

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

École Normale Supérieure d'Enseignement Technologique - Skikda -
Département de Mathématiques et d'Informatique



Mémoire de Fin d'Études

Pour l'obtention du diplôme de Professeur de l'Enseignement Moyen en
Informatique

Thème

Conception et Réalisation d'un Site Web Dynamique pour la Gestion de Stock

Cas d'Étude : Pharmacie Kourtel

Réalisé par :

Leghmouche Afaf

Encadré par :

M. Boudaoud Fayçal

Jury de soutenance :

- | | | |
|--------------------------|--------------|--------------|
| • M. Sellami Samir | ENSET Skikda | Président |
| • Mme. Guessoum Fatima | ENSET Skikda | Examinatrice |
| • Mme. Boutaghane Rafika | ENSET Skikda | Examinatrice |

Année universitaire : 2024 – 2025

Dédicace

Avec une gratitude sincère, je dédie ce modeste travail à :

À Allah,

Pour m'avoir guidée, donné la force, la patience et la persévérance tout au long de ce parcours.

À ma merveilleuse mère Aicha,

Qui a toujours cru en moi et m'a encouragée à poursuivre mes rêves. Sans toi, je n'aurais pas acquis la force et la résilience nécessaires pour arriver à ce stade.

Je t'aime maman.

À la mémoire de mon cher grand-père Foudil,

J'espère de tout cœur que là où tu es, tu peux voir ce que je suis devenue, et que tu es fier de moi.

Repose en paix papa.

À ma grand-mère Zahira,

Tes prières et ton encouragement m'ont toujours accompagnée.

Que Dieu te prête longue vie en bonne santé.

À mes tantes et mes oncles,

Malek, Layla, Kamel, Naima, Hocine, Rabeh, Amel, Nedjema, Radouane,

Votre soutien et votre amour m'ont donné force et courage.

À mon fiancé Badr Eddine,

Pour sa patience, son soutien et son implication qui m'ont permis de poursuivre mes ambitions sereinement.

À toutes mes chères cousines,

Roumaïssa, Nourhane, Hiba, Malak, Rihem, Nihel et Arwa.

À mes amies,

Khouloud et Wiem, pour leur amitié sincère, leur bonne humeur et les souvenirs inoubliables que nous avons partagés.

À tous ceux que j'aime et ceux qui m'aiment.

Remerciements

En tout premier lieu, je remercie le bon **Dieu**, tout-puissant, de m'avoir donné la force de persévérer, ainsi que le courage pour dépasser toutes les difficultés.

Je tiens à remercier **les membres du jury** qui m'honorent par leur présence et leur participation à l'évaluation de ce travail.

Je tiens à exprimer mes remerciements avec un grand plaisir et un profond respect à mon encadreur **Mr Boudaoud Fayçal**, pour ses conseils, sa disponibilité et ses encouragements qui m'ont permis de réaliser ce travail dans les meilleures conditions.

J'adresse aussi mes remerciements à **Madame Kourtel Sabrina**, gérante de la pharmacie, pour son aide précieuse.

Je remercie également **les enseignants de l'informatique** de tous les modules qui ont participé à ma formation durant les quatre années.

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué de manière directe ou indirecte à l'aboutissement de ce mémoire.

À tous un grand merci.

Résumé

Au cours de ce mémoire, nous avons conçu et réalisé un site web dynamique dédié à la gestion de stock dans une pharmacie réelle. L'objectif principal est de faciliter le suivi, le contrôle et la gestion des médicaments en automatisant les processus courants tels que la gestion des produits, des ventes, des commandes et la génération des rapports.

Nous avons adopté une démarche de développement basée sur l'ingénierie logicielle, en passant par l'analyse des besoins, la modélisation UML, puis l'implémentation avec les technologies du web suivantes : HTML, CSS, JavaScript pour le frontend, et PHP/MySQL pour le backend. Le site propose une interface intuitive et un système d'alertes en cas de stock critique ou de péremption proche.

Ce projet nous a permis de mettre en pratique nos acquis théoriques et de développer une solution concrète et adaptable à un environnement réel.

Mots-clés : Gestion de stock, Site web dynamique, Pharmacie, UML, HTML, PHP, MySQL

Abstract

In this thesis, we designed and developed a dynamic website dedicated to stock management in a real pharmacy. The main objective is to facilitate the tracking, monitoring, and management of medications by automating common processes such as product management, sales, orders, and report generation.

We adopted a software engineering-based development approach, starting with requirements analysis, UML modeling, and implementation using the following web technologies : HTML, CSS, and JavaScript for the frontend, and PHP/MySQL for the backend. The website provides an intuitive interface and an alert system in case of critical stock levels or approaching expiration dates.

This project allowed us to apply our theoretical knowledge and to develop a concrete solution that is adaptable to a real-world environment.

Keywords : Stock management, Dynamic website, Pharmacy, UML, HTML, PHP, MySQL

ملخص

في إطار هذا العمل، قمنا بتصميم وإنجاز موقع ويب ديناميكي لإدارة مخزون صيدلية حقيقية. يهدف المشروع إلى تسهيل متابعة الأدوية، ومراقبتها، وإدارتها، من خلال أتمتة العمليات الروتينية مثل إدارة المنتجات، والمبيعات، والطلبات، وتوليد التقارير.

اعتمدنا منهجية تطوير مبنية على هندسة البرمجيات، بدءًا من تحليل المتطلبات، مرورًا بالنمذجة باستخدام UML، وصولًا إلى التنفيذ باستعمال تقنيات الويب التالية: HTML, CSS و JavaScript للواجهة الأمامية و PHP/MYSQL للواجهة الخلفية. يوفر الموقع واجهة استخدام بديهية، ونظام تنبيه في حال انخفاض المخزون أو اقتراب تاريخ انتهاء الصلاحية.

لقد سمح لنا هذا المشروع بتطبيق معارفنا النظرية، وتجسيدها في حل عملي قابل للتطبيق في بيئة واقعية.

الكلمات المفتاحية: إدارة المخزون، موقع ويب ديناميكي، صيدلية، UML، HTML، PHP، MYSQL

Table des matières

Dédicace.....	2
Remerciements.....	3
Résumé.....	4
Table des matières.....	6
Liste des figures	10
Liste des tableaux.....	12
Introduction générale	14
Chapitre 1 : Généralités sur le web et la gestion de stock.....	18
Introduction.....	18
I.Le web	18
1. Le web	18
1.1. L'évolution du web	18
1.2. Définition	19
1.3. Les concepts du web	19
2. Les sites web	20
2.1. Définition	20
2.2. Types de sites web	20
2.2.1. Site statique	20
2.2.2. Site dynamique	21
2.3. La différence entre les sites statiques et les sites dynamiques	22
3. Fonctionnement général d'un site web dynamique	22
3.1. Architecture client/serveur	23
3.1.1. Les avantages de l'architecture client-serveur	23
3.1.2. Les inconvénients du modèle client/serveur	24
3.2. Rôle du backend et du frontend	24
3.2.1. Le Frontend.....	24
3.2.2. Le Backend	24
3.2.3. Communication entre les deux.....	24
II. La gestion de stock.....	25
1. Définition de stock	25
2. Les types de stock	25

2.1. Classification par type de produit	25
a. Stocks de production ou de commercialisation	25
b. Stocks hors production.....	26
2.2. Classification par fonction de stock	26
3. Définition de la gestion de stock	27
4. Objectifs de la gestion de stock	27
5. Les enjeux de la gestion de stock	27
6. Les documents commerciaux utilisés dans la gestion de stock	28
7. Les niveaux de stock	30
8. Les principales méthodes de gestion de stock	31
8.1. La valorisation au coût unitaire moyen pondéré (CUMP)	31
8.2. Méthode du premier entré- Premier sorti « FIFO ».....	31
8.3. Méthode ABC d'analyse de stock	32
Conclusion	33
Chapitre 2 : Analyse des besoins	35
Introduction.....	35
1. Étude de l'existant	35
1.1. Présentation de l'organisme d'accueil	35
1.2. Rôle du personnel de la pharmacie	35
1.3. Organigramme de la pharmacie	35
1.4. Situation géographique	36
1.5. Situation informatique	36
2. Étude des documents	37
3. Procédures de travail	38
3.1. Approvisionnement de stock	39
3.2. Gestion de stock	39
3.3. Ventes et suivi	40
3.4. Gestion des fournisseurs	40
4. Les besoins de la pharmacie	40
4.1. Besoins fonctionnels	40
4.2. Besoins non fonctionnels	41
Conclusion	42
Chapitre 3 : Conception du système	44

Introduction.....	44
1. Présentation UML	44
1.1. Définition	44
1.2. Justification du choix d'UML	45
1.3. Diagrammes UML utilisés	45
1.4. Liens entre les diagrammes	46
2. Les acteurs du système	46
2.1. Identification des acteurs	46
2.2. Rôles et interactions des acteurs avec le système	47
3. Identification des cas d'utilisation	47
4. Diagramme de cas d'utilisations	48
4.1. Diagramme de cas d'utilisations	48
4.2. Description textuelle des cas d'utilisations	50
5. Réalisation des diagrammes de séquence	53
5.1. Diagramme de séquence N°1 : cas d'utilisation authentification	53
5.2. Diagramme de séquence N°2 : cas d'utilisation ajouter un produit au stock.....	54
5.3. Diagramme de séquence N°3 : cas d'utilisation ajouter une vente	55
5.4. Diagramme de séquence N°4 : cas d'utilisation modifier un utilisateur	56
6. Réalisation du diagramme de classe.....	57
6.1. Diagramme de classes	57
6.2. Dictionnaire de données	57
7. Le modèle relationnel	59
7.1. Règles de passage au modèle relationnel	59
7.2. Modèle relationnel	59
Conclusion	59
Chapitre 4 : Implémentation et réalisation.....	61
Introduction.....	61
1. Définition du système réalisé	61
2. Architecture globale du site	61
3. Environnements du développement	62
3.1. Environnement matériel	62
3.2. Environnement logiciel	62
3.3. Développement des diagrammes	63

3.4. Environnement de programmation	63
4. Le modèle physique des données (MPD)	65
5. Présentation des interfaces de site	68
5.1. Interface de la page d'accueil	68
5.2. Interface d'authentification	68
5.3. Interface du tableau de bord : gérant	68
5.4. Interface des produits	69
5.5. Interface de suivi d'inventaire	70
5.6. Interface des Rapports de stock	70
Conclusion	71
Conclusion générale.....	73
Liste des abréviations.....	75
Bibliographie.....	76

Liste des figures

Figure 1 : Évolution du Web.....	19
Figure 2 : World Wide Web.....	19
Figure 3 : Site statique.	20
Figure 4 : Site dynamique.	21
Figure 5 : Cycle d'interaction d'un site web dynamique.....	22
Figure 6 : Architecture client/serveur.	23
Figure 7 : Communication entre le frontend et le backend.....	25
Figure 8 : Bon de livraison.....	28
Figure 9 : Bon d'entrée.	29
Figure 10 : Bon de sortie.....	29
Figure 11 : Fiche de stock.....	30
Figure 12 : Schéma des niveaux de stock.	31
Figure 13 : Présentation de la méthode ABC.....	32
Figure 14 : Organigramme de la pharmacie.	36
Figure 15 : Situation géographique de la pharmacie KOURTEL.....	36
Figure 16 : Langage de modélisation unifié.	44
Figure 17 : Liens entre les diagrammes UML.	46
Figure 18 : Diagramme global des cas d'utilisation.	49
Figure 19 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation (Authentification).	53
Figure 20 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation (ajouter un produit).....	54
Figure 21 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation (ajouter une vente).....	55
Figure 22 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation (modifier un utilisateur).....	56
Figure 23 : Diagramme de classes.	57
Figure 24 : Représentation de l'architecture globale du site : Stock Pharma.	61
Figure 25 : Logo html.	63
Figure 26 : Logo CSS.	63
Figure 27 : Logo Javascript.....	63
Figure 28 : Logo PHP.	64
Figure 29 : Logo SQL.....	64
Figure 30 : Les tables de Base de données du site.....	65
Figure 31 : La table de Base de données : produit.....	65
Figure 32 : La table de Base de données : vente.....	66

Figure 33 : La table de Base de données : DetailVente.	66
Figure 34 : La table de Base de données : DetailInventaire.	67
Figure 35 : La table de Base de données : Fournisseur.....	67
Figure 36 : Interface de la page d'accueil.	68
Figure 37 : Interface d'authentification.	68
Figure 38 : Interface du tableau de bord : Gérant.	69
Figure 39 : Interface des produits.	69
Figure 40 : Interface de suivi d'inventaire.....	70
Figure 41 : Interface des Rapports de stock.....	70

Liste des tableaux

Tableau 1 : La différence entre les sites statiques et les sites dynamiques.....22

Tableau 2 : Représentatif des matériels existant au sein de la pharmacie.37

Tableau 3 : Représentatif des logiciels utilisés au sein de la pharmacie.37

Tableau 4 : Descriptif des diagrammes UML.....45

Tableau 5 : Rôles et interactions des acteurs avec le système.47

Tableau 6 : Description textuelle du cas d'utilisation authentification.50

Tableau 7 : Description textuelle du cas d'utilisation ajouter un produit.....50

Tableau 8 : Description textuelle du cas d'utilisation ajouter une vente.51

Tableau 9 : Description textuelle du cas d'utilisation ajouter une commande.51

Tableau 10 : Description textuelle du cas d'utilisation générer des rapports de stock.....51

Tableau 11 : Description textuelle du cas d'utilisation gérer les utilisateurs.52

Tableau 12 : Représentatif du dictionnaire de données.58

Introduction Générale

Introduction générale

La gestion de stock constitue un pilier fondamental du bon fonctionnement de toute organisation, qu'il s'agisse d'industries, de commerces ou d'établissements spécialisés tels que les pharmacies. Elle vise à garantir la disponibilité continue des produits tout en évitant les excédents. Elle permet également de maîtriser les coûts et de maintenir un équilibre entre l'offre et la demande. Une gestion efficace permet ainsi d'anticiper les ruptures tout en assurant une rotation optimale des produits.

Traditionnellement, cette gestion s'effectuait de manière manuelle : comptabilisation sur papier, suivi approximatif des quantités et réapprovisionnement fondé sur l'intuition ou l'expérience. Bien que suffisantes pour de petites structures, ces méthodes révèlent rapidement leurs limites à mesure que les volumes augmentent. Elles sont vulnérables aux erreurs humaines, à une mauvaise anticipation des besoins et à une faible réactivité face aux imprévus. Ces lacunes peuvent entraîner des pertes économiques, des excédents ou à l'inverse des ruptures de produits essentiels.

Face à ces limites, la transition vers des solutions numériques s'impose aujourd'hui comme une nécessité. Les outils informatiques permettent un suivi en temps réel des flux de stock, l'automatisation des tâches répétitives, la génération de rapports fiables, ainsi qu'une amélioration significative de la précision et de la productivité. Ces technologies ont largement démontré leur efficacité dans divers secteurs.

Dans le secteur pharmaceutique, les enjeux sont d'autant plus cruciaux. La gestion de stock doit répondre à des exigences strictes en matière de traçabilité et de respect des dates de péremption. Toute erreur dans la gestion de stock peut avoir des répercussions importantes : vente de médicaments périmés, accumulation de surstock, rupture de traitements vitaux, ou non-conformité aux normes en vigueur.

C'est dans cette optique que la numérisation des processus constitue une réponse adaptée. Le recours à un site web dynamique permet d'automatiser les tâches essentielles (suivi de stock, alertes de péremption, etc.), tout en garantissant une meilleure sécurité, une traçabilité fiable et un gain de temps.

Ce mémoire vise à concevoir et à réaliser un site web dynamique dédié à la gestion de stock dans une pharmacie. Ce système offrira un suivi de l'état de stock en temps réel, des alertes, une aide au réapprovisionnement. Il s'intègre pleinement dans la dynamique de transformation numérique du secteur de la santé, tout en répondant aux impératifs d'efficacité et de conformité réglementaire.

- **Problématique**

La gestion de stock en pharmacie constitue un véritable défi en raison des contraintes sanitaires, logistiques et réglementaires. Les pharmaciens doivent garantir la disponibilité permanente de médicaments essentiels, tout en respectant des normes strictes en matière de traçabilité, de péremption et de gestion des quantités.

Or, malgré ces exigences, de nombreuses pharmacies continuent d'utiliser des méthodes de gestion manuelles. Celles-ci rendent difficile la surveillance en temps réel, la détection rapide des produits périmés, ainsi que la planification efficace des réapprovisionnements. Cette situation accroît le risque d'erreurs humaines, de pertes financières, voire d'incidents sanitaires aux conséquences potentiellement graves.

Face à ce constat, une question essentielle se pose: **Comment un site web dynamique peut-il améliorer la fiabilité et l'efficacité de la gestion de stock en pharmacie ?**

- **Objectifs**

Ce projet repose sur deux constats majeurs : d'une part, les limites de la gestion de stock traditionnelle utilisée dans les pharmacies ; d'autre part, le potentiel considérable des solutions numériques dans le domaine pharmaceutique. La mise en œuvre de notre projet a pour objectifs :

- Optimiser la gestion de stock en mettant en place un système de suivi rigoureux, automatisé et en temps réel via une interface conviviale ;
- Réduire les erreurs humaines en automatisant les tâches répétitives, telles que le contrôle manuel des dates de péremption ;
- Renforcer la sécurité sanitaire en garantissant la disponibilité des médicaments essentiels ;
- Assurer la conformité réglementaire avec les exigences des autorités sanitaires ;
- Alléger la charge administrative afin de permettre au personnel de se concentrer sur les tâches à forte valeur ajoutée ;
- Fournir des tableaux de bord et des rapports statistiques pour l'analyse décisionnelle ;
- Favoriser la transition numérique dans un secteur encore partiellement numérisé ;
- Réduire les pertes financières en anticipant les ruptures et en limitant le surstock et les pertes liées aux produits périmés.

- **Structure du mémoire**

Ce mémoire se compose de quatre chapitres, organisés de manière à retracer l'ensemble des étapes d'analyse, de conception, de modélisation et de réalisation de notre projet.

Le **premier chapitre** est consacré aux généralités sur le web et la gestion de stock. Il introduit les concepts fondamentaux liés au fonctionnement des sites web, en distinguant les sites statiques et dynamiques, et en expliquant l'architecture client/serveur. Il aborde également les notions de base de la gestion de stock, ses différents types, ses enjeux et les niveaux de stock, ainsi que les méthodes et documents utilisés dans ce domaine.

Le **deuxième chapitre** traite de l'analyse des besoins. Il commence par l'étude de l'existant au sein de la pharmacie Kourtel (présentation de la structure d'accueil, de son personnel, de son organisation et de ses outils actuels). Il analyse ensuite les documents et les procédures en usage, avant de définir les besoins fonctionnels et non fonctionnels qui guideront la conception du système.

Le **troisième chapitre** est dédié à la conception du système. Il présente les différents diagrammes UML utilisés (cas d'utilisation, séquences, classes), identifie les acteurs et les cas d'utilisation, et propose une modélisation complète du système à travers un diagramme de classes, un dictionnaire de données et un modèle relationnel répondant aux exigences précédemment définies.

Le **quatrième chapitre** porte sur l'implémentation et la réalisation du site web. Il décrit le système développé, son architecture, les environnements matériel et logiciel utilisés, ainsi que le modèle physique des données. Ce chapitre se conclut par une présentation des interfaces du site.

Enfin, ce mémoire se termine par une conclusion générale récapitulant les apports du projet et proposant des perspectives d'amélioration futures du système.

Chapitre 1

Généralités sur le Web et la
Gestion de Stock

Chapitre 1 : Généralités sur le Web et la Gestion de Stock

Introduction

Au cours des dernières années, les technologies web ont connu une évolution fulgurante, jouant un rôle central dans la transformation numérique des entreprises et des services. Le Web, devenu un outil incontournable de communication et de gestion, permet aujourd'hui de concevoir des plateformes dynamiques capables d'interagir avec des bases de données en temps réel.

