



UNIVERSITE D'ANTANANARIVO

ECOLE SUPERIEURE POLYTECHNIQUE D'ANTANANARIVO

MENTION ELECTRONIQUE



MEMOIRE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE LICENCE

Domaine : Sciences de l'Ingénieur

Mention : Electronique

Parcours : Systèmes Electronique et Informatique

ETUDE ET ANALYSE D'UN SITE E-COMMERCE AVEC SYMFONY

Présenté par :

RASAMOELSON HARINOSY Alex Anthony

Devant les membres du Jury composés de :

- RAJAONARIVONY Lygie Paquerette Président
- RATSIMBA Mamy Nirina - Examineur
- RAMAHANDRISOA Fetraharijaona - Encadreur

Soutenu le : 07 Décembre 2023

N° d'ordre : 107 / 23-EN/SEI

Année universitaire : 2022-2023



UNIVERSITE D'ANTANANARIVO

ÉCOLE SUPÉRIEURE POLYTECHNIQUE D'ANTANANARIVO

MENTION ELECTRONIQUE



MEMOIRE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE LICENCE

Domaine : Sciences de l'Ingénieur

Mention : Electronique

Parcours : Systèmes Electronique et Informatique

ETUDE ET ANALYSE D'UN SITE E-COMMERCE AVEC SYMFONY

Présenté par :

RASAMOELSON HARINOSY Alex Anthony

Devant les membres du Jury composés de :

- RAJAONARIVONY Lygie Paquerette Président
- RATSIMBA Mamy Nirina - Examineur
- RAMAHANDRISOA Fetraharijaona - Encadreur

Soutenu le : 07 Décembre 2023

N° d'ordre : 107 / 23-EN/SEI

Année universitaire : 2022-2023

REMERCIEMENTS

La réalisation de ce projet n'aurait jamais été possible sans l'aide du Seigneur tout puissant et le soutien de beaucoup de personnes. Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude envers toutes ces personnes qui ont joué un rôle essentiel dans la réalisation de notre projet de mémoire. Leur soutien indéfectible, leur expertise et leurs conseils avisés ont été d'une importance capitale tout au long de ce parcours. Nous aimerions remercier particulièrement :

- *Monsieur RAKOTOSAONA Ríjalalaina, Professeur et Directeur de l'Ecole Supérieur Polytechnique D'Antananarívo.*
- *Madame. RAMANANTSÍHOARANA Nathalie Harisoa responsable de la mention électronique de nous avoir accepté au sein de la mention.*

Nous tenons à remercier chaleureusement notre directeur de mémoire Monsieur RAMAHANDRISOA Fetraharíjaona pour ses précieuses orientations et sa patience.

Nous exprimons nos sincères remerciements à Madame RAJAONARIVONY Lygie Paquerette d'accepter de présider la présentation de ce mémoire en dépit de ses responsabilités.

Nous sommes également reconnaissants envers Monsieur RATSIMBA Mamy Nirína d'avoir accepté d'examiner ce mémoire malgré ses occupations.

Tous les professeurs de l'ESPA et l'administration méritent également notre reconnaissance pour les échanges stimulants et l'entraide au cours de nos travaux.

Nos amis et familles méritent une mention spéciale pour leur soutien infailíble et leurs encouragements constants particulièrement.

RESUME

Ce mémoire se focalise sur la conception et la création d'une plateforme de commerce électronique dédiée à l'entreprise Bonia Store. Cette plateforme en ligne vise à faciliter la vente de produits, couvrant l'ensemble du processus, de la planification à la mise en production. Une attention particulière est accordée aux défis auxquels les développeurs à Madagascar sont confrontés, en mettant en lumière les aspects techniques, fonctionnels et ergonomiques.

L'étude approfondie inclut une analyse détaillée des besoins des utilisateurs et des fonctionnalités indispensables pour le site, ainsi que les choix technologiques opérés pour le développement. L'architecture du site, les systèmes de paiement sécurisés, et les mécanismes de gestion de contenu sont également traités en détail.

Ce mémoire met en exergue les bonnes pratiques en matière de sécurité et de performance, soulignant l'importance cruciale de l'expérience utilisateur pour assurer le succès de la plateforme. En somme, il offre une vision holistique du processus de création d'un site e-commerce, mettant en avant les défis spécifiques du contexte malgache et les solutions adoptées pour garantir une plateforme robuste et performante.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS	i
RESUME	ii
TABLE DES MATIERES	iii
LISTE DES ABREVIATIONS.....	v
LISTES DES FIGURES	vi
LISTES DES TABLEAUX	viii
INTRODUCTION GENERALE	ix
CHAPITRE 1 : GENERALITE	1
1.1 DEFINITION ET CATEGORIES DE SITE WEB.....	1
1.1.1 Définition site web.....	1
1.1.2 Différents types de site web	2
1.2 DETAILS SUR LE SITE E-COMMERCE.....	4
1.3 HISTORIQUE, EVOLUTION DU COMMERCE ELECTRONIQUE ET TENDANCE ACTUELLE.....	6
1.4 LES AVANTAGES ET LES DEFIS DU COMMERCE EN LIGNE.....	9
1.4.1 Les avantages d'un site e-commerce [5]	9
1.4.2 Les défis du commerce en ligne	10
1.4.3 Contraintes des sites de commerce en ligne.....	12
1.5 SITUATION DU E-COMMERCE A MADAGASCAR [6].....	13
Les lois cadres de l'E-commerce à Madagascar [7]	13
Causes du retard de Madagascar sur le domaine du commerce en ligne.....	14
E-commerce sur Facebook	15
1.6 PRESENTATION DE LA SOCIETE BONIA STORE	16
CHAPITRE 2 : OUTILS ET METHODES DE CONCEPTION	17
2.1 LES LOGICIELS UTILISES :.....	17
2.1.1 VS Code :.....	17
2.1.2 Le Serveur WAMP.....	17
2.1.3 COMPOSER	19
2.2 LES LANGAGES DE PROGRAMMATION	19
2.2.1 PHP	19
2.2.2 HTML	20
2.2.3 CSS	21
2.2.4 SQL.....	21

2.3	LES FRAMEWORK UTILISES	21
2.3.1	SYMFONY	21
2.3.2	BOOTSTRAP	22
2.4	METHODES ET CONCEPTION (UML)	23
2.4.1	Identification des acteurs	23
2.4.2	Diagrammes de package :	24
2.4.3	Identification des cas d'utilisations :	25
2.4.4	Les diagrammes de séquences	30
2.4.5	Diagramme de classes	34
CHAPITRE 3: ÉTUDE ET ANALYSE DES PRINCIPES DE SÉCURITÉ DE LA BASE DE DONNÉES		35
3.1	Principes de sécurité de la base de données	35
3.1.1	Gestion des accès:	35
3.1.2	Configuration sécurisée via le fichier env:	36
3.2	Mécanismes de Hachage	36
3.2.1	Inscription de l'Utilisateur dans la Base de Données:	36
3.2.2	Hachage des Mots de Passe en Base de Données:	37
3.2.3	Code Illustratif de Hachage des Mots de Passe:	37
3.3	Modification Sécurisée des Mots de Passe	38
3.3.1	Interface Intuitive de Changement de Mot de Passe:	38
3.3.2	Contrôleur Dédié pour la Modification de Mot de Passe:	39
3.3.3	Protocole de Sécurité pour la Modification de Mot de Passe:	39
3.3.4	Code Exemple du Contrôleur de Modification de Mot de Passe:	39
3.4	Intégration de Stripe comme Système de Paiement	40
3.4.1	Choix Stratégique de Stripe:	40
3.4.2	Intégration Technique via la Gestion du Panier:	40
3.4.3	Flux de Paiement Sécurisé via la Confirmation de Commande:	41
3.4.4	Gestion des Erreurs, Rétroactions et Enjeu Financier:	41
3.5	Sécurité de l'Espace Admin et Gestion du Dashboard	43
3.5.1	Connexion à l'Espace Admin:	43
3.5.2	Espace Admin et Gestion de la Boutique:	44
3.5.3	Dashboard Sécurisé:	45
3.5.4	Configuration de l'Accès dans security.yaml:	46
CONCLUSION GENERALE		47
ANNEXE : Code pour le système de panier		x
REFERENCES		xii
RESUME		xiii
ABSTRACT		xiii

LISTE DES ABREVIATIONS

API	Application Programming Interface
CNUCED	Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement
CSS	Cascading Style Sheets
HTML	HyperText Markup Language
HTTP	HyperText Transfert Protocol
IA	Intelligence Artificielle
ID	Identification
IDE	Integrated Development Environment
JS	Javascript
PHP	Php Hypertext Preprocessor
SEO	Search Engine Optimization
SSL	Secure Socket Layer
SQL	Structured Query Language
TTC	Tout Taxes Comprises
UI	User Interface
UML	Unified Modeling Language
URL	Uniform Ressource Locator
UX	User Experience
XSS	Cross Site Scripting
WAMP	Windows Apache MySql PHP

LISTES DES FIGURES

Figure 1.1 Exemple de site vitrine [2]	2
Figure 1.2 Exemple de Blog [3]	3
Figure 1.3 Histoire du E-commerce [4].....	8
Figure 1.4 Tarif Internet Telma [8].....	15
Figure 2.1 Logo de WampServer.....	17
Figure 2.2 Logo de phpMyAdmin.....	18
Figure 2.3 Logo de PHP	20
Figure 2.4 Logo de Symfony.....	22
Figure 2.5 Logo de Bootstrap.....	23
Figure 2.6 Diagramme de packages	25
Figure 2.7 Représentation de l'Acteur.....	25
Figure 2.8 Représentation du cas d'utilisation	26
Figure 2.9 Diagramme de cas d'utilisation du visiteur (généralisation).....	26
Figure 2.10 Diagramme de cas d'utilisation du client.....	27
Figure 2.11 Diagramme de cas d'utilisation de l'Administrateur	29
Figure 2.12 Diagramme de séquence d'Authentification.....	30
Figure 2.13 Diagramme de séquence de recherche	31
Figure 2.14 Diagramme de séquence d'ajout d'un produit dans un panier	32
Figure 2.15 Ajout et suppression de produit dans le stock.....	33
Figure 2.16 Diagramme de classes.....	34
Figure 3.1 Fenêtre de connexion de PhpMyAdmin.....	35
Figure 3.2 Configuration de la base de données.....	36
Figure 3.3 Inscriptions des utilisateurs.....	36
Figure 3.4 Hachage des mots de passe en base de données.....	38
Figure 3.5 Code illustratif du hachage de mot de passe	38
Figure 3.6 Interface de modification sécurisée des mots de passe.....	39
Figure 3.7 Code exemplaire du contrôleur de modification de mot de passe.....	40
Figure 3.8 Interface du panier avant sa confirmation.....	41
Figure 3.9 Interface de confirmation avant le paiement finale.....	42
Figure 3.10 Interface de finalisation de commande avec Stripe	44
Figure 3.11 Interface deconnexion.....	44

Figure 3.12 Page de gestion d'administrateurs.....	45
Figure 3.13 Interface de dashboard de l'admin.....	47

LISTES DES TABLEAUX

Tableau 2-1 Identification des acteurs	24
--	----

INTRODUCTION GENERALE

L'émergence du commerce électronique, communément appelé e-commerce, s'affirme comme l'un des moteurs de transformation économique les plus dynamiques de notre époque. L'avènement d'Internet a profondément modifié la dynamique entre les consommateurs et les entreprises, redéfinissant ainsi les règles du jeu commercial et ouvrant de nouvelles perspectives passionnantes pour l'entrepreneuriat.

À Madagascar, tout comme dans le reste du monde, le secteur du commerce en ligne connaît une expansion fulgurante, attirant des entrepreneurs ambitieux et des investisseurs désireux d'explorer les innombrables opportunités offertes par ce marché en constante évolution.

La création d'un site e-commerce se présente comme une passerelle numérique vers une clientèle mondiale, offrant aux entreprises la possibilité de présenter leurs produits ou services à tout moment, simplifiant ainsi les transactions. Cette plateforme facilite le processus d'achat pour les consommateurs, favorisant la croissance et la compétitivité sur le marché en ligne.

La question fondamentale qui émerge est la suivante : Quels sont les éléments essentiels garantissant le succès de la création d'un site e-commerce rentable dans un environnement concurrentiel à Madagascar ? Notre étude se concentrera sur la "Réalisation d'une plateforme de vente en ligne avec Symfony" dans le but de stimuler la croissance des ventes des entreprises.

Pour répondre à cette problématique, notre étude sera structurée en trois chapitres distincts. Le premier chapitre abordera les aspects généraux du e-commerce. Le deuxième chapitre explorera les outils et les méthodes de conception du site. Enfin, le troisième chapitre sera dédié à l'étude et l'analyse des principes de sécurité de la base de données .

CHAPITRE 1 : GENERALITE

1.1 DEFINITION ET CATEGORIES DE SITE WEB

1.1.1 Définition site web

Un site web, ou site internet, est une collection de pages web reliées entre elles et accessible via Internet. Chaque page web peut contenir du contenu textuel, des images, des vidéos, des liens hypertextes, et d'autres éléments multimédias. Les sites web sont généralement accessibles à partir d'une adresse web spécifique, appelée URL.

Il existe des éléments clés qui définissent clairement un site web qui sont à savoir :

- Pages web : Un site web est composé d'une ou de plusieurs pages web, chacune contenant du contenu spécifique. Les pages sont reliées les unes aux autres par des liens hypertextes, ce qui permet aux utilisateurs de naviguer entre elles.
- Contenu : Les pages web peuvent contenir divers types de contenu, tels que du texte, des images, des vidéos, des fichiers audios, des formulaires, etc. Le contenu peut varier en fonction de l'objectif du site.
- Hyperliens : Les liens hypertextes, souvent appelés simplement "liens", permettent aux utilisateurs de passer d'une page à une autre, de télécharger des fichiers, de visiter d'autres sites, ou de réaliser différentes actions en cliquant sur du texte ou des éléments interactifs.
- Structure : Les sites web ont une structure qui organise les pages de manière logique. Il peut y avoir une page d'accueil, des pages de catégorie, des pages de produit, des pages de contact, etc.
- URL : Chaque site web a une adresse web unique, appelée URL, qui permet aux utilisateurs de trouver et d'accéder au site. Par exemple, "https://www.example.com" est une URL.
- Conception visuelle : La conception visuelle, ou le design, d'un site web joue un rôle important dans l'expérience de l'utilisateur. Il s'agit de l'apparence graphique, de la mise en page, des couleurs, des polices, etc.
- Interactivité : Les sites web peuvent être interactifs, offrant aux utilisateurs des fonctionnalités telles que des formulaires de contact, des commentaires, des boutons pour effectuer des actions, etc.
- Hébergement : Un site web est hébergé sur un serveur web. L'hébergement permet de stocker les fichiers du site et de les rendre accessibles via Internet.

1.1.2 Différents types de site web

Avant toute conception, il est important de connaître les différents types de site web. Il en existe 6 grandes familles selon les informations réaccueillies sur le site SimpléBo.com[1].

a) Les sites vitrine

Les sites vitrines représentent le type de site le plus simple, le plus courant et le moins coûteux à créer. Leur principal objectif est de présenter une entreprise, un professionnel, leurs activités ainsi que leurs produits ou services, mais ils peuvent également intégrer une dimension de vente en cas d'activité commerciale connexe.

En règle générale, un site vitrine se compose d'une page d'accueil, d'une page "À propos", d'une galerie de photos ou de vidéos, ainsi que de quelques pages supplémentaires pour présenter les différents produits et/ou services. La figure 1.1 nous donne un exemple.

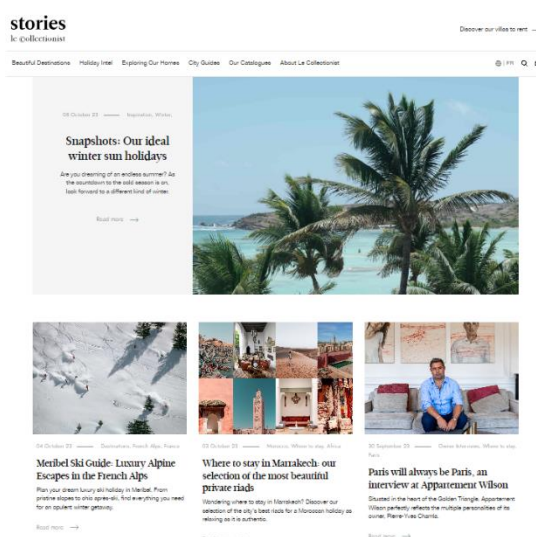


Figure 0.1 Exemple de site vitrine [2]

Cependant, dans le cas où une boutique en ligne est souhaitée, il sera nécessaire d'ajouter une page dédiée présentant quelques références de produits destinés à la vente en ligne.

