1 Drop Shipping :

Le drop shipping est un modèle de distribution alternatif dans lequel le détaillant ne détient pas de stock, mais transmet les commandes des clients et les détails d'expédition soit au fabricant, soit à un grossiste, soit à un autre détaillant, qui expédie ensuite les marchandises directement au client. Cela réduit les coûts de stockage et supprime le besoin d'entrepôts, les produits étant expédiés directement des fournisseurs aux clients, sans intermédiaires.

Toutefois, le recours à des fournisseurs accroît la complexité de la coordination logistique, ce qui peut affecter la fiabilité des livraisons et le contrôle de la qualité.[25]

II.3.2 Juste-à-temps (JAT) :

Les systèmes juste-à-temps (JAT) sont une stratégie de production et de gestion des stocks visant à fournir les bons produits, en quantité adéquate et au moment opportun, réduisant ainsi le gaspillage et les niveaux de stock.[26] Cela permet de réduire les coûts de stockage et d'améliorer la fluidité des opérations [27]. Bien que les systèmes JAT soient efficaces, ils accroissent le risque de rupture d'approvisionnement en raison de la dépendance accrue à la performance des fournisseurs et à la précision des livraisons.[28]

III Systèmes d'Information et Logiciels de Gestion des Stocks et Approvisionnements

La technologie a permis de gérer les stocks et les opérations d'approvisionnement de manière plus précise et plus efficace

III.1 La gestion des stocks :

La gestion des stocks est un élément essentiel du secteur pharmaceutique, elle consiste à organiser et à classer les marchandises afin de répondre aux besoins des clients et permet d'anticiper les besoins avant que les stocks ne s'épuisent.

Elle permet également d'éliminer les pertes et le gaspillage, de déterminer les moments et les

---

[22] Louati, B., *La prévision et un outil pour la gestion de stock [Mémoire de maîtrise*.
[23] Zhang, Y., He, L., & Zheng, J., *A deep reinforcement learning-based dynamic replenishment approach for multi-echelon inventory considering cost optimization*.
[24] Ivanov et Dolgui, « Viability of Intertwined Supply Networks ».
[25] Hosseini et al., « Review of Quantitative Methods for Supply Chain Resilience Analysis ».
[26] Shah et Ward, « Lean Manufacturing ».
[27] Shah et Ward, « Lean Manufacturing ».
[28] Islam, M. R., Monjur, M. E. I., & Akon, T., *Supply chain management and logistics: How important interconnection is for business success.*

quantités optimaux pour passer commande, et de réduire les coûts au minimum, elle garantit également la continuité de l'approvisionnement sans rupture de stock[29] .

III.2 Logiciels de Gestion des Stocks et Approvisionnements

Il s'agit de solutions numériques qui facilitent le suivi des stocks et la gestion des opérations d'approvisionnement

III.2.1 Logiciels de Gestion de Stock

Il existe de nombreux logiciels qui aident les entreprises à gérer efficacement leurs stocks

III.2 1.1 Définition :

Les logiciels de gestion de stock sont des systèmes d'information utilisés pour surveiller les niveaux de stock, gérer les opérations liées aux stocks[30] et soutiennent les processus de planification et de prise de décision au sein de la chaîne d'approvisionnement [31]

III.2.1.2 Intérêt et bénéfices de l'utilisation de ces outils

Ces outils permettent de rendre la gestion des stocks plus rapide, plus précise et mieux organisée.

- **Amélioration de la précision des données :** Les logiciels de gestion de stock permettent d'améliorer la précision des données et de réduire les erreurs dans les enregistrements des stocks.[32]
- **Réduction des ruptures de stock :** L'amélioration de la visibilité des stocks aide les entreprises à réduire les ruptures de stock et à améliorer le niveau de service client.[33]
- **Optimisation des coûts :** Les systèmes de gestion de stock permettent d'équilibrer les coûts des stocks et les exigences du service à la clientèle.[34]
- **Gain de temps et automatisation :** Les systèmes d'information automatisent les tâches routinières et améliorent l'efficacité opérationnelle.[35]

III.3 Le Rôle des ERP dans la Gestion des Stocks et Approvisionnements :

Les systèmes ERP permettent d'intégrer et de coordonner les opérations de gestion des stocks et d'approvisionnement afin d'améliorer le suivi et la prise de décision

III.3.1 Intégration de la gestion des stocks et approvisionnements au sein d'un système ERP :

Les systèmes de planification des ressources de l'entreprise (ERP) intègrent les opérations d'inventaire, d'approvisionnement et de chaîne logistique dans un système d'information unifié.[36] Cela permet une circulation fluide de l'information au sein de l'organisation.[37]

III.3.2 Avantages d'une approche intégrée :

---

[29] Eddin, *MASTER ACADEMIQUE Domaine : Sciences Appliquées Filière : Mécanique Spécialité : Génie Productique*.
[30] Jacobs et Chase, *Operations and Supply Chain Management*.
[31] Monk et Wagner, *Concepts in Enterprise Resource Planning*.
[32] Jacobs et Chase, *Operations and Supply Chain Management*.
[33] Islam, M. R., Monjur, M. E. I., & Akon, T., *Supply chain management and logistics: How important interconnection is for business success.*
[34] « Inventory Management and Production Planning and Scheduling ».
[35] Filip et al., *EDITORIAL ORGANIZATION Editor-in-Chief*.
[36] Monk et Wagner, *Concepts in Enterprise Resource Planning*.
[37] Davenport, *Putting the Enterprise into the Enterprise System*.

Les systèmes de planification des ressources de l'entreprise (ERP) améliorent la visibilité des données, automatisent les processus et réduisent les erreurs grâce à une gestion centralisée des données.[38]

III. 3.3 Exemples de modules ERP :

Les systèmes d'information tels que les systèmes de planification des ressources de l'entreprise (ERP) intègrent les activités logistiques.[39] Ils se composent d'un ensemble de modules logiciels intégrés qui prennent en charge les fonctions commerciales essentielles, telles que la gestion des stocks, l'approvisionnement et la distribution.[40]

III.4 Tendances et Innovations

Les technologies modernes contribuent à améliorer la gestion des stocks et à faciliter le service

III.4.1 Impact de l'intelligence artificielle, du machine learning et de L'IOT sur la gestion des stocks et approvisionnements :

Les technologies numériques avancées, telles que l'intelligence artificielle (IA) et l'Internet des objets (IOT), améliorent l'efficacité de la chaîne d'approvisionnement. [41] L'IA et le machine learning optimisent la précision des prévisions de la demande et des décisions de gestion des stocks[42], tandis que l'IOT permet une visibilité en temps réel sur les stocks et les opérations de la chaîne d'approvisionnement.[43]

III. 5 Le stock :

Les stocks désignent l'ensemble des matières premières, ressources ou produits excédentaires conservés pour assurer la continuité de l'activité sans interruption[44]. Ils sont essentiels dans ce domaine, car ils permettent de garantir l'approvisionnement sans rupture de stock et d'anticiper les besoins avant que les ressources ne soient épuisées. On distingue deux types de stocks.

III.5.1 Les niveaux des stocks :

Les niveaux de stock nous permettent de connaître la quantité disponible et de déterminer le moment où il faut passer une nouvelle commande.

III.5.1.1 Le Stock Physique :

Il s'agit de la quantité réelle présente dans l'entrepôt à un moment donné, c'est-à-dire le stock physique mesurable

III.5.1.2 Le Stock Minimum :

Il s'agit de la quantité minimale à ne jamais descendre en dessous pour éviter toute rupture de stock et couvrir la demande pendant la période de réapprovisionnement.

III.5.1.3 Le Stock de Sécurité (SS) :

Il s'agit d'un stock supplémentaire conservé afin d'atténuer les fluctuations de l'offre et de la demande. Il permet d'éviter les ruptures de stock imprévues, notamment pendant les périodes d'approvisionnement. Il sert de mesure de précaution en cas de hausse soudaine de la demande

---

[38] Yasiukovich et Haddara, *Tracing the Clouds. A Research Taxonomy of Cloud-ERP in SMEs*.
[39] Gunasekaran et Ngai, « Information Systems in Supply Chain Integration and Management ».
[40] Choi, T. M., Wallace, S. W., & Wang, Y, *Big data analytics in operations management.*
[41] Choi, T. M., Wallace, S. W., & Wang, Y, *Big data analytics in operations management.*
[42] Lee, I., & Lee, K., *The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises.*
[43] Kamble, S. S., Gunasekaran, A., & Sharma, R., *Modeling the blockchain enabled traceability in agriculture supply chain.*
[44] Sakli, *Modélisation et évaluation des vulnérabilités et des risques dans les chaînes logistiques.*

ou de retard de livraison, ce qui rassure les clients et améliore leur satisfaction.[45]

III.5.1.4 Stock d'Alerte (Point de Commande) :

Une alerte de stock signifie qu'il est temps de passer une commande de réapprovisionnement afin d'éviter toute rupture de stock. La gestion des seuils de réapprovisionnement est essentielle pour assurer la continuité des activités et répondre aux besoins, en particulier lorsque la sécurité des utilisateurs est une priorité.[46]

Formule de point de commande :

Stock de Sécurité + Ventes Moyennes × Délai

III.6 Méthodes de calcul du stock de sécurité :[47]

Les méthodes de calcul des stocks nous aident à déterminer la quantité nécessaire pour éviter les ruptures de stock.

III.6.1 La méthode de gestion par l'expérience (approche basique) :

En bref, nous voulons garantir la disponibilité d'un produit pendant × jours ; nous devons donc estimer le nombre de jours de stock de sécurité.

Stock de sécurité SS = Ventes moyennes × Nombre de jours de stock de sécurité

III.6.2 La méthode « Max-Moyenne » (Approche déterministe) :

Nous pouvons également estimer le stock de sécurité en analysant les fluctuations passées des délais de livraison et des ventes. Nous partons du principe que ce qui s'est produit dans le passé se reproduira ; si nous prenons des précautions pour le scénario le plus risqué (la plus forte fluctuation de l'offre associée à la plus forte fluctuation de la demande), nous sommes alors certains de couvrir tout risque futur.

Formule de calcul du stock :

SS (délai de livraison maximal × ventes maximales) – (délai de livraison moyen × ventes moyennes)

III.6.3 La méthode probabiliste (Loi Normale) :

La méthode probabiliste est une méthode de calcul des stocks qui s'appuie sur les statistiques et les probabilités. Elle utilise la notion de niveau de service pour déterminer le niveau de stock de sécurité et s'appuie sur la distribution normale pour calculer la quantité de réserve autour de la moyenne : plus les données s'éloignent de la moyenne, plus la probabilité que l'événement se produise diminue.

SS = coefficient de service (Z) × écart-type de la demande (σ_c)× √délai de réapprovisionnement (L)

III.7 Modèles de gestion des stocks :

Méthodes permettant d'organiser les stocks et d'éviter les ruptures de stock ou les excédents de stock

III.7.1 Les modèles déterministes :

Ne sont pas adaptés pour relever les défis liés aux stocks lorsque les données relatives à la

[45] Lagier-Jaegler, *Evaluation des impacts simultanes de la localisation, de l'efficacite et du type de produits fabriques sur les performances environnementales et financieres d'une chaine logistique*.

[46] Pivet, *Mise à jour des étiquettes produit selon le règlement n°1169/2011 & remise à jour de la procédure interne de gestion des alertes d'origine alimentaire*.

[47] Cheriki, M., « Stock de sécurité [Support de cours, Master 1 TIC]. »

demande sont incertaines ou variables ; ce modèle suppose en effet que la demande reste stable.[48]

III.7.2 Le modèle de base de Wilson :

On l'appelle également le modèle EOQ, qui signifie « Économique Ordre Quantité ». Il concerne principalement les stocks de distribution. Il s'agit d'une méthode mathématique utilisée par les entreprises et les gérants d'entrepôts pour déterminer la quantité optimale à acheter à chaque commande, dans le but de réduire le coût total des stocks.[49]

III.7.3 Les modèles probabilistes :

On se base sur des modèles probabilistes en cas de doute : parfois, la demande est forte et les ventes bonnes, tandis qu'à d'autres moments, la situation est au point mort ou le fournisseur est peut-être confronté à des difficultés.

IV Méthodes et Techniques de Gestion des Stocks

Il existe des méthodes qui permettent de gérer les stocks de manière simple et efficace

IV.1 Procédures de gestion des stocks :

Le registre des stocks est l'un des documents les plus importants sur lesquels repose la gestion des stocks. Il existe un registre spécifique pour chaque type de produit, dans lequel sont consignés tous ses mouvements. Il doit être mis à jour en permanence lors des opérations de réception et livraison.[50]



FICHE DE STOCK

Nom du produit : ..... METHODE : .....

Réf. : .....

DATES	LIBELLE	ENTREES			SORTIES			STOCK		
		QUANTITE	PRIX UNITAIRE	MONTANT	QUANTITE	PRIX UNITAIRE	MONTANT	QUANTITE	PRIX UNITAIRE	MONTANT

Figure 3: Exemple de fichier de stock

Afin de garantir une gestion fiable des stocks, il convient de respecter les principes fondamentaux suivants :

- Le principe de l'immédiateté, c'est-à-dire l'enregistrement immédiat de chaque entrée ou sortie
- Chaque mouvement doit faire l'objet d'un enregistrement écrit
- Une surveillance continue, de préférence via une application mobile
- Un calendrier de gestion des stocks

[48] Demarle, E., *La faisabilité d'une centralisation et une gestion automatisée de stock de Jeunesse du Canton de Genève.*

[49] « Optimisation par simulation de la gestion de stocks en avenir aléatoire (Doctoral dissertation ».