Parallèlement, la gestion de stock s'est imposée comme une fonction stratégique dans de nombreux secteurs, notamment dans le domaine pharmaceutique où la disponibilité, la traçabilité et la gestion des dates de péremption représentent des enjeux majeurs.

Dans ce chapitre, nous présenterons d'abord les notions générales liées aux sites web, en insistant sur les différences entre sites statiques et dynamiques, ainsi que sur leur fonctionnement technique. Ensuite, nous aborderons les bases de la gestion de stock, ses objectifs, ses méthodes, et les outils utilisés pour assurer un suivi efficace des produits.

I. Le Web :

1. Le Web :

1.1. L'évolution du Web : [1]

Le web a connu une évolution remarquable depuis sa création dans les années 1990 à travers plusieurs générations technologiques. Le Web 1.0, apparu au début des années 1990, correspond à une version statique du Web. Il s'agissait de pages HTML créées par des professionnels, sans interactivité : les utilisateurs ne faisaient que consulter les contenus sans pouvoir interagir ni contribuer.

Au début des années 2000, émerge le Web 2.0, aussi appelé Web social. Cette étape marque le passage à un Web interactif où les internautes peuvent publier, commenter et partager des contenus via des blogs, des forums ou des réseaux sociaux comme Facebook, YouTube et Myspace. L'expérience utilisateur devient participative, et les plateformes offrent plus de personnalisation.

À partir des années 2010, le Web 3.0 commence à se développer. Surnommé le Web sémantique, il repose sur la capacité des machines à comprendre les données. Cela permet une navigation plus intelligente, une recherche plus pertinente, et une meilleure personnalisation des services. Ce Web introduit aussi des technologies comme la blockchain, donnant à l'utilisateur un plus grand contrôle sur ses données personnelles.

Le Web 4.0, encore en émergence, vise à intégrer pleinement l'intelligence artificielle, l'Internet des objets, la réalité augmentée et virtuelle. Il s'agit d'un Web intelligent, omniprésent, capable de comprendre le langage naturel et d'anticiper les besoins sans intervention humaine directe. Cette quatrième génération inaugure une fusion progressive entre le monde numérique et le monde physique.



Figure 1.1 : Évolution du Web.

1.2. Définition : [2]

WWW (littéralement "toile d'araignée mondiale") est l'un des services d'information les plus importants de l'internet. Son principe repose sur l'utilisation des hyperliens qui lient les pages web entre elles, pour naviguer entre des documents multimédias (pages de textes enrichies de sons, graphiques, images fixes et animées, vidéos, ...) grâce à un logiciel appelé navigateur. Ce dernier permet d'effectuer une demande par l'intermédiaire d'une adresse (URL) et d'en afficher le contenu sous forme de page web.



Figure 2 : World Wide Web.

1.3. Les concepts du Web : [3]

- **Page Web** : Une page web est une ressource du World Wide Web conçue pour être consultée par des visiteurs à l'aide d'un navigateur web. Techniquement, une page web est souvent constituée d'un document en HTML et d'images.

- **Navigateur Web** : C'est un logiciel client qui permet à l'utilisateur de chercher et consulter des documents sur internet, et d'exploiter les liens hypertextuels qu'ils comportent.

- **HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)** : C'est le protocole de communication le plus utilisé sur le World Wide Web. Il permet à un client web d'indiquer quelle page il veut obtenir, et au serveur web de lui répondre en lui donnant cette page.

- **URL (Uniform Resource Locator)** : est une chaîne de caractères respectant un schéma de construction bien précis. Il permet d'accéder à une ressource donnée, via internet. Dans le web cette ressource est un document ou un fragment.

- **FTP (File Transfer Protocol)** : est un protocole de transfert de fichiers, qui est utilisé pour le transfert de fichiers sur internet.

- **Moteur de recherche** : Les moteurs de recherche sont des serveurs qui indexent un certain nombre de sites web et vous permettent généralement de rechercher les documents qui vous intéressent à l'aide d'un mot clé.

- **Hyperlien** : est une référence dans un système hypertexte permettant de passer automatiquement d'un document consulté à un document lié. Les hyperliens sont notamment utilisés dans le World Wide Web pour permettre le passage d'une page web à une autre d'un simple clic. Un hyperlien a une source (origine) et une destination (cible).

- **HyperText** : Un système hypertexte est un système contenant des nœuds liés entre eux par des hyperliens permettant de passer automatiquement d'un nœud à un autre. Un nœud est une unité minimale d'informations.

2. Les sites web

2.1. Définition:

Un site web est composé d'un ensemble de pages web hébergées sur un serveur connecté à Internet. Ces pages sont accessibles via une adresse unique appelée URL, et sont souvent reliées entre elles pour former une structure cohérente autour d'une page d'accueil.

2.2. Types de sites web : [2]

Il existe deux principaux types lors de la création d'un site Internet : le site statique et le site dynamique.

2.2.1. Site statique :

Les sites statiques sont conçus et réalisés en utilisant un langage de programmation appelé HTML (Hyper Text Markup Language). Un ordinateur qui se connecte au serveur, demande une page, celle-ci lui est directement servie (elle est stockée toute prête sur le serveur).

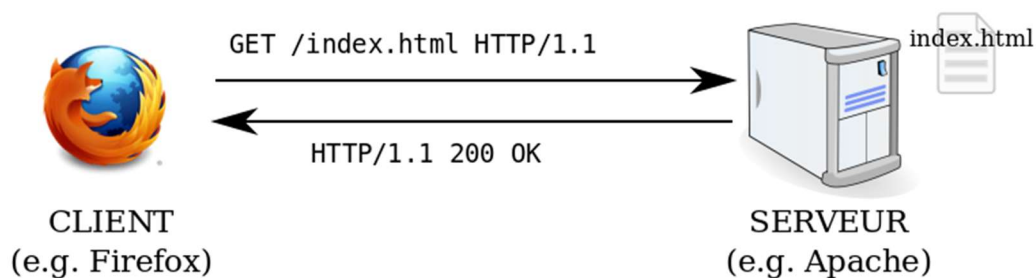


Figure 3 Site statique.

- **Avantage :**

- ♦ Rapide et facile à mettre en place, même par quelqu'un qui ne possède pas beaucoup d'expérience.
- ♦ Ne nécessite pas de ressources particulières (langages de scripts dynamiques, etc.).

- ♦ Un coût réduit de conception et d'hébergement.
- ♦ Adéquat pour un site personnel, un site vitrine d'une petite compagnie pour montrer des informations ou produits à changement peu fréquent.

• **Inconvénients :**

- ♦ Difficile à maintenir lorsqu' un site est de grande taille.
- ♦ Difficile de garder la cohérence à jour.
- ♦ Offre peu de personnalisation aux visiteurs (tout se fait côté client).
- ♦ Une mise à jour stagnante (difficile à la suivre si on en a besoin plus fréquemment).
- ♦ Peu pratique pour un utilisateur (s'il veut envoyer des commentaires, messages ; il n'y a pas de formulaire).

2.2.2. Site dynamique :

Un site web dynamique est un site dont les pages sont générées dynamiquement à la demande. Le contenu est obtenu en combinant l'utilisation d'un langage de script ou de programmation et d'une base de données. Il s'agit souvent de PHP pour le langage et de MySQL pour la base de données.

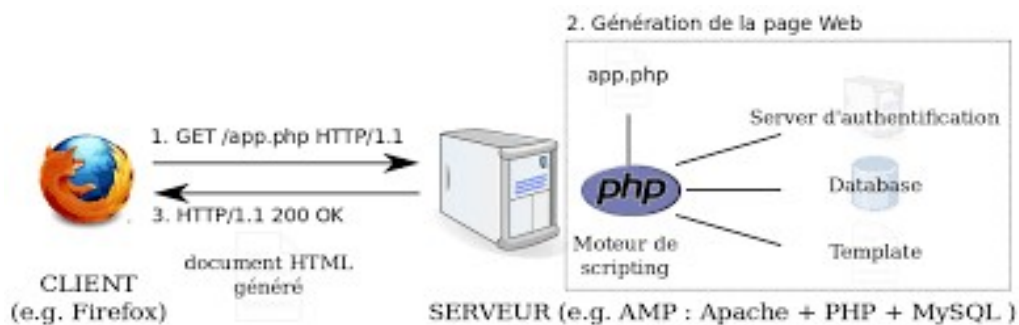


Figure 4 : Site dynamique.

• **Avantage :**

- ♦ Un site beaucoup plus fonctionnel (réception de données, commentaires, messages, fichiers, ...de la part de l'utilisateur par le biais du serveur ainsi que la possibilité d'implémenter des modules complémentaires (impression instantanée de factures selon les commandes, suivi de commande, paiement en ligne...).
- ♦ Mise à jour beaucoup plus facile par l'administrateur ou propriétaire du site.
- ♦ Plusieurs personnes peuvent alimenter le contenu du site avec la gestion des utilisateurs et de leurs droits (lecture, écriture des textes, etc.).
- ♦ Permet à plusieurs individus de travailler sur un même document.
- ♦ Structure le contenu (utilisation de documents, de forums de discussion).

• **Inconvénients :**

- ♦ Plus lent et plus cher à développer.
- ♦ Un hébergement un peu plus coûteux.

2.3. La différence entre les sites statiques et les sites dynamiques :

Sites web statiques	Sites web dynamiques
Le contenu est le même pour tous les utilisateurs.	Le contenu change en fonction des données utilisateur.
Construit avec HTML et CSS.	Utilise des scripts et des bases de données côté serveur.
Rapide à charger et facile à héberger.	Nécessite plus de ressources et un hébergement complexe.
Idéal pour les sites simples et informatifs.	Idéal pour les sites interactifs et personnalisés.
Moins coûteux à développer et à entretenir.	Coûts de développement et de maintenance plus élevés.

Tableau 1: La différence entre les sites statiques et les sites dynamiques.

3. Fonctionnement général d’un site web dynamique :

Les sites web dynamiques fonctionnent en utilisant des technologies côté serveur pour générer du contenu qui change en fonction des interactions des utilisateurs ou d’autres entrées de données. Cela signifie que pour qu’un site dynamique fonctionne, il nécessite un niveau de complexité et d’opérations backend plus élevé.

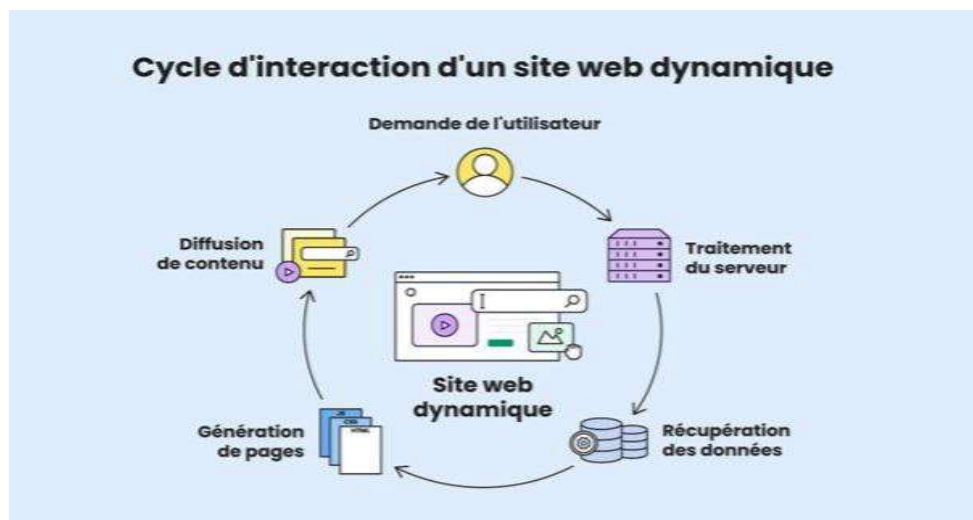


Figure 5: Cycle d’interaction d’un site web dynamique.

Lorsqu’un utilisateur accède à un site web dynamique, sa requête est envoyée au serveur. Le serveur exécute ensuite des scripts (souvent codés dans des langages tels que PHP, Python ou JavaScript côté serveur) pour récupérer des données dans une base de données.

Ces données sont ensuite traitées et combinées avec des fichiers HTML pour créer une page web personnalisée. Enfin, le serveur renvoie cette page générée dynamiquement au navigateur de l’utilisateur. La page web affiche alors du contenu personnalisé comme des profils d’utilisateurs, des résultats de recherche ou des recommandations de produits.

3.1. Architecture client/serveur : [4]

Un système client/serveur fonctionne selon le schéma suivant :

- ♦ Le client émet une requête vers le serveur grâce à son adresse et à son port, qui désigne un service particulier du serveur.
- ♦ Le serveur reçoit la demande et répond à l'aide de l'adresse de la machine cliente (et de son port).

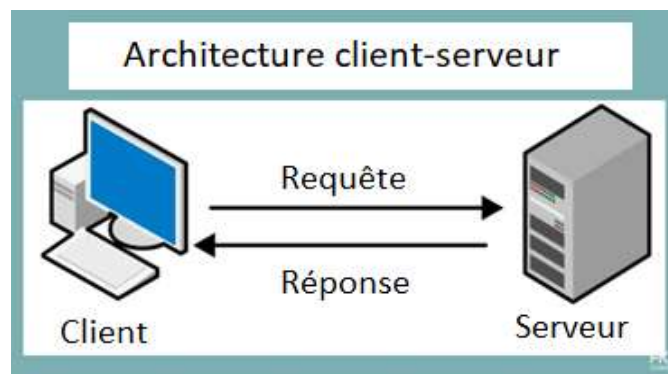


Figure 6: Architecture client/serveur.

• Fonctionnement du serveur :

Lorsque des informations (un texte, une image, un courrier, etc.) doivent être envoyées sur Internet, l'ordinateur qui fournit l'information :

1. Découpe le document à transmettre en petits paquets à l'aide d'un programme spécialisé.
2. Chaque paquet est muni de l'adresse de l'expéditeur et de l'ordinateur de destination.
3. Chaque paquet est envoyé indépendamment des autres : il passe peut-être par un autre chemin.

• Fonctionnement du client :

Les informations parviennent à l'ordinateur de destination

1. Sous la forme de petits paquets qui peuvent arriver dans le désordre (selon le chemin suivi) ;
2. Ces informations sont recombinaées et remises en ordre par un programme spécialisé dans l'ordinateur de destination.

3.1.1. Les avantages de l'architecture client-serveur :

Le modèle client/serveur est particulièrement recommandé pour des réseaux nécessitant un grand niveau de fiabilité, ses principaux atouts sont :

- ♦ **Des ressources centralisées** : étant donné que le serveur est au centre du réseau, il peut gérer des ressources communes à tous les utilisateurs, comme par exemple une base de données centralisée, afin d'éviter les problèmes de redondance et de contradiction.
- ♦ **Une meilleure sécurité** : car le nombre de points d'entrée permettant l'accès aux données est moins important.

- ♦ **Une administration au niveau du serveur** : les clients ayant peu d'importance dans ce modèle, ils ont moins besoin d'être administrés.
- ♦ **Un réseau évolutif** : grâce à cette architecture on peut supprimer ou rajouter des clients sans perturber le fonctionnement du réseau et sans modifications majeures.

3.1.2. Les inconvénients du modèle client/serveur :

Malgré ses avantages, le modèle client/serveur présente quelques inconvénients, parmi lesquels :

- ♦ **Un coût élevé** : dû à la technicité du serveur.
- ♦ **Un maillon faible** : le serveur est le seul maillon faible du réseau client/serveur, étant donné que tout le réseau est architecturé autour de lui. Heureusement, le serveur bénéficie d'une grande tolérance aux pannes (notamment grâce au système RAID).

3.2. Rôle du backend et du frontend :

Le développement d'un site web dynamique repose principalement sur deux composantes essentielles : le frontend et le backend. Chacune joue un rôle complémentaire dans le fonctionnement global du site.

3.2.1. Le Frontend :

Le frontend désigne la partie visible du site web, c'est-à-dire l'interface utilisateur. Il est responsable de l'affichage et de l'interaction avec l'utilisateur. Il est développé à l'aide de langages tels que HTML, CSS et JavaScript.

- ♦ **Rôle du frontend** :
 - Afficher les pages web de manière lisible et attractive.
 - Gérer les interactions avec l'utilisateur (formulaires, boutons, menus...).
 - Envoyer les données saisies par l'utilisateur au backend.

3.2.2. Le Backend :

Le backend est la partie cachée du site web. Il est responsable du traitement des données, de la logique métier, de la gestion de la base de données, et de la sécurité. Il est souvent développé avec des langages tels que PHP, Python, Node.js ou Java.

- ♦ **Rôle du backend** :
 - Traiter les requêtes envoyées par le frontend.
 - Interagir avec la base de données (lecture, insertion, mise à jour...).
 - Appliquer la logique métier et renvoyer les résultats au frontend.
 - Assurer la sécurité, la validation et la gestion des sessions.

3.2.3. Communication entre les deux :

Le frontend et le backend communiquent généralement via des requêtes HTTP ou AJAX, souvent sous forme de données JSON. Le frontend envoie une demande, le backend la traite et retourne une réponse, permettant ainsi la mise à jour dynamique de la page.

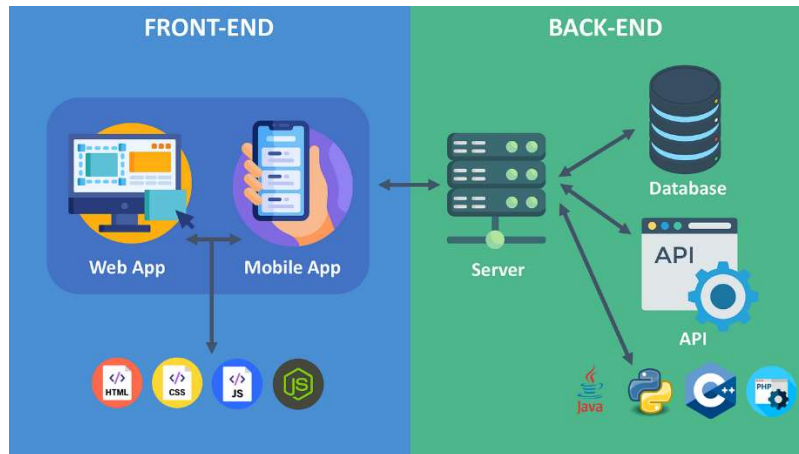


Figure 7: Communication entre le frontend et le backend.

II. La gestion de stock

1. Définition de stock :

Le mot « stock » peut être défini comme étant un produit que l'on garde en vue d'une utilisation ultérieure. Il représente les biens achetés, transformés ou à vendre dans une entreprise à un moment donné. Il est ainsi constitué de matières premières, matières consommables, composants achetés ou fabriqués, sous-ensembles achetés ou fabriqués, articles sous-traités, produits finis, articles de rechange, articles défectueux à retoucher, articles obsolètes, emballages, etc. [5]

2. Les types de stock : [6]

Les stocks peuvent être classés selon deux approches complémentaires : par type de produit et par fonction.

2.1. Classification par type de produit:

On peut distinguer 8 types principaux de stock répartis en deux sous-catégories :

a. Stocks de production ou de commercialisation :

- Stock de matières premières :

Ce sont les matières de base qui n'ont pas encore été fournies au processus de production en vue d'une transformation. Le but de ce stock de matière première est de découpler la fonction de production de la fonction d'achat pour que des retards d'approvisionnements en matière ne retardent pas la production.

- Stock d'en-cours de production (semi-finis) :

Ce sont les matières fournies au processus de production, mais celui-ci n'est pas encore achevé. Le but est de découpler les opérations diverses dans le processus de production pour que les pannes des machines et les arrêts de travail liés à une opération n'affectent pas les autres opérations de production.