Il est important de noter que même si un site vitrine permet la vente, son objectif premier demeure la mise en avant d'un établissement ou d'une activité. Dans le cas où une activité de vente en ligne est ajoutée à une activité principale, seules quelques références d'articles pourront être vendues.

Ce type de site web est idéal pour les travailleurs indépendants ou les petites entreprises qui souhaitent disposer d'un premier site internet et d'une première présence en ligne sans engager des investissements considérables.

b) *Site institutionnel*

Le site institutionnel est un type de site très courant. Il s'agit d'un site internet des administrations, des collectivités, des associations ou encore des très grandes entreprises et des organisations. Leur principal objectif est de promouvoir l'image et de présenter l'entité qui les gouverne, leurs missions, leurs services, leur équipe et de fournir des informations aux internautes.

Ces sites institutionnels se doivent d'être sobres et fiables, inspirant ainsi confiance. Ils sont habituellement composés de plusieurs pages : une page d'accueil, une page d'information, une page de services, une page de contact.

c) *Site communautaire*

Les sites communautaires permettent aux internautes d'interagir entre eux, se rapprochant ainsi des réseaux sociaux. Ils servent à créer des communautés en ligne autour d'un intérêt commun, d'un passe-temps ou d'une cause. Ces plateformes communautaires offrent généralement des fonctionnalités permettant aux membres de communiquer entre eux, telles que des forums, des salons de discussion et des messageries privées.

d) *Blog*

Un blog est un site web qui propose une série d'articles ou de billets. Les blogs sont utilisés pour partager des opinions, des histoires et des informations sur une variété de sujets. De plus, de nombreux blogs offrent la possibilité aux lecteurs de laisser des commentaires et d'interagir avec l'auteur. Un exemple de Blog est illustré par la figure 1.2.

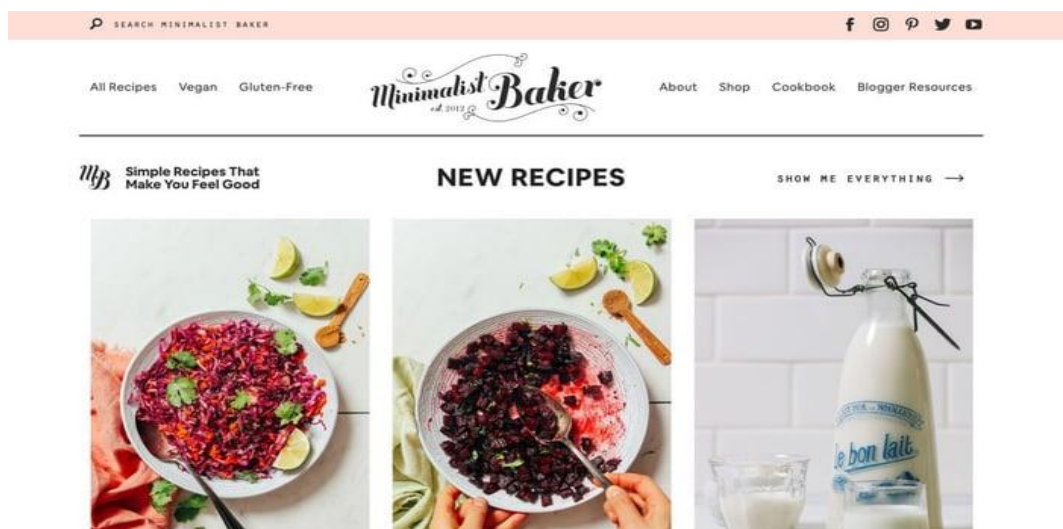


Figure 0.2 Exemple de Blog [3]

e) Site internet

Un site intranet est une plateforme d'accès restreint, réservée à une entreprise ou une organisation. Il est généralement sécurisé par un mot de passe, limitant ainsi son accès aux seuls employés de l'entreprise.

L'intranet est principalement dédié à la conservation d'informations internes à l'entreprise, incluant des annuaires de personnel, des documents liés aux ressources humaines, les actualités de l'entreprise, et bien d'autres données confidentielles.

f) Site e-commerce

Le site e-commerce se distingue par sa complexité, surpassant de loin le site vitrine. Il se définit comme un site web spécialement conçu pour la vente en ligne de produits ou de services. À cette fin, il doit être équipé d'un panier d'achat et d'un système de paiement en ligne sécurisé. La création d'un site e-commerce nécessite généralement l'intervention de professionnels du web, car il exige une gestion logistique considérable.

1.2 DETAILS SUR LE SITE E-COMMERCE

Un site en ligne est une plateforme en ligne qui permet aux entreprises de vendre leur produit ou service directement aux consommateurs, en acceptant des paiements électroniques et en gérant l'ensemble des processus d'achat.

Dans un sens plus large, c'est un site web dédié qui offre aux utilisateurs la possibilité de parcourir des catalogues de produits, de sélectionner des articles, de les ajouter dans un panier virtuel, puis de finaliser l'achat en effectuant des transactions financières en ligne.

Il intègre des fonctionnalités de gestion de l'inventaire, de gestion de la clientèle, des suivis de vente.

Les caractéristiques d'un site e-commerce varient en fonction de la taille, de la niche et des objectifs commerciaux spécifiques de l'entreprise. Voici les caractéristiques d'un site e-commerce :

Catalogue de produits : Un affichage organisé des produits ou des services disponibles à l'achat, avec des images, des descriptions, des prix, des évaluations, etc.

Panier d'achat : La possibilité pour les clients d'ajouter des articles à leur panier, d'en ajuster la quantité et de passer à la caisse.

Processus de paiement : Un système de paiement sécurisé qui permet aux clients de régler leurs achats en ligne à l'aide de diverses méthodes de paiement (carte de crédit, PayPal, virement bancaire, etc.).

Gestion des comptes clients : La possibilité pour les clients de créer un compte, de se connecter, de consulter leur historique d'achat, d'enregistrer des informations de paiement, voir même modifier certaines de ses informations de compte, etc.

Fonctions de recherche et de filtrage : Des outils permettant aux utilisateurs de trouver rapidement les produits qu'ils recherchent en utilisant des filtres, des catégories ou une barre de recherche.

Panneau d'administration : Un espace réservé aux propriétaires du site pour gérer les produits, les commandes, les stocks, les clients et les paramètres du site avec la possibilité d'ajouter des membres en tant qu'administrateur.

Système de gestion des stocks : La possibilité de surveiller et de gérer les niveaux de stock pour éviter les ruptures de stock.

Options de livraison et de retrait : La possibilité de choisir différents modes de livraison (livraison à domicile, retrait en magasin, points relais, etc.) et de calculer les coûts d'expédition.

Système de commentaires et d'avis : La possibilité pour les clients de laisser des avis et des commentaires sur les produits, ce qui peut influencer les décisions d'achat.

Optimisation pour les moteurs de recherche (SEO) : Une structure de site et des pratiques de contenu optimisées pour améliorer le classement du site dans les moteurs de recherche.

Sécurité des données : Des mesures de sécurité pour protéger les informations personnelles des clients et les transactions, telles que des certificats SSL.

Intégration de médias sociaux : Des boutons de partage et des liens vers les comptes de médias sociaux pour promouvoir les produits et améliorer la visibilité.

Service client : Des canaux de communication pour le support client, tels qu'un chat en direct, un formulaire de contact ou un numéro de téléphone.

Suivi et analyse des données : Des outils d'analyse pour surveiller les performances du site, y compris les taux de conversion, le trafic, les ventes, etc.

1.3 HISTORIQUE, EVOLUTION DU COMMERCE ELECTRONIQUE ET TENDANCE ACTUELLE

L'histoire du commerce électronique s'étend sur plus de cinq décennies, ponctuée par une série d'événements significatifs qui ont modelé sa forme actuelle. Au fil de ces décennies, selon le site Wizishop, de nombreux développements ont profondément modifié les interactions entre clients et entreprises sur la toile.

Dans les années 1960, l'avènement du commerce électronique a été amorcé par des avancées technologiques significatives, jetant ainsi les bases de ce qui allait devenir une révolution dans le monde du commerce. L'une de ces avancées a été la création de l'échange de données informatisé (EDI), un système permettant le transfert de données numériques pour les commandes et les factures. Cette innovation a marqué l'un des premiers exemples de transactions électroniques.

En 1969, le Dr John R. Goltz et Jeffrey Wilkins ont fondé CompuServe, l'un des premiers services Internet de commerce. Au fil des deux décennies suivantes, CompuServe est devenu un pionnier dans le domaine de la messagerie électronique et a joué un rôle clé dans le développement du commerce électronique et des services de vente en ligne.

Dans les années 1970, le commerce électronique a continué de progresser. En 1979, Michael Aldrich a joué un rôle essentiel en inventant un système de vente à distance qui utilisait un téléviseur modifié connecté à un ordinateur par une ligne téléphonique. Cette innovation a permis aux acheteurs et aux vendeurs de réaliser des transactions en toute sécurité par le biais de transferts de données.

Aldrich a puisé son inspiration pour cette technologie en discutant avec sa femme de la possibilité de connecter leur téléviseur à leur supermarché local pour effectuer des achats et se faire livrer. La contribution d'Aldrich a jeté les bases du commerce en ligne.

Au cours des années 1980, d'importants événements ont marqué le commerce électronique. En 1982, la Boston Computer Exchange a été lancée, devenant ainsi la toute première société de vente en ligne. Créée par Alexander Randall et Cameron Hall, cette plateforme était principalement utilisée pour acheter, vendre et échanger des pièces d'ordinateurs. Elle a connu une activité quotidienne constante depuis son lancement jusqu'à sa fermeture dans les années 1990.

Toujours en 1982, des développeurs français ont introduit le Minitel, l'un des précurseurs de l'Internet actuel. Le Minitel utilisait un terminal Vidéotex accessible via une ligne téléphonique, et à la fin des années 1990, il comptait environ 25 millions d'utilisateurs.

Toutefois, avec l'introduction de l'Internet en 1994, le Minitel a lentement décliné, incapable de rivaliser avec la montée en puissance du World Wide Web.

La décennie suivante, les années 1990, a vu l'essor du commerce électronique avec des développements majeurs. En 1992, Charles M. Stack a créé Book Stacks Unlimited, devenue la première librairie en ligne. Originellement basée sur un "bulletin board system" utilisant des modems et des lignes téléphoniques pour échanger des messages, elle est devenue, en 1994, une véritable présence en ligne sous le nom de Books.com.

Netscape Navigator, lancé en 1994 par Marc Andreessen et Jim Clark, est devenu l'un des premiers navigateurs Web populaires. Ce navigateur a été largement utilisé à diverses fins, notamment pour naviguer sur les boutiques en ligne.

L'année 1995 a été marquée par le lancement de deux géants du commerce électronique, Amazon et eBay. Amazon, à l'origine une librairie en ligne, est devenu le plus grand détaillant en ligne au monde, tandis qu'eBay a vu le jour en tant que plateforme d'enchères en ligne et est resté l'une des plus grandes plateformes de commerce électronique.

En 1998, PayPal, un service de paiement électronique, a été créé sous le nom de Confinity. Après sa fusion avec X.com, la société de banque en ligne d'Elon Musk, en 2001, elle a été rebaptisée PayPal. Aujourd'hui, PayPal compte plus de 100 millions de comptes actifs et prend en charge 24 devises différentes.

En 1999, Alibaba a été lancé, devenant une place de marché en ligne rentable au début des années 2000. Il demeure une plateforme de commerce électronique largement utilisée.

L'aube des années 2000 a été témoin de progrès majeurs dans le commerce électronique. Google a lancé Google AdWords en 2000, un outil de marketing permettant aux entreprises de faire de la publicité auprès des utilisateurs de Google. La même année, Amazon a introduit son service Prime, qui a transformé la livraison rapide en une norme pour les achats en ligne.

En 2005, Etsy a été créé, devenant l'une des plateformes de vente en ligne les plus populaires pour les artistes, les artisans et les petites entreprises. La même année, Apple a lancé Apple Pay, simplifiant davantage les paiements en ligne via les appareils Apple.

Au début des années 2010, les médias sociaux ont commencé à jouer un rôle central dans le commerce en ligne, avec Facebook lançant ses annonces sponsorisées en 2011. De nouvelles méthodes de paiement, comme Google Wallet et Stripe, ont également vu le jour.

La décennie des années 2020 a été marquée par une série d'événements qui ont eu un impact significatif sur le commerce électronique. La pandémie de COVID-19, en particulier, a exercé une influence majeure en accélérant la croissance du commerce en ligne. Avec les restrictions liées au confinement et les préoccupations sanitaires, un nombre croissant de consommateurs se sont tournés vers les achats en ligne comme alternative plus sûre aux achats en magasin. Cette transition a été particulièrement marquée dans les secteurs de la vente au détail, de l'alimentation, et des services. La figure 1.3 récapitule cette chronologie.

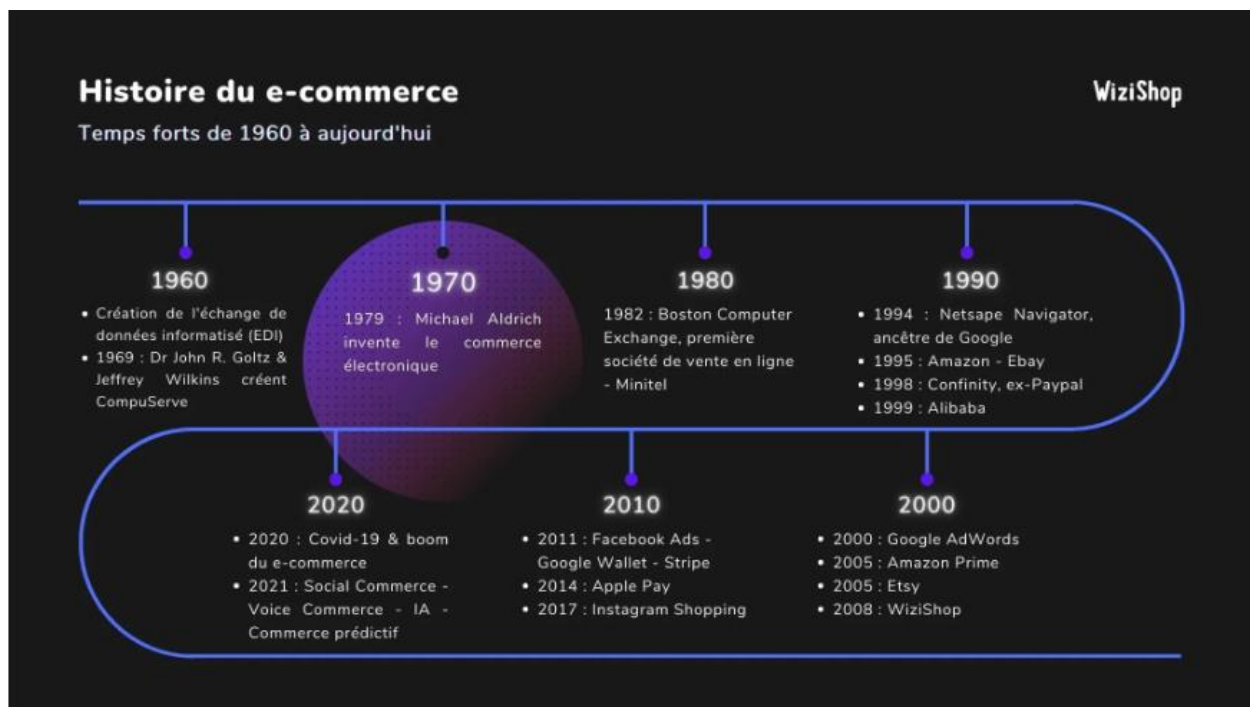


Figure 0.3 Histoire du E-commerce [4]

Après 2020 jusqu'à nos jours, le commerce électronique continue d'évoluer à un rythme soutenu, avec une série de tendances et d'innovations qui transforment le secteur. L'expérience client reste au cœur de ces évolutions, avec une attention croissante portée à la personnalisation. Les entreprises utilisent l'analyse des données et l'intelligence artificielle pour comprendre les préférences individuelles des clients et leur offrir des recommandations de produits plus pertinentes. Des technologies telles que l'intelligence artificielle, la réalité augmentée et la blockchain sont de plus en plus intégrées dans le commerce électronique.