[50] Mohamed, *Préparé par : Méchiki abdelouahab, Boubaaya Aziz*.

IV.2 Documents de gestion des stocks :[51]

Ces documents sont indispensables pour améliorer l'efficacité opérationnelle des chaînes d'approvisionnement et de la gestion des stocks. Les plus importants sont :

- **Bon de commande :** il s'agit du document envoyé par le responsable des stocks ou le chef d'entreprise au fournisseur, dans lequel sont indiqués les besoins (type, quantité et prix)
- **Bon de réception :** il s'agit d'un document ou d'un premier point de contrôle des marchandises entrantes qui atteste de la réception de la marchandise.
- **Bon de sortie :** il s'agit d'un document signé servant à décompter le stock.
- **Fiche article :** elle sert à suivre les caractéristiques et l'emplacement de chaque article et produit en stock.

IV.3 Méthodes d'évaluation des stocks : Les méthodes d'évaluation des stocks nous aident à calculer la valeur des produits et à suivre les coûts avec précision

IV3.1 Coût moyen pondéré par unité

Le coût moyen pondéré par unité est désigné par l'abréviation (CUMP). Il s'agit d'une méthode fondamentale d'évaluation des stocks en comptabilité analytique qui consiste à calculer le coût moyen après chaque achat. Il se calcule comme suit :[52]

Coût moyen pondéré par unité (CUMP) = (valeur des stocks avant réapprovisionnement + coût des nouveaux stocks) / (stock physique avant approvisionnement + quantité à approvisionner)

IV.3.2 La méthode FIFO :

Le principe FIFO est l'acronyme de « first in, first out » (premier entré, premier sorti). On peut s'appuyer sur ce principe dans le domaine pharmaceutique, ce qui signifie que les médicaments dont la date de péremption approche sont placés à l'avant des rayons afin d'être vendus avant les nouveaux. Cette méthode de gestion des stocks est utilisée dans presque tous les domaines.[53]

IV3.3 La méthode LIFO :

LIFO est l'acronyme de « Last in first out ». Cette méthode repose sur le principe dernier entré, premier sorti. Il s'agit d'une méthode fondamentale dans la gestion des stocks, la comptabilité et l'évaluation des marchandises périssables, c'est-à-dire que les marchandises achetées en dernier sont vendues en premier.[54]

Cependant, cette méthode n'est pas recommandée dans le domaine pharmaceutique, car les médicaments ont une date de péremption et risquent de se détériorer si leur vente est retardée.

IV.3.4 La méthode NIFO :

NIFO est l'acronyme de « Next in first out ». Cette méthode se concentre sur la valeur de remplacement des stocks, ce qui la distingue des méthodes traditionnelles telles que FIFO et LIFO, qui s'appuient plutôt sur le coût historique.

---

[51] Ma'ruf, *Pengukuran Kinerja Rantai Pasok Menggunakan Pendekatan Model Supply Chain Operations Reference (SCOR) pada Perusahaan Retail*.
[52] Mohamed, *Préparé par : Méchiki abdelouahab, Boubaaya Aziz*.
[53] Florida International University et Cousins, « Health IT Legislation in the United States ».
[54] Rivero Albarran et al., « Un modelo para predecir la demanda en farmacias ».

Cette valeur peut être calculée sur la base des prix facturés antérieurs et postérieurs ou du prix de marché actuel.

Cette méthode permet également de calculer rapidement le taux de rotation des stocks, tout en évitant de nombreux calculs. Elle n'est toutefois reconnue ni par les normes comptables internationales (IAS) ni par les normes du cadre international d'audit (ISRF).[55]

IV.4 Méthode des classements des stocks :

La méthode de classification des articles en stock est essentielle pour améliorer la gestion des entrepôts. Elle permet de regrouper les articles par catégories en fonction de leur taux de rotation ou de leur valeur, afin de faciliter le processus de stockage.

IV.4.1 La méthode ABC :

Cette technique consiste à classer les produits en fonction de leur contribution cumulative à la demande totale, selon le principe de Pareto. Elle les répartit généralement en trois catégories, A, B et C, qui représentent respectivement :[56] [57]

Classe A : un petit nombre d'articles importants qui représentent 75 % de la valeur totale du stock et qui nécessitent un contrôle strict ; il s'agit des produits de base qui soutiennent l'activité.

Classe B : des articles de valeur moyenne et de contrôle moyen, soit environ 20 % de la valeur totale du stock ; ce sont les produits soumis à des fluctuations ou à une baisse de la demande.

Classe C : un grand nombre d'articles de faible valeur et de contrôle moins strict, soit environ 5 % de la valeur totale du stock ; ce sont les produits pour lesquels la demande est en baisse.

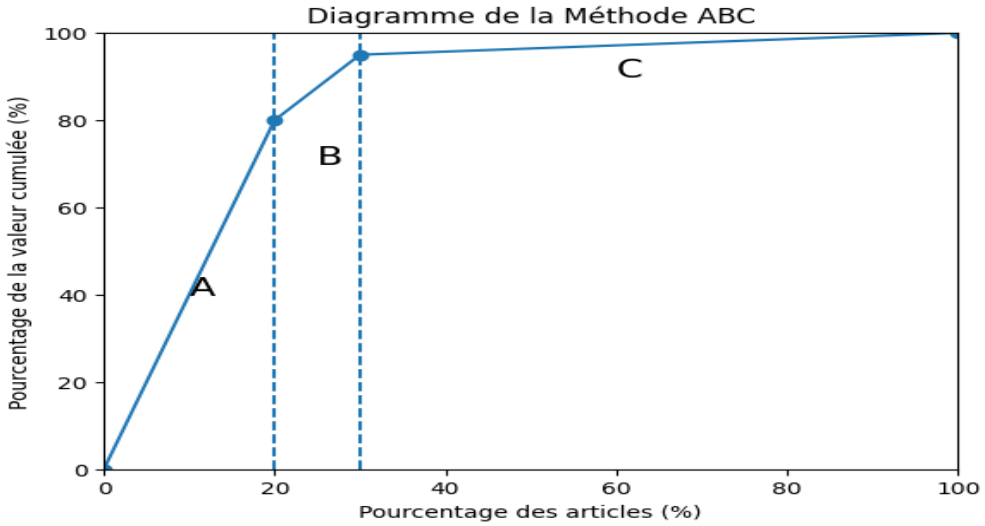


Figure 4:Exemple de méthode de classement ABC

V Contexte et Enjeux de la Gestion des Stocks en Pharmacie

[55] Arani et al., « A Simulation-Optimization Technique for Service Level Analysis in Conjunction with Reorder Point Estimation and Lead-Time Consideration ».

[56] Arani et al., « A Simulation-Optimization Technique for Service Level Analysis in Conjunction with Reorder Point Estimation and Lead-Time Consideration ».

[57] Mohamed, *Préparé par : Méchiki abdelouahab, Boubaaya Aziz*.

Les défis auxquels sont confrontées les pharmacies consistent à assurer le suivi des médicaments et à éviter les pertes et les ruptures de stock.

V.1 Spécificités du Stock Pharmaceutique et Contraintes Opérationnelles

Les médicaments sont généralement classés en différentes catégories en fonction de plusieurs facteurs. Cette classification comprend :

- **Les médicaments originaux :**
- Il s'agit de médicaments innovants lancés pour la première fois par une société pharmaceutique. Ils peuvent faire l'objet de tests scientifiques et d'essais cliniques afin de prouver leur qualité et leur efficacité avant leur mise sur le marché. Ils portent un nom commercial agréé par des autorités sanitaires reconnues.[58]
- **Les médicaments génériques :** Il s'agit d'une copie des médicaments originaux. Après leur homologation par le ministère de la Santé, d'autres laboratoires pharmaceutiques commercialisent une copie conforme du médicament original.
  Ils ont la même composition qualitative et quantitative en termes de principe actif et de forme pharmaceutique, et leur équivalence au produit de référence a été démontrée par des études. [59]
- **Les médicaments contrôlés :**
  Il s'agit des médicaments soumis à un contrôle strict de la part de l'État et qui ne peuvent être vendus que sur ordonnance, tels que les stupéfiants, les psychotropes, les somnifères et les psychotropes.
- **Restrictions réglementaires et sanitaires :**

Certains médicaments doivent être conservés à une température comprise entre 2 c° et 8 c° pour garantir leur efficacité, tandis que certains produits cosmétiques doivent être protégés de la lumière. Ces mesures sont indispensables pour assurer la stabilité chimique des produits.[60].

V.2 Les enjeux et les contraintes financières de la gestion des stocks en pharmacie

L'objectif de la gestion des stocks de la pharmacie est de trouver un équilibre entre la disponibilité des médicaments et la réduction des coûts et des pertes.

V.2.1 Coût de possession des stocks :

Aux yeux de beaucoup, les médicaments stockés ou placés sur les étagères constituent un surplus destiné à répondre aux besoins de l'établissement pharmaceutique en cas de rupture d'approvisionnement. Or, il s'agit en réalité de liquidités immobilisées, qui englobent toutes les dépenses liées au stockage des marchandises invendues. Ces coûts comprennent les frais de location des locaux, les frais d'assurance, les frais d'électricité, comme pour l'insuline, par exemple, qui nécessitent un réfrigérateur, ainsi que d'autres dépenses. Cela signifie que plus le volume des stocks est important, plus les dépenses sont élevées.[61]

V.2.2 Risque de péremption et de dépréciation :

[58] Cruz et al., « Fatores associados à aceitação dos medicamentos genéricos pela população ».
[59] Fortier-Taverriti, *Traffic of fake drugs: pharmaceutical criminality.*
[60] Do Pazo-Oubiña et al., « Thermolabile Drug Storage in an Ambulatory Setting ».
[61] Massonnet, *Algorithmes d'approximation pour la gestion de stock*.

Dans le secteur pharmaceutique, si un médicament stocké arrive à expiration, la perte est supportée par le propriétaire de l'établissement : la valeur du produit tombe alors à 0 dinar, ce qui entraîne une perte de capital pour le pharmacien, surtout si l'État décide de réduire le prix d'un médicament dont le pharmacien dispose en stock ; dans ce cas, il perd la différence.

V.2.3 L'impact sur la rentabilité de la pharmacie :

En fin de compte, le bénéfice dépend de la rotation des stocks. Si la gestion est déficiente, cela signifie que vous avez trop de produits qui ne sont pas demandés sur le marché et trop peu de ceux dont les clients ont besoin ; dans ce cas, la rentabilité diminue.

En revanche, s'il y a un équilibre, cela signifie que le pharmacien trouve le juste milieu entre ce qui est demandé sur le marché, pour éviter les ruptures de stock, et ce qui ne l'est pas, pour éviter le gaspillage.

Conclusion :

En conclusion, ce chapitre a présenté la gestion des stocks et des approvisionnements, en mettant l'accent sur l'importance de la chaîne d'approvisionnement et de ses différents flux, et a expliqué le rôle central des achats pour répondre aux besoins des clients et assurer la continuité des activités.

Il a également présenté différentes méthodes de modernisation, notamment la livraison directe et la livraison juste-à-temps, et expliqué comment elles contribuent à l'optimisation des coûts et à l'amélioration des performances logistiques. Par ailleurs, l'intégration des systèmes d'information, en particulier des logiciels de gestion des stocks et des progiciels de gestion intégrée (PGI/ERP), joue un rôle essentiel dans la fiabilité des données, l'automatisation des processus et l'aide à la décision.

Les innovations technologiques, telles que l'intelligence artificielle, l'Internet des objets et la technologie blockchain, offrent également de nouvelles opportunités pour améliorer la traçabilité, la transparence et l'efficacité de la chaîne d'approvisionnement.

Enfin, l'analyse des spécificités du secteur pharmaceutique a mis en évidence les contraintes réglementaires, les risques liés aux dates de péremption des produits et l'impact direct de la gestion des stocks sur la rentabilité. Par conséquent, une gestion des stocks efficace et précise constitue un pilier stratégique fondamental pour garantir la performance et la pérennité de l'organisation.

Chapitre 3 : Analyse et conception

Introduction :

Dans ce chapitre, nous présenterons la conception et l'analyse des fonctionnalités de notre application. Pour ce faire, nous utiliserons une approche générale, que nous illustrerons à l'aide de diagrammes en langage UML. Les diagrammes utilisés sont les suivants : modèle conceptuel des données de 'stockcar' : diagramme global, diagramme Administrateur, diagramme pharmaciens, diagramme gestion de stock, diagramme de Notification et diagramme Système.

I Présentation d'UML :

La plupart des méthodes orientées objet sont mal structurées selon leur cycle de développement (analyse, conception, développement). C'est pourquoi UML (Unified Modeling Language) a été proposé par l'OMG (Object Management Group) afin de parvenir à un consensus minimal sur les interfaces graphiques, tout en laissant à chaque partie la liberté de définir ou d'utiliser sa propre méthodologie.