-Stock de produits finis :

Ce sont les produits pouvant être vendus après avoir été fabriqués. Le but est de découpler la fonction de production des fonctions commerciales et assurer la disponibilité produit nécessaire.

- Stock de marchandises :

Dans le cas d'activité de négoce, les produits sont revendus sans opération de transformation par l'entreprise.

b. Stocks hors production**- Stock de pièces de rechange et accessoires :**

Ce sont des accessoires des produits principaux nécessaires à la vente ou à l'après-vente.

- Stock d'emballages :

Ce sont les emballages nécessaires aux opérations logistiques et commerciales (palettes, cartons...).

- Stock de pièces de maintenance des machines et des consommables :

Ces pièces n'interviennent pas dans la production du produit fini mais permettent l'entretien et la réparation des machines. Les consommables de bureau rentrent également dans cette catégorie.

- Stock de déchets :

Il s'agit des résidus ou rebuts issus du processus de fabrication, pouvant parfois être recyclés ou revalorisés.

2.2. Classification par fonction de stock :

Il existe également une classification des stocks basée sur leur fonction. Parmi les principaux types, on distingue :

- Stock de sécurité :

Le stock de sécurité est le niveau de stock qui permet de limiter les ruptures de stock dues aux aléas (prévisions non-conforme à la demande, délai d'approvisionnement plus long que prévu, etc.)

- Stock d'anticipation :

Parfois, les sociétés achètent et tiennent en stock plus de produits que nécessaire à ce moment donné. Ce stock dit d'anticipation peut être justifié par une augmentation des prix, une augmentation saisonnière de la demande, la mise en place future d'une nouvelle gamme ou d'une campagne, ou même une grève menaçante. Cette tactique créant une forte couverture de stock avant que la demande de leurs produits ne soit exceptionnellement haute (campagne de Noël, rentrée des classes, Halloween...). L'échelonnement des livraisons nécessaires pour constituer ce stock permet également de lisser la charge de travail en amont de la chaîne logistique et de production, permettant ainsi le maintien d'un niveau constant de production et une main-d'œuvre stable.

- Stock spéculatif :

Ce stock est constitué dans le but de dégager un bénéfice grâce à une variation du prix d'achat du produit visé.

- Stock de découplage :

C'est un stock servant d'amortisseur, atténuant la désynchronisation entre les différents sous-processus de production (ou même de distribution). Il doit permettre un fonctionnement sans arrêt. Il est donc nécessaire de contrôler que le coût de stockage n'excède pas le gain en efficacité du système.

- Stock de cycle :

Selon le principe de la formule de Wilson, le lot économique de commande est calculé en tenant compte du coût unitaire d'achat, du coût de possession des stocks et du coût de commande. Quand on commande de grandes quantités, le coût de stockage augmente, mais le coût de commande baisse. Au contraire, une augmentation de la fréquence de commande (par une diminution de la taille du lot de commande), le coût de stockage diminue, mais le coût de commande augmente puisque plus de commandes sont nécessaires pour satisfaire la demande. Quand les deux coûts sont égaux, le coût total (la somme des deux coûts) est réduit au minimum. Le stock de cycle découle de cette recherche d'équilibre : il est commandé en excès par rapport au matériel strictement nécessaire dans le but d'atteindre ce point de minimisation des coûts.

3. Définition de la gestion de stock :

La gestion de stock désigne le processus de planification, d'organisation et de contrôle des niveaux de stock d'une entreprise, dans le but d'assurer un équilibre entre la disponibilité des produits pour répondre à la demande et la minimisation des coûts liés au stockage et à la possession des stocks. [7]

4. Objectifs de la gestion de stock :

L'objectif de la fonction « gestion de stock » est d'assurer la disponibilité des références considérées sur un horizon donné tout en minimisant les coûts encourus [8].

Cette gestion implique différents types d'opérations :

- le magasinage avec entrées, stockage, sorties des articles.
- la gestion d'un fichier dédié au suivi de stock.
- l'imputation dans la comptabilité des entrées /sorties.
- le classement de stock en catégories.

5. Les enjeux de la gestion de stock:

Les responsables de la gestion des stocks doivent perpétuellement rechercher l'équilibre entre le niveau de satisfaction des consommateurs et les coûts engendrés par la constitution des stocks.

Une quantité élevée de stocks peut provoquer :

- Des charges financières élevées. Des charges fixes (bâtiment, étagères, engins lourds de manutention ...) et des charges variables (Salaires du personnel, frais d'entretien, quittances d'électricité, pertes dues à la détérioration ou à l'obsolescence des produits stockés ...)
- Des immobilisations des capitaux. Chaque article qui entre en stock est valorisé et réduit ainsi les facilités de trésorerie.

Une quantité trop faible de stocks peut provoquer :

- Une augmentation des risques de rupture de stocks, avec quelques fois des conséquences financières graves.
- La désorganisation d'un système de production entier (goulots d'étranglement, augmentation des stockages intermédiaires).

- Une diminution des bénéfices de vente et une perte de la clientèle déçue par la mauvaise qualité de service (retard de livraison, disponibilités insuffisantes, ruptures ...).

Une bonne gestion des stocks consiste donc à trouver cet équilibre qui permettra de maximiser le profit en minimisant les coûts. Les prévisions et la planification sont des outils efficaces au service de la gestion des stocks. [9]

6. Les documents commerciaux utilisés dans la gestion de stock:

Dans les transactions de stock, les gestionnaires de stock recourent à certains documents, les plus utilisés sont [6] :

- **Bon de Commande** : c'est un document émanant du client à l'adresse du fournisseur qui précise la quantité, la qualité et la référence du produit désiré dans un délai précis. Mais, la commande peut également concerner deux services à l'intérieur d'une même organisation. Le bon de commande porte dans ce cas le nom de « réquisition » ou « état de besoin ».

- **Facture** : Elle est établie par le fournisseur et adressée à son client au moment de la vente d'un produit ou d'un service. Elle précise la référence, la qualité et le prix de l'article livré.

- **Bon de livraison** : Lorsque le gestionnaire livre des articles, consécutivement à une commande, il les fait accompagner d'un bon de livraison, appelé encore bordereau d'expédition.

Bon de livraison			
N° :			
Date :			
Nom et Adresse de l'entreprise :		Nom et adresse de l'acheteur :	
Numéro de la commande :			
Code	Désignation	Quantité Commandée	Quantité Livrée
Signature du livreur		Signature du client	

Figure 8: Bon de livraison.

- **Bon d'entrée** : après avoir vérifié si les qualités et les quantités inscrites sur le bordereau de livraison sont conformes, le magasinier établit le bon d'entrée en magasin. Ce document précise les références, les quantités des articles reçus et les observations éventuelles. C'est un document interne à l'organisation et sert d'instrument de contrôle pour le gestionnaire.

Bon d'entrée

N° :

Date :

Service d'origine :

Ordre de fabrication (O.D) :

Code	Désignation	Quantité reçue	Quantité acceptée	Observation

Signature du receveur Signature du magasinier

Figure 9: Bon d'entrée.

- **Bon de sortie** : à chaque sortie de marchandise du magasin ce document est établi afin de constater et tracer tous les mouvements de stock.

Bon de sortie

N° :

Date :

Origine :

Destination :

Code	Désignation	Quantité Commandée	Quantité Reçue	Observation

Signature du receveur Signature du magasinier

Figure 10: Bon de sortie.

- **Fiche de Stock** : Chaque mouvement des articles en magasin, au moment de leur entrée comme de leur sortie, doit faire l'objet d'un enregistrement sur une fiche de stock. C'est un précieux outil de gestion, car s'il est bien tenu à jour, il recèle d'importantes informations pour la prise de décisions de gestion de stock.

Fiche de stock

Code :

Emplacement :

Stock minimum :

Désignation :

Unité :

Date	Numéro de bon	Quantité		Stock (restant)
		Entrée	Sortie	

Figure 11: Fiche de stock.

- **Fiche d'inventaire** : Sert à comparer le stock réel au stock théorique, facilitant le contrôle et les ajustements.

7. Les niveaux de stock : [10]

Dans le cadre de la gestion efficace de stock, il est essentiel de définir certains niveaux de stock stratégiques permettant d'assurer la continuité des approvisionnements tout en minimisant les risques de rupture ou de surstockage. On distingue principalement les niveaux suivants :

- ✓ **Le stock minimum** : Niveau le plus bas du stock déclenchant la passation de commande lorsqu'il est atteint. Il permet de couvrir la consommation durant le délai d'approvisionnement (date d'émission de la commande et date de livraison de l'article).
- ✓ **Le stock maximum** : C'est le niveau maximal, le plafond de stock à ne pas dépasser pour un article donné. Il est à définir selon vos propres critères, par exemple emplacement disponible dans les stocks, coûts d'achat, etc....
- ✓ **Le stock de sécurité** : C'est une quantité d'un article qui, en plus du stock minimum, est gardée dans le magasin afin de pallier les ruptures de stock. C'est un stock « dormant » qui doit être reconstitué dès lors qu'il est entamé afin qu'il puisse jouer son rôle.
- ✓ **Le stock d'alerte** : C'est le niveau de stock prédéfini par le gestionnaire, supérieur au stock de sécurité qui déclenche le réapprovisionnement.

Stock d'alerte = Stock minimum + Stock de sécurité.

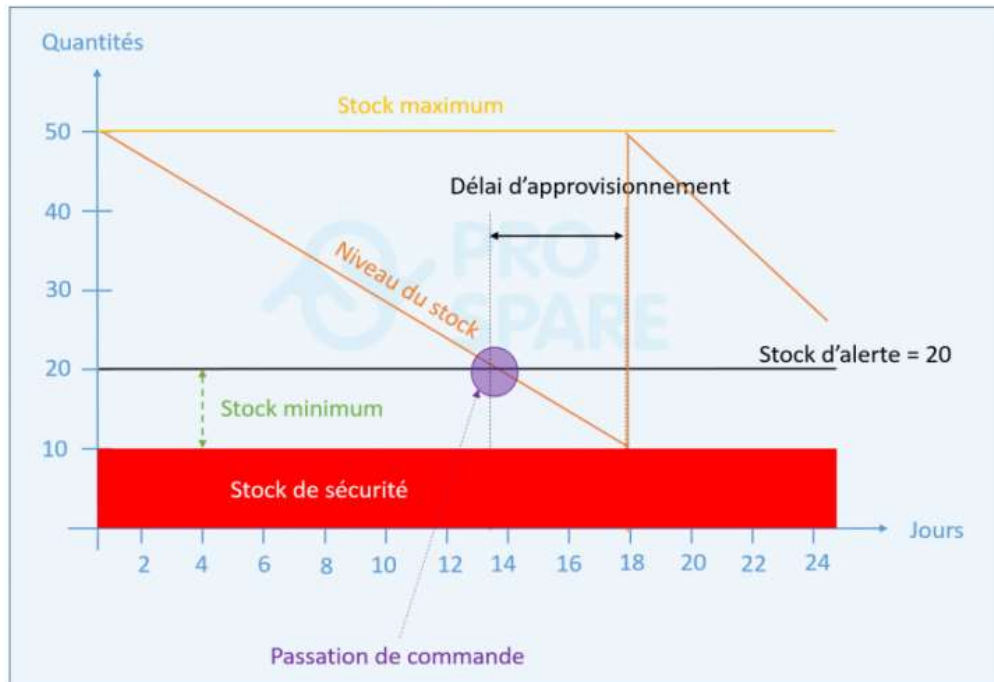


Figure 12: Schéma des niveaux de stock.

8. Les principales méthodes de gestion de stock : [11]

Pour assurer une gestion efficace des stocks, répondre aux besoins des clients et garantir la disponibilité des produits, plusieurs méthodes sont couramment utilisées. Parmi les plus répandues, on distingue notamment :

8.1. La valorisation au coût unitaire moyen pondéré (CUMP) :

Cette méthode consiste à calculer un coût moyen pondéré à chaque nouvelle entrée en stock. Le coût des articles sortants est alors égal à ce coût moyen, qui est recalculé systématiquement après chaque approvisionnement. Cela permet de valoriser les sorties de stock et le stock résiduel de manière actualisée et équilibrée.

La formule de calcul est la suivante :

$$\text{CUMP} = \frac{\text{Valeur stock} + \text{Valeur de l'entrée}}{\text{Quantité totale}}$$

Bien qu'elle soit simple et recommandée par le plan comptable, cette méthode présente l'inconvénient de valoriser à un prix intermédiaire des articles achetés à des coûts différents. Toutefois, elle permet de conserver une valeur pondérée réaliste du stock disponible.

8.2. Méthode du premier entré- Premier sorti « FIFO » :

La méthode FIFO repose sur le principe selon lequel les premières unités entrées en stock sont également les premières à en sortir. Les sorties sont donc valorisées selon les prix des lots les plus anciens, et ainsi de suite jusqu'à épuisement.

Cette méthode est cohérente avec un flux chronologique des produits et permet au stock final de refléter des prix récents, proches de la valeur de remplacement. Toutefois, elle exige un suivi rigoureux des entrées et des sorties, ainsi qu'une gestion attentive de l'épuisement des lots, ce qui peut la rendre plus complexe à appliquer dans la pratique.

8.3. Méthode ABC d'analyse de stock :

Face à un nombre élevé d'articles à gérer, il devient nécessaire de hiérarchiser les efforts de gestion en fonction de l'importance économique des produits. La méthode ABC, inspirée du principe de Pareto (80/20), consiste à classer les articles selon leur valeur annuelle de consommation.

Elle distingue généralement trois catégories :

- Classe A : environ 10 % des articles représentant 75 % de la valeur consommée ;
- Classe B : environ 25 % des articles représentant 20 % de la valeur consommée ;
- Classe C : environ 65 % des articles représentant seulement 5 % de la valeur consommée.

Ce classement permet de concentrer les ressources de gestion sur les articles les plus stratégiques (catégorie A), tout en allégeant le suivi des articles moins critiques.

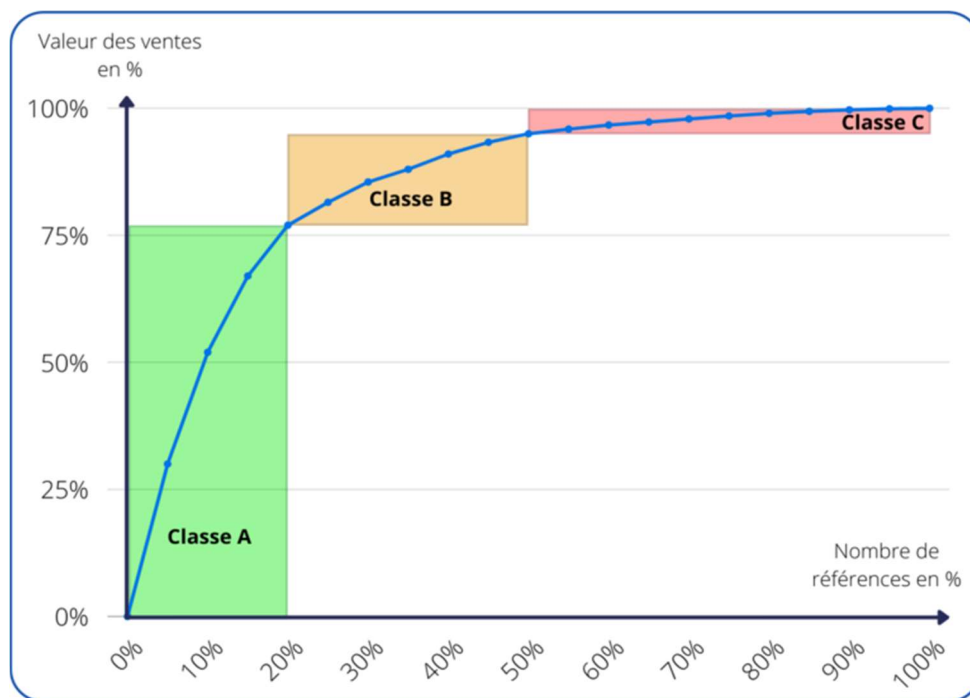


Figure 13: Présentation de la méthode ABC.

♦ Étapes de mise en œuvre d'une analyse ABC:

La réalisation d'une analyse ABC suit les étapes suivantes :

1. Identifier tous les articles achetés ou consommés, avec leurs coûts unitaires ;
2. Recueillir les quantités consommées sur une période donnée ;
3. Calculer la valeur annuelle de consommation de chaque article ;
4. Trier les articles par ordre décroissant de cette valeur ;

5. Calculer le pourcentage cumulé de la valeur totale ;
6. Définir les seuils pour classer les articles en catégories A, B et C.

Conclusion

À travers ce chapitre, nous avons exposé les concepts de base relatifs aux sites web, en insistant sur le fonctionnement des sites dynamiques et l'architecture client-serveur, qui sont au cœur de notre solution. Nous avons également abordé les principes de la gestion de stock, ses objectifs, ses enjeux, ainsi que les méthodes et indicateurs utilisés pour en assurer l'efficacité.

Ces éléments théoriques constituent une base essentielle pour la suite de notre travail, qui portera sur l'analyse des besoins spécifiques à la gestion du stock dans une pharmacie, ainsi que sur la conception et la réalisation d'un site web adapté à ses besoins.

Chapitre 2

Analyse des besoins

Chapitre 2 : Analyse des besoins

Introduction

Ce chapitre vise à analyser les besoins fonctionnels et non fonctionnels du système de gestion de stock de la pharmacie Kourtel, en commençant par une étude de l'existant. Cette analyse constitue une étape essentielle dans la démarche de conception d'un système d'information car elle permet de cerner les limites du système actuel et de définir les fonctionnalités attendues d'une solution numérique adaptée.

1. Étude de l'existant :

1.1. Présentation de l'organisme d'accueil :

La pharmacie **SABRINA KOURTEL** située à la rue du 20 Août 1955, Bentoulbane, Sidi Mezghiche, Skikda, est un établissement de santé au service de la communauté locale. Fondée par Madame Kourtel Sabrina, qui en est également la responsable, la pharmacie offre une large gamme de produits pharmaceutiques, de parapharmacie et de matériel médical. Elle est ouverte tous les jours de 8h à 22h, avec une équipe composée de 5 employés dédiés à fournir un service de qualité.

1.2. Rôle du personnel de la pharmacie :

Le personnel de la pharmacie joue un rôle crucial dans la gestion quotidienne :

- **Responsable** : Sabrina Kourtel, qui supervise les opérations quotidiennes et la gestion de stock. Elle est également responsable des relations avec les fournisseurs et de la prise de décision stratégique.
- **Pharmaciens** : Responsables de la délivrance des médicaments et des conseils aux clients. Ils jouent un rôle clé dans la gestion de stock, en particulier pour les médicaments sur ordonnance.
- **Assistants** : Chargés de la gestion de stock, des commandes et de l'accueil des clients. Ils effectuent les tâches quotidiennes telles que l'enregistrement des entrées et sorties de stock, la vérification des dates de péremption et la préparation des commandes.

1.3. Organigramme de la pharmacie :

1. Kourtel Sabrina - Responsable.
2. Pharmaciens (2) - Gestion des ordonnances et supervision de stock.
3. Assistants (3) - Gestion des ventes et commandes.