L'IA est utilisée pour optimiser la personnalisation et l'automatisation des processus commerciaux. La réalité augmentée permet aux clients d'essayer virtuellement des produits avant de les acheter. La blockchain offre des solutions de traçabilité pour garantir l'authenticité des produits.

Le commerce électronique est un domaine en constante évolution, et son avenir promet de continuer à être façonné par l'innovation, les préoccupations environnementales et les besoins changeants des consommateurs.

Il reste un secteur dynamique, propice à l'expansion et à la transformation, avec un potentiel immense pour les années à venir.

1.4 LES AVANTAGES ET LES DEFIS DU COMMERCE EN LIGNE

Le commerce électronique, communément désigné sous le terme "E-commerce", est devenu omniprésent. Ses nombreux avantages en font un pilier essentiel de la dynamique de toute entreprise moderne. Mais il existe également des défis à faire face.

C'est ce que nous développerons dans ce chapitre. Dans un premier lieu nous verrons les avantages d'avoir un site e-commerce et dans un second lieu, nous analyseront les défis à relever dans la conception et la maintenance d'un site -e-commerce.

1.4.1 Les avantages d'un site e-commerce [5]

Un site e-commerce présente de nombreux avantages pour les entreprises, qu'elles soient de petite, moyenne ou grande envergure. Voici selon le site Mobibot.io, les principaux avantages d'avoir un site e-commerce :

- **Accessibilité mondiale** : Un site e-commerce permet à l'entreprise d'atteindre un public mondial. La localisation géographique n'est plus une limite, ce qui élargit considérablement la base de clients potentiels.
- **Disponibilité 24/7** : Un site e-commerce est accessible en permanence, 24 heures sur 24, 7 jours sur 7. Cela signifie que les clients peuvent faire des achats à tout moment, ce qui augmente les opportunités de vente, même en dehors des heures d'ouverture traditionnelles.
- **Réduction des coûts** : Le fonctionnement d'un site e-commerce est souvent moins coûteux que la gestion d'une boutique physique. L'entreprise économise sur les coûts liés à la location de locaux, au personnel, à l'électricité, etc.
- **Large gamme de produits** : il y a possibilité de proposer un large éventail de produits ou de services sans les contraintes d'espace physique. Il est plus facile de gérer un inventaire vaste en ligne.
- **Personnalisation** : Les sites e-commerce peuvent personnaliser l'expérience d'achat en fonction du comportement et des préférences des clients, en recommandant des produits pertinents et en offrant des offres spéciales.

- **Mesure et analyse** : Les outils d'analyse web permettent de suivre précisément le comportement des clients, les taux de conversion et d'autres métriques clés, aidant ainsi à améliorer les performances du site.

- **Expérience d'achat pratique** : Les clients apprécient la commodité des achats en ligne, de la recherche de produits à la livraison à domicile. Ils peuvent également comparer les prix et les produits plus facilement.

- **Élargissement de la clientèle** : Le commerce électronique permet de toucher des clients qui préfèrent les achats en ligne ou qui vivent dans des régions éloignées de vos emplacements physiques.

- **Marketing ciblé** : il est possible d'utiliser des stratégies de marketing en ligne pour cibler des publics spécifiques et adapter les campagnes en fonction de leurs préférences.

- **Flexibilité** : Il est plus facile de mettre à jour et de modifier des informations sur un site e-commerce par rapport à une boutique physique : descriptions de produits, les prix, les promotions, etc.

- **Potentiel de croissance** : Le commerce électronique offre un potentiel de croissance élevé, car vous pouvez facilement ajouter de nouveaux produits, services ou marchés sans les contraintes d'une expansion physique.

- **Collecte de données client** : il y a une possibilité de collecter des données sur les clients plus facilement pour mieux comprendre leurs besoins, ce qui peut orienter les décisions commerciales et stratégies marketing.

- **Automatisation** : grâce à l'IA et autres outils, il est possible d'automatiser de nombreuses tâches liées aux ventes, telles que le traitement des commandes, les paiements et la gestion de l'inventaire.

- **Sécurité des paiements** : Les technologies de paiement en ligne sécurisées permettent aux clients de faire des achats en toute confiance, renforçant ainsi la sécurité financière.

- **Flexibilité de tarification** : il est possible de proposer différentes options de tarification, des remises, des codes promotionnels, des programmes de fidélité, etc.

- **Réactivité à la demande** : il est possible d'ajuster votre offre en fonction de la demande en temps réel, en proposant des produits populaires et en retirant ceux qui se vendent moins bien.

1.4.2 Les défis du commerce en ligne

Le commerce en ligne, bien qu'offrant de nombreux avantages, comporte également son lot de défis et d'inconvénients. Voici quelques-uns des principaux défis et inconvénients du commerce en ligne :

Concurrence accrue des ventes sur les réseaux sociaux : Le commerce sur site en ligne est devancé par celui des réseaux sociaux comme Facebook qui est beaucoup plus accessibles à la population malagasy.

Fraude et sécurité : Les fraudes en ligne, qu'il s'agisse de paiements frauduleux ou d'usurpation d'identité, sont des préoccupations majeures pour les entreprises en ligne. La sécurité des transactions en ligne est essentielle.

Frais de livraison : Les coûts de livraison peuvent représenter un inconvénient pour les clients, et la gestion de la logistique peut être complexe pour les entreprises, en particulier pour les petites entreprises.

Gestion des retours : Les retours de produits sont courants dans le commerce en ligne, et leur gestion peut être chronophage et coûteuse.

Service client à distance : La prestation d'un service client à distance peut parfois être moins personnalisée et moins efficace que dans un magasin physique.

Besoin de compétences techniques : La création et la gestion d'un site e-commerce nécessitent des compétences techniques. De plus, la maintenance du site et les mises à jour régulières sont essentielles.

Inégalités d'accès à Internet : Dans certaines régions, l'accès à Internet rapide et fiable peut être limité, ce qui réduit la portée du commerce en ligne. En 2022, le taux de pénétration à Madagascar à internet est encore faible avec seulement 22,3 % de la population.

Gestion de l'inventaire : La gestion de l'inventaire peut être complexe, en particulier pour les entreprises qui proposent de nombreux produits. Les ruptures de stock ou les excédents d'inventaire peuvent être coûteux.

Confidentialité des données : La collecte de données sur les clients suscite des préoccupations en matière de confidentialité, et les entreprises doivent respecter les réglementations sur la protection des données.

Besoins en marketing en ligne : La promotion en ligne exige des compétences en marketing numérique, et la concurrence peut rendre la publicité en ligne coûteuse.

Complexité fiscale et réglementaire : Les lois fiscales et réglementaires en matière de commerce en ligne à Madagascar ne sont pas encore bien établies, ce qui peut compliquer la gestion des affaires nationales et internationales.

1.4.3 Contraintes des sites de commerce en ligne

Les consommateurs peuvent faire face à plusieurs contraintes lorsqu'ils interagissent avec des sites e-commerce. Voici quelques-unes des contraintes courantes auxquelles les consommateurs peuvent être confrontés :

Sécurité des paiements : Les consommateurs sont souvent préoccupés par la sécurité de leurs données financières lorsqu'ils effectuent des transactions en ligne. Ils cherchent à éviter la fraude et les risques de vol d'informations sensibles.

Confiance : La confiance est un facteur clé dans les achats en ligne. Les consommateurs doivent avoir confiance en la fiabilité du site, en la qualité des produits ou des services, et en la capacité du vendeur à répondre à leurs attentes.

Expérience utilisateur : Un site e-commerce convivial est essentiel. Les consommateurs peuvent être frustrés par des sites mal conçus, difficiles à naviguer, ou présentant des problèmes de chargement lent.

Politique de retour : Les consommateurs s'inquiètent souvent de la facilité et du coût des retours de produits en cas de problème. Une politique de retour flexible est un facteur positif.

Coûts de livraison : Les frais de livraison peuvent être un obstacle pour de nombreux consommateurs. Les coûts élevés ou les options de livraison limitées peuvent décourager les achats.

Délais de livraison : Les consommateurs attendent des livraisons rapides et fiables. Les retards dans la livraison peuvent entraîner des insatisfactions.

Protection des données personnelles : La protection de la vie privée et la gestion des données personnelles sont des préoccupations majeures pour les consommateurs. Ils veulent être certains que leurs informations personnelles ne seront pas utilisées de manière abusive.

Service client : Un service client efficace est essentiel. Les consommateurs peuvent être confrontés à des problèmes ou avoir des questions, et ils attendent une assistance rapide et utile.

Politiques de prix et de remises : Les consommateurs recherchent des offres et des remises compétitives. Des prix élevés ou des remises peu claires peuvent être dissuasifs.

Contraintes techniques : Les consommateurs doivent disposer d'un accès Internet fiable et de dispositifs compatibles pour effectuer des achats en ligne. Les contraintes liées à la technologie peuvent exclure certaines personnes du commerce en ligne.

Expérience d'achat personnalisée : Certains consommateurs apprécient une expérience d'achat personnalisée, tandis que d'autres peuvent trouver cela envahissant. Les sites e-commerce doivent équilibrer la personnalisation sans compromettre la vie privée.

Complexité de l'achat : Les processus de commande complexes, les formulaires de paiement longs, ou les demandes d'informations excessives peuvent décourager les consommateurs.

Satisfaction du produit : Les attentes des consommateurs en matière de qualité et de performance des produits doivent être satisfaites. Les retours et les insatisfactions sont des contraintes pour les consommateurs.

Conditions de vente : Les termes et conditions de vente, y compris les politiques de retour, de garantie, et d'utilisation des données, peuvent influencer la décision d'achat des consommateurs.

1.5 SITUATION DU E-COMMERCE A MADAGASCAR [6]

Le développement du e-commerce à Madagascar est en plein essor depuis quelques années. Les opérateurs déploient des efforts importants pour agrandir le recouvrement d'internet. Cependant, il existe encore des difficultés à faire face, tant chez les professionnels dans le domaine, tant chez les utilisateurs notamment sur la logistique, la facilitation des échanges et de la sécurisation.

Les lois cadres de l'E-commerce à Madagascar [7]

Il existe des lois qui encadrent l'e-commerce à Madagascar pour faire respecter les normes internationales, les droits des consommateurs et les obligations des e-commerçants. Ces lois sont :

- Loi n° 66-003 du 02 juillet 1966 sur la Théorie Générale des Obligations,
- Loi n° 2003-036 du 30 janvier 2004 sur les sociétés commerciales,
- La loi n°2014-006 du 19 juillet 2014 sur la lutte contre la cybercriminalité,
- La loi n°2014-024 du 10 décembre 2014 sur la transaction électronique,
- La loi n°2014-025 du 10 décembre 2014 sur la signature électronique,
- La loi n°2014-026 du 05 novembre 2014 fixant les principes généraux relatifs à la dématérialisation des procédures administratives,
- La loi n°2014-038 du 09 janvier 2015 sur la protection des données à caractère personnel,
- La loi n°2015-014 du 10 août 2015 sur les garanties et la protection des consommateurs (aspect protection des consommateurs),

- La loi n°2016-056 du 02 février 2017 sur la monnaie électronique et établissements de monnaie électronique,

- Loi n° 2018-020 du 23 août 2018 portant refonte de la loi sur la concurrence (aspect concurrence)

Causes du retard de Madagascar sur le domaine du commerce en ligne

Le premier frein au développement du e-commerce à Madagascar est l'informalité des entreprises. En effet selon le Conférence des nations Unies sur le Commerce et le développement (CNUCED), le score de commerce sans papier dans le pays est de 48.15%.

Il en va de même pour le marché du développement WEB. Près de 23000 travailleurs dans le domaine sont formels contre 85000 travailleurs dans l'informalité, soit 4 fois plus. Dont la plupart travaillent pour des entreprises étrangères.

Le prochain frein est le taux de bancarisation. Or l'utilisation d'un compte bancaire est requise pour les paiements en ligne. Il reste relativement faible à Madagascar. Selon toujours les chiffres de la CNUCED en 2018, seulement 4% de la population malgache possède un compte bancaire dont moins de 0.5 utilise une carte de débit et moins de 0.1% une carte de crédit.

En opposition à cela, un peu plus de 3 millions de personnes utilise la monnaie mobile qui devient un moyen de paiement courant dans le pays, voir même accepté par les grands magasins.

Un autre frein qui heurte au développement du e-commerce est l'insécurité des données. Selon Gil RAZAFITSALAMA, président de l'Association des entreprises du e-commerce, dans l'article « COMMERCE ELECTRONIQUE - le retard de l'application des textes crée des surcouts » dans 'l'Express de Madagascar paru le 16 février 2023, 40.000 incidents d'intrusion sont déclarés chaque jour. Ceci représente une réelle menace sur la sécurité des données. Madagascar manque d'autorité reconnu de certification et de programme de réception de paiement. Les services mondiaux reconnue et sécurisé ne sont pas encore disponible dans le pays comme PayPal.

La logistique est un obstacle qu'il ne faut pas non plus négliger. Il s'agit d'abord de l'adressage lors de la livraison qui n'est pas toujours règlementé à Madagascar. Le transport aussi est un problème car aucun service de livraison recouvrant entièrement le pays n'effectue de livraison à domicile.

Le cout de la connexion est également un frein au développement du e-commerce comme le montre la figure 1.4 ci-dessous. Ces tarifs ne sont pas souvent accessibles à la population locale.

One night 40 Mo 1 nuit 100 Ar TTC #322*61#	One week 350 Mo 350 Mo 7 j 3 000 Ar TTC #322*70#	One week 800 Mo 800 Mo 7 j 5 000 Ar TTC #322*71#	One week 2Go 2 Go 7 j 10 000 Ar TTC #322*73#	One month 2Go 2 Go 30 j 15 000 Ar TTC #322*80#	One month 4Go 4 Go 30 j 25 000 Ar TTC #322*8#
	One month 12 Go 12 Go 30 j 75 000 Ar TTC #322*13#	One month 25 Go 25 Go 30 j 125 000 Ar TTC #322*17#	One month 50 Go 50 Go 30 j 150 000 Ar TTC #322*19#	One month 100 Go 100 Go 30 j 195 000 Ar TTC #322*15#	

Figure 0.4 Tarif Internet Telma [8]

E-commerce sur Facebook

Facebook est le réseau social le plus utilisé à Madagascar mais c'est aussi une plateforme de vente en ligne la plus courante avec 3,5 millions d'utilisateur. Selon le rapport de la CNUCED, 78% des achat en ligne se fait sur Facebook.

Il existe plusieurs canaux de vente sur Facebook. Le premier est celui des pages de vente, souvent utiliser par les entreprises. Un autre canal de vente est celui du Market Place qui selon les études regroupe 2 millions d'utilisateurs. Il existe aussi les groupes ou les utilisateurs partagent leur offre.

Le développement du e-commerce sur Facebook s'explique aussi par la fluidité et la facilité d'utilisation de la plateforme.

Les livraisons se font généralement le jour J ou le lendemain de la prise de commande enregistrée après confirmation sur Message privé ou par appel téléphonique. Les livraisons se font rarement à domicile mais à des point relais communiqués en amont. Elles sont effectuées par de prestataire de service facturé entre 3000 Ar à 6000 Ar selon la distance. Le paiement se fait à la livraison ou en acompte par mobile money.

Les produits les plus populaires dans le domaine du E-commerce sur Facebook sont les produits électroniques comme les téléphones, les articles d'habillements, les produits de beauté et de soins personnels ainsi que les produits alimentaires.

1.6 PRESENTATION DE LA SOCIETE BONIA STORE

Bonia store est une entreprise fondée en 2018 et dont le siège se trouve au Lot IVH 59 AA Mandialaza Ambatomitsangana Antananarivo. Elle est dirigée par une créatrice de bijoux et jouets malagasy. L'entreprise est composée d'une équipe d'artisans et de couturière.

C'est une entreprise spécialisée dans la fabrication et la vente de bijoux et de jouets fait-mains tel que des colliers, des bracelets, des peluches.

