



RÉPUBLIQUE DU BÉNIN
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ D'ABOMEY-CALAVI

INSTITUT DE FORMATION ET DE
RECHERCHE EN INFORMATIQUE



BP 526 Cotonou Tel : +229 55 02 80 70

<https://ifri-uac.bj> Courriel : contact@ifri.uac.bj

MÉMOIRE

pour l'obtention du

Diplôme de Licence en Informatique

Option : Génie Logiciel

Présenté par :

Ramziou Josaphat ADJIBI

Conception et Développement d'une Marketplace Multivendeurs intégrant l'Intelligence Artificielle

Sous la supervision :

Docteur Pierre Jérôme ZOHOU

Membres du jury :

AGOSSOU Carlos	Grade	Entité	Président
TOGBOSSI	Grade	Entité	Examinateur
ZOHOU Pierre Jérôme	Docteur	Entité	Rapporteur

Année Académique : 2024-2025

Sommaire

Dédicace	ii
Remerciements	iii
Résumé	iv
Abstract	v
Liste des figures	vi
Introduction	1
1 Revue de Littérature	3
2 Conception du Système	12
3 Résultats et Présentation	31
Conclusion	40
Bibliographie	41
Webographie	42
Table des matières	43

Dédicace

Je dédie ce mémoire :

- A Mon Père, Assistant du Directeur Départemental de l'Atlantique de la Police Républicaine pour son acharnement et sa bienveillance à la concrétisation de ce mémoire **ADJIBI Saliou**.
- A Ma Mère, Coordinatrice des Relations Internationales dans le système d'éducation Bilingue **ALE Monique**.
- A Mes Amis, Passionné d'informatique, de technologies et d'intelligence artificielle.

Remerciements

“La gratitude n'est pas seulement la plus grande des vertus, elle est mère de toutes les autres.”

- Cicéron

Je tiens tout d'abord à exprimer ma profonde gratitude au Professeur **EZIN Eugène C.**, Directeur de l'IFRI, au Professeur **EDAH Gaston** Directeur Adjoint de l'IFRI ainsi que l'ensemble des enseignants et membres du corps académique de l'IFRI pour la qualité de leurs enseignements et leur engagement envers la réussite des étudiants. Ce mémoire est le fruit des bases solides que vous avez contribué à construire.

Je remercie également le Docteur **Pierre Jérôme ZOHOU**, pour son encadrement bienveillant, ses conseils avisés et son soutien indéfectible tout au long de la réalisation de ce travail. Votre expertise et votre patience ont été pour moi une source d'inspiration constante.

Mes remerciements vont également à **ma famille**, pour leur amour inconditionnel, leur encouragement et leur présence rassurante, même dans les moments de doute. Vous avez toujours cru en moi, et c'est en grande partie grâce à vous que j'ai pu mener ce projet à bien.

Je n'oublie pas mes **amis et collègues**, avec qui j'ai partagé des moments précieux, des idées enrichissantes et des instants de convivialité. Votre soutien m'a souvent donné l'énergie nécessaire pour continuer à avancer.

Enfin, je remercie **toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à la réussite de ce projet**. Vos contributions, petites ou grandes, ont été essentielles à chaque étape de ce parcours.

Avec toute ma reconnaissance,

Ramziou Josaphat ADJIBI

Résumé

Les marketplaces multivendeurs constituent un pilier de l'économie numérique en facilitant l'interaction directe entre vendeurs et acheteurs. Toutefois, leur gestion soulève des défis importants en matière de performance, d'expérience utilisateur et d'efficacité opérationnelle. Notre projet se présente comme une solution innovante qui repense entièrement le fonctionnement traditionnel de ces plateformes. En intégrant des technologies de pointe, il offre une authentification biométrique garantissant la sécurité des accès, et une reconnaissance d'image qui accélère la création et la diffusion des offres. Par ailleurs, un assistant IA, baptisé Médiateur GPT, apporte une assistance personnalisée en temps réel, améliorant ainsi les échanges et la réactivité de la plateforme. De plus, l'intégration d'outils d'analyse prédictive permet d'anticiper les comportements d'achat pour optimiser l'affichage des offres et fluidifier les transactions. Les premiers tests confirment une nette amélioration de la satisfaction client et une efficacité opérationnelle accrue, soulignant le potentiel de ce projet dans la transformation digitale des marketplaces.