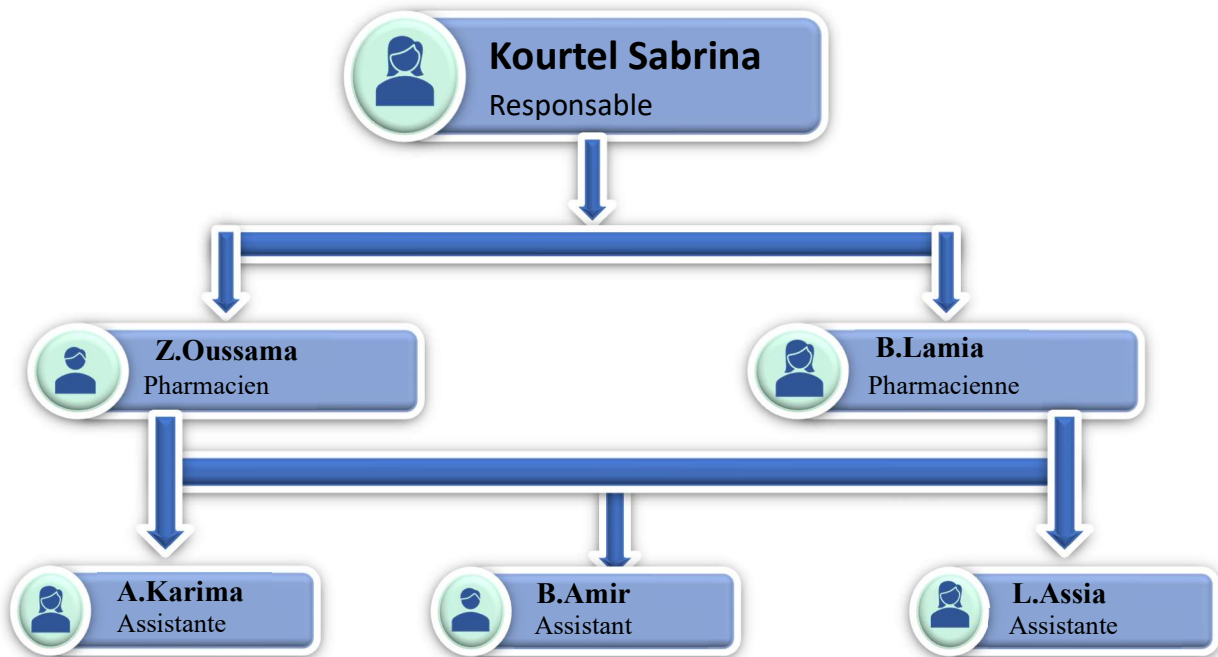


Figure 14: Organigramme de la pharmacie.

1.4. Situation géographique :



Figure 15: Situation géographique de la pharmacie KOURTEL.

1.5. Situation informatique :

Nous présentons dans le tableau ci-dessous la situation informatique en termes de matériels et de logiciels.

Matériels :

Matériels	Type	État	Marque	Quantité
Ordinateur	Bureau	Neuf	HP	2
Photocopieur	Photocopieur classique	Très bon	Kyocera	1
Fax	Téléphone, fax	Bon	Panasonic	1
Modem	Sans fils	Neuf	TP Link	1
Imprimante	Matriciel	Bon	Canon	2

Tableau 2: Représentatif des matériels existant au sein de la pharmacie.

Logiciel :

Logiciel	Rôle
Chiffa	Intermédiaire entre la CNAS, la pharmacie et le client.
Office Word & Excel	Support d'écriture pour Word, inventaire facture extra pour Excel.

Tableau 3: Représentatif des logiciels utilisés au sein de la pharmacie.

2. Étude des documents :

Dans cette section, nous examinerons les documents actuellement utilisés dans la gestion de stock au sein de la pharmacie Kourtel. Cela inclut les outils, les supports documentaires, et les méthodes employées pour le suivi des opérations quotidiennes. L'objectif est d'identifier les lacunes des systèmes existants et de déterminer comment le nouveau système peut répondre à ses besoins.

2.1. Registres papier :

Actuellement, une grande partie des opérations est enregistrée manuellement dans des registres papier. Ces registres comprennent :

- Carnet de suivi de stock : Utilisé pour noter les quantités des produits reçus et vendus.
- Liste des produits périmés : Maintenu séparément pour retirer les produits hors d'usage.
- Carnet de commandes : Détail des commandes passées auprès des fournisseurs, avec les dates prévues de livraison.

☞ **Problèmes identifiés :**

1. Difficulté à retrouver rapidement des informations spécifiques.
2. Risque de perte ou de détérioration des documents.

3. Manque de fiabilité pour une analyse historique des données.

2.2. Tableaux Excel :

Un tableau Excel simple est également utilisé pour compléter la gestion de stock. Il comprend généralement :

- Une liste des produits avec leurs noms, quantités, prix, et dates de péremption.
- Une feuille dédiée pour suivre les commandes et les livraisons.

☞ Problèmes identifiés :

1. Erreurs fréquentes dues à des saisies manuelles.
2. Absence de notifications automatiques pour les seuils critiques ou les produits périmés.
3. Complexité croissante à mesure que le volume de données augmente.

2.3. Bons de commande et factures :

Les bons de commande et les factures des fournisseurs sont conservés en version papier. Ces documents servent de preuve des transactions et sont utilisés pour vérifier les livraisons.

☞ Problèmes identifiés :

1. Difficulté à suivre l'historique des commandes.
2. Absence d'un lien direct entre les documents et les données de stock.
3. Manque d'automatisation pour croiser les bons de commande avec les réceptions effectives.

2.4. Rapports manuels :

Des rapports manuels sont parfois générés pour analyser les tendances de vente ou les produits les plus demandés. Cela se fait généralement en compilant les données des registres et des tableaux Excel.

☞ Problèmes identifiés :

1. Processus chronophage nécessitant beaucoup de calculs manuels.
2. Analyse limitée en raison du manque d'outils d'automatisation.

❖ Résumé des lacunes :

1. Manque de centralisation : Les informations sont dispersées entre divers supports (papier, Excel, factures), rendant leur gestion difficile.
2. Faible traçabilité : Les documents papier ne permettent pas de suivre efficacement les opérations historiques.
3. Absence d'automatisation : Aucun système n'intègre ou ne traite automatiquement les données pour générer des alertes ou des rapports.
4. Sécurité insuffisante : Les données sensibles ne sont pas protégées, augmentant le risque de perte ou de divulgation.

3. Procédures de travail :

Cette section détaille les procédures actuelles de gestion de stock et des opérations au sein de la pharmacie Kourtel. Ces procédures couvrent les différentes étapes de l'approvisionnement, du suivi de stock, et de la gestion des ventes, tout en identifiant les forces et les faiblesses.

3.1. Approvisionnement de stock :

Passation des commandes :

- ◆ Le responsable identifie les produits en quantité insuffisante grâce à des vérifications manuelles de stock ou des seuils critiques notés.
- ◆ Les commandes sont passées auprès des fournisseurs par téléphone.
- ◆ Un bon de commande est généré manuellement et conservé pour le suivi.

Réception des livraisons :

- ◆ Les produits livrés sont vérifiés à l'aide des bons de commande.
- ◆ Les quantités et les dates de péremption sont notées dans un registre papier ou un fichier Excel.
- ◆ Les produits sont ensuite placés dans les rayons correspondants.

Problèmes identifiés :

- Risques d'erreurs lors de la vérification des livraisons.
- Manque d'un système centralisé pour suivre les commandes et leurs statuts.

3.2. Gestion de stock :

Enregistrement des entrées et sorties :

- ◆ Les produits reçus sont inscrits dans le registre ou le tableau Excel.
- ◆ Les ventes ou les retraits de stock (pour péremption ou autre raison) sont également notés.

Contrôle de stock :

- ◆ Des inventaires partiels ou complets sont effectués périodiquement pour vérifier la cohérence entre les registres et les quantités physiques.
- ◆ Les dates de péremption sont contrôlées manuellement.

Traitement des écarts :

- ◆ Les écarts identifiés entre le stock théorique et réel sont analysés.
- ◆ Les causes possibles (erreurs humaines, pertes, vols) sont recherchées.

Problèmes identifiés :

- Processus long et fastidieux pour les inventaires.
- Faible fiabilité des données en raison des erreurs humaines.
- Absence de notifications pour les seuils critiques ou les produits périmés.

3.3. Ventes et suivi :

Traitement des ventes :

- ◆ Les ventes sont enregistrées manuellement au moment de la transaction.
- ◆ Les informations notées incluent le nom du produit, la quantité vendue, et parfois le lot pour les médicaments soumis à des réglementations strictes.

Suivi des tendances :

- ◆ Les données de vente sont analysées manuellement pour identifier les produits les plus et les moins demandés.
- ◆ Ces informations servent à ajuster les commandes et à mieux répondre aux besoins des clients.

Problèmes identifiés :

- Manque de traçabilité précise des ventes.
- Analyse limitée par le temps requis pour compiler les données.

3.4. Gestion des fournisseurs :

Relation avec les fournisseurs :

- ◆ Le responsable communique régulièrement avec les fournisseurs pour s'informer des disponibilités.
- ◆ Les fournisseurs privilégiés sont ceux qui offrent des délais de livraison rapides et des conditions avantageuses.

Suivi des livraisons :

- ◆ Les bons de commande et les factures sont archivés pour référence future.
- ◆ Les retards ou erreurs dans les livraisons sont notés manuellement et signalés au fournisseur.

Problèmes identifiés :

- Archivage manuel peu fiable.
- Difficulté à suivre l'historique des transactions avec les fournisseurs.

4. Les besoins de la pharmacie :

4.1. Besoins fonctionnels :

Les besoins fonctionnels décrivent les fonctionnalités essentielles que le système doit offrir pour répondre aux attentes des utilisateurs :

➤ **Gestion de produits :**

- ◆ Enregistrer automatiquement les entrées et sorties des produits.
- ◆ Suivre les quantités disponibles en temps réel.

- ◆ Gérer les seuils critiques avec des alertes pour les produits nécessitant un réapprovisionnement.
- ◆ Identifier les produits périmés ou proches de la péremption grâce à un suivi précis des dates.
- **Gestion des commandes :**
- ◆ Automatiser les commandes aux fournisseurs lorsque les seuils minimums sont atteints.
- ◆ Générer des bons de commande.
- ◆ Enregistrer et suivre le statut des commandes (en attente, en cours, livrée).
- ◆ Comparer les bons de commande avec les livraisons reçues pour vérifier les écarts.
- **Gestion des ventes :**
- ◆ Enregistrer les transactions en temps réel.
- ◆ Associer les ventes aux produits pour un suivi précis des quantités écoulées.
- ◆ Fournir un historique des ventes pour analyser les tendances et ajuster les approvisionnements.
- **Rapports :**
- ◆ Générer des rapports d'inventaire, de ventes, et de produits périmés.
- ◆ Offrir des visualisations sur les produits les plus et les moins vendus.
- **Gestion des utilisateurs :**
- ◆ Contrôler les accès selon les rôles (gérant, employés).
- ◆ Assurer la sécurité et la confidentialité des données sensibles.

4.2. Besoins non fonctionnels :

Les besoins non fonctionnels décrivent les caractéristiques qualitatives du système, garantissant une expérience utilisateur optimale et un fonctionnement fiable :

- **Fiabilité :** Le système doit fonctionner sans erreurs et garder les données correctement enregistrées.
- **Sécurité de base :** L'accès au site doit être protégé par un système d'authentification (nom d'utilisateur et mot de passe).
- **Facilité d'utilisation :** Le site doit être facile à utiliser, avec une interface claire et intuitive pour tous les utilisateurs.
- **Accessibilité :** Le site doit fonctionner sur les principaux navigateurs (Chrome, Firefox...).
- **Rapidité :** Les pages doivent se charger rapidement, même avec plusieurs produits ou ventes affichés.
- **Facilité de maintenance :** Le code doit être clair et organisé pour permettre des modifications ou des mises à jour simples à l'avenir.

Conclusion

Les besoins fonctionnels et non fonctionnels identifiés dans ce chapitre soulignent la nécessité d'un système de gestion de stock automatisé. Ce système devrait non seulement simplifier les tâches quotidiennes mais aussi améliorer la précision des opérations et réduire les erreurs humaines.

Parmi les **fonctionnalités visées du système**, on peut citer :

- **Automatisation des enregistrements** : Utiliser un système numérique pour enregistrer les entrées, les sorties, et les commandes en temps réel.
- **Notifications intelligentes** : Mettre en place des alertes pour les seuils critiques, les produits périmés, ou les livraisons en retard.
- **Centralisation des données** : Intégrer toutes les informations (stock, ventes, commandes, fournisseurs) dans une seule plateforme.
- **Rapports automatiques** : Générer automatiquement des rapports d'analyse pour réduire les efforts manuels.

Ainsi, ces fonctionnalités constituent les bases d'une solution numérique moderne et adaptée aux besoins réels de la pharmacie Kourtel.

Chapitre 3

Conception du système

Chapitre 3 : Conception du système

Introduction

La conception du système constitue une étape cruciale dans le développement d'une solution numérique pour la gestion de stock d'une pharmacie. Cette phase vise à traduire les besoins fonctionnels et non fonctionnels identifiés dans le chapitre précédent en une architecture technique et des solutions logicielles adaptées.

Ce chapitre se compose des sections suivantes :

1. **Présentation de l'UML** : définition, justification du choix d'UML, les types utilisés
2. **Les acteurs du système** : Définition des acteurs, identification des rôles impliqués, et interactions entre eux.
3. **Identification des cas d'utilisation** : Définition des scénarios d'utilisation pour chaque acteur.
4. **Diagramme des cas d'utilisation** : Représentation graphique des interactions entre les acteurs et le système.
5. **Réalisation des diagrammes de séquence** : Visualisation des échanges chronologiques entre les acteurs et les composants du système.
6. **Réalisation du diagramme de classe** : Conception des classes et de leurs relations pour modéliser la structure des données du système.

Grâce à cette phase de conception, les bases nécessaires à la réalisation d'un système fiable et performant seront posées, assurant ainsi une mise en œuvre réussie.

1. Présentation UML :

1.1. Définition :

UML, c'est l'acronyme anglais pour « Unified Modeling Language ». On le traduit par « Langage de modélisation unifié ». La notation UML est un langage visuel constitué d'un ensemble de schémas, appelés des diagrammes, qui donnent chacun une vision différente du projet à traiter. UML nous fournit donc des diagrammes pour représenter le logiciel à développer : son fonctionnement, sa mise en route, les actions susceptibles d'être effectuées par le logiciel, etc. [12]



Figure 16: Langage de modélisation unifié.

1.2. Justification du choix d'UML :

- Pour obtenir une modélisation de très haut niveau indépendante des langages et des environnements.
- Pour faire collaborer des participants de tous horizons autour d'un même document de synthèse
- Pour faire des simulations avant de construire un système.
- Pour exprimer dans un seul modèle tous les aspects statiques, dynamiques, juridiques, spécifications, etc....
- Pour documenter un projet.
- Pour générer automatiquement la partie logicielle d'un système.

1.3. Diagrammes UML utilisés :

Pour modéliser notre système nous avons utilisés les trois types de diagrammes suivants :

Diagramme	Objectifs	Type
Diagramme de classes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Point central de la modélisation du système pour décrire ce que le système doit faire (analyse) et avec quoi il va le faire (conception). 2. Représentation de la structure statique du système d'information. 3. Modélisation des classes et de leurs relations. 	Statique
Diagramme de cas d'utilisation	<ol style="list-style-type: none"> 1. Décrire la manière dont une organisation ou un système externe doivent interagir avec le système. 2. Décrire ce que doit faire le système. 3. Mettre en évidence les services rendus par le système. 	Fonctionnel
Diagramme de séquence	<ol style="list-style-type: none"> 1. Validation des cas d'utilisation pour comprendre la logique de l'application. 2. Complète le diagramme des cas d'utilisation en mettant en évidence les objets et leurs interactions d'un point de vue temporel. 	Dynamique

Tableau 4: Descriptif des diagrammes UML.

1.4. Liens entre les diagrammes :

La figure suivante représente les liens entre les diagrammes à concevoir dans le chapitre suivant :

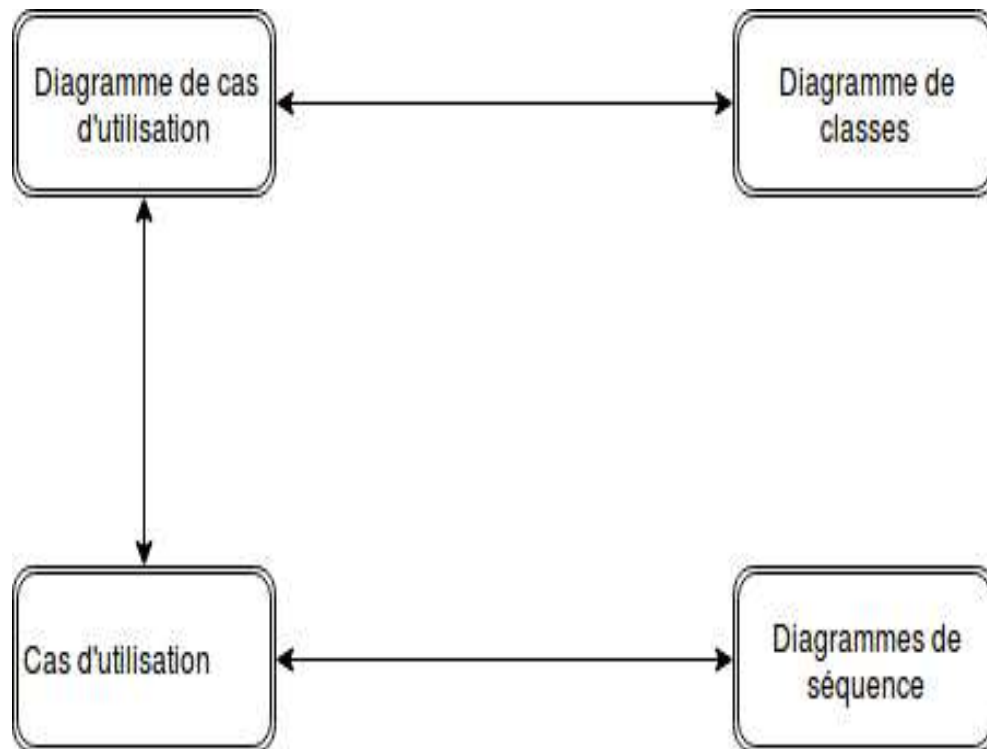


Figure 17 : Liens entre les diagrammes UML.

2. Les acteurs du système :

Dans un système de gestion de stock pour une pharmacie, plusieurs acteurs interagissent avec la plateforme, chacun ayant un rôle spécifique et des responsabilités définies. Cette section identifie ces acteurs, leurs rôles et leurs interactions avec le système.

2.1. Identification des acteurs :

Les principaux acteurs du système sont :

♦ **Gérant : (Administrateur)**

- Gère les utilisateurs et leurs accès.
- Supervise l'ensemble des opérations du système.
- Consulte les rapports et statistiques.

♦ **Employé (Pharmacien, Assistant en pharmacie) :**

- Ajoute, modifie et supprime des produits.
- Vérifie les niveaux de stock et passe des commandes auprès des fournisseurs.
- Consulte les alertes sur les stocks faibles ou les produits expirés.
- Enregistre les ventes et les sorties de stock.
- Met à jour les informations des produits.
- Consulte les alertes et notifications.

2.2. Rôles et interactions des acteurs avec le système :

Acteur	Actions principales	Interactions avec le système
Gérant	Gérer les utilisateurs et leurs permissions, consulter les rapports.	Interface d'administration, accès aux données sensibles.
Employé	Gérer le stock, suivre les commandes, recevoir des alertes, Enregistrer les ventes, suivre les entrées et sorties des produits.	Interface de gestion du stock et des fournisseurs.

Tableau 5: Rôles et interactions des acteurs avec le système.

3. Identification des cas d'utilisation :

Les cas d'utilisation définissent les scénarios dans lesquels les acteurs interagissent avec le système. Chaque cas d'utilisation décrit une fonctionnalité essentielle du système en précisant les actions effectuées par l'utilisateur et la réponse du système.

3.1. Liste des cas d'utilisation :

Les principaux cas d'utilisation du système de gestion de stock sont :

1. Gestion des produits

- Ajouter/modifier/supprimer un produit.
- Consulter les produits.
- Vérifier le niveau de stock.