UML est un langage graphique orienté objet, mais ce n'est pas une méthode. Il résulte de la combinaison et du développement des anciennes méthodes OOD (conception orientée objet), OMT (modélisation orientée objet) et OOSE (ingénierie logicielle orientée objet)[62]

II Analyse des besoins

L'analyse des besoins permet de comprendre les problèmes et d'identifier les solutions adaptées au système

II.1 Besoins fonctionnels :

C'est une description des caractéristiques du système et de ses fonctionnalités. En partant de ce principe notre application doit permettre : aux utilisateurs[63] :

II.2 Besoins non fonctionnels :

Ça représente des exigences qui ne concernent pas le comportement du système. Elles identifient les contraintes internes et externes du système. Dans notre cas, l'application devra respecter les exigences suivantes :[64]

- Performance : temps de réponse petit.
- Maintenabilité : apporter des corrections facilement.
- Fiabilité : précise et correcte.
- Intégrabilité : intégrer de nouvelles fonctionnalités facilement.
- Portabilité : elle peut fonctionner sur plusieurs plateformes.
- Disponibilité : réaliser une fonction requise à tout moment.
- Sécurité : personnaliser les accès selon l'utilisateur

III Diagramme de classe Modèle Conceptuelle De Donnée (MCD)

Une modélisation qui aide à organiser les données et à comprendre le fonctionnement de l'application

[62] Bessai, F. Z, *Méthodes d'analyse et de conception orientées objet: Présentation d'UML (Unified Modeling Language).*
[63] Bessai, F. Z, *Méthodes d'analyse et de conception orientées objet: Présentation d'UML (Unified Modeling Language).*
[64] Bessai, F. Z, *Méthodes d'analyse et de conception orientées objet: Présentation d'UML (Unified Modeling Language).*

III.1 Définition :

Le modèle conceptuel de données (MCD) est une représentation simple et claire des informations qu'un système informatique doit gérer. Il s'agit d'un schéma ou d'un diagramme qui décrit : quels sont les éléments importants (entités) dans le domaine étudié, quelles informations sont conservées pour chacun d'entre eux (attributs), comment ces éléments sont liés les uns aux autres (liens ou relations).[65]

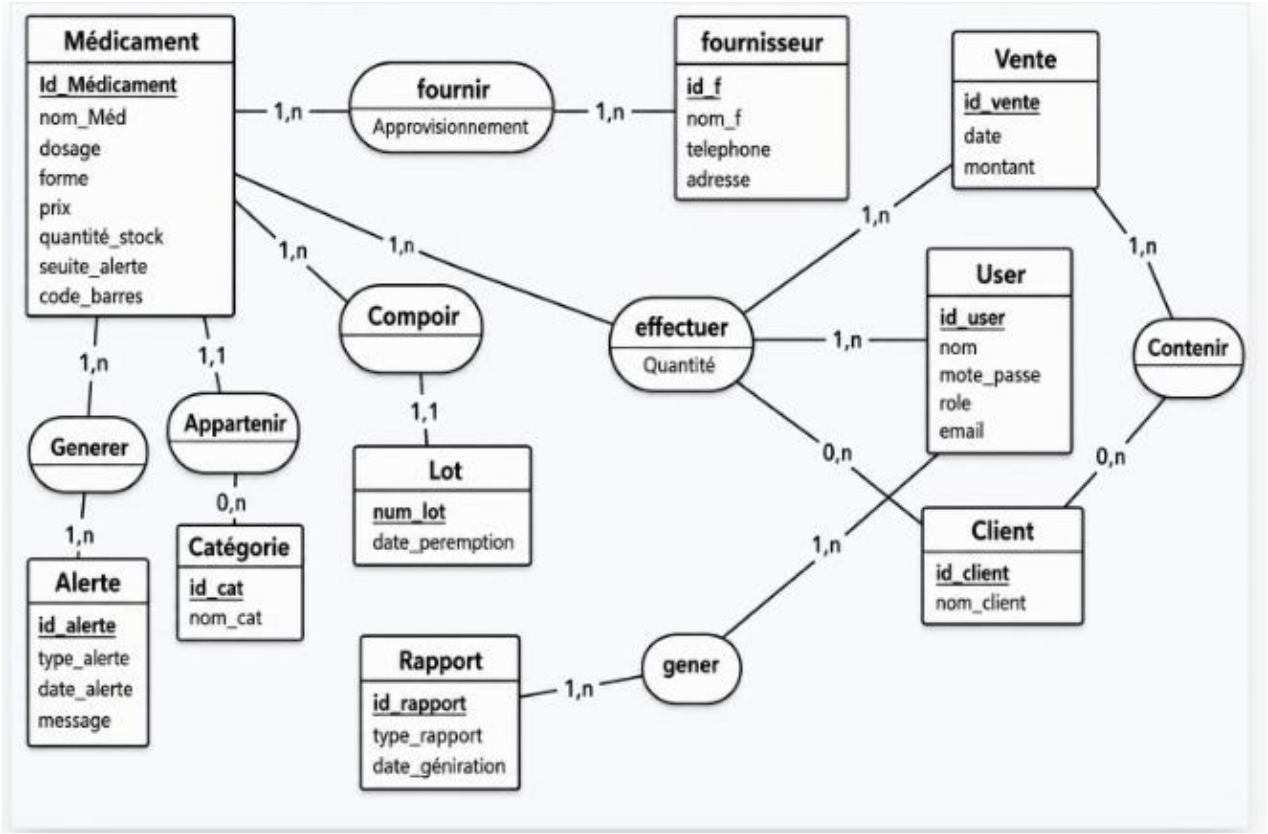


Figure 5: Exemple de modèle conceptuel de données 'stockcare'

Ce schéma représente un modèle de base de données pour l'application de gestion de pharmacie StockCare, illustrant les classes et les relations entre elles afin d'assurer une gestion efficace des médicaments, des ventes et des stocks. La classe « médicament » constitue l'élément central du système, car elle contient des attributs tels que « id médicament » (qui sert de clé), le nom, la posologie, la forme, le prix, la quantité en stock, l'alerte, et le code-barres. Elle est liée à la classe « catégorie » pour classer les médicaments par type, ainsi qu'à la classe « lot », qui permet de suivre les dates de péremption de chaque lot de médicaments et d'appliquer le principe du FIFO. Elle est également liée à la classe « fournisseur » via le processus d'approvisionnement, qui contient des informations telles que la date, la quantité et le prix d'achat. D'autre part, il enregistre les opérations de vente via la classe « vente » liée au client. La relation « effectuer » représente les détails de la vente, tels que la quantité, le prix et la date. Le système comprend

[65] Edinne, B. N, « Système d'Informations Cours et Td. »

également la classe « alerte » pour envoyer des alertes en cas de baisse des stocks ou d'expiration d'un médicament, ainsi que la classe « rapport » qui permet à l'utilisateur de créer des rapports afin de faciliter le suivi de l'activité de la pharmacie et la prise de décisions judicieuses.

IV Diagramme de cas d'utilisation :

Les diagrammes de cas d'utilisation permettent de définir les relations entre le système et les acteurs.

IV.1 Diagramme global :

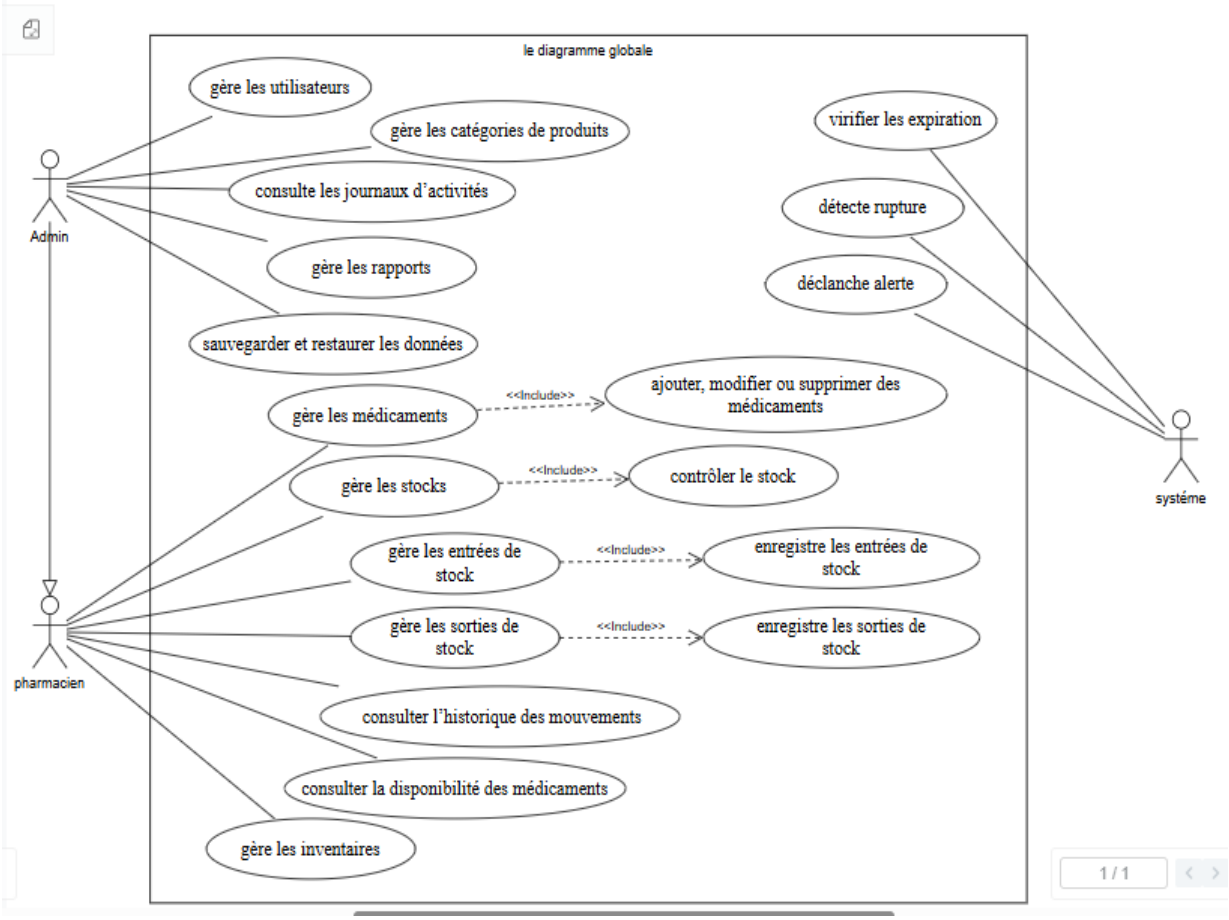


Figure 6: diagramme de cas d'utilisation 'Globale

L'administrateur est responsable de l'ensemble du système : il gère les utilisateurs, gère les catégories de produits, consulte les journaux d'activités, gère les rapports et sauvegarder et restaurer les données, Le pharmacien est un type particulier d'administrateur dans le cadre de l'exercice de sa profession : il gère les médicaments et peut en ajouter, modifier ou supprimer, il gère les stocks et a le droit de les contrôler, il gère également les entrées et les sorties de stock et enregistre chacune de ces opérations, il consulter la disponibilité des médicaments, contrôle l'historique des mouvements et gère les stocks ; Le système surveille les dates de péremption, signale les ruptures de stock et émet des alertes automatiques

IV.2 Diagramme Administrateur :