Mots clés : marketplace multivendeurs, intelligence artificielle, expérience utilisateur, authentification biométrique, analyse prédictive

Abstract

Multi-vendor marketplaces are a cornerstone of the digital economy, enabling direct interactions between sellers and buyers. However, these platforms face significant challenges in terms of performance, user experience, and operational efficiency. Our project introduces an innovative solution that redefines the traditional marketplace model. By leveraging cutting-edge technologies, the platform ensures secure access through biometric authentication and speeds up offer creation using image recognition. Furthermore, a GPT-based AI Mediator provides personalized, real-time assistance to enhance communication and streamline user interactions. The incorporation of predictive analytics enables the anticipation of purchasing behaviors, thereby optimizing offer display and ensuring smoother transactions. Early testing indicates a considerable improvement in customer satisfaction and operational efficiency, demonstrating the transformative potential of our approach in the digital marketplace landscape.

Keywords: multi-vendor marketplace, artificial intelligence, user experience, biometric authentication, predictive analytics

Liste des figures

1.1	Facilitation de la marketplace	4
1.2	Personnalisation de l'expérience utilisateur	8
1.3	Personnalisation de l'Expérience Utilisateur par L'Intelligence artificielle	9
2.1	Séquence d'interaction de l'architecture système	12
2.2	Fonctionnalités de l'interface utilisateur	13
2.3	Module d'Authentification Avancée	14
2.4	Module de Reconnaissance d'Image	14
2.5	Intelligence Artificielle Médiateur	15
2.6	Aperçu des services backend	15
2.7	Base de Données Centrale	16
2.8	Identification des Acteurs	17
2.9	Diagramme de Cas d'Utilisation	19
2.10	Diagramme de classes UML du système	21
2.11	Diagramme de Séquence pour le processus d'inscription unifié	23
2.12	Diagramme de séquence pour la création d'une offre avec inscription	24
2.13	Diagramme de séquence pour l'interaction entre acheteur et IA pour la médiation	26
2.14	Diagramme de séquence complet du parcours utilisateur	28
3.1	Page d'accueil de la marketplace	32
3.2	Menu de navigation principal	32
3.3	Inscription et authentification avancées	33
3.4	Création d'offre - Soumission des images pour analyse	34
3.5	Création d'offre - Suggestions de L'IA	34
3.6	Création d'offre - Révisions et Validations	35
3.7	Barre de Recherche Avancée	35
3.8	Suggestions de L'IA lors d'une frappe	35
3.9	Recherche Vocale	36
3.10	Recherche Visuelle	36
3.11	Discussion avec l'assistant Nova Part1	37
3.12	Discussion avec l'assistant Nova Part2	37
3.13	Discussion avec l'assistant Nova Part3	38
3.14	Discussion avec l'assistant Nova Part4	38

Introduction Générale

1. Contexte et justification

Le commerce électronique connaît une expansion fulgurante et les marketplaces multivendeurs se sont imposées comme des plateformes incontournables reliant vendeurs et acheteurs. Dans ce contexte, la personnalisation de l'expérience utilisateur apparaît comme un levier essentiel pour se démarquer dans un marché hautement concurrentiel. Par ailleurs, l'intégration de l'intelligence artificielle permet non seulement d'optimiser la recommandation de produits et la gestion des interactions, mais aussi de renforcer la sécurité et d'automatiser divers processus opérationnels. Ce mémoire vise à explorer et développer une plateforme innovante qui combine ces éléments afin d'offrir une expérience enrichie et sur-mesure aux utilisateurs.

L'intelligence artificielle révolutionne le e-commerce [7].

2. Problématique

Dans un environnement e-commerce en constante évolution, les marketplaces multivendeurs doivent relever le défi d'offrir une expérience utilisateur à la fois personnalisée et sécurisée tout en intégrant des solutions d'intelligence artificielle capables d'optimiser la recommandation de produits, d'automatiser les processus opérationnels et de renforcer la gestion des interactions. C'est dans ce contexte que se pose la question centrale de ce mémoire : Comment l'Intelligence Artificielle peut-elle améliorer l'expérience utilisateur, la gestion des vendeurs et l'efficacité opérationnelle de la plateforme ?

3. Objectifs

Ce mémoire a pour objectif principal de concevoir et de déployer une plateforme innovante dédiée aux marketplaces multivendeurs, reposant sur des technologies d'intelligence artificielle. Grâce à cette intégration, la solution offrira une expérience utilisateur à la fois hautement personnalisée, sécurisée et optimisée, faisant des défis technologiques de véritables leviers stratégiques.