2. Gestion des commandes

- Ajouter/modifier/supprimer une commande.
- Consulter les commandes.

3. Gestion des ventes

- Ajouter/modifier/supprimer une vente.
- Consulter les ventes.

4. Gestion des fournisseurs

- Ajouter/modifier/supprimer un fournisseur.
- Consulter les fournisseurs.

5. Gestion des utilisateurs et des accès

- Ajouter/modifier/supprimer un utilisateur.
- Attribuer/modifier des rôles et des permissions.
- Se connecter/déconnecter

6. Génération de rapports

- Générer un rapport des ventes.
- Générer un rapport inventaire de stock.
- Générer un rapport des commandes.

3.2. Cas d'utilisation :

- **Cas d'utilisation 1 : Authentification**

Cette opération permet à un utilisateur de s'authentifier avant d'accéder à l'application, elle permet aussi de s'assurer de l'identité de l'utilisateur.

- **Cas d'utilisation 2 : Gérer les produits**

Permet à l'utilisateur d'enregistrer ou d'annuler l'enregistrement d'un produit dans le stock, de rechercher un produit pour consulter ou modifier ses caractéristiques.

Le pharmacien doit surveiller les niveaux de stock afin d'éviter les ruptures. Il accède à la liste des produits et consulte les quantités disponibles. Le système met en évidence les produits en stock critique grâce à des alertes visuelles et des notifications. En cas de seuil critique atteint, une alerte s'affiche pour indiquer qu'un réapprovisionnement est nécessaire.

- **Cas d'utilisation 3 : Gérer les ventes (les sorties)**

Donne la possibilité à l'utilisateur d'enregistrer une vente ou de l'annuler, de rechercher une vente pour la modifier ou pour la consulter.

Le pharmacien enregistre chaque vente dans le système. Il sélectionne les produits vendus et indique les quantités correspondantes. Une fois la transaction validée, le stock est automatiquement mis à jour. Si la quantité demandée dépasse le stock disponible, une alerte empêche la finalisation de la vente. En cas de stock critique après la vente, une notification est envoyée pour prévenir d'un futur réapprovisionnement.

- **Cas d'utilisation 4 : Gérer les commandes (les entrées)**

Lorsqu'un produit atteint un seuil critique de stock, le pharmacien peut passer une commande à un fournisseur. Il sélectionne le fournisseur dans la liste et choisit les produits ainsi que les quantités requises. Après validation, le système enregistre la commande.

- **Cas d'utilisation 5 : Générer des rapports de stock**

Le gérant peut générer des rapports inventaires pour analyser l'état du stock. En accédant au module de gestion des rapports, il sélectionne la période souhaitée et lance la génération du rapport. Ce rapport peut être exporté pour une utilisation ultérieure.

- **Cas d'utilisation 6 : Gérer les utilisateurs et les accès**

Le gérant gère les comptes des utilisateurs du système. Il peut ajouter de nouveaux employés, modifier leurs informations, ou supprimer des comptes. Chaque utilisateur se voit attribuer un rôle spécifique, ce qui limite les actions qu'il peut réaliser dans le système.

4. Diagramme de cas d'utilisations:

4.1. Diagramme de cas d'utilisations:

Le diagramme de cas d'utilisation représente les différentes fonctions de notre site autour desquelles, sont érigées les besoins et les exigences des différents acteurs qui interagiront au sein même du système.

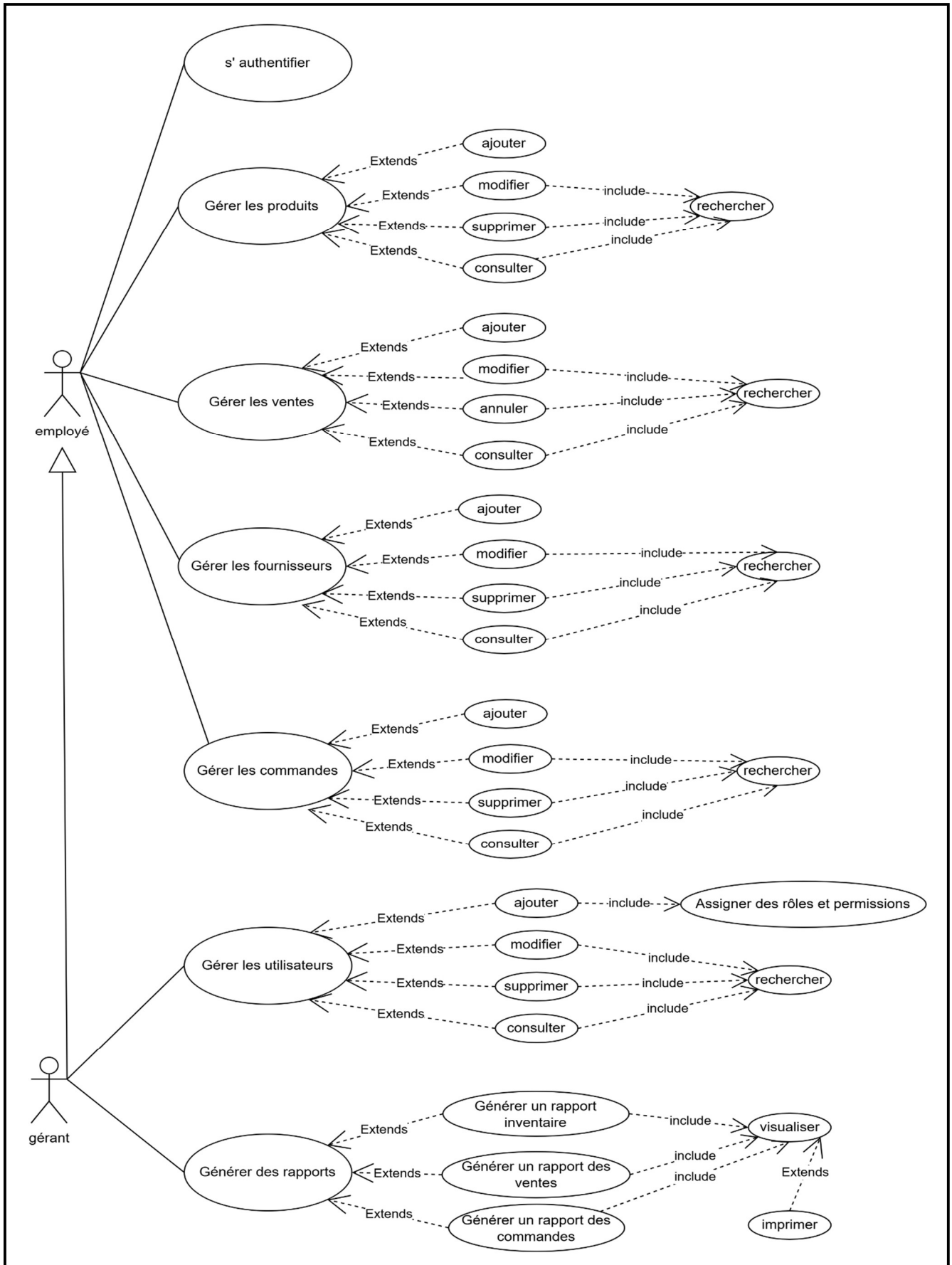


Figure 18: Diagramme global des cas d'utilisation.

4.2. Description textuelle des cas d'utilisations :

Cas d'utilisation 1 : Authentification

Acteur principal	Gérant/ Employer
Objectif	S'authentifier avant d'accéder à la page d'accueil du site.
Préconditions	Avoir un navigateur web.
Scénarios	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur lance le site web via un navigateur. 2. Le système demande à l'utilisateur de s'authentifier. 3. L'utilisateur saisit son nom et son mot de passe. 4. Le système vérifie la conformité des informations saisies en envoyant une requête aux serveurs. 5. La requête est vérifiée par le serveur et envoie une réponse favorable. 6. L'utilisateur accède au menu principal.
Alternative	En cas de réponse défavorable du serveur, le système affiche un message d'erreur en cas d'erreur de saisie ou bien d'un champ incomplet.

Tableau 6: Description textuelle du cas d'utilisation Authentification.

Cas d'utilisation 2 : ajouter un produit

Acteur principal	Employé
Objectif	Enregistrer un produit dans le stock.
Préconditions	Authentification
Scénario	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur saisit le nom du produit et toutes ses caractéristiques, puis clique sur enregistrer. 2. Le système envoie la requête au serveur. 3. Après le traitement des données par le serveur, il envoie un message au système. 4. Le système affiche à l'écran la réponse du serveur.
Alternative	Le système affiche un message d'erreur en cas d'une erreur de saisie ou bien d'un champ incomplet.

Tableau 7: Description textuelle du cas d'utilisation ajouter un produit.

Cas d'utilisation 3 : ajouter une vente

Acteur principal	Employé
Objectif	Enregistrer une vente
Préconditions	Authentification.
Scénario	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur sélectionne les produits et saisit leurs quantités vendues. 2. Une requête est envoyée au serveur pour traitement. 3. Le serveur envoie un message de succès à l'interface de l'utilisateur.
Alternative	Le système affiche un message d'erreur en cas de quantité non satisfaite.

Tableau 8: Description textuelle du cas d'utilisation ajouter une vente.

Cas d'utilisation 4 : ajouter une commande

Acteur principal	Employé
Objectif	Ajouter une commande
Préconditions	Le fournisseur doit être enregistré dans le système.
Déroulement	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'employé sélectionne un fournisseur. 2. Il choisit les produits et leur quantité. 3. Il valide la commande. 4. Le système enregistre la commande.
Postconditions	La commande est enregistrée.
Exceptions	Si le fournisseur n'existe pas, la commande n'est pas ajoutée.

Tableau 9: Description textuelle du cas d'utilisation ajouter une commande.

Cas d'utilisation 5 : Générer des rapports de stock

Acteur principal	Gérant
Objectif	Générer un rapport de stock
Préconditions	Le système doit contenir des données sur le stock.
Déroulement	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur accède au module des rapports. 2. Il sélectionne « Rapport de stock ». 3. Il choisit une période et génère le rapport. 4. Le système affiche un rapport détaillé (quantités, etc.).
Postconditions	Le rapport est généré et peut être exporté.
Exceptions	Si aucune donnée n'est disponible, un message d'erreur est affiché.

Tableau 10: Description textuelle du cas d'utilisation générer des rapports de stock.

Cas d'utilisation 6 : Gérer des utilisateurs et des accès

Acteur principal	Gérant
Objectif	Gérer les utilisateurs
Préconditions	Le gérant doit être authentifié.
Déroulement	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrateur accède à la gestion des utilisateurs. 2. Il ajoute/modifie/supprime un utilisateur. 3. Il définit les rôles et permissions. 4. Il valide les modifications. 5. Le système met à jour les informations et enregistre les actions.
Postconditions	Les utilisateurs et leurs rôles sont mis à jour.
Exceptions	Si un utilisateur supprimé est lié à une transaction, la suppression est bloquée.

Tableau 11: Description textuelle du cas d'utilisation gérer les utilisateurs.

5. Réalisation des diagrammes de séquence :

5.1. Diagramme de séquence N°1 : cas d'utilisation Authentification :

Lorsque l'utilisateur (Gérant, Employé) veut accéder à notre site web, il sera obligé de s'authentifier avant d'y accéder en saisissant son identifiant et mot de passe, après la saisie le système envoie une requête au serveur pour traiter les informations envoyées, si les informations sont correctes l'utilisateur accèdera à sa session sinon un message d'erreur sera affiché et reconduira l'utilisateur à la page authentification.

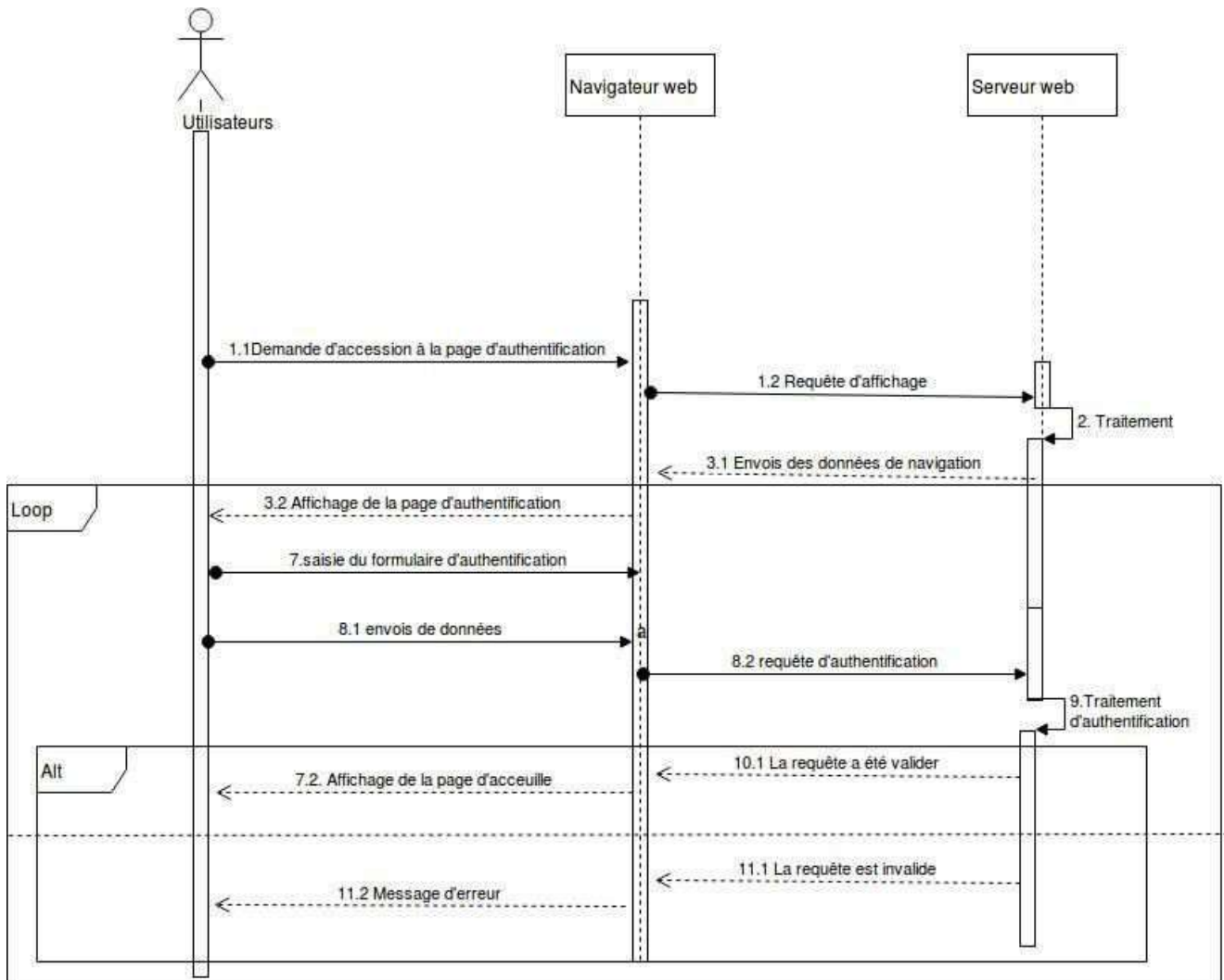


Figure 19: Diagramme de séquence du cas d'utilisation (Authentification).

5.2. Diagramme de séquence N°2 : cas d'utilisation ajouter un produit au stock

Lorsque l'utilisateur veut enregistrer un nouveau produit, il doit tout d'abord cliquer sur gestion des produits puis ajouter un nouveau produit au stock, pour ensuite remplir les champ requis et enfin envoyer les données au serveur pour les enregistrer. Après traitement du serveur un message de succès ou d'erreur sera envoyé.

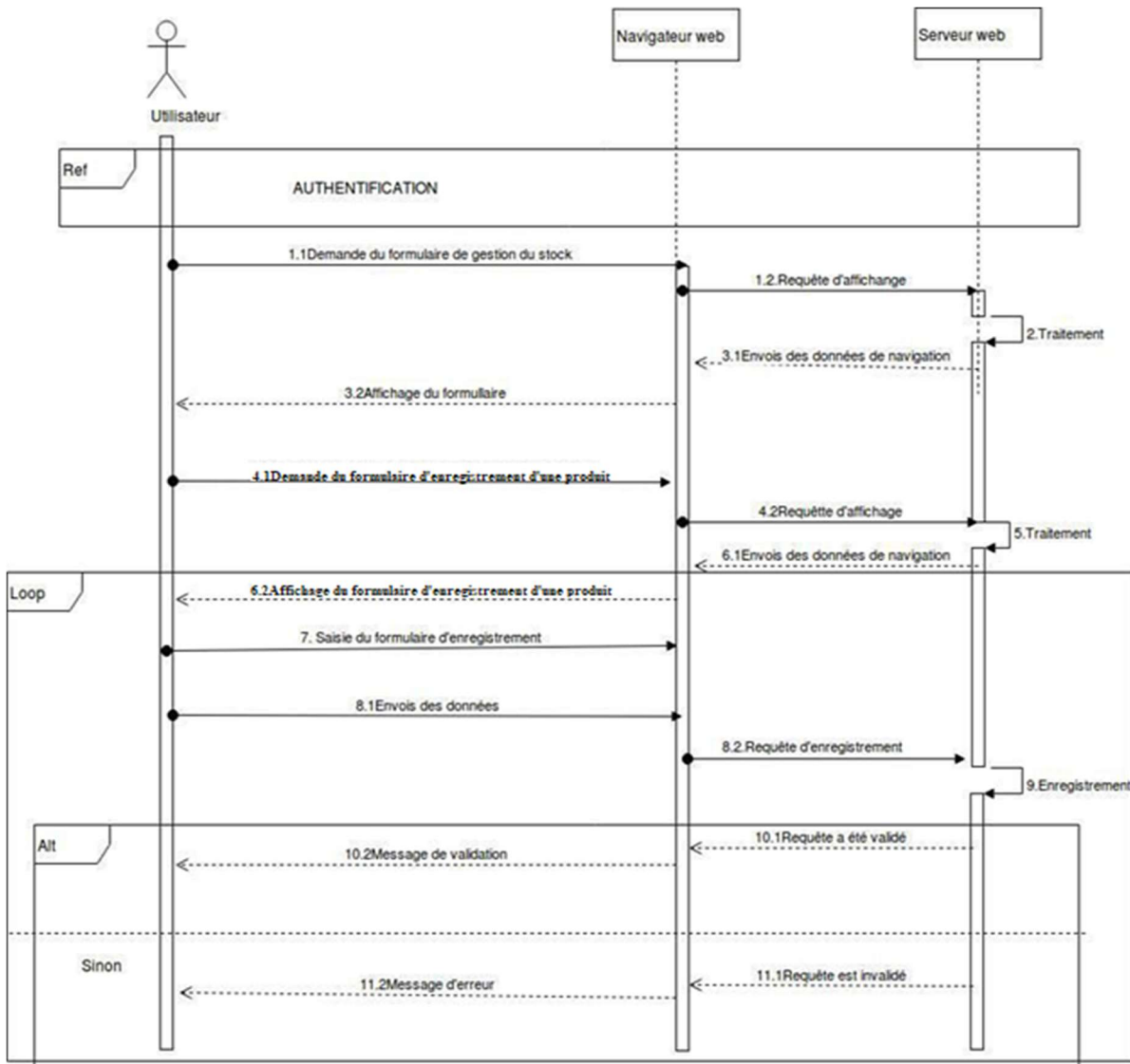


Figure 20: Diagramme de séquence du cas d'utilisation (ajouter un produit).

5.3. Diagramme de séquence N°3 : cas d'utilisation ajouter une vente :

Lorsque l'utilisateur a accédé au site il lui sera possible d'effectuer une vente en cliquant sur gestion de vente, après la clique il pourra enregistrer une vente des produits en introduisant les champs requis et en cliquant sur enregistrer le système envoie la requête au serveur qui lui enregistre les données et envoie un message de succès ou sinon un message d'erreur sera affiché s'il manque un champ.