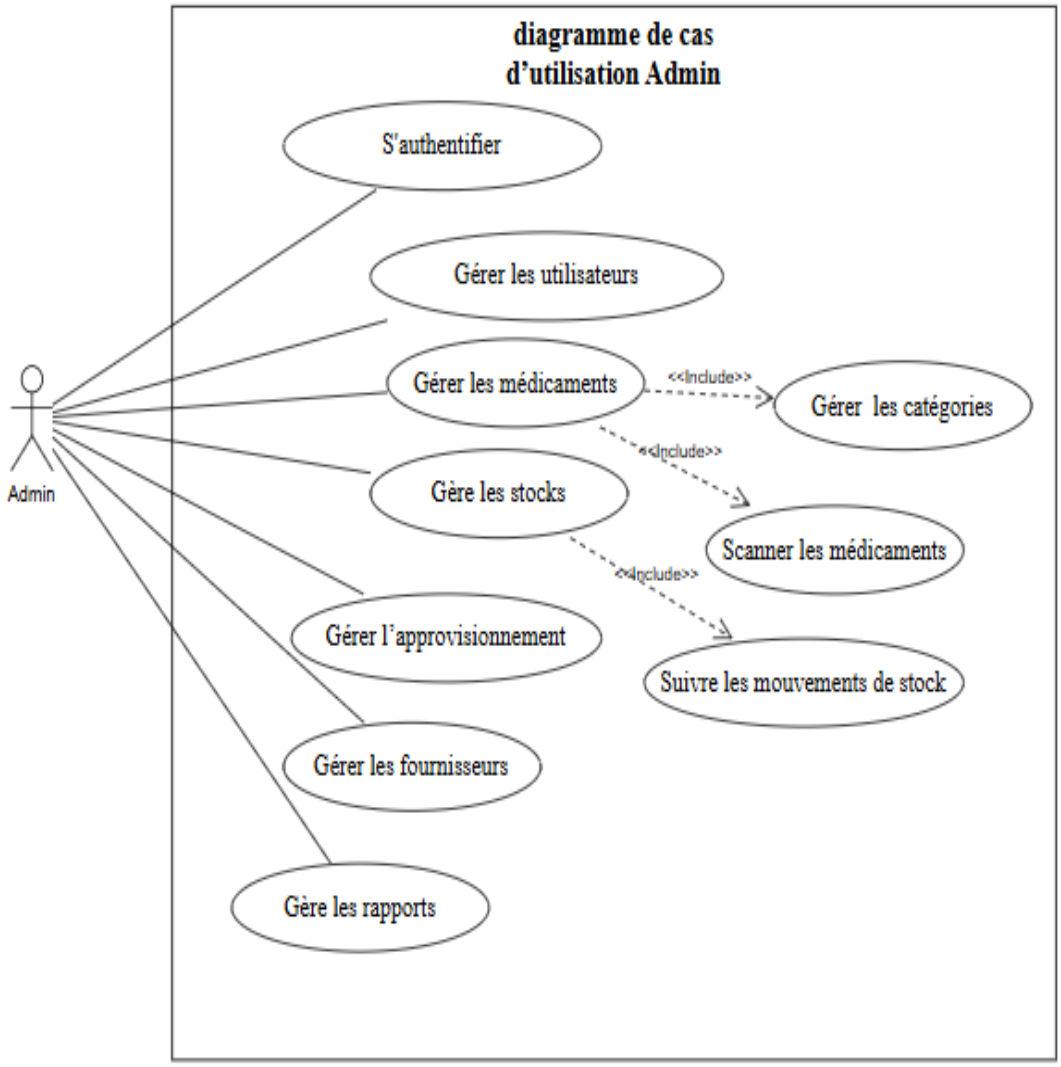


Figure 7:diagramme de cas d'utilisation Administrateur du Système 'stockcare'

L'administrateur dispose des droits nécessaires pour se connecter et de gérer les utilisateurs et de gérer les médicaments ; il peut également gérer les catégories et scanner les médicaments, et gérer le stock suivre les mouvements de stock, gérer l'approvisionnement, gérer les fournisseurs et les rapports,

IV. 3 Diagramme pharmacien :

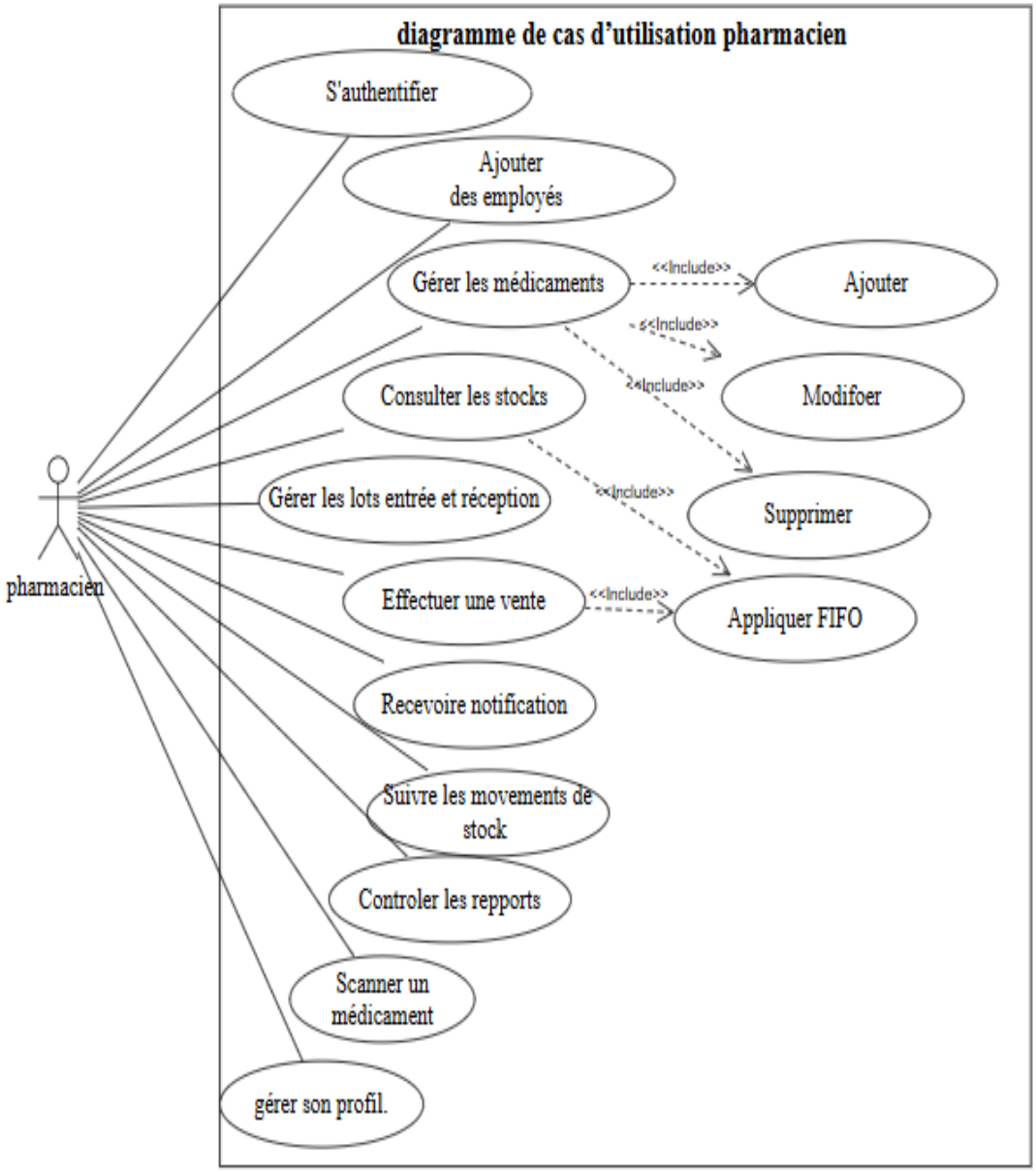


Figure 8: diagramme de cas d'utilisation pharmacien du Système 'stockcare'

Le pharmacien dispose des autorisations nécessaires pour se connecter et ajouter des employés et gérer les médicaments, ce qui lui permet d'ajouter, de supprimer ou de modifier n'importe quel médicament. Il peut également consulter les stocks, appliquer le principe « premier entré, premier sorti » (FIFO), effectuer des ventes de médicaments et recevoir des alertes. Il peut également scanner les médicaments, contrôler et consulter les rapports, et gérer son profil.

IV.4 Diagramme Employé :

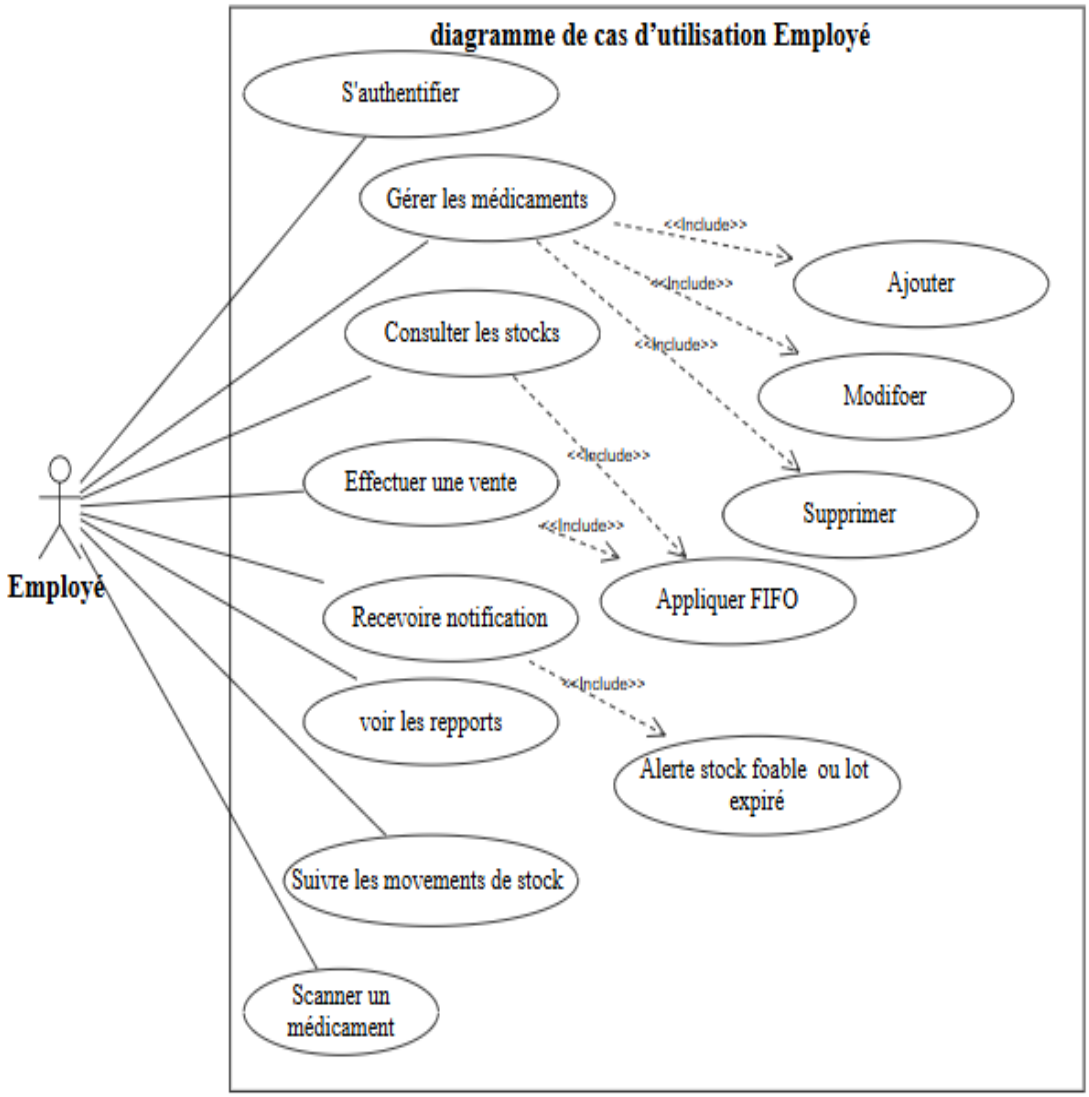


Figure 9: diagramme de cas d'utilisation Employé du Système 'stockcare'

L'employé dispose des droits nécessaires pour se connecter et gérer les médicaments, ce qui lui permet d'ajouter, de supprimer ou de modifier n'importe quel médicament. Il peut également consulter les stocks, appliquer le principe « premier entré, premier sorti » (FIFO), effectuer des ventes de médicaments et recevoir des alertes. Il peut également scanner les médicaments et consulter les rapports.

IV.5 Diagramme Fournisseur :

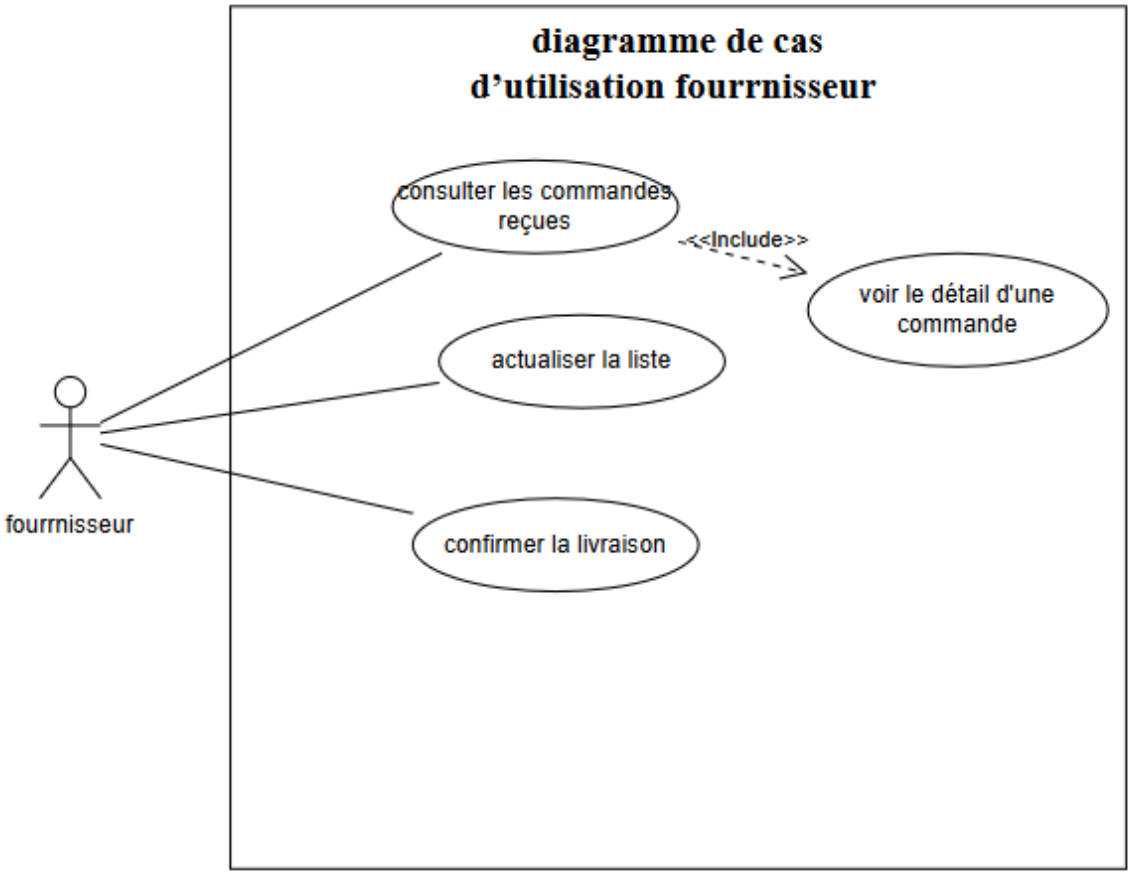


Figure 10 : diagramme de cas d'utilisation fournisseur Système 'stockcare'