Leur canal de vente est principalement sur Facebook par le biais d'une page et lors des événements physiques. Dans le but d'améliorer leurs ventes et améliorer leur professionnalisme, nous avons proposé de concevoir un site e-commerce pour l'entreprise.

Au terme de l'analyse, il est important de se rendre compte du développement du commerce en ligne dans le monde où la technologie ne cesse d'évoluer. Grâce aux nouveaux outils, à l'intelligence artificielle, la création et la gestion de site plus performant devient de plus en plus accessible. Cependant, la réalité est tout autre à Madagascar où des obstacles se dressent encore devant le développement du business en ligne. Ce qui donne de l'avantage à la vente en ligne sur Facebook qui est plus accessible pour la population malagasy. La création de Site E-commerce nécessite une méthodologie et des outils bien défini. C'est ce qui sera développer dans le prochain chapitre.

CHAPITRE 2 : OUTILS ET METHODES DE CONCEPTION

2.1 LES LOGICIELS UTILISES :

2.1.1 VS Code :

Visual Studio Code, souvent abrégé en VS Code a été choisi en tant qu'environnement de développement intégré (IDE) pour la conception de ce projet. Une des raisons majeures de l'adoption de VS Code réside dans sa polyvalence. Il prend en charge une large gamme de langages de programmation informatique, y compris HTML, CSS et PHP, qui sont essentiels pour la création d'une plateforme de vente en ligne. VS Code se distingue par son interface conviviale et ses capacités d'extension, qui en font un choix incontournable pour notre équipe de développement.

De plus, les fonctionnalités d'autocomplétion, de débogage et de gestion de versions intégrées à VS Code ont apporté des avantages significatifs à notre processus de développement. Ces fonctionnalités font appel à certaines extensions fournies par VS Code, à savoir :

- PHP Intelephense: Cette extension a été très efficace pour l'écriture de code PHP. Elle offre une autocomplétion avancée, une analyse statique en temps réel, une documentation intégrée et une navigation facilitée.
- PHP Debug : Le plugin PHP Debug a permis de déboguer les applications PHP directement depuis VS Code. Il a donné la possibilité de configurer des points d'arrêt, d'inspecter les variables en cours d'exécution et de suivre les erreurs en temps réel, ce qui a considérablement accéléré la résolution des problèmes.
- Twig Language : Pour les projets utilisant le moteur de templates Twig, l'extension Twig Language a amélioré la productivité en fournissant une coloration syntaxique avancée et une autocomplétion pour les modèles Twig.

2.1.2 Le Serveur WAMP

Parmi les outils indispensables pour la création d'une plate-forme e-commerce, le Serveur WAMP occupe une place de choix.



Figure 0.1 Logo de WampServer

WAMP est l'acronyme de Windows Apache MySQL PHP, qui représente un environnement de développement web complet, permettant la mise en place de l'infrastructure nécessaire pour faire fonctionner une application Symfony. La figure 2.1 donne le visuel du logo de WampServer.

Ce serveur comprend différents composants cruciaux, à savoir un serveur web (Apache), un système de gestion de bases de données (MySQL) ainsi que le langage de programmation PHP. Grâce à cette combinaison harmonieuse, il devient aisé de créer et de déployer des applications web à la fois puissantes et performantes.

- **Apache**

L'un des éléments majeurs du Serveur WAMP est le serveur web Apache. Il joue un rôle fondamental en étant responsable de la communication entre le client et le serveur en utilisant le protocole HTTP (Hypertext Transfer Protocol).

En outre, Apache simplifie le déploiement des sites web en offrant des fonctionnalités riches telles que la gestion des requêtes, la configuration avancée du serveur, la sécurisation des données et la gestion des connexions simultanées des utilisateurs. Grâce à Apache, il devient plus aisé de gérer et d'héberger des applications web de manière sécurisée et évolutive.

- **MySQL**

Un autre élément primordial du Serveur WAMP est le système de gestion de bases de données MySQL. Il s'agit d'un logiciel performant et très réputé pour la gestion de données relationnelles. MySQL permet la création, la modification, la suppression et la recherche de données dans la base de données. Il offre une grande flexibilité, une facilité d'utilisation, et est compatible avec de nombreux langages de programmation populaires tels que PHP.

Grâce à MySQL, il devient possible de stocker et de gérer efficacement toutes les informations relatives aux produits, aux utilisateurs et aux transactions au sein de la plate-forme e-commerce.

- **PhpMyAdmin**

Le serveur WAMP mais aussi à disposition : phpMyAdmin, une application Web de gestion de base de données open source dont la figure 2.2 illustre le logo, largement utilisé dans le monde du développement web.



Figure 0.2 Logo de phpMyAdmin

Cette dernière offre une interface conviviale pour interagir avec des bases de données MySQL, facilitant ainsi la création, la modification et la gestion des données. Son rôle est essentiel dans le processus de développement et de maintenance des applications web qui s'appuient sur des bases de données MySQL.

L'un des principaux avantages de PHPMyAdmin réside dans sa simplicité d'utilisation. Il permet aux développeurs, même débutants, d'effectuer des tâches complexes liées à la base de données sans avoir à maîtriser des requêtes SQL complexes.

Le choix judicieux de Visual Studio Code, WampServer et d'autres outils a contribué à la qualité de notre code, à la gestion des ressources, et à la progression fluide de notre projet. Cela a grandement facilité le développement de notre plateforme de vente en ligne, en veillant à ce qu'elle soit fiable, performante et bien organisée.

2.1.3 COMPOSER

Pour la gestion des dépendances PHP, nous avons utilisé le plugin Composer. Il a simplifié l'installation, la mise à jour et la gestion des bibliothèques et des packages PHP dans notre projet. Cette extension a été particulièrement utile pour garantir que nos dépendances étaient à jour et compatibles.

2.2 LES LANGAGES DE PROGRAMMATION

Dans la création d'une plateforme de vente en ligne, les langages de programmation jouent un rôle central, car ils permettent de définir la structure, le style et la logique de l'application. Dans cette section, les langages clés utilisés seront explorés à savoir HTML, CSS et PHP, et expliquer comment chacun a contribué au développement d'une plateforme.

2.2.1 PHP

PHP (Hypertext Preprocessor) : PHP est un langage de programmation côté serveur puissant qui joue un rôle central dans le fonctionnement d'une plateforme de vente en ligne. Le langage PHP permet d'utiliser la programmation orientée objet, avec toutefois quelques spécificités par rapport à d'autres langages comme Java ou C#. Il est utilisé pour traiter les données, exécuter des opérations sur le serveur, et générer des pages dynamiques en temps réel. PHP est responsable de la gestion de nombreuses fonctions cruciales d'une plateforme. [9]

Par exemple, il gère l'ajout de produits au panier, le calcul des totaux, et le traitement des paiements en interagissant avec les passerelles de paiement. Grâce à PHP, les clients peuvent effectuer des achats en toute sécurité et de manière transparente. Son logo est illustré par la figure 2.3 ci-après.



Figure 0.3 Logo de PHP

PHP communique étroitement avec la base de données de la plateforme. Il est utilisé pour interroger et mettre à jour la base de données, permettant ainsi de gérer efficacement les informations sur les produits, les utilisateurs, les commandes, et bien d'autres données essentielles. Cette interaction assure que les informations affichées sur le site sont toujours à jour et précises.

PHP est aussi essentiel pour créer des pages dynamiques et personnalisées en fonction des données stockées. Par exemple, les pages de produits affichent des informations spécifiques à chaque produit, telles que les descriptions, les prix et les images. De plus, PHP permet de générer des pages de catégories en fonction des produits disponibles, offrant ainsi une expérience utilisateur riche et variée.

En termes de sécurité, PHP permet de mettre en œuvre des pratiques de sécurité robustes. Par exemple, il assure la validation et la protection des formulaires pour éviter les attaques de type injection SQL ou Cross-Site Scripting (XSS). La sécurité des transactions financières est une préoccupation majeure, et PHP aide à mettre en place des protocoles sécurisés.

2.2.2 HTML

HTML (Hypertext Markup Language): HTML est le langage de balisage essentiel pour la création de la structure d'une page web. Il définit la hiérarchie des éléments, tels que les en-têtes, les paragraphes, les listes, les formulaires, etc. HTML est le pilier de toute page web, car il permet de structurer le contenu et de le rendre compréhensible pour les navigateurs web.

Dans le contexte de notre plateforme de vente en ligne, HTML joue un rôle central en déterminant la mise en page et la structure de toutes les pages, y compris les pages de produits, de catégories, et de panier. HTML est bien plus qu'un simple langage de balisage. Il est le fondement sur lequel repose la convivialité, la visibilité et l'expérience utilisateur (UX) de notre plateforme de vente en ligne. Le choix et l'utilisation judicieux des balises HTML contribuent à la réussite de notre projet en fournissant une base solide pour la création et la présentation de contenu de qualité.

2.2.3 CSS

CSS (Cascading Style Sheets) est un langage de style essentiel pour la conception et la mise en forme des pages web. Il permet de définir l'apparence visuelle d'une plateforme de vente en ligne, garantissant une présentation attrayante et cohérente pour les visiteurs.

Le CSS est utilisé pour personnaliser l'apparence de toutes les pages, des pages d'accueil aux pages de produits, en passant par les pages de paiement. Grâce à des règles CSS, nous pouvons contrôler la taille et la couleur des polices, la mise en page des éléments, les couleurs de fond, les marges, les bordures, et bien plus encore. Le CSS permet également de créer un design réactif, assurant que la plateforme s'adapte de manière fluide à différents dispositifs, qu'il s'agisse d'ordinateurs de bureau, de tablettes ou de smartphones.

2.2.4 SQL

Le langage SQL (Structured Query Language) est un outil essentiel dans le domaine du commerce électronique, jouant un rôle central dans la gestion des données, l'interrogation des bases de données et la prise de décisions stratégiques. Il s'agit d'un langage de programmation spécifiquement conçu pour la manipulation des bases de données relationnelles, et son utilisation est répandue dans le cadre de la création et de la gestion de plateformes de commerce électronique.

Les plateformes de commerce électronique gèrent de vastes quantités de données, y compris des informations sur les produits, les clients, les commandes, les paiements, etc. Le SQL est utilisé pour créer, mettre à jour et maintenir la structure de la base de données. Les commandes CREATE, ALTER, et DROP sont utilisées pour définir des tables, des contraintes, des index, et des vues.[10]

2.3 LES FRAMEWORK UTILISES

Cette section explorera en détail les frameworks qui ont été essentiels dans la création de la plateforme de vente en ligne. Les frameworks offrent des structures prêtes à l'emploi, des composants réutilisables, et une architecture organisée pour accélérer le développement et garantir une base solide pour un projet.

2.3.1 SYMFONY

Symfony, un framework PHP de renom dont le logo est affiché dans la figure 2.4, a joué un rôle fondamental dans le développement de notre plateforme de vente en ligne. Sa capacité à fournir une structure bien organisée pour gérer la logique d'application a grandement contribué à la réussite de notre projet.

Symfony adopte une approche modulaire qui permet de décomposer l'application en composants réutilisables. Cette architecture modulaire a été essentielle pour notre plateforme, car elle nous a permis de gérer facilement les fonctionnalités diverses telles que la gestion des produits, des utilisateurs, des commandes, et bien plus encore. Les composants Symfony ont favorisé une organisation logique du code, simplifiant ainsi la maintenance et l'évolutivité de l'application.



Figure 0.4 Logo de Symfony

Symfony simplifie la gestion des routes et des contrôleurs. Grâce à son système de routage, nous avons pu définir des URL conviviales pour les utilisateurs, améliorant ainsi la navigation et le référencement de la plateforme. De plus, les contrôleurs Symfony ont joué un rôle clé dans la gestion des demandes des utilisateurs, en dirigeant efficacement les requêtes vers les actions appropriées.[11]

L'outil Symfony CLI a été un ajout précieux. Il permet de gérer les tâches de développement Symfony, telles que la génération de contrôleurs, la gestion des migrations de base de données et le démarrage de serveurs de développement, directement depuis VS Code.

2.3.2 *BOOTSTRAP*

Bootstrap, un framework CSS et JavaScript, joue un rôle clé dans la conception de l'interface utilisateur d'une plateforme de vente en ligne. Il permet de garantir une interface esthétique, conviviale et adaptée aux besoins des utilisateurs.

L'une des principales forces de Bootstrap réside dans sa conception réactive. Le framework offre une grille fluide qui s'adapte automatiquement aux différentes tailles d'écran, des ordinateurs de bureau aux appareils mobiles.

Cela signifie que la plateforme s'affiche de manière cohérente et optimale, quel que soit le dispositif utilisé par les clients. Cette conception réactive est essentielle pour offrir une expérience utilisateur fluide et agréable. La figure 2.5 montre le logo de ce framework.



Figure 0.5 Logo de Bootstrap

Bootstrap offre un ensemble complet de composants prêts à l'emploi, il est également personnalisable. Il peut s'adapter aux styles et couleurs pour refléter l'identité de marque et créer une interface unique. Cette personnalisation permet de distinguer une plateforme de vente en ligne de la concurrence tout en maintenant une expérience utilisateur fluide et intuitive.

Bootstrap offre des composants de navigation efficaces, tels que les barres de navigation et les onglets. Ces éléments ont amélioré la navigation sur une plateforme, permettant aux utilisateurs de parcourir facilement les catégories de produits, d'accéder à leur panier et de passer des commandes en toute simplicité.

2.4 METHODES ET CONCEPTION (UML)

L'UML (pour Unified Modeling Language, ou "langage de modélisation unifié" en français) est un langage permettant de modéliser les classes et leurs interactions au début de la conception d'un logiciel ou une application web orientés-objet. En d'autres termes c'est un ensemble de notations graphiques qui s'appuie sur des diagrammes liés entre eux en suivant des conventions bien précises.

2.4.1 Identification des acteurs

Un acteur est une entité qui incarne le rôle d'un utilisateur humain ou d'un autre système interagissant directement avec le système en question. Chaque acteur est impliqué dans au moins un scénario d'utilisation.

En restant dans le contexte d'une site E-commerce, trois acteurs centraux seront mis en évidence. Le tableau 2.1 ci-dessous offre une vue d'ensemble des acteurs ainsi que de leurs fonctions respectives :

Tableau 0-1 Identification des acteurs

Acteur	Rôle
Visiteur	Inscription Consulter Catégories. Consulter produits.
Client	Authentification Gestion de panier, Gestion du compte
Administrateur	Authentification. Gestion des produits. Gestion des catégories. Gestion des commandes. Gestion des factures. Gestion des clients. Gestion des comptes.

2.4.2 Diagrammes de package :

Un diagramme de packages UML est la représentation graphique des relations qui existent entre les packages (ou espace de noms) composant un système.

Un paquetage est un regroupement d'éléments UML apparentés, tels que des diagrammes, des documents, des classes ou même d'autres paquetages. Tous les éléments du diagramme sont imbriqués dans des paquetages, qui sont eux-mêmes représentés sous forme de dossiers de fichiers et organisés de manière hiérarchique.