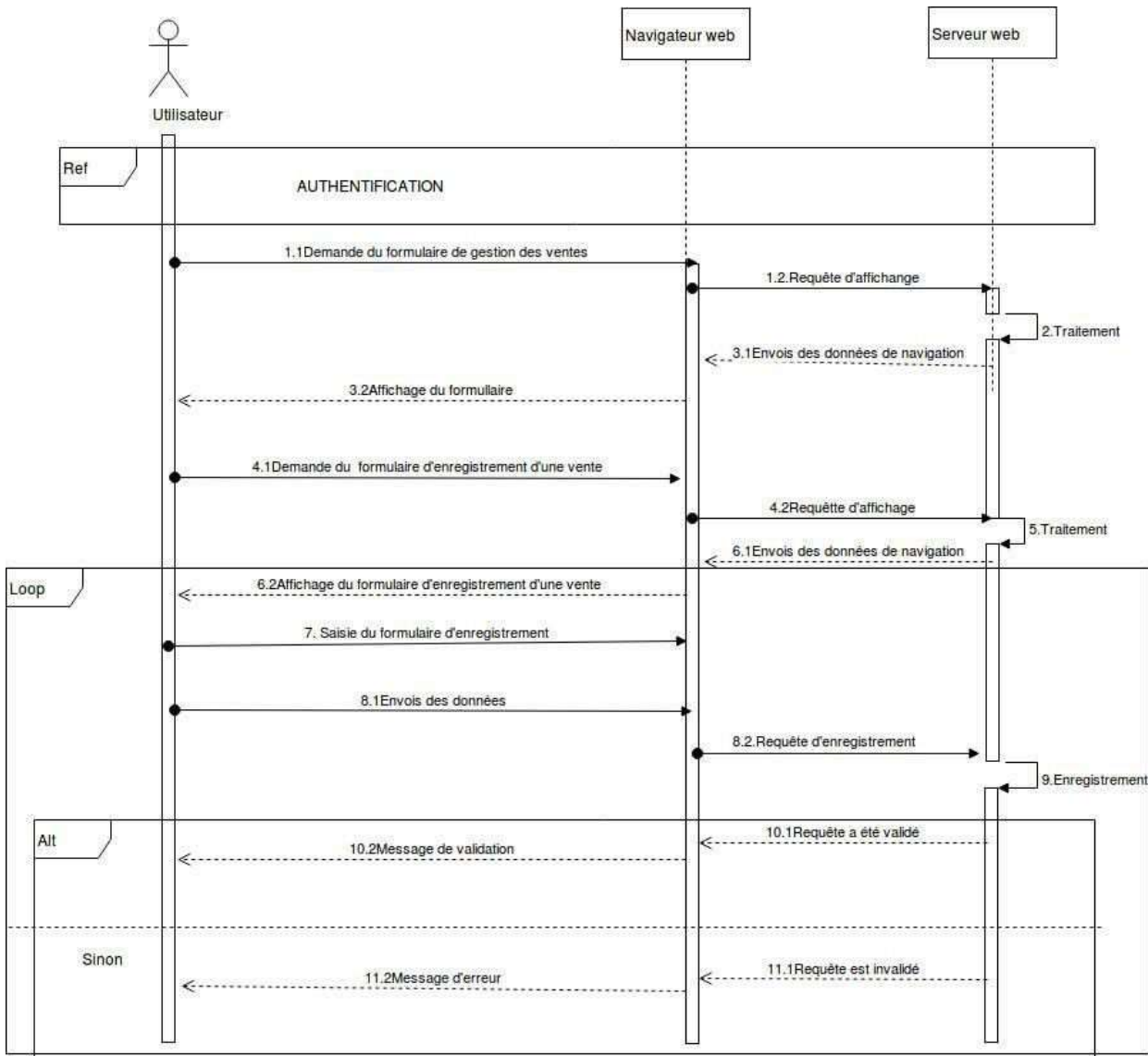


Figure 21: Diagramme de séquence du cas d'utilisation (ajouter une vente).

5.4. Diagramme de séquence N°4 : cas d'utilisation modifier un utilisateur :

Lorsque le gérant veut gérer les utilisateurs il doit tout d'abord accéder à la gestion des utilisateurs puis rechercher un utilisateur donné pour le modifier.

Après ça recherche le gérant n'a qu'à cliquer sur modifier et remplir les champs requis et envoyer au serveur pour traitement et enregistrement. Un message d'erreur est envoyé en cas de champ incomplet sinon un message de succès.

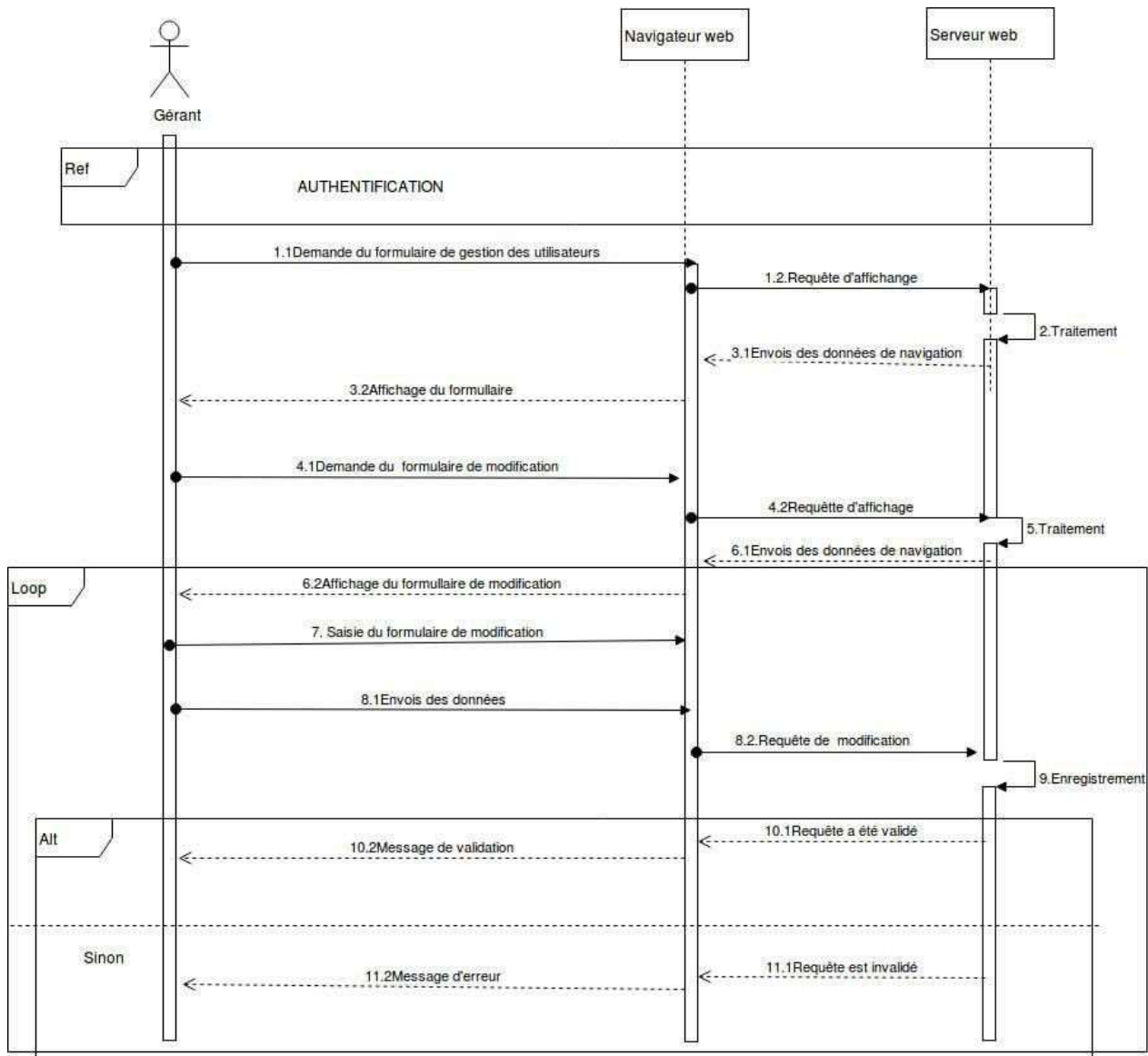


Figure 22: Diagramme de séquence du cas d'utilisation (modifier un utilisateur).

6. Réalisation du diagramme de classe

6.1. Diagramme de classes :

Le diagramme de classes est sans doute le diagramme le plus important à représenter pour les méthodes d'analyse orientées objet. En effet, il permet de spécifier QUI intervient à l'intérieur du système.

Un diagramme de classes fait abstraction des aspects dynamiques et temporels du système, il va permettre de représenter une vue statique du système d'information. Il s'agit plutôt des relations entre les classes, des services rendus et utilisés par chacune d'elles et de l'articulation de l'ensemble.

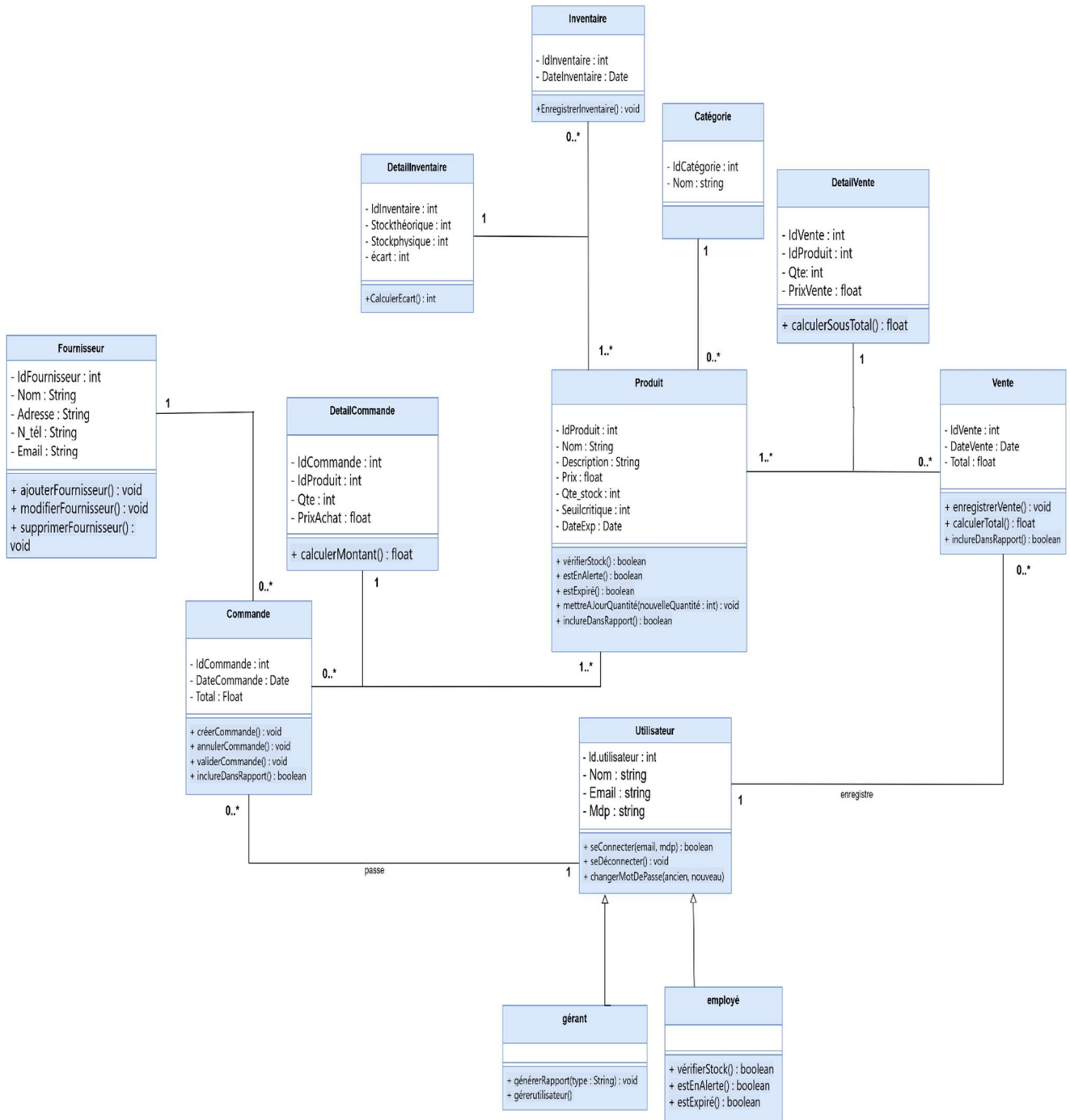


Figure 23: Diagramme de classes.

6.2. Dictionnaire de données :

Classe	Attributs	Signification	Type
Utilisateur	-Nom -Email -Idutilisateur -Mdp : Mot de passe -Rôle	-Nom de l'utilisateur. -Email de l'utilisateur. - Identifiant -Clé de sécurité -Gérant/Employer	-Caractère -Caractère - Entier -Caractère -Caractère
Catégorie	- IdCatégorie - Nom	- Identifiant -Nom de la catégorie.	- Entier -Caractère
Produit	-Nom -Idproduit -DateExp -Prix -Qte_stock -Seuilcritique	-Nom de produit. - Identifiant -Date d'expiration - Prix du produit -Quantité dans le stock -Seuil alerte	-Caractère - Entier -Date - réel -Entier - Entier
Fournisseur	-Nom -Idfournisseur -Adresse -Tel -Email	-Nom fournisseur - Identifiant -Adresse de fournisseur -Numéro du téléphone -Email de fournisseur	-Caractère - Entier - Caractère - Caractère - Caractère
Vente	-IdVente -DateVente -Total	- Identifiant vente - Date de vente -Total de la vente	- Entier -Date -Réel
DetailVente	- IdVente - IdProduit - Qte - PrixVente	-Identifiant de la vente - Identifiant du produit -Quantité - Prix de la vente	- Entier - Entier - Entier - Réel
Commande	-IdCommade -DateCommande - Total	-Identifiant -Date de commande -Total de la commande	- Entier - Date - Réel
DetailCommande	- IdCommande - IdProduit - Qte - PrixAchat	-Identifiant de la commande - Identifiant du produit -Quantité - Prix d'achat	- Entier - Entier - Entier - Réel
Inventaire	-IdInventaire -DateInventaire	-Identifiant -Date de l'inventaire	- Entier - Date
DetailInventaire	-IdInventaire -Stockthéorique -Stockphysique - écart	-Identifiant - Stock théorique -Stock physique - écart	- Entier - Entier - Entier - Entier

Tableau 12: Représentatif du dictionnaire de données.

7. Le modèle relationnel :

Le concepteur d'une base de données relationnelle doit élaborer un schéma relationnel de la base de données.

Cette activité consiste à définir toutes les relations de la base de données et leurs attributs.

7.1. Règles de passage au modèle relationnel :

Les règles utilisées pour le passage du diagramme de classes de notre site web au modèle Relationnel sont les suivantes :

- ♦ Toute entité devient une relation ayant pour clé primaire son identifiant
- ♦ Chaque propriété se transforme en attribut.
- ♦ Toute association non hiérarchique (de type $[n, n]$ ou de dimension > 2) devient une relation. La clé primaire est formée par la concaténation (juxtaposition) de l'ensemble des identifiants des entités reliées. Toutes les propriétés éventuelles deviennent des attributs qui ne peuvent pas faire partie de la clé.

7.2. Modèle relationnel :

Après avoir appliqué les règles de passage cité précédemment, nous avons abouti au schéma relationnel de la base de données suivant :

- *Utilisateur (IdUtilisateur, Nom, Mdp, Type)*
- *Employé (#IdUtilisateur)*
- *Gérant (#IdUtilisateur)*
- *Fournisseur (IdFournisseur, Nom, Adresse, Tel, Email)*
- *Catégorie (IdCatégorie, Nom)*
- *Produit (IdProduit, Nom, Description, Prix, QteStock, SeuilCritique, DateExp, #IdCatégorie)*
- *Commande (IdCommande, DateCommande, Total, #IdFournisseur)*
- *DetailCommande (#IdCommande, #IdProduit, Qte, PrixAchat)*
- *Inventaire (IdInventaire, DateInventaire)*
- *DetailInventaire (#IdInventaire, #IdProduit, StockThéorique, StockPhysique, Écart)*
- *Vente (IdVente, DateVente, Total, #IdUtilisateur)*
- *DetailVente (#IdVente, #IdProduit, Qte, PrixVente)*

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons modélisé notre site en apportant des réponses à nos questions de modélisation et de conception. En s'appuyant sur l'analyse des besoins de notre site. Nous avons pu là modéliser sous forme de diagrammes de cas d'utilisation puis de séquence, puis concevoir notre site sous forme de diagramme de classe et schémas relationnelle, reste à concevoir et a créé notre site.

Chapitre 4

Implémentation et réalisation

Chapitre 4 : Implémentation et réalisation

Introduction

L'implémentation du système **Stock Pharma** constitue une étape essentielle dans la concrétisation du projet. Après l'analyse des besoins et la modélisation du système, cette phase vise à transformer les spécifications en une application fonctionnelle à travers le développement et l'intégration des différentes composantes du site web.

Ce chapitre décrit en détail les technologies utilisées, l'environnement de développement ainsi que l'architecture logicielle adoptée. Il présente également les principales interfaces du site web et leur interaction avec la base de données. L'objectif est de démontrer comment le système a été conçu pour répondre efficacement aux exigences du cahier des charges et assurer une gestion optimale du stock pharmaceutique.

1. Définition du système réalisé :

Le système réalisé est un site web dynamique conçue pour optimiser et automatiser la gestion de stock dans une pharmacie. Il s'agit d'une solution adaptée aux besoins spécifiques des pharmacies, permettant une gestion efficace des inventaires, des approvisionnements, et des écarts de stock. L'objectif principal est de fournir une interface utilisateur intuitive et fonctionnelle et accessible, tout en garantissant la sécurité et la confidentialité des données.

2. Architecture globale du site :

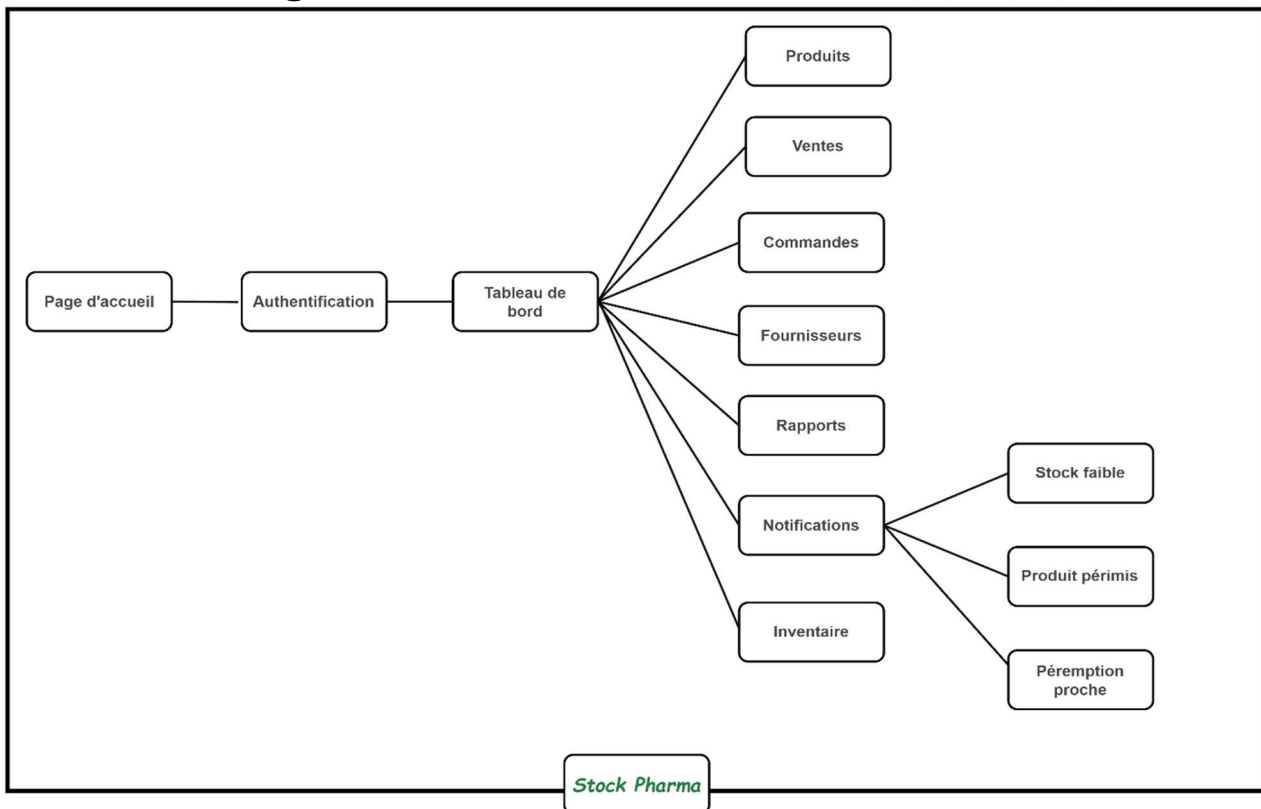


Figure 24: Représentation de l'architecture globale du site : Stock Pharma.