Le fournisseur dispose des droits nécessaires pour se consulter les commandes reçues (Médicaments/quantités) et confirmer la livraison

IV.6 Diagramme gestion FIFO :

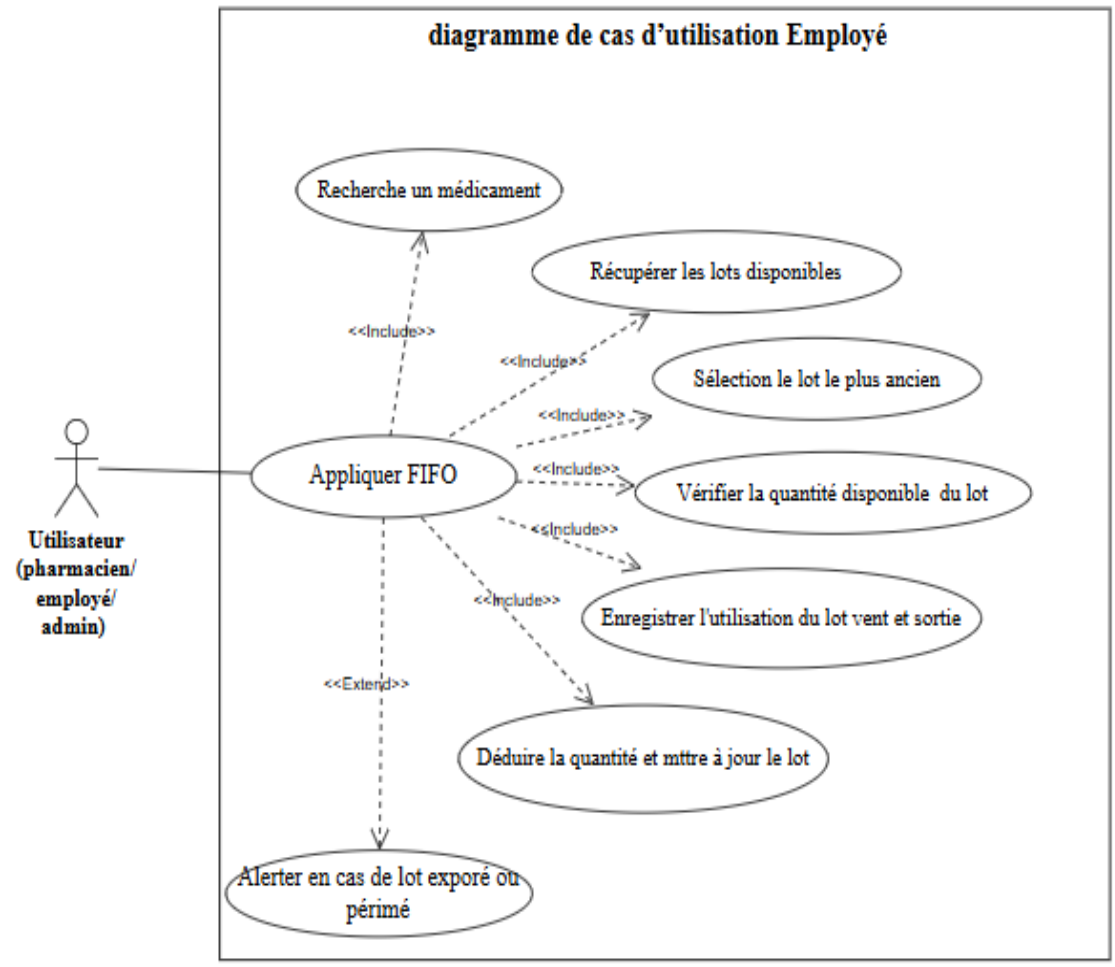


Figure 10:diagramme de cas d'utilisation Gestion FIFO

Les termes « pharmacien », « employé » et « admin » ont été regroupés sous le terme « utilisateur », car ils peuvent tous appliquer le principe FIFO. Application du système FIFO aux médicaments et aux lots : il s'agit du processus de base du plan. Recherche d'un médicament, récupération des lots disponibles pour ce médicament, sélection du lot le plus ancien (c'est là que s'applique le principe FIFO), vérification de la quantité disponible dans le lot, déduction de la quantité, mise à jour du stock et enregistrement de l'utilisation du lot. La dernière étape consiste uniquement à envoyer une alerte si le lot est périmé ou sur le point de l'être

V Diagramme de séquence :

Un diagramme de séquence est un type de diagramme UML utilisé dans le génie logiciel et la conception de systèmes pour visualiser les interactions et la communication entre divers composants ou objets au sein d'un système.

V.1 Diagramme de séquence pour effectuer une vente

Il explique étape par étape les différentes étapes du processus de vente et l'interaction entre l'utilisateur et l'application

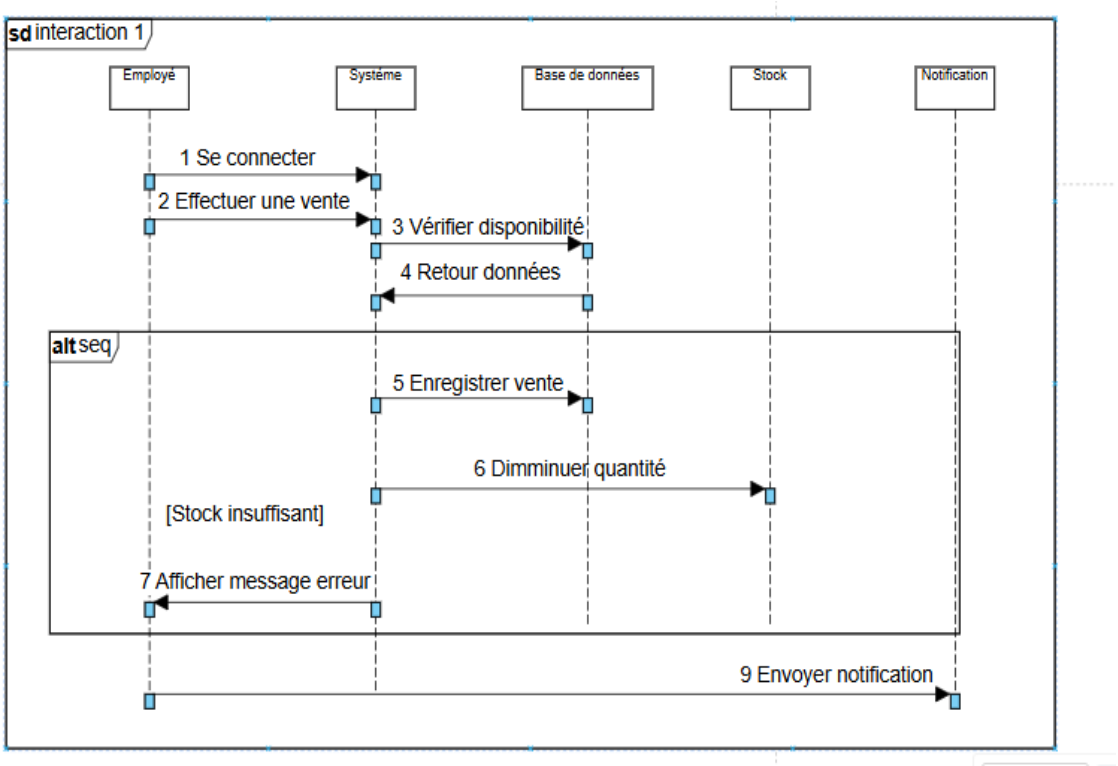


Figure 11: Diagramme de séquence pour Effectuer une vente.

L'employé effectue la vente, puis le système vérifie la disponibilité du produit en stock. Il confirme ensuite la transaction si la quantité est suffisante ou la refuse dans le cas contraire. Si le stock devient faible, une notification est envoyée.

V.2 Diagramme de séquence pour approvisionnement

Il explique étape par étape les différentes étapes du processus d'approvisionnement et les interactions entre la pharmacie, le fournisseur et l'application

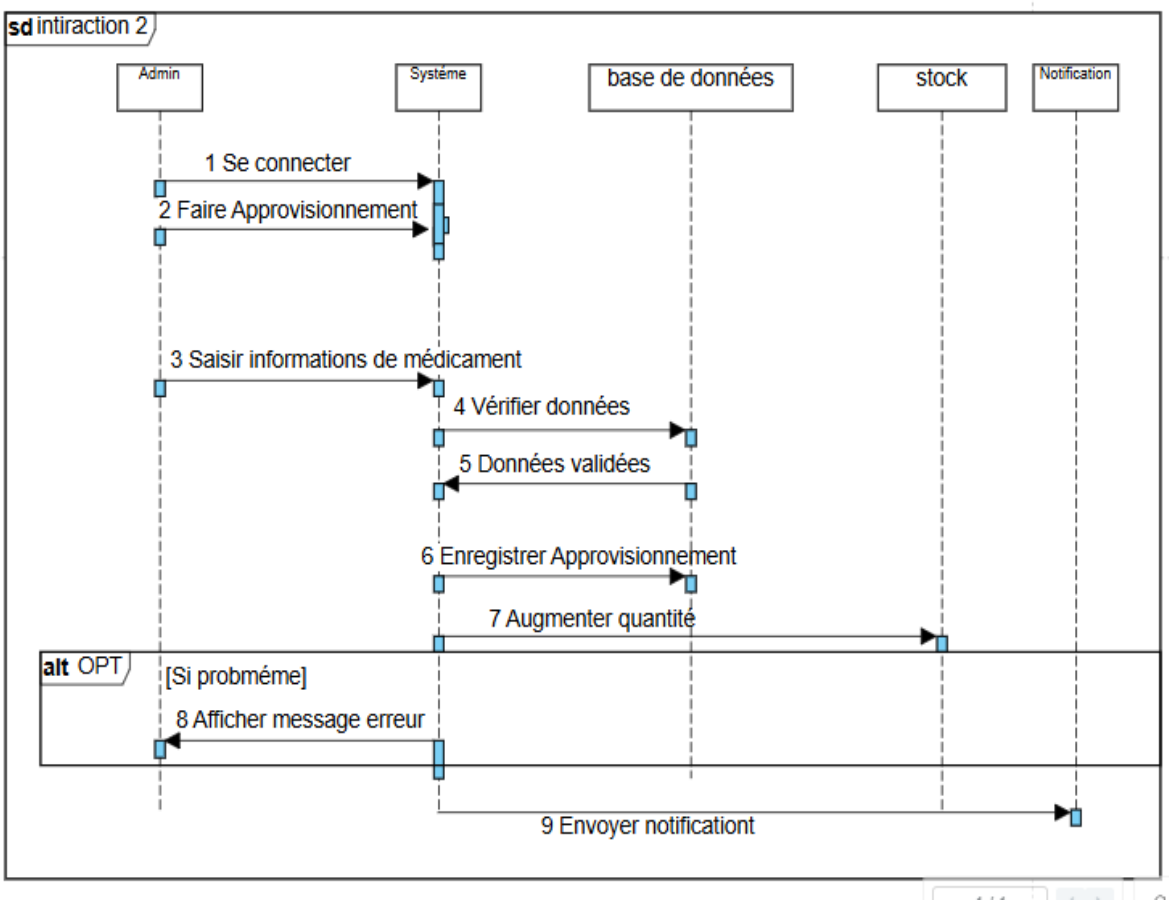


Figure 12:. Diagramme de séquence pour approvisionnement

L'administrateur effectue un approvisionnement, le système vérifie les données, enregistre l'opération, puis met à jour le stock en augmentant la quantité.

Conclusion :

Ce chapitre a donné un aperçu de notre travail. Nous avons pu présenter les aspects analytiques et conceptuels de l'application à l'aide des différents diagrammes présentés en langage UML (Unified Modeling Language).

Chapitre 4 : Implémentation et Présentation de la Solution

Introduction :

Dans ce chapitre, nous avons abordé l'architecture globale de l'environnement de développement d'une application mobile ainsi que les outils que nous avons utilisés pour développer l'application. Nous avons également conclu ce chapitre par des captures d'écran de certaines interfaces de notre application.