Pour atteindre cet objectif général, les objectifs spécifiques suivants seront poursuivis :

-
- conceptualiser une architecture solide et sécurisée respectant les principes des Marketplaces Multivendeurs en général.
 - développer des prototypes fonctionnels concernant les concepts d'authentification biométriques, de reconnaissance d'image assisté par IA, et de Médiation par IA.
 - implémenter ces prototypes afin d'évaluer l'expérience utilisateur globale de la Marketplace Multivendeurs.
 - proposer des perspectives d'évolution et d'optimisation en réponse aux enjeux futurs du marché évolutif et hautement concurrentiel.

4. Organisation du mémoire

Ce mémoire est structuré en trois chapitres principaux :

- **Chapitre 1 : Revue de littérature**

Ce chapitre présente les concepts clés, une analyse des solutions existantes ainsi qu'une étude approfondie de l'état de l'art concernant les marketplaces, la personnalisation de l'expérience utilisateur et l'utilisation de l'intelligence artificielle dans le commerce électronique.

- **Chapitre 2 : Conception du système**

Ce chapitre décrit l'architecture globale de la plateforme, la modélisation des cas d'utilisation et les choix techniques effectués pour intégrer les modules d'authentification, de reconnaissance d'image et de médiation via l'Intelligence Artificielle.

- **Chapitre 3 : Résultats et présentation**

Ce chapitre expose la solution développée, présente les résultats obtenus lors de la mise en œuvre du prototype et discute des performances, des limites rencontrées ainsi que des perspectives d'amélioration.

La conclusion générale résumera les contributions de ce travail et proposera des pistes pour des développements futurs.

Revue de Littérature

Introduction

Dans ce premier chapitre, nous nous attacherons à poser les fondements théoriques et conceptuels du monde du commerce électronique à travers une revue approfondie de la littérature. Nous commencerons par présenter les notions clés et les cadres théoriques qui structurent le domaine commercial, avant d'examiner les approches existantes et leurs applications concrètes. Une attention particulière sera accordée aux méthodologies et aux choix technologiques qui influencent les solutions actuelles et enfin, nous mettrons en perspective ces éléments afin de dégager les enjeux et les axes d'amélioration qui guideront la suite de notre travail.

1.1 Les marketplaces multivendeurs

1.1.1 Définition et caractéristiques

Les marketplaces multivendeurs se définissent comme des plateformes en ligne dédiées à la mise en relation de multiples vendeurs avec un large éventail d'acheteurs. Leur principal atout réside dans leur rôle d'intermédiaire : en unifiant l'offre de nombreux acteurs au sein d'un espace virtuel unique, elles facilitent la comparaison et l'achat de produits ou de services. Ces plateformes intègrent une variété de fonctionnalités telles que la gestion centralisée des stocks, le traitement automatisé des paiements ou encore la prise en charge de la logistique (livraisons, retours, etc.). D'un point de vue économique, elles adoptent le plus souvent une structure basée sur des commissions prélevées sur les ventes réalisées ou encore sur des frais d'inscription imposés aux vendeurs.

Comme l'illustre la figure 1.1, les marketplaces facilitent l'intermédiation entre vendeurs et acheteurs.



FIGURE 1.1 – Facilitation de la marketplace

1.1.2 Exemples existants et analyse comparative

Plusieurs plateformes internationales et béninoises illustrent des approches variées pour concevoir et animer une marketplace multivendeurs. Chacune se distingue par son positionnement, son modèle économique et ses forces clés :

- **Amazon**
 - Stratégie
 - proposer une expérience utilisateur fluide couplée à une logistique rapide (service Prime) et une interface unifiée
 - Points forts
 - catalogue extrêmement étendu pour couvrir tous les besoins des consommateurs
 - livraison rapide et fiable, maximisant la satisfaction client
 - interface unifiée simplifiant la navigation entre offres Amazon et tiers
- **Etsy**
 - Stratégie
 - valoriser les produits artisanaux, faits main et vintage dans un univers très personnalisé
 - Points forts
 - communauté engagée de créateurs indépendants
 - sentiment d'authenticité et d'unicité renforçant la fidélisation
 - outils de mise en avant des créations et de suivi de communauté
- **Alibaba**
 - Stratégie

- faciliter les transactions B2B à grande échelle, avec une plateforme adaptée à la négociation et à la personnalisation des commandes

- Points forts

- large éventail de fournisseurs offrant flexibilité et choix
- outils de négociation intégrés et devis sur mesure
- écosystème complet (logistique, paiement via Alipay)

- **BtoBMap Bénin**

- Stratégie

- mettre en relation fabricants, distributeurs et acheteurs professionnels au Bénin

- Points forts

- annuaire exhaustif d'entreprises et de produits locaux
- publication gratuite d'offres et demandes d'achats
- communication directe acheteur-vendeur via la plateforme