3. Environnements du développement :

3.1. Environnement matériel :

- **Acer DESKTOP-4QP8PQD**

- ♦ Système d'exploitation : Windows 10 Professionnel.
- ♦ Processeur : Intel(R) Celeron(R) CPU N2840 @ 2.16GHZ.
- ♦ Mémoire : 4 ,00 GO.

- **Dell DESKTOP-4GHB42P**

- ♦ Système d'exploitation : Windows 10 Professionnel.
- ♦ Processeur : Intel(R) Celeron(R) CPU N2840 @ 2.16GHZ 2.16 GHZ.
- ♦ Mémoire : 2 ,00 GO.

3.2. Environnement logiciel :



Visual Studio Code : Visual Studio Code est un éditeur de code extensible développé par Microsoft pour Windows, Linux et MacOS. Parmi ses fonctionnalités : la prise en charge du débogage, la complétion de code intelligent, les snippets, la refactorisation du code et l'intégration du contrôle de version par l'outil Git. Les utilisateurs peuvent modifier le thème, les raccourcis clavier, les préférences et installer des extensions qui ajoutent des fonctionnalités supplémentaires. Le code source de Visual Studio Code provient du projet gratuit et open source VS Code de Microsoft, publié sous la licence permissive MIT, mais les binaires compilés sont des logiciels libres pour toute utilisation. [13]



Navigateur : Logiciel client qui permet de naviguer sur Internet et d'afficher des pages web. Il interprète le code HTML pour le rendre lisible à l'utilisateur et permet l'activation de liens hypertextes afin de passer d'un site à un autre. De nombreux navigateurs web existent, tels que Google Chrome, Firefox, Microsoft Edge, Safari, Opera et Brave.



Xampp : Xampp est un ensemble de logiciels permettant de mettre en place un serveur Web local, un serveur FTP. Il s'agit d'une distribution de logiciels libres (X (cross) Apache MariaDBPer PHP) offrant une bonne souplesse d'utilisation, réputée pour son installation simple et rapide. Ainsi, il est à la portée d'un grand nombre de personnes puisqu'il ne requiert pas de connaissances particulières et fonctionne, de plus, les systèmes Linux et Windows contrairement à d'autres solutions comme WAMP qui est destiné que pour Windows.[14]




PhpMyAdmin : est un logiciel libre, écrit en PHP dédié à la gestion et à l'administration de serveur MySQL sur le World Wide Web. Les opérations les plus fréquemment utilisés sont pris en charge par l'interface utilisateur (bases de données de gestion, tables, champs, relations, les index, les utilisateurs, les permissions), PhpMyAdmin permet de faire toutes sortes d'opérations comme :

- Créer et détruire des bases de données (à condition d'avoir les droits).
- Consulter le contenu des tables, modifier ou supprimer certaines lignes ou les détruire.

3.3. Développement des diagrammes :

Pour réaliser les diagrammes UML qui ont servis à modéliser notre site web, nous avons utilisé un logiciel qui est :

 **Draw.io** : est une application gratuite en ligne, accessible via son navigateur (protocole https) qui permet de dessiner des diagrammes ou des organigrammes. Cet outil vous propose de concevoir toutes sortes de diagrammes, de dessins vectoriels, de les enregistrer au format XML puis de les exporter. Draw.io est un véritable couteau suisse de la frise chronologique, de la carte mentale et des diagrammes de tout genre. [15]

3.4. Environnement de programmation :

Html : Pour HyperText Markup Language 5 est une version du célèbre format HTML utilisé pour concevoir les sites Internet. Celui-ci se résume à un langage de balisage qui sert à l'écriture de l'hypertexte indispensable à la mise en forme d'une page Web [16].



Figure 25: Logo html.

Css : Est un langage informatique utilisé sur l'Internet pour mettre en forme les fichiers HTML. Ainsi, les feuilles de style, aussi appelé les fichiers CSS, comprennent du code qui permet de gérer le design d'une page en HTML [17].



Figure 26: Logo CSS.

Js : JavaScript est un langage de programmation léger couramment utilisé par les développeurs web pour ajouter des interactions dynamiques aux pages web, aux applications, aux serveurs et même aux jeux.

Il fonctionne de manière transparente avec HTML et CSS, complétant CSS dans le formatage des éléments HTML tout en fournissant une interaction avec l'utilisateur, une capacité que CSS seul n'a pas [18].



Figure 27: Logo Javascript.

PHP : Désigne un langage informatique, ou un langage de script, utilisé principalement pour la conception de sites web dynamiques. Sur un plan technique, le PHP s'utilise la plupart du temps cote serveur. Il génère du code HTML, CSS ou encore XHTML, des données (en PNG, JPG, etc.) ou encore des fichiers PDF. Il fait, depuis de nombreuses années, l'objet d'un développement spécifique et jouit aujourd'hui d'une bonne réputation en matière de fiabilité et de performances [19].



Figure 28: Logo PHP.

SQL : SQL ou « Structured Query Language » est un langage de programmation permettant de **manipuler les données et les systèmes de bases de données relationnelles**. Ce langage permet principalement de communiquer avec les bases de données afin de gérer les données qu'elles contiennent.

Il permet notamment de stocker, de manipuler et de retrouver ces données. Il est aussi possible **d'effectuer des requêtes**, de mettre à jour les données, de les réorganiser, ou encore de créer et de modifier le schéma et la structure d'un système de base de données et de contrôler l'accès à ses données. [20].



Figure 29: Logo SQL.

4. Le modèle physique des données (MPD) :

Pour la création du modèle physique des données, nous avons utilisé le SGBD MySQL à l'aide de l'appli Xampp Server. La figure suivante nous montre la création de notre base de données.

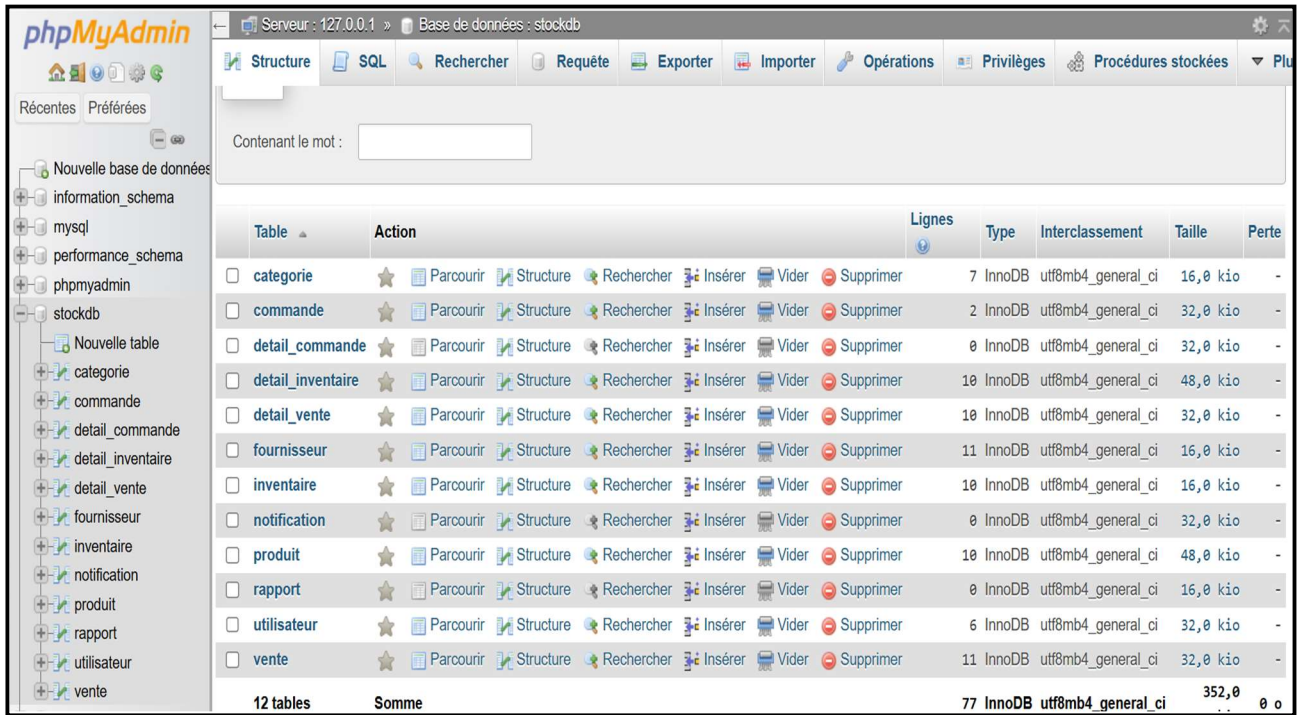


Figure 30: Les tables de Base de données du site.

Les figures suivantes nous montrent la création de quelques tables :

- **La table de Base de données produit:**

Cette table contient les informations détaillées sur les produits pharmaceutiques disponibles en stock. Elle inclut le nom, le prix, la quantité en stock, le seuil critique pour l’alerte, la date d’expiration ainsi qu’une référence vers la catégorie du produit.

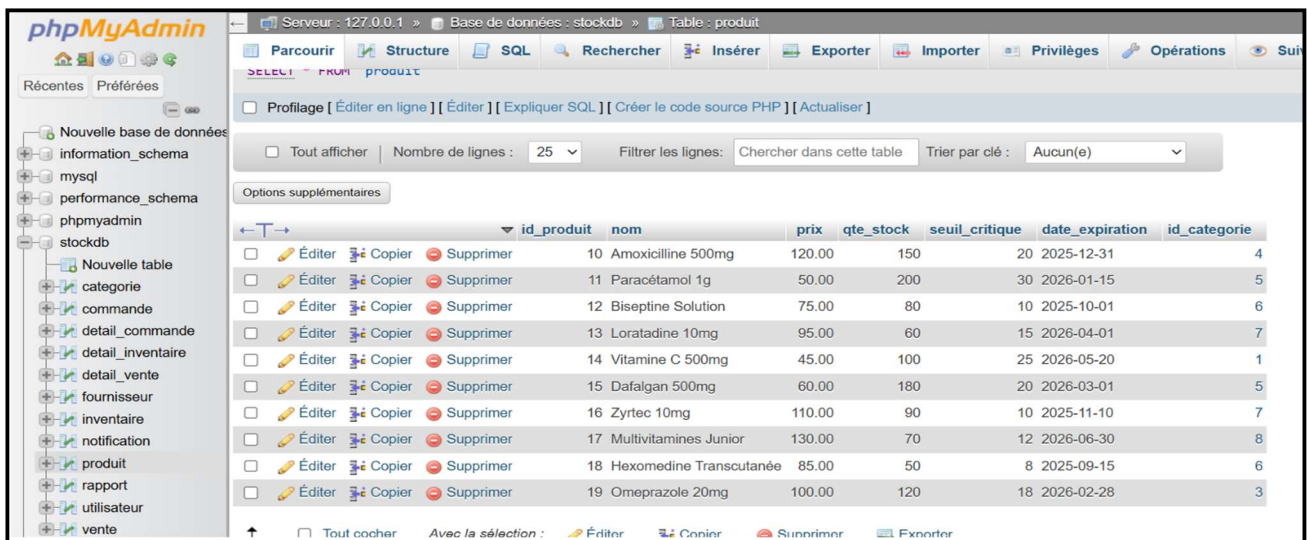


Figure 31: La table de Base de données : produit.

- **La table de Base de données vente:**

Cette table enregistre les opérations de vente effectuées dans la pharmacie. Chaque enregistrement contient un identifiant unique de la vente, la date à laquelle elle a eu lieu, le montant total de la transaction, ainsi que l'identifiant de l'utilisateur (vendeur) responsable.

		id_vente	date_vente	total	id_utilisateur
<input type="checkbox"/>	Éditer Copier Supprimer	3	2025-06-12 06:46:55	1060.00	1
<input type="checkbox"/>	Éditer Copier Supprimer	24	2025-06-01 00:00:00	600.00	1
<input type="checkbox"/>	Éditer Copier Supprimer	25	2025-06-02 00:00:00	240.00	1
<input type="checkbox"/>	Éditer Copier Supprimer	26	2025-06-03 00:00:00	120.00	2
<input type="checkbox"/>	Éditer Copier Supprimer	27	2025-06-03 00:00:00	150.00	2
<input type="checkbox"/>	Éditer Copier Supprimer	28	2025-06-04 00:00:00	300.00	1
<input type="checkbox"/>	Éditer Copier Supprimer	29	2025-06-04 00:00:00	450.00	1
<input type="checkbox"/>	Éditer Copier Supprimer	30	2025-06-05 00:00:00	500.00	2
<input type="checkbox"/>	Éditer Copier Supprimer	31	2025-06-05 00:00:00	130.00	1
<input type="checkbox"/>	Éditer Copier Supprimer	32	2025-06-06 00:00:00	200.00	2
<input type="checkbox"/>	Éditer Copier Supprimer	33	2025-06-07 00:00:00	700.00	1

Figure 32: La table de Base de données : vente.

- **La table de Base de données detailvente:**

Cette table représente le détail des ventes, en précisant pour chaque vente les produits associés. Chaque enregistrement contient l'identifiant de la vente, l'identifiant du produit vendu, la quantité vendue, ainsi que le prix unitaire de vente. Elle permet d'assurer un suivi précis des articles écoulés dans chaque transaction.

		id_vente	id_produit	qte	prix_vente
<input type="checkbox"/>	Éditer Copier Supprimer	24	10	2	60.00
<input type="checkbox"/>	Éditer Copier Supprimer	25	11	3	55.00
<input type="checkbox"/>	Éditer Copier Supprimer	26	12	1	80.00
<input type="checkbox"/>	Éditer Copier Supprimer	27	13	2	90.00
<input type="checkbox"/>	Éditer Copier Supprimer	28	14	4	65.00
<input type="checkbox"/>	Éditer Copier Supprimer	29	15	2	85.00
<input type="checkbox"/>	Éditer Copier Supprimer	30	16	5	45.00
<input type="checkbox"/>	Éditer Copier Supprimer	31	17	1	70.00
<input type="checkbox"/>	Éditer Copier Supprimer	32	18	3	100.00
<input type="checkbox"/>	Éditer Copier Supprimer	33	19	2	60.00

Figure 33: La table de Base de données : DetailVente.

- **La table de Base de données detailinventaire:**

Cette table permet de suivre les écarts entre le stock théorique et le stock physique (réel) lors des opérations d’inventaire. Chaque enregistrement associe un produit à une opération d’inventaire, en indiquant le stock attendu, le stock constaté, ainsi que l’écart. Elle est essentielle pour détecter les anomalies ou pertes éventuelles dans la gestion de stock.

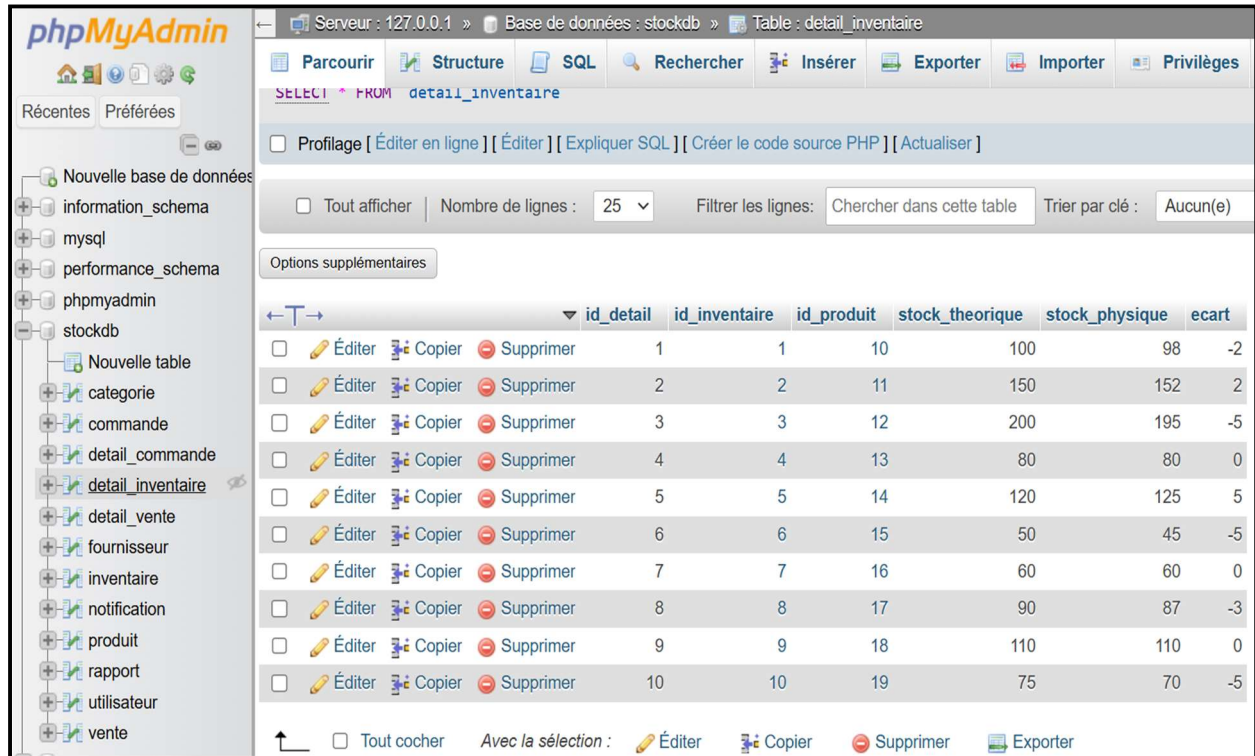


Figure 34: La table de Base de données : DetailInventaire.

- **La table de Base de données fournisseur:**

Cette table contient les informations relatives aux fournisseurs de la pharmacie. Elle regroupe le nom du fournisseur, son adresse, son numéro de téléphone ainsi que son adresse email. Ces données permettent d’assurer un bon suivi et une gestion efficace des relations avec les différents partenaires fournisseurs des produits pharmaceutiques et parapharmaceutiques.