I Environnement de Développement et Technologies Utilisées :

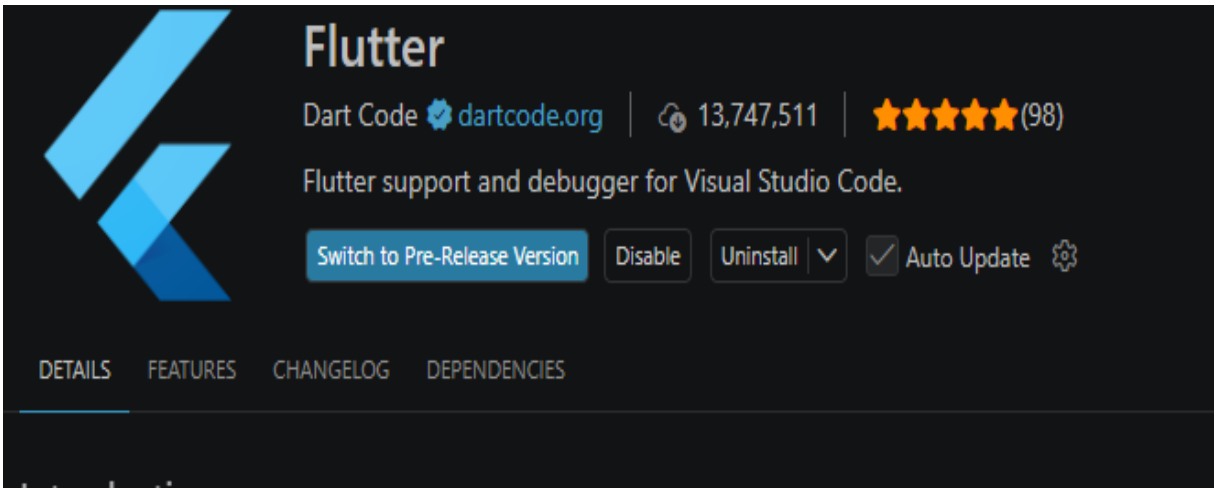
Dans ce chapitre, nous aborderons les outils et les logiciels que nous avons utilisés pour créer et développer notre application, ainsi que pour la connecter à la base de données.

I.1 Côté Frontend :

Nous commencerons par l'interface utilisateur, souvent appelée « côté client », c'est-à-dire tout ce que l'utilisateur voit et avec quoi il interagit.[67]

I.1.1 Flutter et Dart

- **Présentation de Flutter** : Flutter est un framework développé par Google qui permet de créer des interfaces utilisateur pour iOS, Android, le Web et d'autres systèmes d'exploitation tels que Linux, Windows et MacOs.[68] Il se caractérise également par des performances très rapides et tire parti de bibliothèques graphiques avancées. [69]

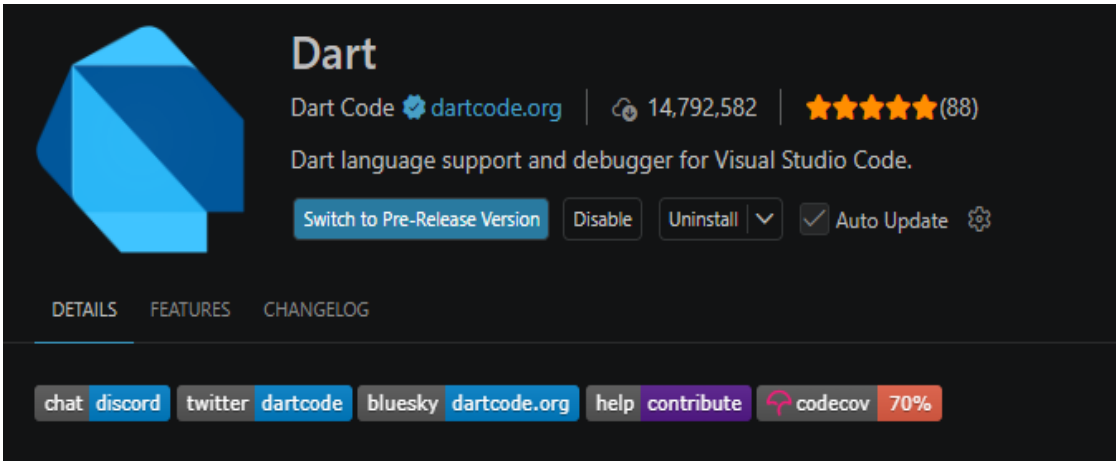


- **Présentation de Dart** : Dart est un langage de programmation orienté objet et basé sur les types. Il s'agit d'un langage open source créé en 2011, qui bénéficie de mises à jour régulières et est utilisé par les développeurs.[70]

  Il a été développé par Google. Parmi ses avantages, on peut citer sa simplicité, son organisation et sa fluidité ; elle fonctionne sur diverses plateformes telles que le Web, les

[67] Celi-Párraga et al., *Programación Web del Frontend al Backend*.
[68] Boubchir, Y., & Toumi, A., « Développement d'une application logiciel multiplate forme pour l'aaistance médicale des étudiants ».
[69] Galli, S., *Flutter : Développez vos applications mobiles multiplateformes avec Dart. Éditions ENI.*
[70] Hendriawan et al., « PENGEMBANGAN APLIKASI E-COMMERCE DI PT. PUTRA SUMBER ABADI MENGGUNAKAN FLUTTER », 2021.

ordinateurs de bureau, les applications mobiles et la programmation automatique.[71]



- **Environnement de développement (IDE)** :

Environnement de développement d'applications (IDE) Nous avons utilisé Android Studio comme environnement principal pour la mise en place du service, car il offre un ensemble complet d'outils nécessaires au développement, ainsi que des fonctionnalités d'édition de code et un système de build flexible.[72]



I.2 Coté Backend :

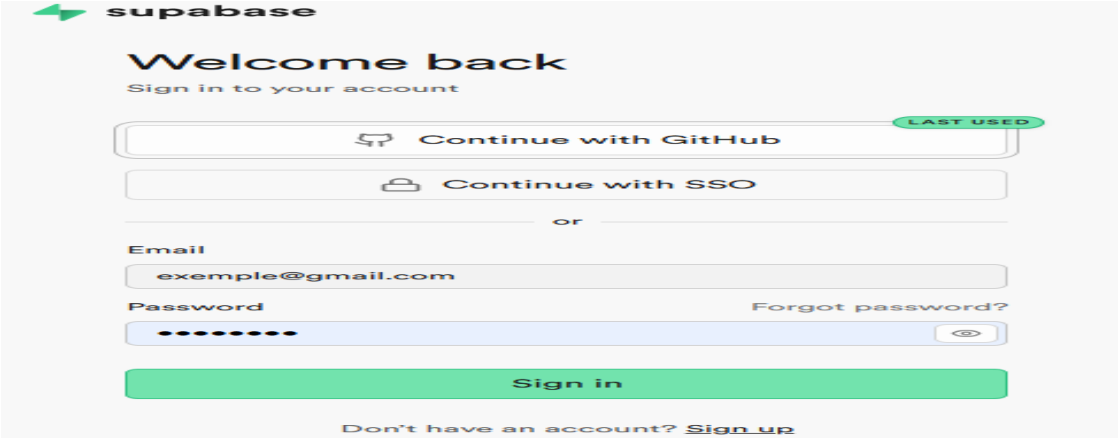
Deuxièmement, le backend, ou ce qu'on appelle le côté serveur, désigne l'ensemble des processus et des données stockées qui ne sont pas visibles par l'utilisateur et auxquels il ne peut pas accéder directement, mais qui sont indispensables au bon fonctionnement de l'application

[71] Hendriawan et al., « PENGEMBANGAN APLIKASI E-COMMERCE DI PT. PUTRA SUMBER ABADI MENGGUNAKAN FLUTTER », 2021.
[72] Allen, G., *Introducing Android Studio. In Android for Absolute Beginners:*

grâce aux fonctionnalités offertes par le frontend.[73]

I.2.1 Supabase

II. Présentation de Supabase : Supabase est un service (Baas) Backend as a Service open source considéré comme une alternative solide aux services propriétaires de Firebase. Supabase propose également une suite complète de services backend.[74]



- **Services Supabase utilisés :**
  notamment une base de données PostgreSQL, sur laquelle nous nous sommes appuyés pour gérer les stocks de marchandises et suivre les dates de péremption et l'authentification pour sécuriser l'accès des pharmaciens et des utilisateurs de l'application.

- **Intégration avec Flutter** :
  Ces éléments ont été reliés via le SDK Supabase Flutter . Notre application est connectée au serveur à l'aide d'une URL API et d'une clé Anon, ce qui permet de mettre à jour les données en temps réel.



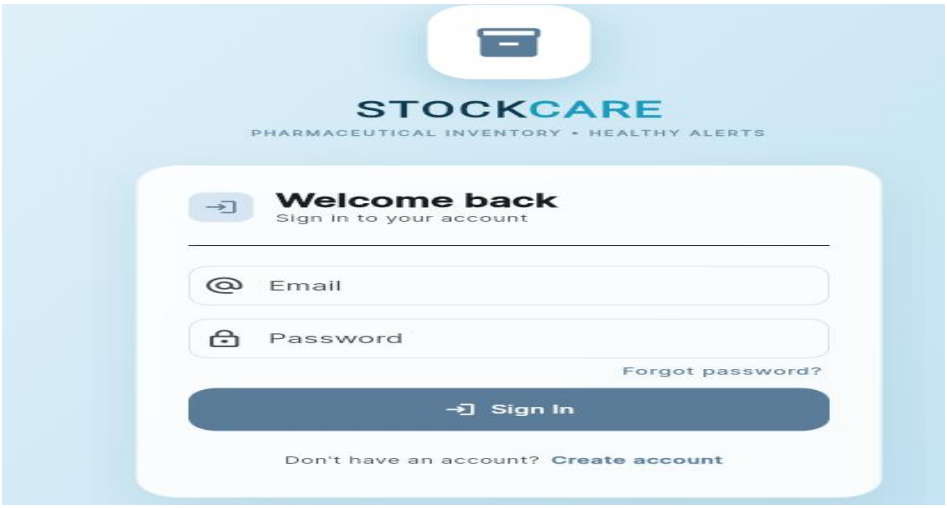
II Présentation des interfaces de l'application :

[73] Mohammad El-Basioni et Abd El-Kader, « Designing and Modeling an IoT-Based Software System for Land Suitability Assessment Use Case ».
[74] Yazdankhah, *Comparative Analysis of Backend-as-a-Service Solutions for React Native Mobile Applications: Firebase vs Supabase*.

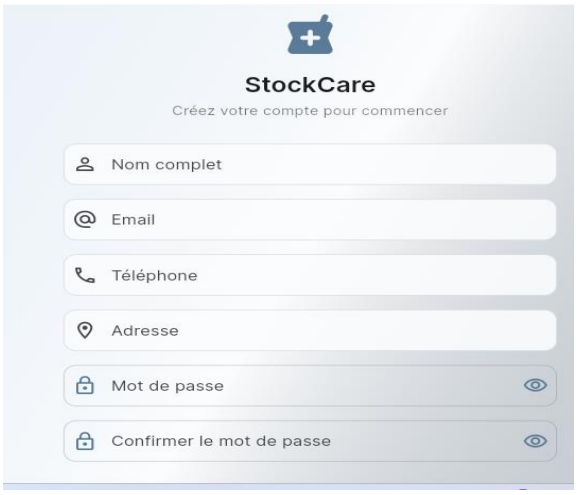
La présentation des interfaces de l'application explique comment utiliser l'application et comment sont organisées ses différentes fonctionnalités

II.1 Page de connexion (LoginPage) :

Ces deux interfaces permettent d'accéder à l'application ; elles comprennent un champ pour l'adresse e-mail, un champ pour le mot de passe, un bouton de connexion et un bouton de sélection du rôle. Elles constituent la première ligne de défense pour la sécurité des données des utilisateurs.