- **Ahiyoyo**

- Stratégie

- marketplace B2C cross-border, intégration du paiement Mobile Money pour achats internationaux depuis le Bénin et la région

- Points forts

- accès simplifié aux marketplaces internationales (Alibaba, AliExpress...)
- suivi d'expédition et logistique porte-à-porte
- service client et support localisé

- **Africaplacé**

- Stratégie

- place de marché généraliste sécurisée pour acheteurs et vendeurs béninois, couvrant produits neufs et occasions

- Points forts

- large choix de catégories (électronique, maison, bricolage...)
- interface en français et support local
- mises en avant des promotions et réductions locales

- **Carisowo**

- Stratégie

- marketplace spécialisée dans l'automobile, connectant acheteurs et vendeurs de véhicules au Bénin

- Points forts

- filtrage avancé par marque, modèle, ville et état du véhicule
- options d'importation, de financement et d'assurance intégrées
- annonces vérifiées et interface mobile optimisée

- **Ubuy.bj**

- Stratégie

- plateforme de shopping cross-border pour produits premium et de grandes marques, avec livraison internationale

- Points forts

- programme de coupons et cashback
 - expéditions depuis des entrepôts UK, USA, Chine, EU...
 - service d'influenceurs et partenariats locaux

- **CoinAfrique (bj.coinafrique.com)**

- Stratégie

- petites annonces C2C gratuites, couvrant véhicules, immobilier, multimédia et bien plus

- Points forts

- publication et recherche d'annonces sans frais
 - interface simple et applications mobiles dédiées
 - communauté active et modération locale

Le tableau 1.1 résume comment chacune de ces solutions existantes mets en avant l'expérience utilisateur pour améliorer la satisfaction des clients.

TABLE 1.1 – Comparaison des stratégies et points forts des principales plateformes e-commerce

Plateforme	Stratégie	Points forts
Alibaba	Facilitation des transactions B2B à grande échelle avec négociation et personnalisation	<ul style="list-style-type: none"> • Large éventail de fournisseurs • Outils de négociation intégrés • Écosystème complet (logistique, Alipay)
BtoBMap Bénin	Mise en relation fabricants, distributeurs et acheteurs professionnels au Bénin	<ul style="list-style-type: none"> • Annuaire exhaustif d'entreprises locales • Publication gratuite d'offres/demandes • Communication directe acheteur-vendeur
Ahiyoyo	Marketplace B2C cross-border + intégration Mobile Money pour achats internationaux	<ul style="list-style-type: none"> • Accès simplifié aux marketplaces internationales • Suivi d'expédition porte-à-porte • Service client et support localisé
Africaplace	Place de marché généraliste sécurisée pour le Bénin (produits neufs et occasions)	<ul style="list-style-type: none"> • Large choix de catégories • Interface en français + support local • Promotions et réductions locales
Carisowo	Marketplace automobile spécialisée connectant acheteurs et vendeurs au Bénin	<ul style="list-style-type: none"> • Filtrage avancé par critères véhicule • Options financement/assurance intégrées • Annonces vérifiées + interface mobile
Ubuy.bj	Shopping cross-border pour produits premium avec livraison internationale	<ul style="list-style-type: none"> • Programme coupons et cashback • Expéditions multi-continent • Service d'influenceurs et partenariats
CoinAfrique	Petites annonces C2C gratuites (véhicules, immobilier, multimédia)	<ul style="list-style-type: none"> • Publication et recherche sans frais • Interface simple + apps mobiles • Communauté active + modération locale

1.2 Personnalisation de l'expérience utilisateur

1.2.1 Importance de la personnalisation dans le commerce électronique

Face à une concurrence de plus en plus soutenue, la personnalisation s'impose comme un facteur de différenciation majeur. En proposant des recommandations de produits ou de services adaptées aux préférences individuelles, les plateformes en ligne améliorent la pertinence de leurs offres. Cette adéquation entre l'offre et la demande renforce l'engagement des utilisateurs, qui se sentent alors mieux compris et accompagnés dans leur parcours d'achat. Sur le long terme, cette approche contribue à établir une relation de confiance entre la plateforme et ses utilisateurs, augmentant ainsi la fidélité des clients. Les entreprises qui parviennent à proposer une expérience véritablement personnalisée peuvent dès lors se démarquer sur un marché saturé, où l'attention de l'utilisateur est un bien précieux. Comme l'illustre la figure 1.2 la personnalisation de l'expérience utilisateur est un facteur indispensable dans l'émergence des Marketplaces.