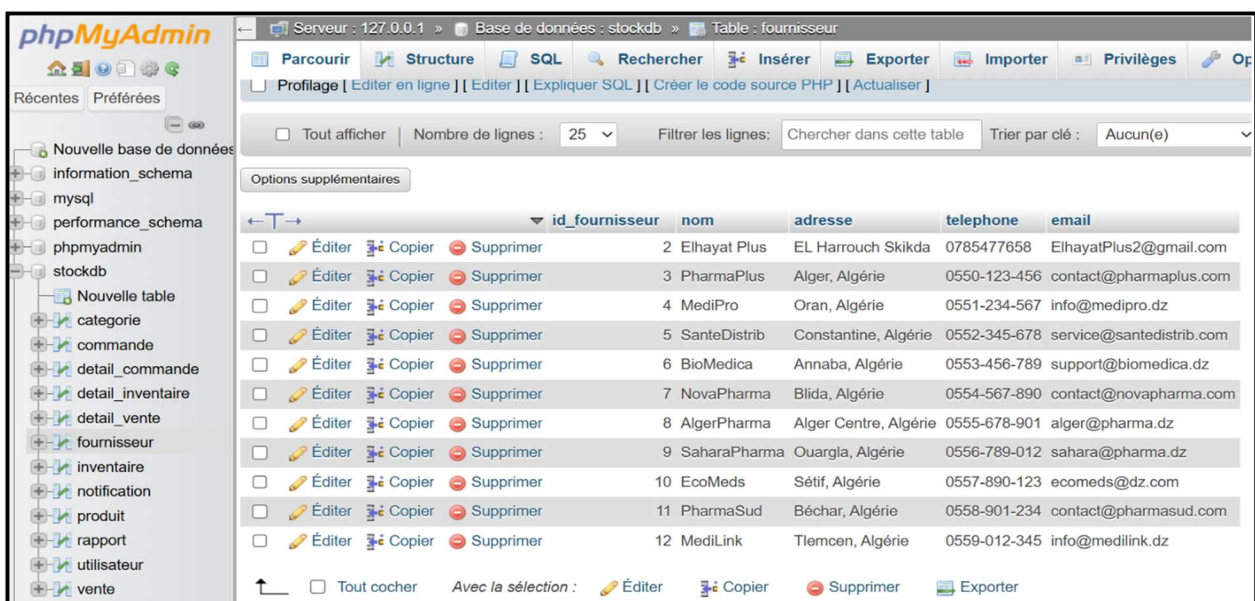


Figure 35: La table de Base de données : fournisseur.

5. Présentation des interfaces de site :

Dans la section suivante, nous allons présenter quelques interfaces de notre site web :

5.1. Interface de la page d'accueil :

Dans cette interface, l'utilisateur est accueilli par une présentation générale du site avec un bouton pour commencer la navigation vers la gestion du stock.

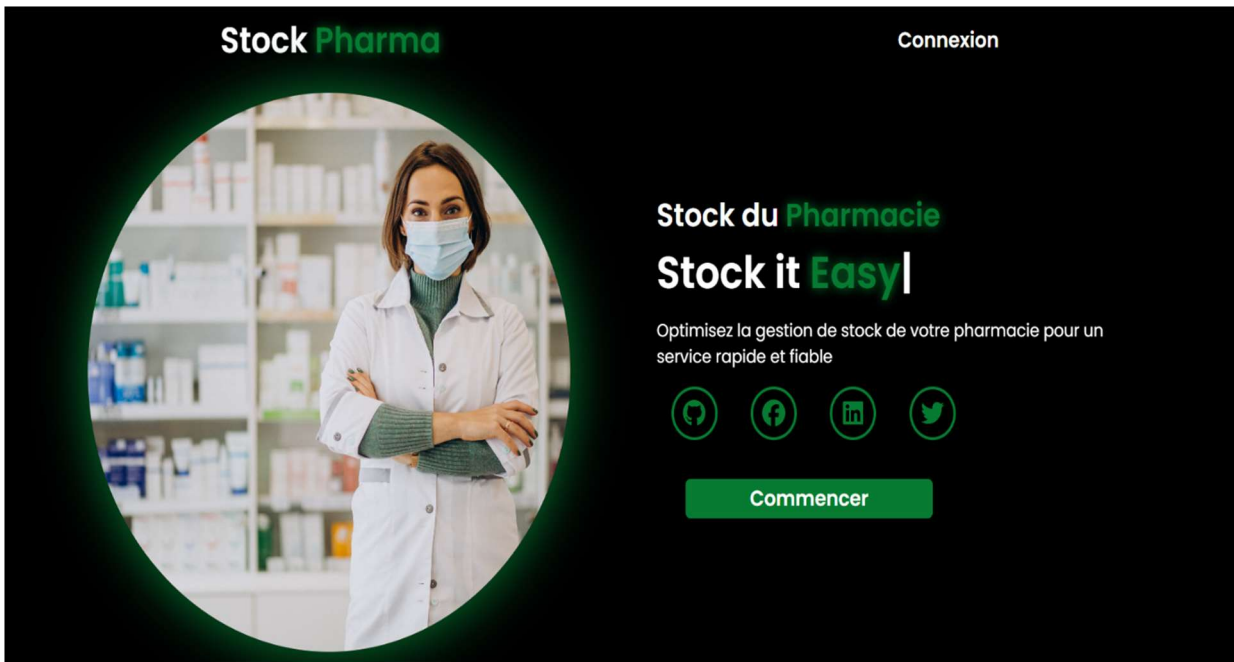


Figure 36: Interface de la page d'accueil.

5.2. Interface d'authentification :

Dans cette interface, l'utilisateur doit sélectionner son rôle et saisir ses identifiants (email et mot de passe) afin d'accéder au système de gestion de stock.

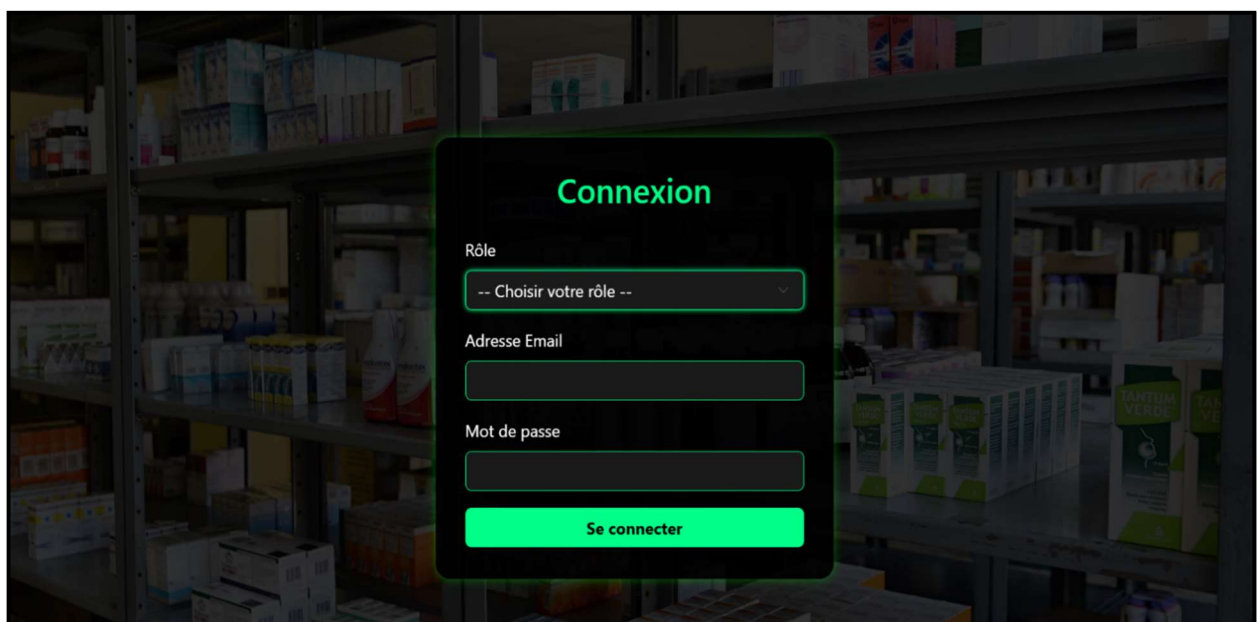


Figure 37: Interface d'authentification.

5.3. Interface du tableau de bord : gérant :

Dans cette interface, le gérant peut visualiser un résumé global des ventes et des commandes du jour, consulter les statistiques par catégorie et suivre l'évolution des ventes via des graphiques dynamiques.

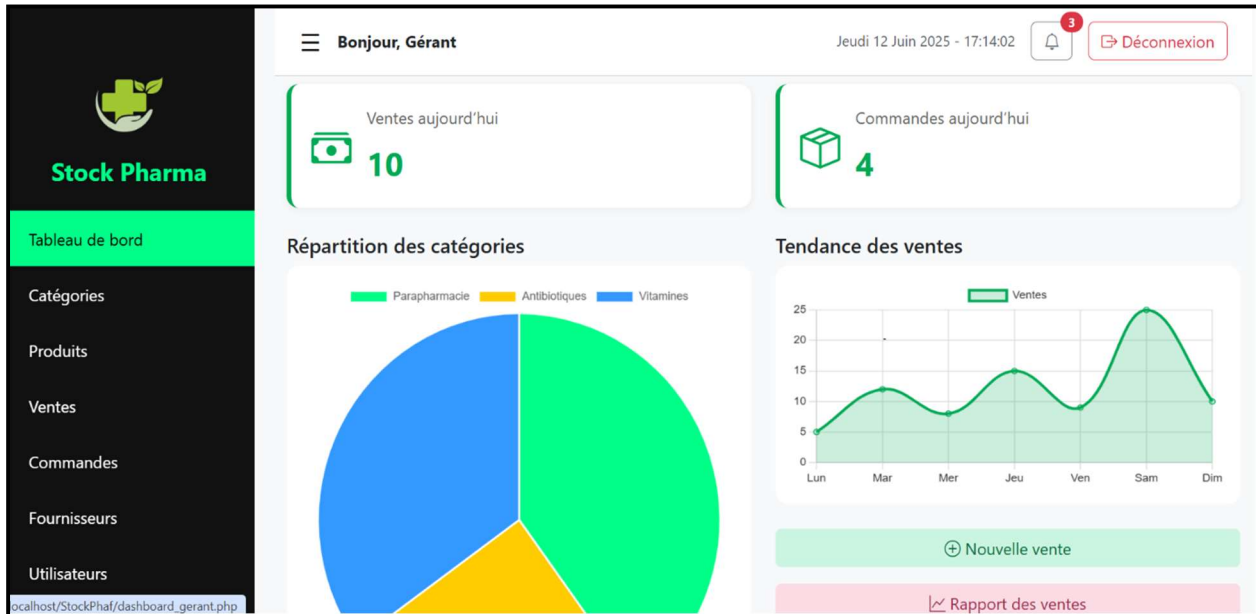


Figure 38: Interface du tableau de bord : gérant.

5.4. Interface des produits :

Dans cette interface, l'utilisateur (gérant /employé) peut consulter la liste des produits disponibles avec leurs détails (catégorie, prix, quantité, seuil critique et date d'expiration) et effectuer des actions de modification ou de suppression.

Liste des produits							
						← Retour au tableau de bord	+ Ajouter un produit
<input type="text" value="Rechercher un produit.."/>							
Nom	Catégorie	Prix (DA)	Quantité	Seuil critique	Date d'expiration	Actions	
Amoxicilline 500mg	Antibiotiques	120.00	150	20	2025-12-31		
Paracétamol 1g	Analgsiques	50.00	200	30	2026-01-15		
Biseptine Solution	Antiseptiques	75.00	80	10	2025-10-01		
Loratadine 10mg	Antihistaminiques	95.00	60	15	2026-04-01		
Vitamine C 500mg	Vitamine	45.00	100	25	2026-05-20		
Dafalgan 500mg	Analgsiques	60.00	180	20	2026-03-01		
Zyrtec 10mg	Antihistaminiques	110.00	90	10	2025-11-10		
Multivitamines Junior	Suppléments	130.00	70	12	2026-06-30		
Hexomedine Transcutanée	Antiseptiques	85.00	50	8	2025-09-15		

Figure 39: Interface des produits.

5.5. Interface de suivi d'inventaire :

Dans cette interface, l'utilisateur peut comparer le stock théorique avec le stock physique pour chaque produit, identifier les écarts et générer un rapport d'inventaire en format PDF.

#	Produit	Stock théorique	Stock physique	Écart	Statut
101	Paracétamol 500mg	50	48	-2	Manquant
102	Vitamine C	30	30	0	OK
103	Amoxicilline	80	85	+5	Excédent
104	Ibuprofène 200mg	20	15	-5	Manquant
105	Fer + B9	10	10	0	OK

Figure 40: Interface de suivi d'inventaire.

5.6. Interface des Rapports de stock :

Dans cette interface, le gérant peut générer des rapports détaillés sur l'état du stock selon plusieurs filtres (date, catégorie, fournisseur, produit) et exporter les résultats en formats Excel ou PDF. Des alertes visuelles signalent les ruptures de stock ou les produits proches de la péremption.

Date	Produit	Catégorie	Stock actuel	Stock minimum	Ventes	Commandes	État
2025-06-12	Doliprane	Parapharmacie	12	20	8	3	Stock Faible
2025-06-12	Vitamine C	Vitamines	60	30	12	5	Stock Suffisant

⚠ Certains produits sont proches de la date de péremption !

❗ Attention : niveaux de stock critiques détectés !

Figure 41: Interface des Rapports de stock.

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté les différents outils de développement qui nous ont permis de réaliser notre projet ; donc nous avons introduit le maximum des concepts relatifs à l'environnement de développement tels que PHP, MySQL ...aussi nous avons présenté les tables de notre base, en terminant avec quelques exemples d'interfaces du site que nous avons réalisées.

Conclusion Générale

Conclusion Générale

Ce travail s'inscrit dans le cadre de notre projet de fin d'études en fin de cycle de formation à l'École Normale Supérieure de l'Enseignement Technologique de Skikda, spécialité Informatique – Enseignement Moyen. Il a porté sur la conception et la réalisation d'un site web dynamique pour la gestion de stock d'une pharmacie, dans le but d'optimiser les opérations de suivi, de contrôle et de gestion des médicaments et produits pharmaceutiques.

Pour atteindre cet objectif, nous avons d'abord mené une étude approfondie du domaine de la gestion de stock, en analysant les besoins spécifiques de la pharmacie d'accueil, tant sur le plan fonctionnel que non fonctionnel. Ensuite, nous avons appliqué une démarche d'ingénierie logicielle structurée, en utilisant la modélisation UML pour concevoir une architecture claire et cohérente du système.

La phase de développement a été réalisée à l'aide de technologies web telles que HTML, CSS, JavaScript, PHP et MySQL, dans un environnement intégré basé sur XAMPP et Visual Studio Code. Nous avons veillé à créer des interfaces conviviales et fonctionnelles qui facilitent la gestion des produits, des ventes, des fournisseurs, des commandes et des notifications de péremption.

Ce projet nous a permis de mettre en œuvre les connaissances théoriques acquises durant notre formation et d'enrichir nos compétences pratiques dans le développement de site web dynamique adapté à des besoins réels. Malgré les contraintes de temps et les défis techniques rencontrés, nous avons réussi à livrer une solution opérationnelle, évolutive et utilisable dans un contexte réel.

Perspectives:

Ce projet constitue une première étape dans la mise en place d'un système numérique de gestion de stock adapté aux besoins réels d'une pharmacie. Bien qu'il offre déjà un ensemble complet de fonctionnalités essentielles telles que la gestion des produits, des ventes, des commandes, des utilisateurs et la génération de rapports, plusieurs perspectives d'évolution peuvent être envisagées afin d'enrichir et de renforcer le système :

- ♦ Création d'une application mobile pour une gestion plus flexible et accessible de stock, ventes et commandes à distance.
- ♦ Développement d'un système de notifications par e-mail ou SMS, pour alerter le pharmacien en cas de seuil critique, rupture de stock.
- ♦ Ajout d'un historique d'audit afin de suivre toutes les modifications apportées aux données (stock, utilisateurs, ventes).
- ♦ Extension du système vers une gestion multi-pharmacies, avec synchronisation de stock entre plusieurs points de vente.

Ces pistes constituent autant d'opportunités pour renforcer la fiabilité, la sécurité et la performance du système, et pourront faire l'objet de projets futurs, dans un cadre académique ou professionnel.

Liste des abréviations

WWW : World Wide Web.

URL : Uniform Resource Locator.

HTML : HyperText Markup Language.

HTTP : HyperText Transfer Protocol.

FTP : File Transfer Protocol.

PHP : HyperText Preprocessor.

SQL : Structured Query Language.

RAID : Redundant Array of Independent Disks.

CSS : Cascading Style Sheets.

AJAX : Asynchronous JavaScript And XML.

JSON : JavaScript Object Notation.

CUMP : Cellule d'Urgence Médico-Psychologique.

FIFO : First in First Out.

LIFO : Last In First Out.

ABC : Activity-Based Costing.

Bibliographie

- [1] IDEEMATIC L'évolution du Web Disponible sur : <https://www.ideematic.com/actualites/2023/05/evolution-web-creation-web1-web2-web3>.
- [2] DESMONT, D. Conception Web. Éditions ENI, 2008.
- [3] OUCHAREF, S., & OUIKENE, M. Conception et réalisation d'une application Web pour la gestion des archives (plans) – Cas : Entreprise d'ELECTRO-INDUSTRIE Azazga. Mémoire de Master Professionnel, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.
- [4] CHAIMA, G., & ASSILA, I. Application web pour le freelance. Mémoire de licence, Université du 20 Août 1955 Skikda, 2020–2021.
- [5] LOGISTIQUE CONSEIL. Notions de base de la gestion des stocks. Disponible sur : <http://www.logistiqueconseil.org/Articles/Entrepot-magasin/Gestion-des-stocks.htm>.
- [6] NGUKA, P. Conception pour la gestion d'un système d'information pour la gestion des stocks dans une entreprise commerciale – Cas de l'entreprise Goshop. Mémoire de graduat, Institut Supérieur de Commerce de Goma, 2011. Disponible sur : [http://www.memoireonline.com/...](http://www.memoireonline.com/)
- [7] AISSAT, N., & BENALI, G. La gestion des stocks au sein de l'entreprise ENIEM. Mémoire de fin d'étude, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, 2022/2023.
- [8] CRAMA, Y. Éléments de gestion de la production. Notes de cours, Université de Liège, 2002.
- [9] BRUNETON, C. Optimiser les activités de la gestion de stock : Guide dans les pays en développement. La Documentation Française, novembre 2005.
- [10] <https://prospareblog.wordpress.com/2015/09/03/les-differents-types-de-stocks/>
- [11] BOUABDELLAH, Z., & ZIANI, N. La gestion des stocks des produits pharmaceutiques dans un établissement public de santé en Algérie : Une réponse aux attentes et besoins des malades. Mémoire de Master, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.
- [12] PIECHOCKI, L., & DI GALLO, F. Cours UML.
- [13] ALPHORM. Formation Visual Studio Code et Emmet : Coder plus vite. Disponible sur : <https://www.alphorm.com/tutoriel/formation-en-ligne-visual-studio-code>.
- [14] APACHE FRIENDS. XAMPP. Disponible sur : <https://www.apachefriends.org/fr/index.html>
- [15] TICE-ÉDUCATION. Draw.io : Un outil pour dessiner des diagrammes en ligne. Disponible sur : [https://www.tice-education.fr/...](https://www.tice-education.fr/)
- [16] Journal du Net [En ligne]. Disponible sur : <https://www.journaldunet.fr>
- [17] Futura Sciences [En ligne]. Disponible sur : <https://www.futura-sciences.com>
- [18] HOSTINGER. Qu'est-ce que JavaScript ? Disponible sur <https://www.hostinger.com/fr/tutoriels/qu-est-ce-que-javascript>

[19] TECHTARGET. Définition Bootstrap, Disponible sur : <https://whatis.techtarget.com/fr/de?nition/Bootstrap>

[20] DATASCIENTEST. SQL : Tout savoir. Disponible sur : <https://datascientest.com/sql-tout>.