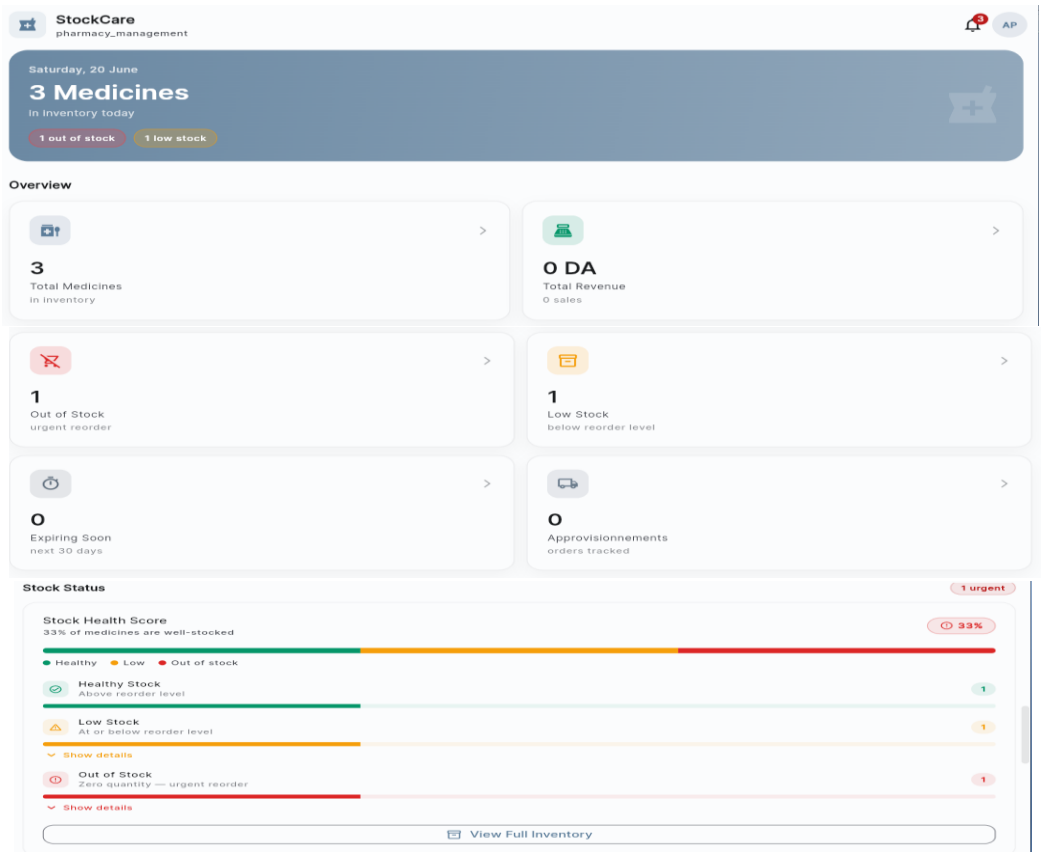
II.2 Page de création de compte :





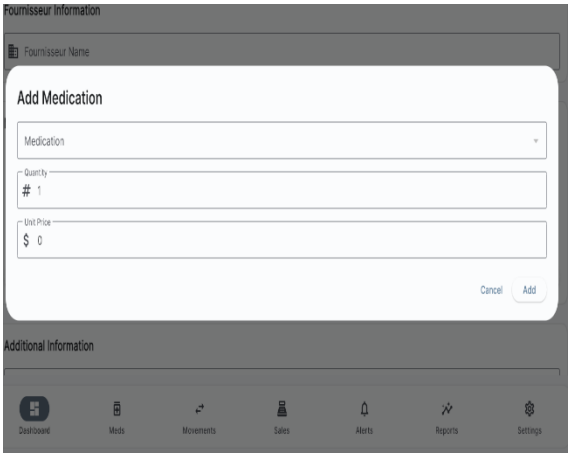
II. 3 Tableau de bord (Dashboard):

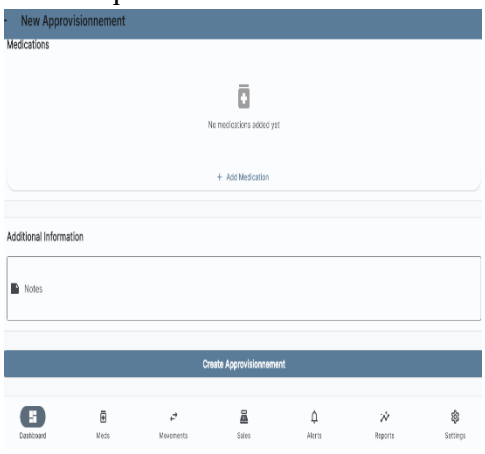
Il s'agit de l'écran principal qui offre une vue d'ensemble complète. Il contient des résumés (tels que le nombre de médicaments, les alertes à venir ou des statistiques rapides) afin de faciliter le suivi quotidien.



II.4 Page d'approvisionnement :

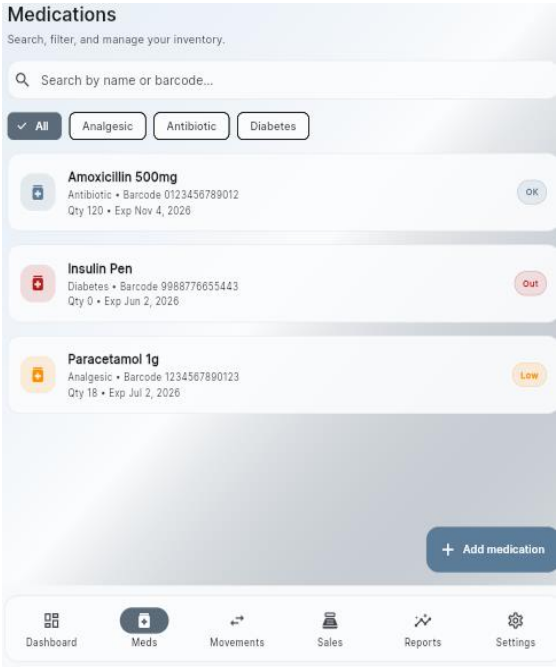
On distingue ici deux interfaces principales dans l'application StockCare. La première sert à ajouter un nouveau médicament au système, tandis que la seconde permet de gérer les médicaments existants, d'en suivre les données et de les mettre à jour, ce qui permet au pharmacien de contrôler ses stocks de manière numérique et efficace.

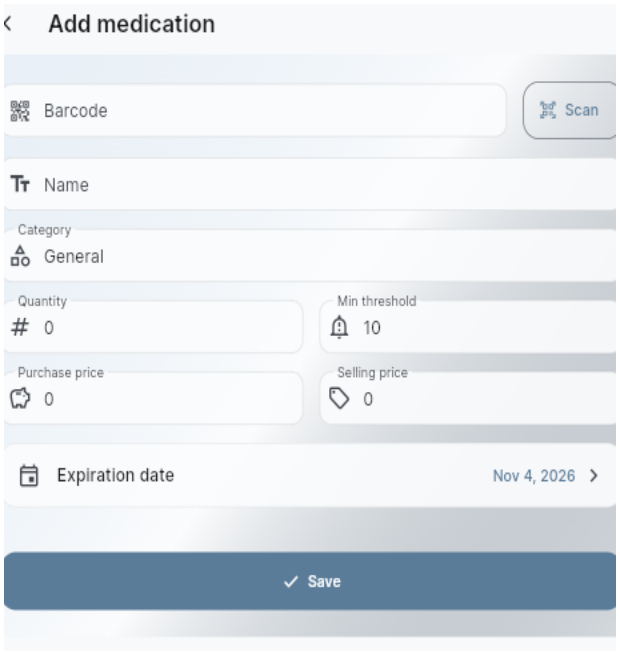




II.5 Page de médicaments :

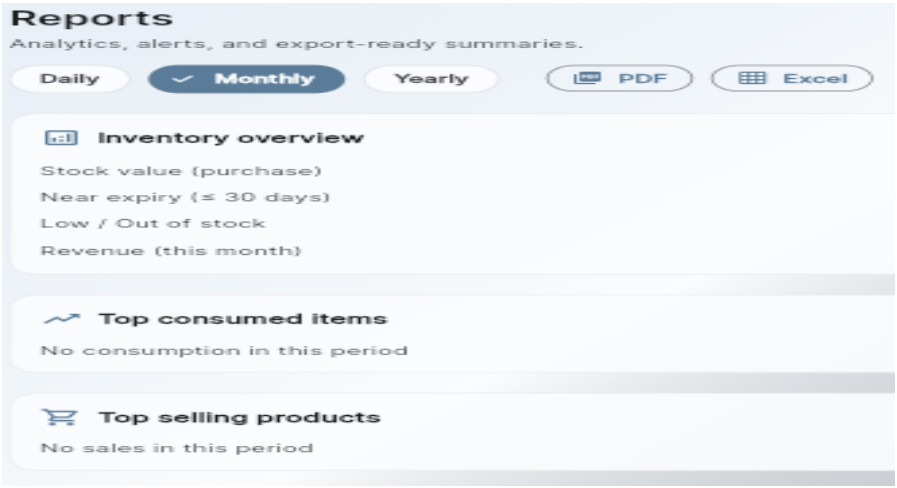
Ces deux sections concernent la première page consacrée aux médicaments, qui sert à afficher tous les médicaments enregistrés dans le système. Elle permet à l'utilisateur de consulter, de manière structurée, les noms des médicaments, leurs dates et leur statut actuel. La seconde contient des formulaires permettant de saisir les informations relatives à un nouveau
Médicament, telles que le nom, le code-barres, la posologie, la fréquence d'utilisation et la définition des heures d'alerte.





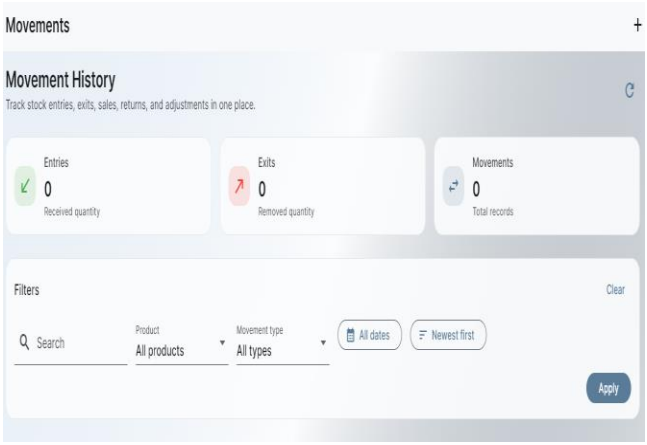
II.6 Page de Rapports :

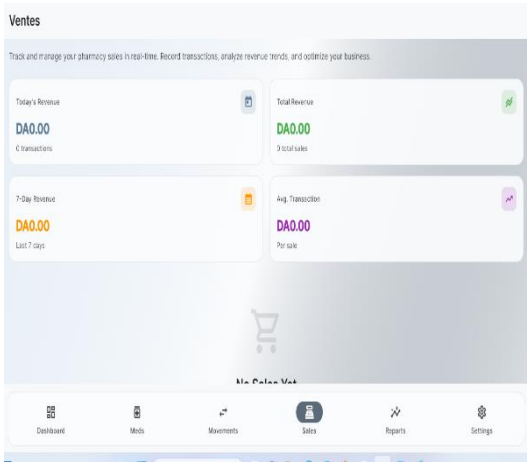
Page présentant des rapports détaillés sur l'inventaire des médicaments disponibles en pharmacie. Elle a pour but de consigner les dates d'entrée, de sortie et d'expiration à des fins de vérification interne.



II.7 Les pages mouvements du registre et ventes :

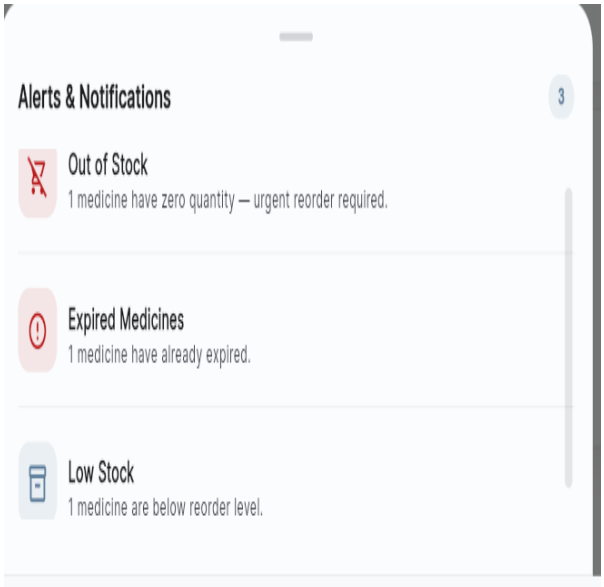
Ces deux pages permettent de suivre les stocks et les ventes en temps réel, ce qui aide la pharmacie à améliorer sa gestion et à prendre des décisions fondées sur des données précises.

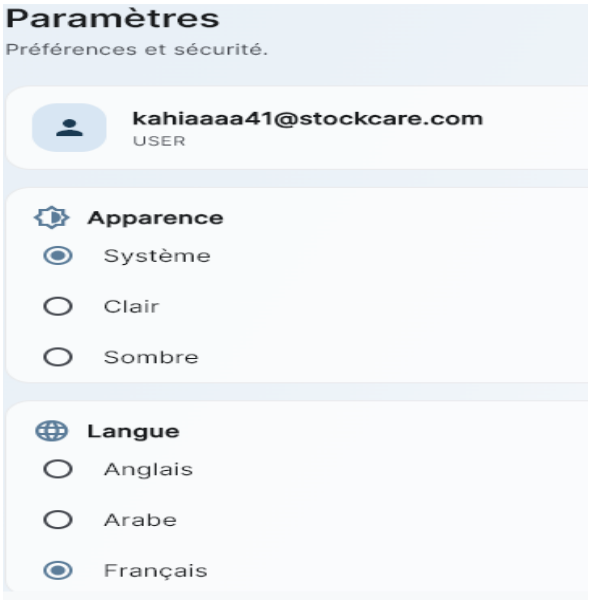




II.8 Les pages Notifications et Paramètres :

Les pages Notifications et Paramètres contribuent à améliorer l'expérience utilisateur en fournissant les notifications indispensables et en permettant de personnaliser facilement l'application et de gérer son compte.





Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons présenté le processus de développement de notre application : nous avons commencé par décrire l'environnement de développement, les technologies et le langage utilisés, et nous avons conclu par des captures d'écran illustrant sa facilité d'utilisation et sa simplicité.