Les diagrammes de paquetages sont le plus souvent utilisés pour donner un aperçu visuel de l'architecture en couches d'un classifieur UML, tel qu'un système logiciel. Les diagrammes de paquetages sont aussi utilisés, en partie, pour représenter les dépendances d'importation et d'accès entre les paquetages, les classes, les composants et les autres éléments nommés du système.[12]

Pour cette application, le diagramme de packages des acteurs se présente dans la figure 2.6 :

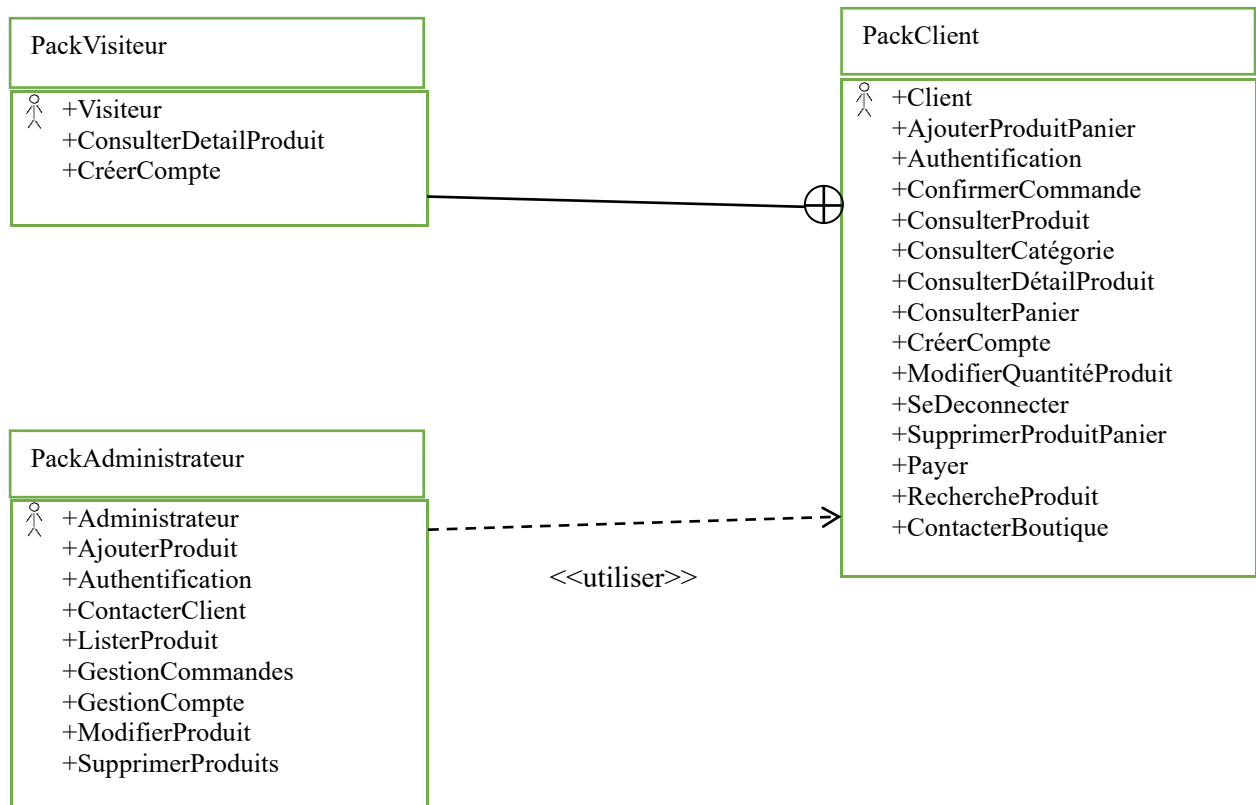


Figure 0.6 Diagramme de packages

2.4.3 Identification des cas d'utilisations :

Le diagramme des cas d'utilisation regroupe les trois éléments fondamentaux suivants :

Un Acteur : c'est l'idéalisation d'un rôle joué par une personne externe, un processus ou une entité qui interagit avec un système. Il est représenté par un petit bonhomme avec son identifiant inscrit dessous comme le montre la figure 2.7.



Figure 0.7 Représentation de l'Acteur

Un cas d'utilisation : représente une fonctionnalité distincte, observable depuis l'extérieur. Il offre un service complet pour l'utilisateur, avec un début, un processus et une fin clairs et définis lorsqu'un acteur déclenche cette fonctionnalité. La figure 2.8 donne son illustration.

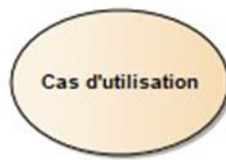


Figure 0.8 Représentation du cas d'utilisation

Un cas d'utilisation représente un service offert par le système sans détailler sa mise en œuvre. Il est symbolisé par une ellipse contenant le nom du service (un verbe à l'infinitif) et éventuellement, au-dessus de ce nom, un stéréotype.

Les relations : La norme UML reconnaît et représente graphiquement trois types de relations distincts. Ces relations signalent que le cas d'utilisation initial partage les mêmes conditions d'exécution que le cas dérivé. Une relation élémentaire entre un acteur et un cas d'utilisation est représentée par une simple ligne.

- **Cas d'utilisation du Visiteur :**

Le diagramme de cas d'utilisation de visiteur de notre application est représenté par la figure 2.9 ci-dessous :

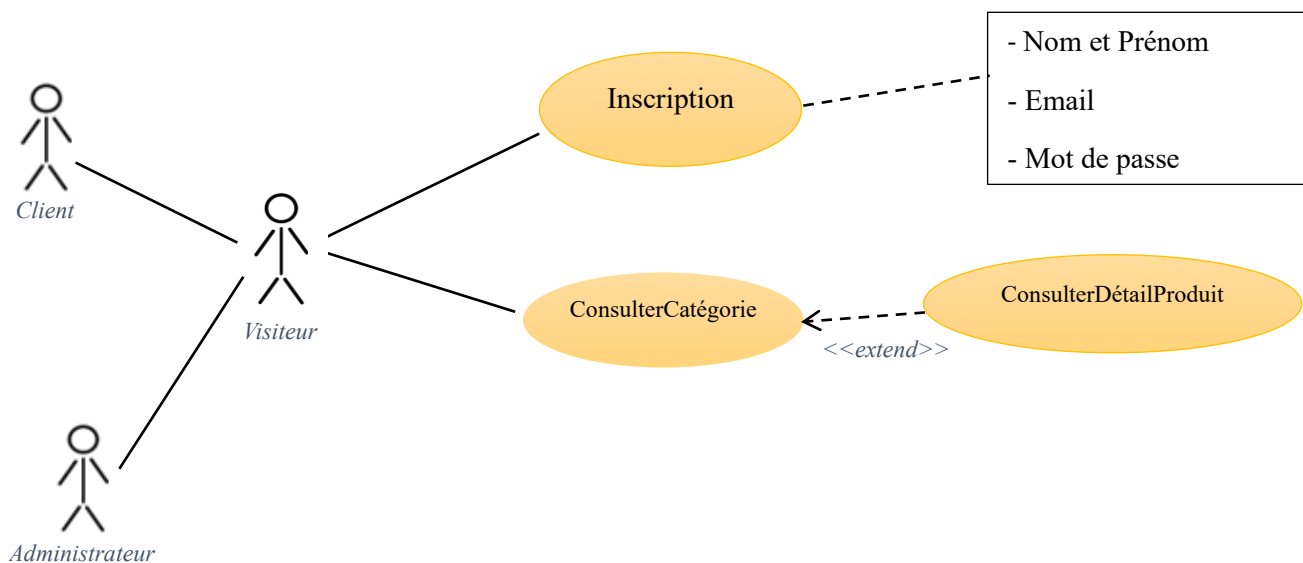


Figure 0.9 Diagramme de cas d'utilisation du visiteur (généralisation)

Un **scénario** représente une séquence spécifique d'événements se déroulant du début à la fin d'un cas d'utilisation. On distingue généralement le scénario principal, les scénarios alternatifs et les scénarios d'erreur. La description d'un scénario peut se faire de manière simple, par un texte compréhensible par les personnes du domaine de l'application. Elle peut aussi être détaillée pour préciser les contraintes de l'acteur et celles du système, les différentes étapes ou actions avec leurs enchaînements et leurs concurrences. [13]

- **Inscription :**

Scénario normale :

Ce cas d'utilisation débute quand un visiteur ouvre la page <<inscription>> dans le site web.

1. Le visiteur saisi et valide ses informations personnelles.
2. Le système va vérifier que tous les champs sont remplis correctement.
3. Le système enregistre les informations dans la base de données.

Scénario d'échec :

Scénario d'échec se déclenche au point trois du scénario normal.

4. Le système trouve que certains champs sont invalides et demande de les remplir à nouveau.

Le visiteur peut consulter les catégories et les produits tout au long de sa navigation dans le site. Evidemment, cette tache peut être effectuée par l'administrateur et le client.

- Cas d'utilisation de client

Le diagramme de cas d'utilisation de client est montré par la figure 2.10 ci-après :

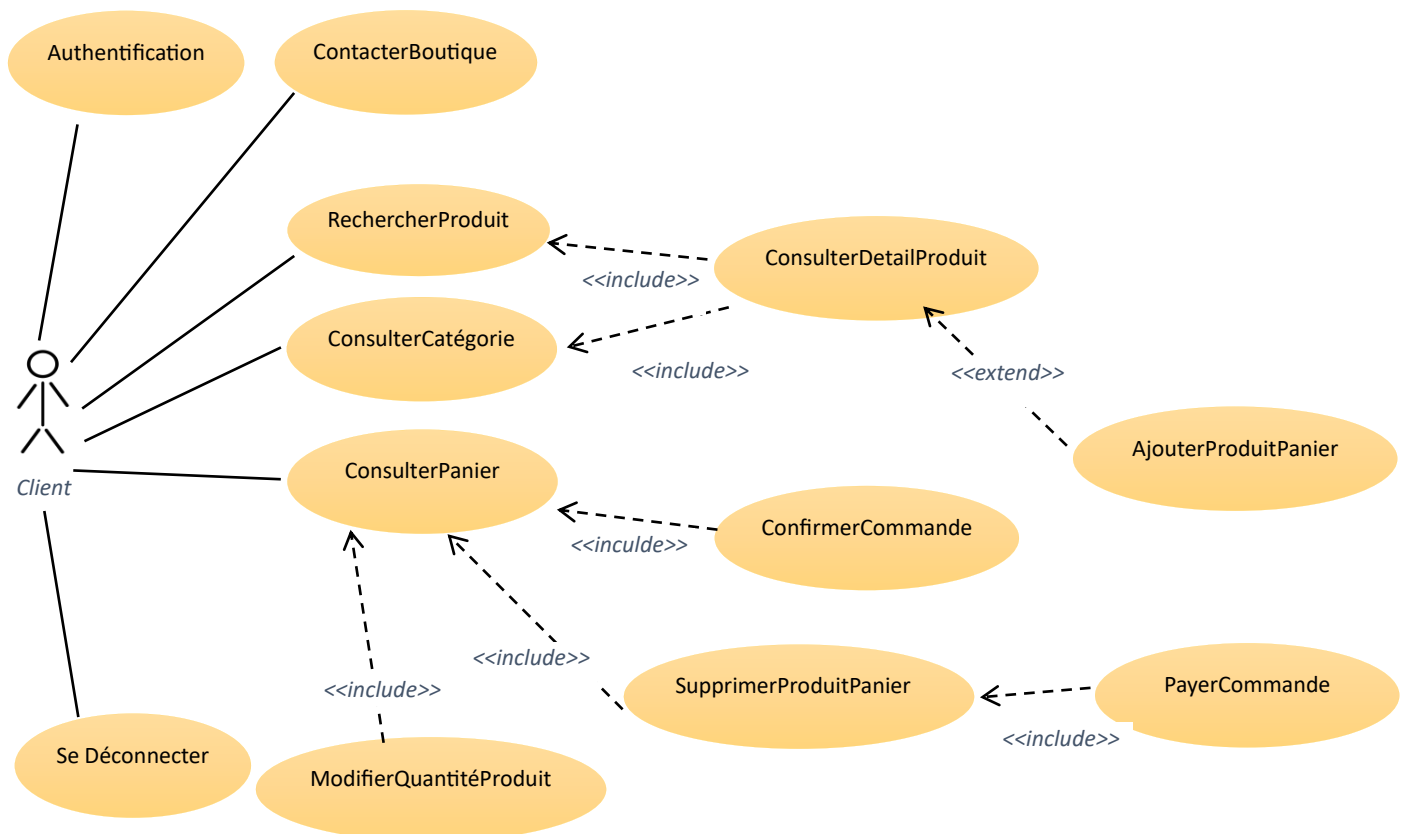


Figure 0.10 Diagramme de cas d'utilisation du client

Les cas d'utilisation principaux sont décrits dans les scénarios suivants :

- **Authentification**

Prés-requis : L'utilisateur doit exister au préalable dans la base de données.

Démarrage : L'utilisateur demande la page << Se connecter>>.

Scénario normale :

1. Ce cas d'utilisation débute quand le client ouvre la page << Se connecter>>.
2. Le client saisit login, le mot de passe et valide les champs.
3. Le système vérifie que tous les champs sont remplis correctement.

Scénario d'échec :

Scénario d'échec commence au point trois du scénario normal.

4. Le système trouve que certains champs invalides et demande de saisir à nouveau.

- **Ajouter produit au panier**

Prés-requis : L'utilisateur doit être inscrit dans la base de données dont le compte est bien activé.

Démarrage : L'utilisateur consulte la page << Détails Produit>>

Scénario normal :

1. Ce cas d'utilisation est initié dès que le client ouvre la page <<Ajouter Panier>>.
2. Le client saisit la quantité et valide.
3. Le système vérifie que tous les champs sont valides.
4. Le système affiche le prix correspondant aux choix du client.
5. Le client clique sur <<Ajouter Panier>>.

Scénario d'échec :

Le scénario d'échec est déclenché au point cinq du scénario normal.

6. Le client modifie les caractéristiques du produit (modèle, quantité).

- **Cas d'utilisation d'administrateur** [14]

Le diagramme de cas d'utilisation d'administrateur de notre application est donné par la figure 2.11 :

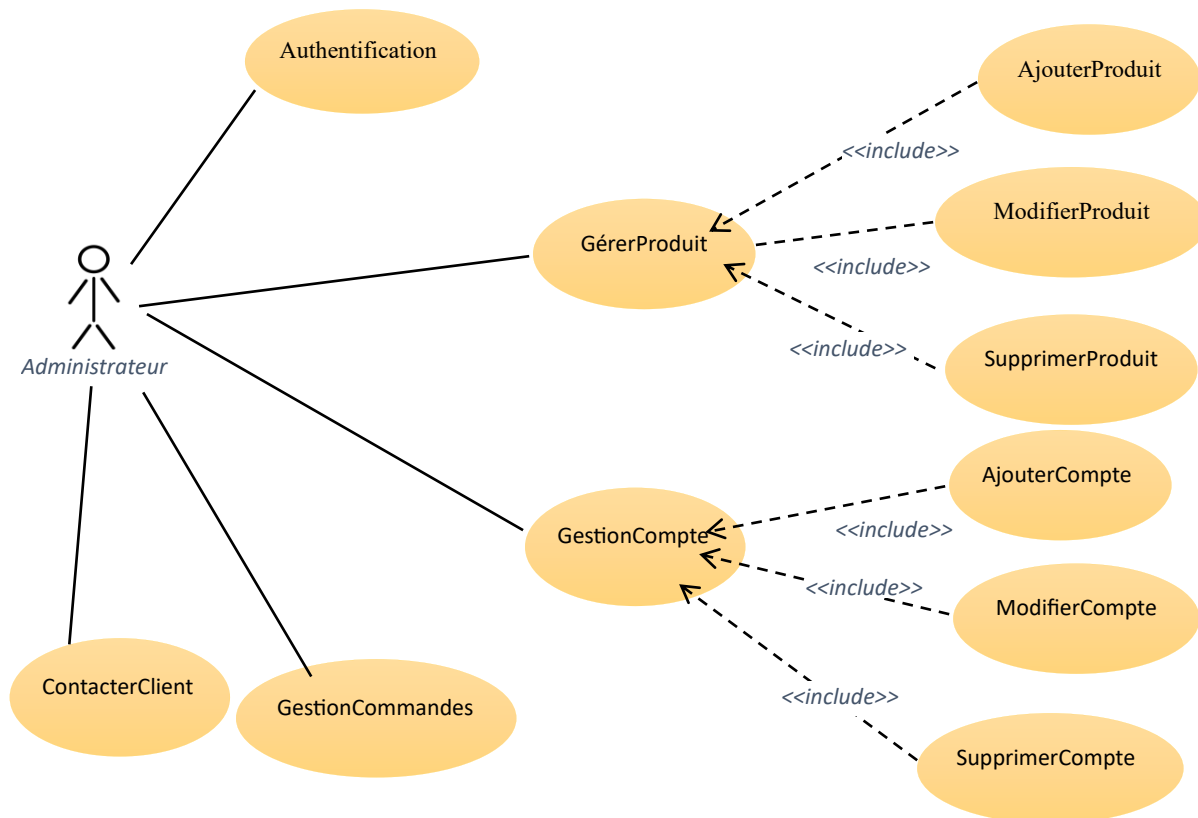


Figure 0.11 Diagramme de cas d'utilisation de l'Administrateur

Le cas d'utilisation pour l'ajout et la suppression d'un produit est décrit dans le scénario suivant :

- **Démarrage** : l'administrateur demande la page <<Produits>>

Scénario normale :

- 1- L'administrateur clique sur <<Ajouter Produit>>
- 2- L'administrateur choisi le type du produit
- 3- L'administrateur saisi les autres informations sur le produit
- 4- Le système vérifie les informations saisies par l'administrateur
- 5- Le système ajoute ce produit à la base de données.
- 6- L'administrateur clique sur <<Supprimer Produit>>
- 7- Le système supprime ce produit.