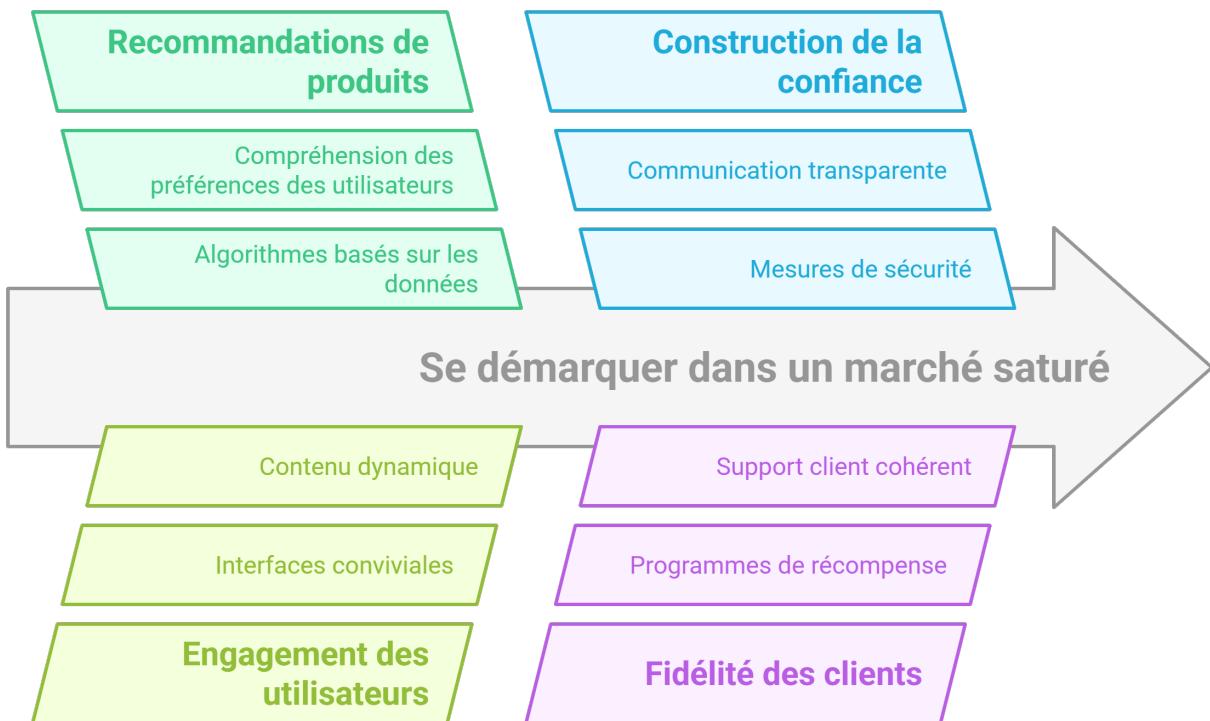


FIGURE 1.2 – Personnalisation de l’expérience utilisateur

1.2.2 Impact sur la satisfaction et la fidélisation des clients

Les études menées dans le domaine du e-commerce montrent clairement que la personnalisation accroît la satisfaction globale des utilisateurs, qui trouvent plus facilement les articles correspondant à leurs envies ou besoins. Sur un plan plus stratégique, cette satisfaction engendre une fidélisation à long terme : un utilisateur ayant eu une expérience d’achat positive aura naturellement tendance à revenir sur le même site pour ses futurs achats. Par effet corollaire, l’augmentation des ventes s’explique par la capacité de ces techniques à stimuler les achats impulsifs ou les ventes croisées, notamment via l’apparition de produits recommandés en cohérence avec le parcours de navigation. Dans cette perspective, la personnalisation se présente comme l’un des piliers essentiels pour les marketplaces désireuses d’optimiser à la fois leur taux de conversion et la rétention de leur clientèle.

1.3 Intelligence artificielle dans le commerce électronique

1.3.1 Rôle de l’ia dans la personnalisation

L’Intelligence Artificielle (IA) est devenue un levier incontournable pour proposer des expériences d’achat toujours plus personnalisées. En analysant de grandes quantités de données (historique de navigation, profils utilisateurs, interactions sur les réseaux sociaux, etc.), l’IA permet d’identifier des schémas comportementaux et d’anticiper les besoins futurs des consommateurs, comme le démontre de Sousa Cardoso [2] dans son analyse des applications professionnelles de l’IA générative. Ainsi, les systèmes de recommandation se trouvent considérablement améliorés, car ils s’appuient sur des modèles prédictifs capables de prendre en compte simultanément des centaines de

variables. Par conséquent, la plateforme peut adapter dynamiquement le contenu affiché (produits, offres, promotions) en fonction du profil individuel de chaque utilisateur, augmentant les chances de susciter l'intérêt et de favoriser l'acte d'achat.