Conclusion générale :

Conclusion générale :

Ces derniers temps, on a assisté à une évolution technologique à l'échelle mondiale dans divers domaines, notamment celui des écrans numériques, un secteur dynamique où la concurrence en matière d'innovation et de conception créative ne cesse de s'intensifier, ce qui apporte de nombreux avantages Les écrans numériques font désormais partie intégrante de notre quotidien, et les smartphones, en particulier, sont de plus en plus utilisés dans tous les secteurs. C'est pourquoi notre application s'inscrit dans cette évolution rapide.

Étant donné l'importance et la sensibilité du domaine de la santé dans nos vies, l'objectif de notre projet était de développer une application mobile aidant les pharmaciens à suivre les dates d'expiration des médicaments en utilisant simplement un outil de scanner leur permettant d'ajouter les médicaments tout en leur donnant la possibilité de gérer leur stock
Tout au long de ce rapport, nous avons présenté les différentes étapes de la conception et de la réalisation du projet.

Pour ce faire, nous avons d'abord mené une étude théorique sur la gestion des stocks et de l'approvisionnement. Nous avons ensuite présenté une description de la méthodologie de conception en utilisant le langage UML comme langage de modélisation.

Enfin, nous avons décrit les outils et les langages de programmation que nous avons utilisés pour développer l'application. Ce projet nous a été très utile, car il nous a permis d'acquérir des connaissances à la fois théoriques et pratiques, et nous a donné l'occasion de recueillir et de découvrir de nouvelles informations sur le développement d'applications mobiles.

Bibliographie

Liste bibliographie

1.Accounting and Finance Department, Technological Education al Institute of Crete, 71004 Hera klion, Greece, A. Garefalakis, G. Mantalis, et al. « Healthcare Firms and the ERP Systems ». *Journal of Engineering Science and Technology Review* 9, nº 1 (2016): 139-44. https://doi.org/10.25103/jestr.091.021.

2.Allen, G. *Introducing Android Studio. In Android for Absolute Beginners:* Getting Started with Mobile Apps Development Using the Android Java SDK (pp. 13-32). Berkeley, CA: Apress. 2021.

3.Arani, Mohammad, Saeed Abdolmaleki, Maryam Maleki, Mohsen Momenitabar, et Xian Liu. « A Simulation-Optimization Technique for Service Level Analysis in Conjunction with Reorder Point Estimation and Lead-Time Consideration: A Case Study in Sea Port ». In *Advances in Parallel & Distributed Processing, and Applications*, édité par Hamid R. Arabnia, Leonidas Deligiannidis, Michael R. Grimaila, et al. Transactions on Computational Science and Computational Intelligence. Springer International Publishing, 2021. https://doi.org/10.1007/978-3-030-69984-0_61.

4.Atkinson, Robert K., Richard Catrambone, et Mary Margaret Merrill. « Aiding Transfer in Statistics: Examining the Use of Conceptually Oriented Equations and Elaborations During Subgoal Learning. » *Journal of Educational Psychology* 95, nº 4 (2003): 762-73. https://doi.org/10.1037/0022-0663.95.4.762.

5.Bessai, F. Z. *Méthodes d'analyse et de conception orientées objet: Présentation d'UML (Unified Modeling Language).* 2002.

6.Bidal, Samuel. *Three-dimensionnal reconstruction of anatomic elements and generation of optimized finite element models.* 2003.

7.Boubchir, Y., & Toumi, A. « Développement d'une application logiciel multiplate forme pour l'aaistance médicale des étudiants ». (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri)., 2020.

8.Brisset, C. *Les logiciels de gestion d'officine: fonctionnalités et acteurs*. s. d.

9.Butarbutar, Zenfrison Tuah, Putu Wuri Handayani, Ryan Randy Suryono, et Wahyu Setiawan Wibowo. « Systematic Literature Review of Critical Success Factors on Enterprise Resource Planning Post Implementation ». *Cogent Business & Management* 10, nº 3 (2023): 2264001. https://doi.org/10.1080/23311975.2023.2264001.

10.Celi-Párraga et al.,. *Programación Web del Frontend al Backend*. 2023.

11.Chardine-Baumann, Emilie. *Modèles d'évaluation des performances économique, environnementale et sociale dans les chaînes logistiques*. 2011.

12.Charmand, Siham. *THE IMPACT OF E-PROCUREMENT MANAGEMENT ON ORGANIZATIONAL SUCCESS: A STUDY OF LEBANESE COMPANIES*. s. d.

13.Charikhi, M. « Stock de sécurité [Support de cours, Master 1 TIC]. » Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi de Bordj Bou Arréridj., s. d.

14. Choi, T. M., Wallace, S. W., & Wang, Y. (2018). Big data analytics in operations management. *Production and Operations Management, 27*(10), 1868–1883.

15.Chopra, S., & Meindl, P. (2019). *Supply chain management: Strategy, planning & operation* (pp. 265-275). In Das Summa Summarum des Management: Die 25 wichtigsten Werke für

Strategie, Führung und Veränderung. Wiesbaden: Gabler.
16.Cruz, André Fabricio Pereira Da, Aniely Soares Balieiro, Josélia Braz Cruz, Artur De Melo Neves, et Pedro Henrique Pereira Costa. « Fatores associados à aceitação dos medicamentos genéricos pela população ». *Research, Society and Development* 10, nº 10 (2021): e68101018438. https://doi.org/10.33448/rsd-v10i10.18438.
17.Davenport, Thomas H. *Putting the Enterprise into the Enterprise System*. s. d.
18.Demarle, E. *La faisabilité d'une centralisation et une gestion automatisée de stock de Jeunesse du Canton de Genève.* 2024.
19.Do Pazo-Oubiña, Fernando, Bartomeu Alorda-Ladaria, Ana Gomez-Lobon, et al. « Thermolabile Drug Storage in an Ambulatory Setting ». *Scientific Reports* 11, nº 1 (2021): 5959. https://doi.org/10.1038/s41598-021-85413-0.
20.Eddin, BOUGOFFA Med Seif. *MASTER ACADEMIQUE Domaine : Sciences Appliquées Filière : Mécanique Spécialité : Génie Productique*. s. d.
21.Edinne, B. N. « Système d'Informations Cours et Td. » s. d.
22.Filip, Florin-Gheorghe, Dr Ioan Dzitac, Misu-Jan Manolescu, Horea Oros, et Emma Va. *EDITORIAL ORGANIZATION Editor-in-Chief*. s. d.
23.Florida International University, et Karlene Cousins. « Health IT Legislation in the United States: Guidelines for IS Researchers ». *Communications of the Association for Information Systems* 39 (2016): 338-66. https://doi.org/10.17705/1CAIS.03917.
24.Fortier-Taverriti,. *Traffic of fake drugs: pharmaceutical criminality.* 2014.
25.Galli, S. *Flutter : Développez vos applications mobiles multiplateformes avec Dart. Éditions ENI.* 2022.
26.Gunasekaran, A., et E. W. T. Ngai. « Information Systems in Supply Chain Integration and Management ». *European Journal of Operational Research* 159, nº 2 (2004): 269-95. https://doi.org/10.1016/j.ejor.2003.08.016.
27.Haudiquet, R. *The computer in the dispensary in the age of automation and e-prescription.* 2015.
28.Hendriawan, Muhammad, Thomas Budiman, Verdi Yasin, et Asih Septia Rini. « PENGEMBANGAN APLIKASI E-COMMERCE DI PT. PUTRA SUMBER ABADI MENGGUNAKAN FLUTTER ». *Journal of Information System, Informatics and Computing* 5, nº 1 (2021): 69. https://doi.org/10.52362/jisicom.v5i1.371.
29.Hosseini, Seyedmohsen, Dmitry Ivanov, et Alexandre Dolgui. « Review of Quantitative Methods for Supply Chain Resilience Analysis ». *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 125 (mai 2019): 285-307. https://doi.org/10.1016/j.tre.2019.03.001.
30. Inventory Management and Production Planning and Scheduling ». *Journal of Manufacturing Systems* 18, nº 5 (1999): 381. https://doi.org/10.1016/S0278-6125(99)90116-4.
31.Islam, M. R., Monjur, M. E. I., & Akon, T. *Supply chain management and logistics: How important interconnection is for business success.* s. d.
32.Ivanov, Dmitry, et Alexandre Dolgui. « Viability of Intertwined Supply Networks: Extending the Supply Chain Resilience Angles towards Survivability. A Position Paper Motivated by COVID-19 Outbreak ». *International Journal of Production Research* 58, nº 10 (2020): 2904-15. https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1750727.

33.Jacobs, F. Robert, et Richard B. Chase. *Operations and Supply Chain Management*. Fourteenth edition. The McGgraw-Hill/Irwin Series Operations and Decision Sciences. McGraw-Hill/Irwin, 2014.
34.Kamble, S. S., Gunasekaran, A., & Sharma, R. *Modeling the blockchain enabled traceability in agriculture supply chain.* 2020.
35.Khan, S. A., & Ali, S. M. *Barriers to the adoption of Industry 4.0 in the pharmaceutical supply chain: A developing economy perspective.* Journal of Industrial Engineering and Management, Édition. 2022. Journal of Industrial Engineering and Management, Édition.
36.Krajewski, L. J., Malhotra, M. K., Malhotra, N. K., & Ritzman, L. P. *Operations management: Processes and supply chains (Global ed.)*. Pearson Education., 2018.
37.Lagier-Jaegler, Anicia. *Evaluation des impacts simultanes de la localisation, de l'efficacite et du type de produits fabriques sur les performances environnementales et financieres d'une chaine logistique*. s. d.
38.Lee, I., & Lee, K. *The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises.* 2015.
39.Louati, B. *La prévision et un outil pour la gestion de stock [Mémoire de maîtrise*. (Mémoire de maîtrise, Faculté des sciences économiques et de gestion), 2009.
40.Ma'ruf, Muhammad Farid. *Pengukuran Kinerja Rantai Pasok Menggunakan Pendekatan Model Supply Chain Operations Reference (SCOR) pada Perusahaan Retail*. s. d.
41.Massonnet, Guillaume. *Algorithmes d'approximation pour la gestion de stock*. s. d.
42.Mohamed, Bounif. *Préparé par : Méchiki abdelouahab, Boubaaya Aziz*. s. d.
43.Mohammad El-Basioni, Basma M., et Sherine M. Abd El-Kader. « Designing and Modeling an IoT-Based Software System for Land Suitability Assessment Use Case ». *Environmental Monitoring and Assessment* 196, nº 4 (2024): 380. https://doi.org/10.1007/s10661-024-12483-8.
44.Monk, Ellen F., et Bret J. Wagner. *Concepts in Enterprise Resource Planning*. Fourth Edition. Cengage Learning, 2013.
45.Najmeddine, Hala. *Method for identification and classification of energy consumption by usages for integration in an energy meter.* 2009.
46.Nasreddine, Aissaoui. *The Algerian Pharmaceutical Market; Specifics and Characteristics*. 1 (2020).
47.Oluwole, A. O., Olujobi, O. J., & Oyedapo, S. O. *Strategic procurement practices and organizational performance: A study of selected manufacturing firms in Lagos State*. 2022.
48.« Optimisation par simulation de la gestion de stocks en avenir aléatoire (Doctoral dissertation ». Université de Bordj Bou Arreridj Faculty of Mathematics and Computer Science)., 2021 2020.
49.Pivet, Clémentine. *Mise à jour des étiquettes produit selon le règlement n°1169/2011 & remise à jour de la procédure interne de gestion des alertes d'origine alimentaire*. s. d.
50.Rivero Albarran, Dulce, Stalin Arciniegas Aguirre, et María Fernández Badillo. « Un modelo para predecir la demanda en farmacias ». *Redmarka. Revista de Marketing Aplicado* 26, nº 1 (2022): 1-14. https://doi.org/10.17979/redma.2022.26.1.9007.
51.Sajous, Patricia, et Cyrille Bertelle. *Systèmes complexes, intelligence territoriale et mobilité - XTerM 2019*. s. d.

52.Sakli, Leila. *Modélisation et évaluation des vulnérabilités et des risques dans les chaînes logistiques.* s. d.
53.Shah, Rachna, et Peter T. Ward. « Lean Manufacturing: Context, Practice Bundles, and Performance ». *Journal of Operations Management* 21, nº 2 (2003): 129-49. https://doi.org/10.1016/S0272-6963(02)00108-0.
54.Supply chain management and procurement. In The Palgrave handbook of global sustainability. 2022.
55.Van Weele, A. J., & Rozemeijer, F. *Procurement and supply chain management. Cengage.* 2022.
56.Yasiukovich, Siarhei, et Moutaz Haddara. *Tracing the Clouds. A Research Taxonomy of Cloud-ERP in SMEs*. 2020.
57.Yazdankhah, Emad. *Comparative Analysis of Backend-as-a-Service Solutions for React Native Mobile Applications: Firebase vs Supabase*. s. d.
58.Zhang, Y., He, L., & Zheng, J. *A deep reinforcement learning-based dynamic replenishment approach for multi-echelon inventory considering cost optimization*. 2024.
59.Zijm, Henk, Matthias Klumpp, Alberto Regattieri, et Sunderesh Heragu, éd. *Operations, Logistics and Supply Chain Management*. Lecture Notes in Logistics. Springer International Publishing, 2019. https://doi.org/10.1007/978-3-319-92447-2.