Scénario d'échec

Scénario d'échec démarre au point 4 du scénario normal.

- 4- Le système trouve que certains champs ne sont pas remplis correctement.
- 5- Le système renvoie un message d'erreur.

2.4.4 Les diagrammes de séquences

- Définition :

Un diagramme de séquences est la représentation graphique des interactions entre les acteurs et le système selon un ordre chronologique dans la formulation UML. Il a pour but de cacher les interactions d'objets dans le cadre d'un diagramme des cas d'utilisation. En ce qui suit, nous présenterons quelques diagrammes de séquences relatifs aux scénarios des cas d'utilisation du client et d'administrateur présentés en se basant sur le modèle-vue-contrôleur.

Dans la suite nous présentons les diagrammes de séquences de notre application web :

- Diagramme de séquences : Authentification

Le diagramme de séquence pour l'authentification représente la séquence des interactions entre les différents composants ou acteurs impliqués dans le processus d'authentification d'un utilisateur. Ce diagramme met en évidence les étapes et les échanges de messages entre l'utilisateur et le système pour valider les informations d'identification et autoriser l'accès. Ce diagramme est représenté par la figure 2.12.

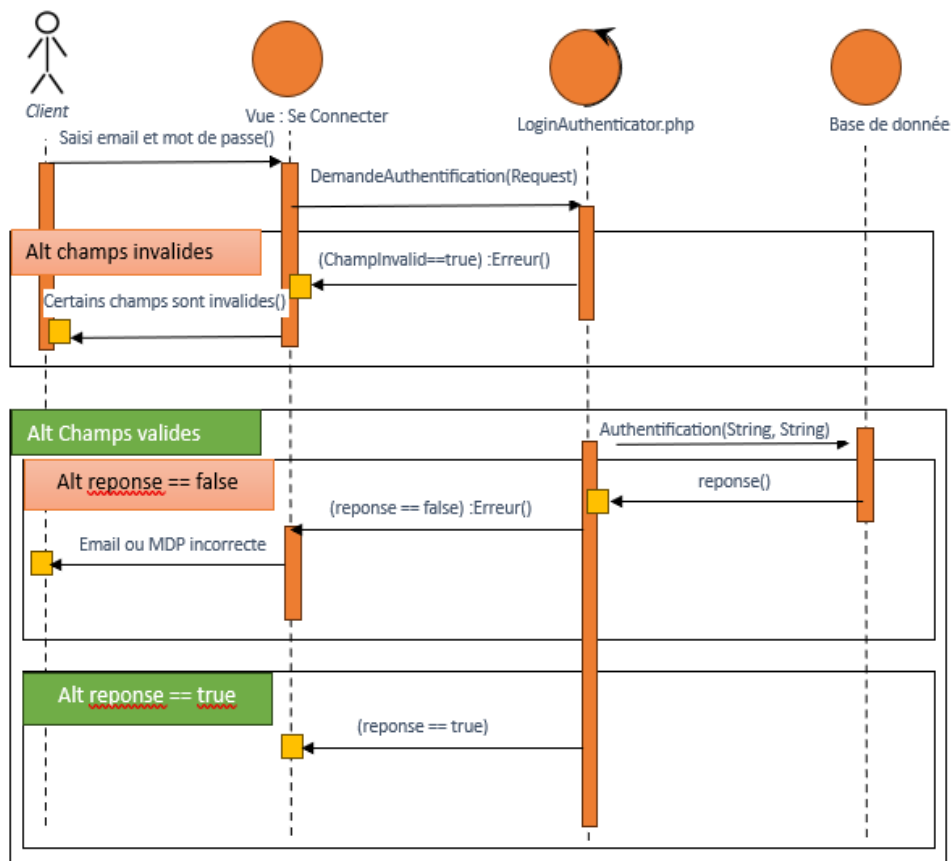


Figure 0.12 Diagramme de séquence d'Authentification

- Diagrammes de séquences : Rechercher par catégorie

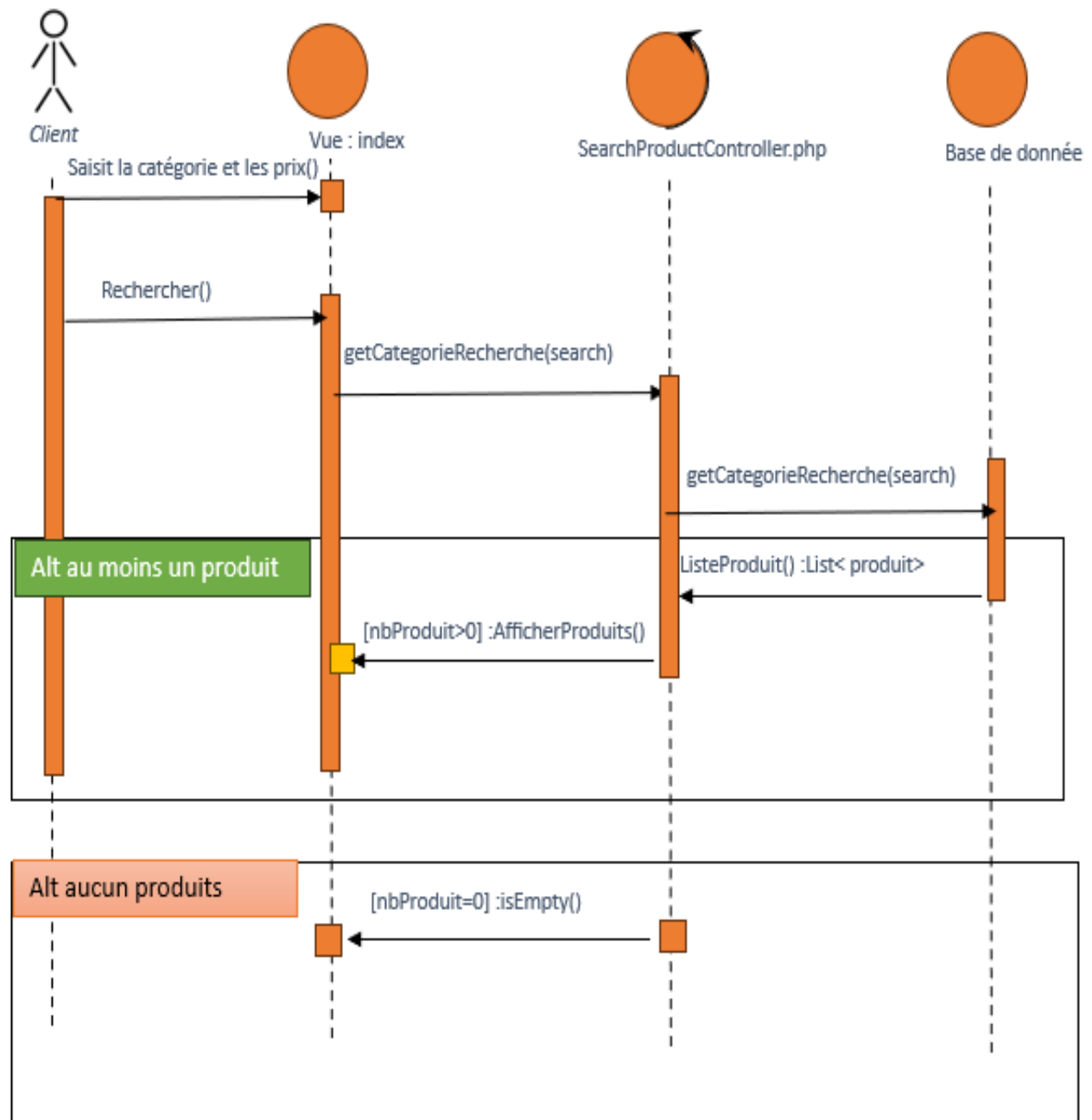


Figure 0.13 Diagramme de séquence de recherche

Dans cette figure 2.13, l'utilisateur effectue la recherche de produit par catégorie. Cette action aboutit vers deux alternatives : le cas où la recherche a pu récupérer au moins un produit de la base de données et le cas où aucun produit n'a pu correspondre à la requête envoyée.

- Diagrammes de séquences : Ajouter un produit au panier

La figure 2.14 nous montre en détail chaque étape de cet événement.

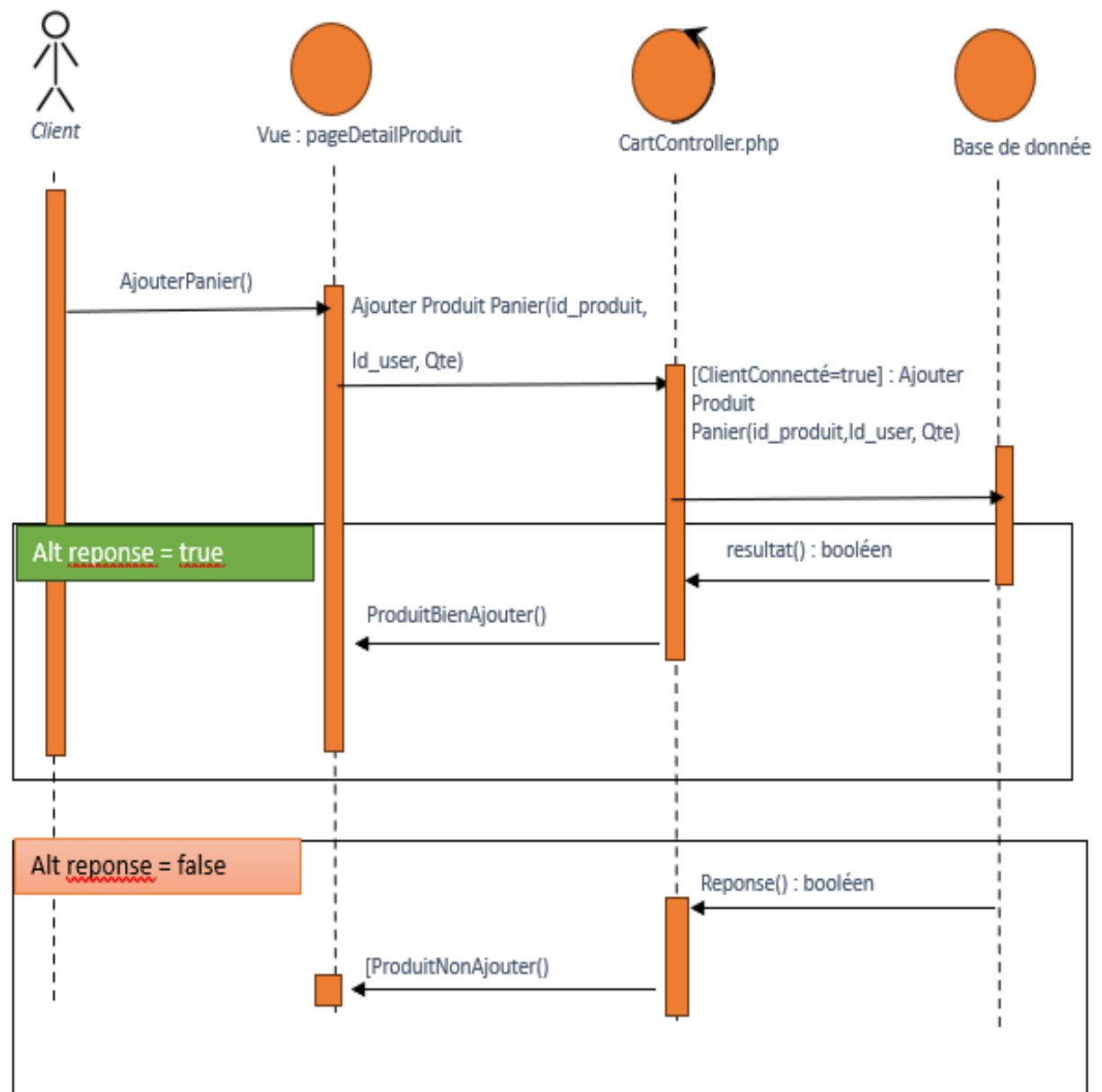


Figure 0.14 Diagramme de séquence d'ajout d'un produit dans un panier

Ce processus commence lorsque l'utilisateur sélectionne un produit à ajouter à son panier via l'interface utilisateur. L'interaction débute avec l'envoi de cette demande d'ajout de produit au système, qui procède ensuite à la vérification de la disponibilité et de la quantité du produit en stock. Le système met à jour les informations du panier, augmentant la quantité du produit sélectionné si celui-ci est déjà présent dans le panier, ou créant une nouvelle entrée dans le panier avec les détails du produit sélectionné.

- Diagramme de séquences : Ajouter et supprimer produit dans le stock.

La figure 2.15 ci-dessous détaille ce diagramme.

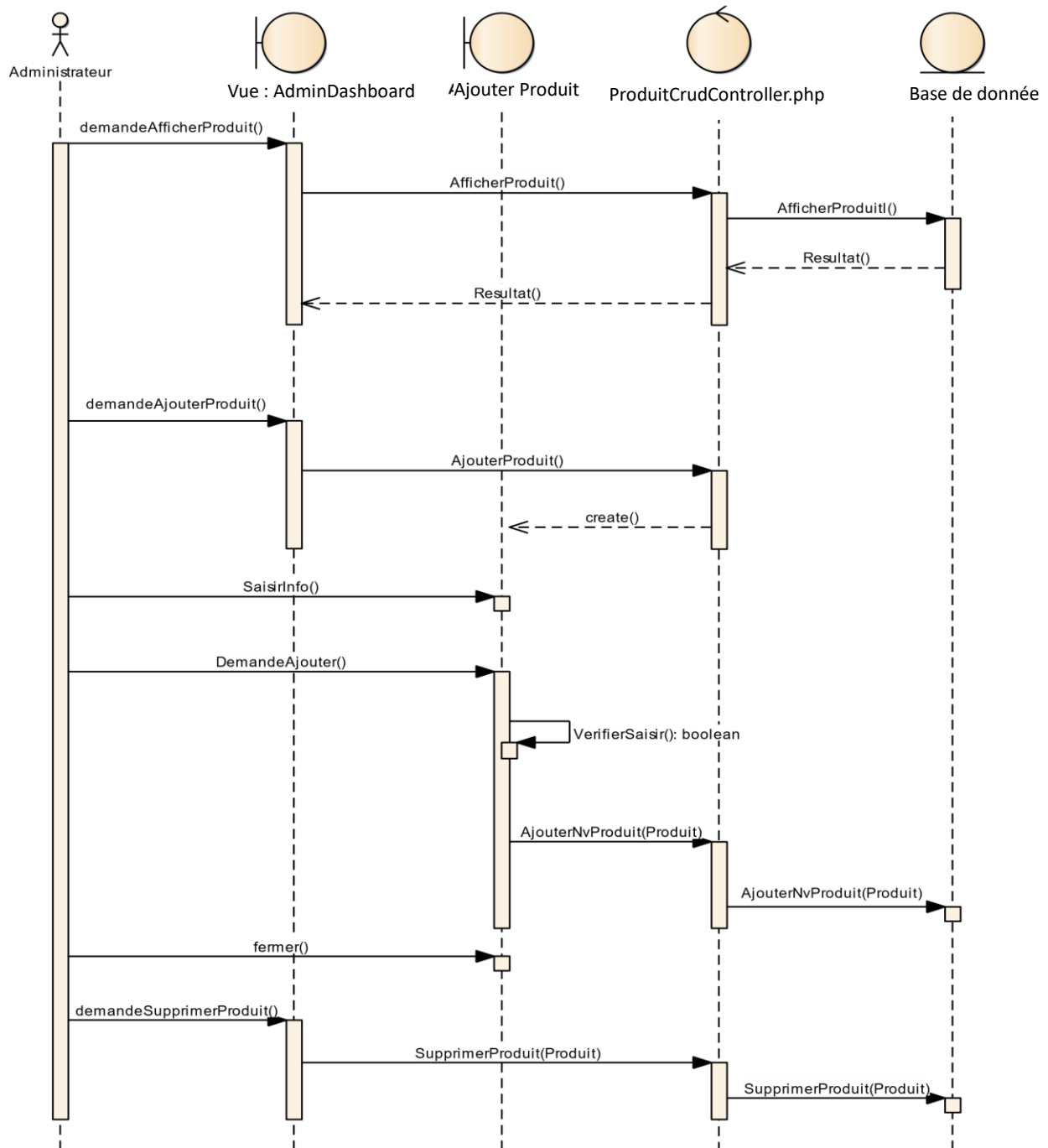


Figure 0.15 Ajout et suppression de produit dans le stock

Lors de l'ajout d'un produit au stock, le processus commence généralement par un acteur déclencheur, tel qu'un gestionnaire ou un système automatisé, qui initie la demande d'ajout de produit. Lors de la suppression d'un produit du stock, le processus peut être déclenché par divers facteurs tels que la vente du produit, la péremption, ou d'autres processus de gestion. L'acteur initiateur envoie une demande de suppression du produit spécifique au système de gestion des stocks.