Comme l'illustre la figure 1.3 l'Intelligence Artificielle peut intervenir à divers niveaux dans le processus d'amélioration de l'expérience utilisateur.

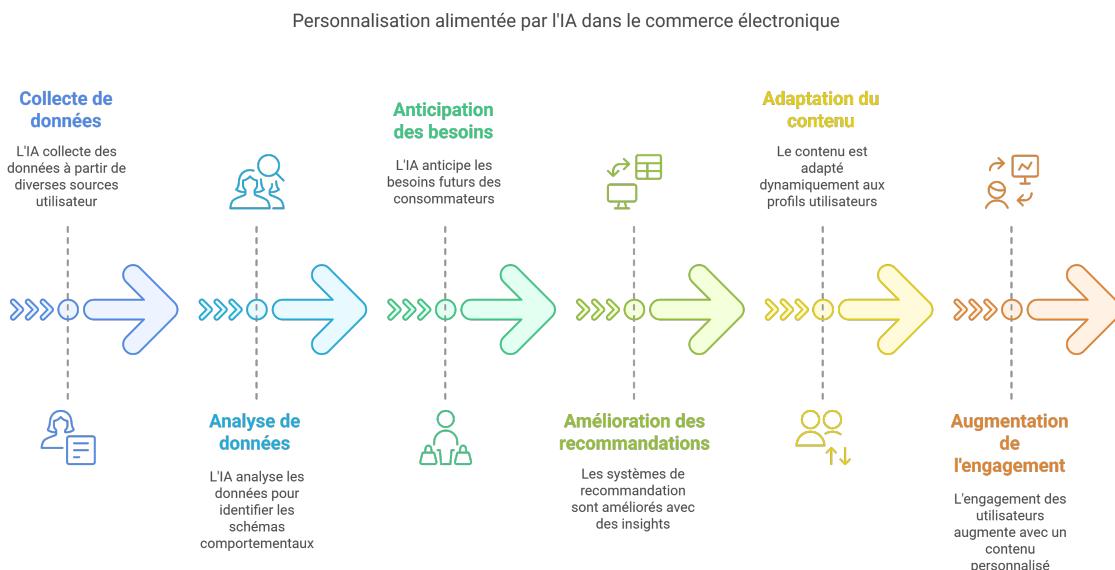


FIGURE 1.3 – Personnalisation de l'Expérience Utilisateur par L'Intelligence artificielle

1.3.2 Algorithmes et modèles utilisés

Les algorithmes employés dans le cadre de la personnalisation reposent majoritairement sur des méthodes de **Machine Learning (ML)** et de **Deep Learning (DL)**. Le ML classique s'avère efficace pour élaborer des modèles prédictifs à partir de jeux de données structurées, et permet déjà de détecter des tendances, corrélations ou signaux faibles. Le DL, quant à lui, exploite des réseaux neuronaux profonds pour traiter des données massives et complexes, tels que des images, des textes ou des vidéos, comme l'explique Nadeau [4] dans son ouvrage sur les nouvelles technologies d'IA générative qui révolutionnent le monde professionnel. Par ailleurs, les **systèmes de recommandation** spécifiques (collaboratifs, basés sur le contenu ou hybrides) tirent parti de ces algorithmes pour proposer des suggestions toujours plus pertinentes. Cette combinaison de techniques répond à la nécessité d'optimiser la performance (temps de calcul, précision des prédictions) et de maintenir une expérience utilisateur de haute qualité.

1.3.3 Études de cas d'implémentations réussies

Les cas d'usage réels offrent un aperçu concret des bénéfices de l'IA dans le secteur du commerce électronique. **Amazon**, leader du e-commerce, est un exemple souvent cité pour sa maîtrise des systèmes de recommandation, qui génèrent une part non négligeable de son chiffre d'affaires grâce à la mise en avant de produits ciblés. **Netflix**, bien qu'évoluant dans le domaine du streaming de contenus, illustre également la puissance de l'IA appliquée à la recommandation. Ses algorithmes ultra-performants ont un impact direct sur la fidélisation de ses abonnés, qui se sentent toujours gu-

dés vers des séries ou des films correspondant à leurs goûts. Dans le secteur de la mode, **Zalando** s'appuie sur l'IA pour analyser le style vestimentaire de ses clients et leur proposer des articles cohérents avec leur image ou leur morphologie, améliorant ainsi le taux de satisfaction et limitant les retours de produits. Ces implémentations réussies démontrent l'efficacité des techniques modernes d'IA pour optimiser les business models, comme le confirme le guide pratique de Vuibert [9] sur l'utilisation de l'IA dans les entreprises.

1.4 Analyse critique des solutions existantes et hypothèses de recherche

1.4.1 Insuffisances des solutions existantes

Malgré les avancées technologiques, plusieurs faiblesses subsistent sur les plateformes de marketplace multivendeurs en Afrique et au Bénin :

- **Authentification et Sécurité** : L'utilisation de méthodes d'authentification par mot de passe reste vulnérable et peu ergonomique. Les solutions plus récentes, telles que les technologies Passkey basées sur les standards WebAuthn du W3C [3] et les recommandations de la FIDO Alliance [1], intégrant des clés de sécurité et la biométrie, offrent une résistance accrue à l'hameçonnage mais sont encore peu déployées, ce qui nuit à la confiance et à la fidélisation des utilisateurs.
- **Recherche de Produits Limitée** : La majorité des systèmes repose sur des moteurs de recherche textuels qui manquent de pertinence sémantique, alors que la recherche vocale et par image reste sous-développée.
- **Fonctionnalités Restreintes des Chatbots** : Bien que les chatbots sont rares sur les marketplaces en Afrique, ils se cantonnent principalement à la gestion des FAQ et au suivi des commandes. Leur rôle de médiation entre acheteurs et vendeurs est limité et ils n'intègrent pas de fonctionnalités avancées.
- **Intégration Partielle ou inexistante de l'Intelligence Artificielle** : Les outils destinés aux vendeurs n'intègrent pas toujours d'analyses prédictives ou de tarification dynamique, ce qui limite le potentiel d'optimisation des offres et la compétitivité sur la marketplace. Les acheteurs ne disposent pas également d'une assistance précise sur la recherche de produit qui peut être un travail fastidieux pour les débutants en commerce électronique.

1.4.2 Hypothèses de recherche

Afin de pallier ces insuffisances, les hypothèses de recherche suivantes sont formulées :

1. Authentification via Passkey :

- L'intégration de technologies Passkey (clés de sécurité et biométrie) conformes aux standards WebAuthn [3] renforcera la confiance des utilisateurs et réduira le taux d'abandon lors de l'inscription et de la connexion.
- La simplification du processus de login, en éliminant les mots de passe grâce aux méthodes d'authentification sans mot de passe recommandées par la FIDO Alliance [1], encouragera une utilisation plus régulière de la plateforme.

2. Recherche par Image et Commande Vocale :

- L'implémentation d'algorithmes de reconnaissance d'images et d'analyse vocale enrichira l'expérience de recherche.
- L'utilisation de l'IA pour interpréter des requêtes multimodales (images et voix) améliorera la pertinence des résultats et augmentera le taux de conversion.

3. Chatbot Médiateur Avancé :

- Un chatbot doté de capacités avancées agira en tant que médiateur entre acheteurs et vendeurs pour fluidifier le processus d'achat et la création d'offres.
- Ce chatbot devrait également faciliter la résolution des litiges, améliorant ainsi la fidélisation et la satisfaction globale des utilisateurs.

4. Offres Intelligentes pour les Vendeurs :

- L'intégration de la tarification dynamique et de la détection de tendances permettra aux vendeurs d'ajuster automatiquement leurs prix et fiches produits.
- La mise en place d'un assistant virtuel dédié (fournissant conseils sur titres, mots-clés, images) renforcera la compétitivité des vendeurs et améliorera leur visibilité.

Conclusion

Ce chapitre met en évidence les principales solutions déjà présentes sur les marketplaces multi-vendeurs et les insuffisances qui limitent encore l'optimisation de l'expérience utilisateur après avoir clarifier quelques concepts relatifs à l'univers du commerce électronique. Il apparaît clairement que les défis actuels concernent aussi bien la sécurité et la fluidité des processus d'authentification que la pertinence des recherches et la qualité de l'interaction entre acheteurs et vendeurs. À travers les hypothèses de recherche proposées, nous visons à dépasser ces limites en introduisant des solutions innovantes intégrant des fonctionnalités avancées d'IA (recherche par image et vocal, authentification Passkey, médiation automatisée via chatbot, personnalisation contextuelle, etc.). Ces hypothèses serviront de base à l'élaboration d'un nouveau cadre méthodologique et à la conception d'un prototype de marketplace plus sécurisée, plus réactive et mieux adaptée aux besoins réels des utilisateurs. Dans le chapitre suivant, nous détaillerons la méthodologie envisagée et les choix technologiques qui permettront de concrétiser ces pistes de recherche.