2.4.5 Diagramme de classes

Le diagramme de classes est le point central dans le développement orienté objet. Un diagramme de classes représente la structure statique du système sous forme de classes et de relations entre classes. Les classes constituent la base pour la génération de code et pour la génération des schémas de bases de données.

Le diagramme de classes de notre application web est représenté par la figure 2.16 :

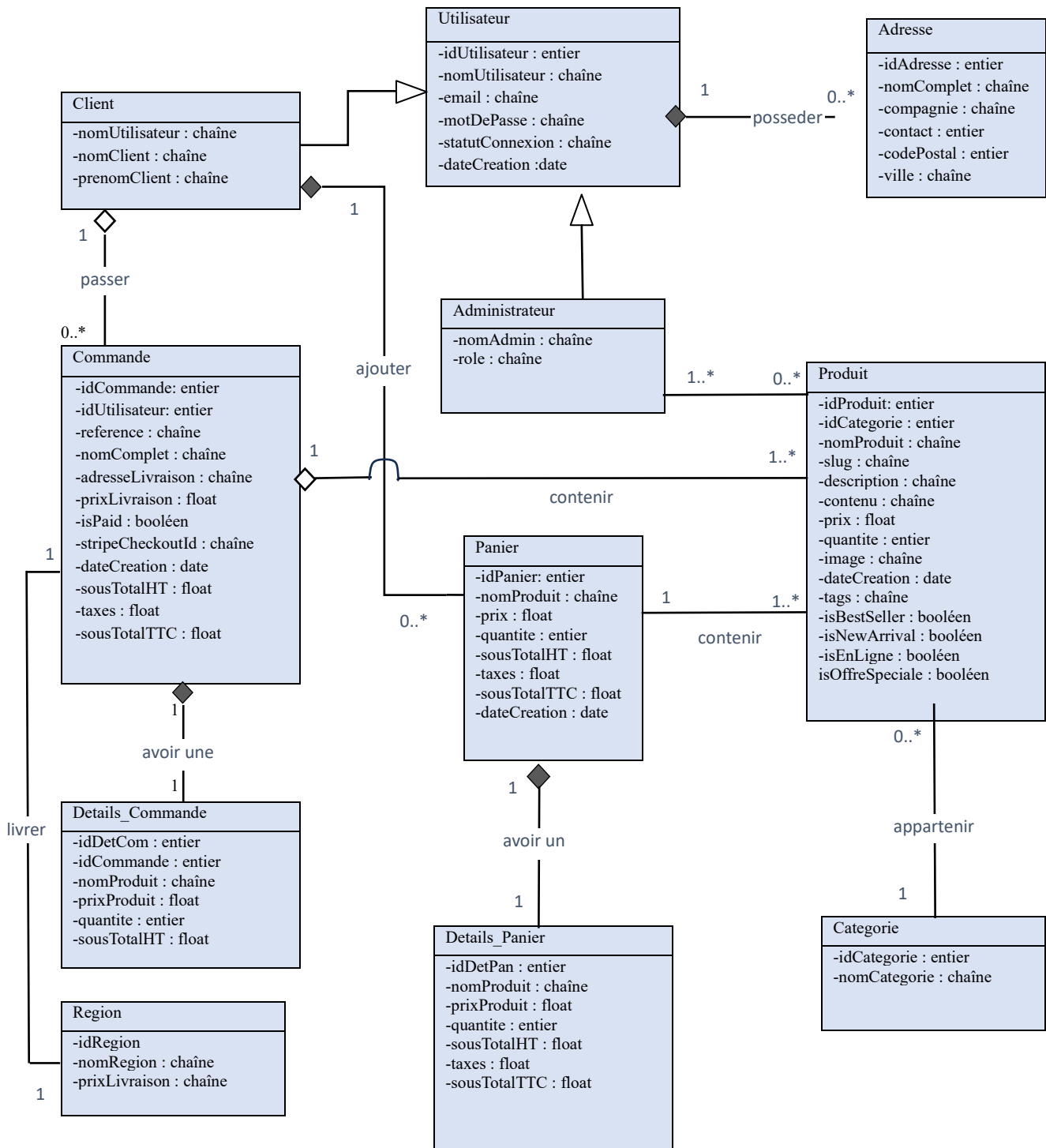


Figure 0.16 Diagramme de classes

CHAPITRE 3: ÉTUDE ET ANALYSE DES PRINCIPES DE SÉCURITÉ DE LA BASE DE DONNÉES

Dans le cadre du développement de notre site e-commerce avec Symfony, la sécurité de la base de données revêt une importance cruciale. Ce chapitre vise à examiner en détail quelques principes de sécurité fondamentaux mis en œuvre pour garantir l'intégrité, la confidentialité et la disponibilité des données stockées.

3.1 Principes de sécurité de la base de données

3.1.1 Gestion des accès:

Nous avons mis en place des mécanismes rigoureux de gestion des accès pour garantir que seules les personnes autorisées ont accès à la base de données. Les rôles et les permissions sont définis de manière appropriée pour minimiser les risques. Pour illustrer ce processus, la figure 3.1.1 ci-dessous présente la fenêtre de connexion phpMyAdmin, exigeant un identifiant utilisateur ("root") et un mot de passe vide pour pouvoir s'authentifier .



The image shows the phpMyAdmin login page. At the top, there is a logo with a sailboat and the text "phpMyAdmin". Below the logo, it says "Bienvenue dans phpMyAdmin". There are two main sections: "Langue - Language" with a dropdown menu set to "Français - French", and "Connexion" with fields for "Utilisateur" (set to "root"), "Mot de passe" (empty), and "Choix du serveur" (set to "MySQL"). An "Exécuter" button is at the bottom right.

Figure 3.1 Fenêtre de Connexion de PhpMyAdmin

3.1.2 Configuration sécurisée via le fichier env:

Nous accordons une attention particulière à la sécurité en utilisant le fichier env de notre projet Symfony. Ce fichier permet de paramétrer les configurations sensibles telles que l'utilisateur (root) et le mot de passe pour la connexion à MySQL. La figure 3.1.2 ci-dessous illustre la configuration de ce fichier env en intégrant ces paramètres sécurisés.

```
# DATABASE_URL="sqlite:///kernel.project_dir%/var/data.db"
DATABASE_URL="mysql://root:@127.0.0.1:3306/dashboard?serverVersion=8&charset=utf8mb4"
#DATABASE_URL="postgresql://app:!ChangeMe!@127.0.0.1:5432/app?serverVersion=15&charset=utf8"
###< doctrine/doctrine-bundle ###
```

Figure 3.2 Configuration de la base de données

3.2 Mécanismes de Hachage

3.2.1 Inscription de l'Utilisateur dans la Base de Données:

Lorsqu'un utilisateur s'inscrit sur notre plateforme, ses informations sont enregistrées dans la base de données de manière sécurisée. La figure 3.2.1 ci-dessous illustre le processus d'inscription, mettant en avant les champs de données et la confirmation sécurisée.

Créer Un Compte

Nom d'utilisateur

Prénom

Nom de famille

Adresse email

Mot de passe

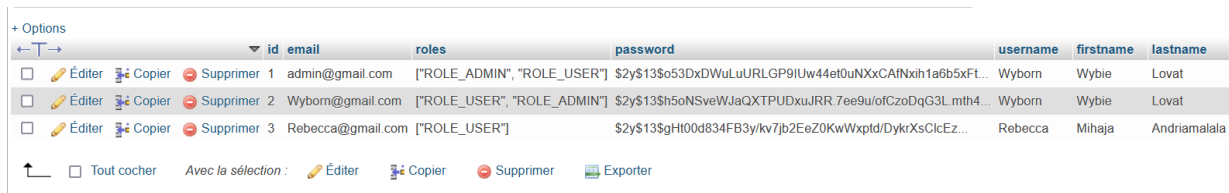
Répéter le mot de passe

☐ J'accepte les conditions d'utilisation

Figure 3.3 Inscription de l'Utilisateur

3.2.2 Hachage des Mots de Passe en Base de Données:

Pour garantir la confidentialité des mots de passe des utilisateurs, nous appliquons le hachage avant de stocker ces informations dans la base de données. La figure 3.2.2 présente un aperçu des mots de passe hachés dans notre base de données, renforçant ainsi la sécurité de l'ensemble du système en cas d'une infiltration malveillante .



The screenshot shows a database table with columns: id, email, roles, password, username, firstname, and lastname. There are three rows of data. The 'password' column contains long, complex strings representing hashed passwords. The interface includes action buttons like 'Éditer', 'Copier', and 'Supprimer' for each row.

	id	email	roles	password	username	firstname	lastname
<input type="checkbox"/>	1	admin@gmail.com	["ROLE_ADMIN", "ROLE_USER"]	\$2y\$13\$053DxDWuLuURLGP9IUw44et0uNXcAfnXih1a6b5xFt...	Wyborn	Wybie	Lovat
<input type="checkbox"/>	2	Wyborn@gmail.com	["ROLE_USER", "ROLE_ADMIN"]	\$2y\$13\$h5oNSveWJaQXTPUDxuJRR7ee9u/ofCzoDqG3L.mth4...	Wyborn	Wybie	Lovat
<input type="checkbox"/>	3	Rebecca@gmail.com	["ROLE_USER"]	\$2y\$13\$gH00d834FB3y/kv7jb2EeZ0KwWxptd/DykrXsClcEz...	Rebecca	Mihaja	Andriamalala

Figure 3.4 Hachage des Mots de Passe en Base de Données

3.2.3 Code Illustratif de Hachage des Mots de Passe:

Le bout de code ci-dessous offre un aperçu concret de notre méthodologie de hachage des mots de passe. En s'appuyant sur des algorithmes de hachage robustes fournis par Symfony, chaque mot de passe de l'utilisateur est transformé de manière sécurisée avant d'être stocké dans la base de données. Cette approche méticuleuse, intégrant les meilleures pratiques en matière de sécurité, s'érige en rempart ultime pour assurer une protection maximale des informations sensibles de nos utilisateurs.

```
public function register(Request $request, UserPasswordHasherInterface $userPasswordHasher, UserAuthenticatorInterface $userAuthenticator)
{
    $user = new User();
    $form = $this->createForm(RegistrationFormType::class, $user);
    $form->handleRequest($request);

    if ($form->isSubmitted() && $form->isValid()) {
        // encode the plain password
        $user->setPassword(
            $userPasswordHasher->hashPassword(
                $user,
                $form->get('plainPassword')->getData()
            )
        );

        $entityManager->persist($user);
        $entityManager->flush();
        // do anything else you need here, like send an email

        return $userAuthenticator->authenticateUser(
            $user,
            $authenticator,
            $request
        );
    }

    return $this->render('registration/register.html.twig', [
        'registrationForm' => $form->createView(),
    ]);
}
```

Figure 3.5 Code illustratif du hachage de mot de passe

3.3 Modification Sécurisée des Mots de Passe

La sécurité de notre site e-commerce avec Symfony s'étend à la manière dont nous gérons la modification des mots de passe des utilisateurs. Cette section explore en détail les différentes étapes et mécanismes mis en place pour assurer une modification sécurisée des mots de passe, offrant ainsi une expérience utilisateur optimale tout en maintenant un niveau élevé de sécurité.

3.3.1 Interface Intuitive de Changement de Mot de Passe:

Pour garantir une expérience utilisateur fluide et sécurisée, notre interface de modification de mot de passe est conçue de manière intuitive. Les utilisateurs peuvent facilement accéder à cette fonctionnalité depuis l'interface de connexion et suivre des étapes simples pour effectuer la modification. Dans la figure ci-contre, on a l'interface finale de la modification de mots de passe.

Réinitialisation de votre mot de passe

Réinitialisation Du Mot De Passe

New password

Repeat Password

Réinitialiser Le Mot De Passe

Vous n'avez pas de compte ? [Inscrivez-vous maintenant](#)

Figure 3.6 Interface de Modification Sécurisée des Mots de Passe

3.3.2 Contrôleur Dédié pour la Modification de Mot de Passe:

Un contrôleur dédié gère le processus de modification de mot de passe, garantissant la validation appropriée des requêtes et l'application sécurisée des changements. La logique métier intégrée assure la cohérence et la sécurité tout au long de cette opération délicate.

3.3.3 Protocole de Sécurité pour la Modification de Mot de Passe:

Nous avons mis en place un protocole de sécurité robuste pour chaque modification de mot de passe. Cela inclut des vérifications d'identité rigoureuses comme l'adresse email de l'utilisateur, des mécanismes de hachage avancés après l'ajout du nouveau mot de passe dans la base de donnée .

3.3.4 Code Exemple du Contrôleur de Modification de Mot de Passe:

L'image ci-dessous présente un extrait représentatif de notre code de contrôleur dédié à la modification sécurisée des mots de passe.

```
class ResetPasswordController extends AbstractController
{
    use ResetPasswordControllerTrait;

    private ResetPasswordHelperInterface $resetPasswordHelper;
    private EntityManagerInterface $entityManager;

    public function __construct(ResetPasswordHelperInterface $resetPasswordHelper, EntityManagerInterface $entityManager)
    {
        $this->resetPasswordHelper = $resetPasswordHelper;
        $this->entityManager = $entityManager;
    }

    /**
     * Display & process form to request a password reset.
     */
    @Route("", name="app_forgot_password_request")
    public function request(Request $request, MailerInterface $mailer, TranslatorInterface $translator): Response
    {
        $form = $this->createForm(ResetPasswordRequestFormType::class);
        $form->handleRequest($request);

        if ($form->isSubmitted() && $form->isValid()) {
            return $this->processSendingPasswordResetEmail(
                $form->get('email')->getData(),
                $mailer,
                $translator
            );
        }

        return $this->render('reset_password/request.html.twig', [
            'requestForm' => $form->createView(),
        ]);
    }
}
```

Figure 3.7 Code Exemple du Contrôleur de Modification de Mot de Passe

3.4 Intégration de Stripe comme Système de Paiement


L'intégration d'un système de paiement robuste est cruciale pour le fonctionnement efficace de tout site e-commerce. Nous avons choisi Stripe en raison de sa fiabilité et de ses fonctionnalités avancées. Cette section se penche sur l'étude approfondie de l'intégration de Stripe dans notre projet Symfony, mettant en avant les aspects clés liés au panier, à la commande, à la confirmation, et à l'enjeu financier.


3.4.1 Choix Stratégique de Stripe:

Le choix stratégique de Stripe a été guidé par des critères essentiels, notamment sa réputation en matière de sécurité et sa facilité d'intégration. Nous analysons les raisons qui ont conduit à ce choix stratégique parmi les options de systèmes de paiement disponibles.

3.4.2 Intégration Technique via la Gestion du Panier:

L'intégration technique de Stripe dans notre projet Symfony s'accompagne d'une attention particulière à la gestion du panier. Nous examinons comment Stripe facilite le processus de paiement directement à partir du panier, offrant une expérience utilisateur fluide et cohérente. Dans la figure ci-contre, on a par exemple un produit dans le panier qui sera prêt à être payé via notre système de paiement juste après sa confirmation.

Produit	Prix	Quantité	Total	Retirer
 Bracelet Motif Fleurs Séchées Rose	MGA 6000	<div>-</div> 1 <div>+</div>	MGA 6000	×



Panier Total

Total HT	MGA 6000
Taxes (20%)	MGA 1200
Total TTC	MGA 7200

Passer À La Caisse

Figure 3.8 Interface d'un panier avant sa confirmation

3.4.3 Flux de Paiement Sécurisé via la Confirmation de Commande:

Une étape cruciale dans l'analyse est le flux de paiement sécurisé de Stripe, lié à la confirmation de la commande. Dans cette partie de confirmation, Nous explorons en détail chaque étape, de la sélection des articles et l'adresse de livraison de l'utilisateur à la confirmation de la transaction. La figure 3.4.2 suivant illustre cette explication .

Confirmation De Commandes

Accueil > Pages > Confirmation de commandes

Total TTC: MGA 7200

Voir Pannier

Procéder Au Paiement

Veuillez Verifier Votre Adresse

Andria
Mandialaza
132-Alaotra-Mangoro

Modifier Autre Adresse

La Région Pour La Livraison

Analamanga

Changer

Mode De Paiement

stripe

Vos Commandes

Produits	Total
Bracelet Motif Fleurs Séchées Rose x 1	MGA 6000
Soustotal HT	MGA 6000
Taxe	MGA 1200
Frais de livraison	MGA 3000
Total	MGA 10200

Paieement

Payer | MGA10200

Figure 3.9 Interface de confirmation avant le paiement finale

3.4.4 Gestion des Erreurs, Rétroactions et Enjeu Financier:

La section dédiée à la gestion des erreurs, aux rétroactions et à l'enjeu financier avec Stripe est un volet central de notre analyse.

- *Choix Stratégique de Stripe:*

Le choix stratégique de Stripe repose sur des éléments cruciaux, tels que sa réputation solide en matière de sécurité, de fiabilité et d'intégration aisée. La transparence de son modèle de tarification et sa compétitivité économique ont également joué un rôle déterminant, offrant une solution financièrement avantageuse pour notre site e-commerce.

- *Sécurité des Transactions et Prévention des Fraudes:*

L'intégration de Stripe a considérablement renforcé la sécurité des transactions sur notre plateforme. Ses mécanismes avancés de chiffrement des données, de prévention des fraudes en temps réel et de conformité aux normes divers offrent une protection robuste pour chaque transaction, instaurant ainsi un climat de confiance.

- *Expérience Utilisateur Optimale:*

Outre ses aspects techniques, Stripe se démarque par son interface utilisateur intuitive et conviviale. Cette caractéristique améliore significativement l'expérience globale de nos utilisateurs, simplifiant le processus de paiement et favorisant l'achèvement des transactions.

- *Interface de Finalisation de Commande avec Stripe:*

Lors de la finalisation de la commande, l'utilisateur est dirigé vers l'interface claire et sécurisée de Stripe. Cette interface offre une vue détaillée de la transaction, permettant à l'utilisateur de confirmer les détails de la commande avant le paiement. La figure 3.4.1 illustre cette interface, mettant en évidence la simplicité du processus.

←

Bonia Store

TEST MODE

Payer Bonia Store

10 200 MGA

Bracelet Motif Fleurs Séchées Rose

6 000 MGA

Frais de livraison

3 000 MGA

Taxes

1 200 MGA

Propulsé par stripe

Conditions d'utilisation

Confidentialité

Payer par carte

E-mail

admin@gmail.com

Informations de la carte

1234 1234 1234 1234

VISA

MasterCard

AMERICAN EXPRESS

Discover

MM / AA

CVC

Nom du titulaire de la carte

Nom complet

Pays ou région

Madagascar

☐

Enregistrer mes informations en toute sécurité pour le paiement en un clic

Réglez vos achats auprès de Bonia Store plus rapidement ainsi que partout où Link est accepté.

Payer

Figure 3.10 Interface de Finalisation de Commande avec Stripe

3.5 Sécurité de l'Espace Admin et Gestion du Dashboard

La sécurité de l'espace administrateur est un pilier essentiel pour garantir un contrôle total sur le site e-commerce. Nous avons instauré une approche sécurisée en utilisant un compte Gmail spécifique pour l'accès à l'espace admin, renforçant ainsi la protection des données sensibles.

3.5.1 Connexion à l'Espace Admin:

L'accès à l'espace administrateur est strictement réservé aux utilisateurs autorisés. La page de connexion dédiée, illustrée ci-dessous, permet à l'administrateur d'entrer ses identifiants, assurant ainsi une authentification sécurisée.



The image shows a login form titled "Connexion". It contains two input fields: "Email" and "Mot de passe". Below the password field is a link "Mot de passe oublié ?". A red button labeled "Se connecter" is positioned below the links. Below the button is a horizontal line with the word "OU" in the center. At the bottom, there is a text prompt "Vous n'avez pas de compte ?" followed by a blue link "Inscrivez-vous maintenant".

Figure 3.11 Interface de connexion

3.5.2 Espace Admin et Gestion de la Boutique:

Une fois connecté, l'administrateur est dirigé vers une page spéciale qui offre des fonctionnalités avancées, notamment la possibilité de gérer la boutique. La page d'administration, présentée ci-dessous, donne accès à divers outils de gestion cruciaux pour maintenir le bon fonctionnement du site.



The image displays the admin dashboard. On the left is a sidebar with a red header "Tableau De Bord" and five menu items: "Commandes", "Mes Adresses", "Gérer Rôles", "Détails Du Compte", and "Se Déconnecter". The main content area has a yellow warning box at the top stating "Attention !" and listing low stock items: "Bracelet Motif Fleurs Séchées Bleue (Quantité : 2)", "Bracelet Motif Fleurs Séchées Rose (Quantité : 2)", and "collier chocker recko (Quantité : 2)". Below this is a white box titled "Bienvenue dans votre compte" with a description of the page's purpose and a red button labeled "Gérer Boutique".

Figure 3.12 Page de gestion de l'administrateurs

3.5.3 Dashboard Sécurisé:

Le dashboard de l'espace admin offre une vue complète des activités du site e-commerce, garantissant un contrôle total sur le fonctionnement. Les différentes sections du dashboard comprennent :

- Analyse des Ventes:

La section d'analyse des ventes présente des données analytiques détaillées, notamment des graphiques interactifs et des rapports détaillés. Ces outils permettent une évaluation approfondie des performances de vente, offrant une compréhension visuelle des tendances du marché.

- Gestion des Commandes:

La gestion des commandes offre une surveillance en temps réel des transactions. Des filtres avancés et des fonctionnalités de recherche simplifient la navigation, permettant aux administrateurs un contrôle efficace sur le processus de commande.

- Statistiques Utilisateurs:

La section des statistiques utilisateurs offre des informations clés sur les utilisateurs du site, incluant le nombre de nouveaux inscrits et les comportements d'achat. Ces données sont essentielles pour orienter les stratégies marketing et améliorer l'expérience globale des utilisateurs.

- Alertes de Sécurité:

Intégré au dashboard, un système d'alertes de sécurité informe les administrateurs de toute activité suspecte. Cette fonctionnalité garantit une réactivité rapide en cas de tentative d'accès non autorisé ou d'autres menaces potentielles.

Afin de visualiser concrètement cette riche source d'informations, l'image ci-dessous offre un aperçu du dashboard sécurisé de point de vue globale, illustrant la diversité des données et la convivialité de l'interface pour une gestion optimale du site e-commerce.



Figure 3.13 Interface du dashboard de l'admin

3.5.4 Configuration de l'Accès dans security.yaml:

Le fichier security.yaml assure un accès sécurisé à l'administrateur pour le dashboard. Le code ci-dessous détaille la configuration spécifique permettant à l'administrateur de profiter de toutes les fonctionnalités du dashboard. Pour mieux comprendre la configuration détaillée permettant à l'administrateur d'accéder en toute sécurité au dashboard, le ci-dessous illustre le fichier security.yaml, dévoilant les paramètres spécifiques garantissant une gestion sécurisée du site e-commerce.

```
# Easy way to control access for large sections of your site
# Note: Only the *first* access control that matches will be used
access_control:
  - { path: ^/admin, roles: ROLE_ADMIN }
  - { path: ^/profile, roles: ROLE_USER }
  - { path: ^/cart, roles: ROLE_USER }
  - { path: ^/checkout, roles: ROLE_USER }
  - { path: ^/adresse, roles: ROLE_USER }
  - { path: ^/account, roles: ROLE_USER }
```

CONCLUSION GENERALE

Dans cette étude, nous avons élaboré un site de vente en ligne en mettant principalement à profit le Framework Symfony, avec pour objectif d'innover et d'accélérer le processus de création de manière plus efficace. Dans le premier chapitre, nous avons exploré de manière exhaustive le domaine du commerce électronique, de son historique à ses avantages, tout en mettant en lumière les défis à relever. Le deuxième chapitre a permis de mettre en évidence les outils utilisés, tant pour les interfaces que pour les fonctionnalités du site, ainsi que les méthodes structurant la logique fondamentale de la plateforme. Enfin, le dernier chapitre a été consacré à l'analyse approfondie des principes de sécurité de la base de données, élément crucial pour la robustesse de la plateforme.

Bien que notre étude se concentre sur la conception globale d'un site e-commerce, des améliorations demeurent nécessaires pour optimiser son efficacité et répondre aux normes internationales régissant le commerce électronique. L'intégration de modes de paiement tels que Mvola, Orange Money et Airtel Money serait une évolution nécessaire pour adapter notre application aux diverses transactions monétaires à Madagascar. De plus, l'instauration d'un service de livraison représenterait une perspective d'amélioration essentielle afin de compléter le processus de commande de manière plus efficiente.

Malgré ces opportunités d'amélioration, cette recherche a abouti à la création d'une plateforme de commerce électronique visant à démontrer aux particuliers et aux entreprises les avantages d'une boutique en ligne pour vendre leurs produits de manière efficace.

En conclusion, le commerce électronique demeure un terrain propice à l'entrepreneuriat à Madagascar. Le succès dans ce domaine dépend d'une combinaison d'éléments, allant de la compréhension des besoins des consommateurs à l'adoption de technologies adaptées, en passant par la mise en œuvre de pratiques commerciales exemplaires.

ANNEXE : Code pour le système de panier

```
public function addToCart($id){
    $cart = $this->getCart();

    if (isset($cart[$id])) {
        //produit déjà dans le panier
        $cart[$id]++;
    }else {
        // produit pas dans le panier
        $cart[$id] = 1;
    }
    $this->updateCart($cart);
}

public function deleteFromCart($id){
    $cart = $this->getCart();
    if (isset($cart[$id])) {

        if ($cart[$id] > 1) {
            $cart[$id]--;
        }
        else {
            unset($cart[$id]);
        }
        $this->updateCart($cart);
    }
}

public function deleteAllToCart($id){

    $cart = $this->getCart();
    if (isset($cart[$id])) {

        unset($cart[$id]);
    }
    $this->updateCart($cart);
}

public function deleteCart(){

    $this->updateCart([]);
}

public function updateCart($cart){

    $this->session->set('cart',$cart);
    $this->session->set('cartData', $this->getAllCart());
}

public function getCart(){
```

```

        return $this->session->get('cart',[]);
    }
    public function getAllCart(){
        $cart = $this->getCart();
        $AllCart =[];
        $quantity_cart = 0;
        $subTotal = 0;
        foreach ($cart as $id => $quantity)
        {
            $produit = $this->repoProduit->find($id);
            if ($produit) {
                $AllCart['produits'] [] =
                [
                    "quantity"=> $quantity,
                    "produit"=> $produit,
                ];
                $quantity_cart += $quantity;
                $subTotal += $quantity * $produit->getPrice()/100;
            }
            else {
                $this->deleteFromCart($id);
            }
        }
        $AllCart['data'] =
        [
            "quantity_cart"=> $quantity_cart,
            "subTotalHT"=> $subTotal,
            "Taxes"=> round($subTotal*$this->tva,2) ,
            "subTotalTTC" => round(($subTotal + ($subTotal*$this->tva)),2)
        ];

        return $AllCart;
    }
}

```

REFERENCES

- [1] Nicolas. (2023, avril 11). *Différent type site web*. Consulté le Octobre 2023, sur Simplbo: <https://blog.simplebo.fr/different-type-site-web>
- [2] Lecollectionnist. Consulté le 02 Octobre 2023 sur : <https://www.lecollectionist.com/>
- [3] Minimalist Baker. Consulté le 04 octobre 2023 sur : <https://minimalistbaker.com/>
- [4] Wizishop. Consulté le 04 octobre 2023 sur Wizishop.fr : <https://www.wizishop.fr/blog/historique-ecommerce>
- [5] Mobibot.io. Consulté le 04 octobre 2023 <http://mobibot.io/blog/1667/les-avantages-dun-site-e-commerce.html>
- [6] COMMERCE ELECTRONIQUE- Auteur : Maminirainy, L'express de Madagascar, 16 février 2023, consulté le 18 octobre 2023.
- [7] Fiche technique sur l'encadrement de l'e-commerce à Madagascar. Consulté le 10 Décembre 2023 sur <https://agoramada.s3.dualstack.eu-west-3.amazonaws.com/original/1X/044fdd764ce11bb7e1f186205553122fe06b8df.pdf>
- [8] L'Observatoire de l'Internet. Consulté le 13 octobre 2023 sur : <https://internet-mg.org/offres-internet-telma-madagascar/>
- [9] Ecole Supérieur Polytechnique d'Antananarivo, PLOO ; code matière E422PLO, Antananarivo :L2,Electronique,ESPA,2021-2022.
- [10] Ecole Supérieur Polytechnique d'Antananarivo, Système de gestion de base de données relationnelle ; code matière E523BDD,Antananarivo :L3 Electronique,ESPA,2022-2023
- [11] Ecole Supérieur Polytechnique d'Antananarivo, Développement Web ; code matière E522DEW,Antananarivo :L3 Electronique,ESPA,2022-2023
- [12] Lucidchart : Qu'est-ce qu'un diagramme de package ?.Consulté le 28 octobre 2023 sur : <https://www.lucidchart.com/pages/fr/diagramme-package-uml>
- [13] inf.telecom-sudparis : Scénarios d'un cas d'utilisation. Consulté le 08 novembre 2023 <https://www-inf.telecom-sudparis.eu/cours/CSC4002/EnLigne/Cours/CoursUML/4.13.12.html>
- [14] ET-TARGUY OMAR et ET-TAYEB TARIQ Réalisation d'un site E-commerce. Projet de Fin d'Etudes en Licence Sciences et Techniques. Spécialité : Génie Informatique. Université Sidi Mohamed Ben Abdellah de Fès. Faculté des Sciences et Techniques de Fès. Année Universitaire 2018-2019
- [15] Ecole Supérieur Polytechnique d'Antananarivo, Système de gestion de base de données relationnelle ; code matière E523BDD, Antananarivo : L3 Electronique, ESPA,2022-2023

Titre : ETUDE ET ANALYSE D'UN SITE E-COMMERCE AVEC SYMFONY

Auteurs : RASAMOELSON HARINOSY Alex Anthony

Téléphone : 034 84 230 85

034 30 770 72

E-mail : tonyjaalex@gmail.com

Adresse : Lot III A 243 BIS TANJOMBATO ANDAFIATSIMO

Nombre de pages : 54

Nombres de tableaux : 1

Nombres de figures : 45

Encadreur : RAMAHANDRISOA Fetraharijaona

RESUME

Ce mémoire se focalise sur la création d'une plateforme e-commerce, un site web dédiée à la vente de produit pour l'entreprise Bonia STORE. Il couvre toutes les phases du projet, des outils utilisés, de la planification initiale à la mise en production en mettant en avant les aspects techniques, fonctionnels et ergonomiques. L'analyse approfondie des besoins des utilisateurs et des fonctionnalité essentielles est complétée par des choix technologiques judicieux pour le développement.

L'architecture du site, les solutions de paiement sécurisé et les mécanismes de gestion de contenu sont abordés en détails. Le mémoire insiste sur les meilleures pratique et solution sécurisé et de performance, ainsi que sur l'optimisation de l'expérience utilisateur pour garantir le succès de la plateforme.

Mots clés : web, e-commerce, Symfony, PHP.

ABSTRACT

This thesis focuses on the creation of an e-commerce platform, a website dedicated to the sale of products for the company Bonia STORE. It covers all phases of the project, from the tools used to the initial planning to production, highlighting technical, functional, and ergonomic aspects. A thorough analysis of user needs and essential features is complemented by thoughtful technological choices for development.

The site's architecture, secure payment solutions, and content management mechanisms are discussed in detail. The thesis emphasizes best practices and secure and performance-oriented solutions, as well as optimizing the user experience to ensure the success of the platform.

Keywords: web, e-commerce, Symfony, PHP.