Conception du Système

Introduction

Ce chapitre traite de la Conception du Système. Il détaille son architecture générale, les cas d'utilisation, la modélisation des classes et des séquences, ainsi que la conception des modules clés. Nous allons d'abord décrire l'architecture du système, puis identifier les principaux acteurs et leurs interactions dans divers cas d'utilisation. Ensuite, nous modéliserons les classes et leurs relations, suivies des scénarios critiques, avant de terminer par la conception des modules d'intelligence artificielle.

2.1 Architecture générale du système

2.1.1 Présentation de l'architecture globale

L'architecture du système est conçue pour intégrer l'intelligence artificielle au cœur de toutes les interactions, offrant ainsi une expérience utilisateur personnalisée et efficace. Le système est développé et déployé indépendamment, facilitant ainsi la maintenance et l'évolutivité. Les principaux acteurs tel que les acheteurs, les vendeurs et l'IA médiateur, interagissent à travers une interface utilisateur intuitive, soutenue par des services backend robustes comme l'illustre la figure 2.1.

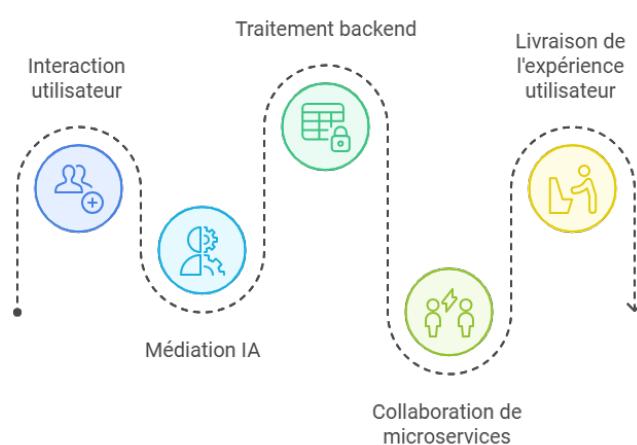


FIGURE 2.1 – Séquence d'interaction de l'architecture système

2.1.2 Description des composants principaux

1. Interface Utilisateur (Front-end) voir figure 2.2

- *Description* : Fournit une plateforme interactive pour les utilisateurs (acheteurs et vendeurs) afin d'interagir avec le système. Elle est accessible via le web et les navigateurs mobiles.
- *Fonctionnalités* :
 - Inscription et connexion aisée des utilisateurs.
 - Navigation et recherche de produits assisté par IA.
 - Interface de création d'offres pour les vendeurs propulsé par IA.
 - Canal de communication avec l'IA médiateur.

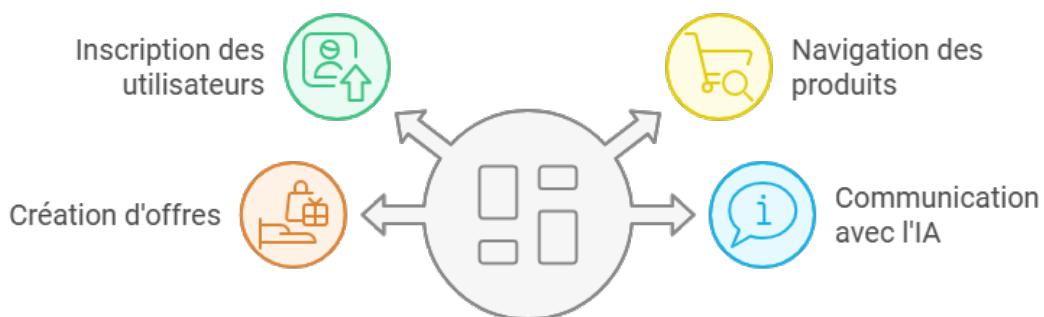


FIGURE 2.2 – Fonctionnalités de l'interface utilisateur

2. Module d'Authentification Avancée voir figure 2.3

- *Description* : Gère les processus d'inscription et de connexion des utilisateurs en utilisant des méthodes sécurisées.
- *Méthodes d'authentification* :
 - Email et mot de passe.
 - Numéro de téléphone avec OTP (One-Time Password).
 - Réseaux sociaux habituels (Facebook, Google, Apple)
 - **Passkey** : Clés d'accès sécurisées stockées sur l'appareil de l'utilisateur.

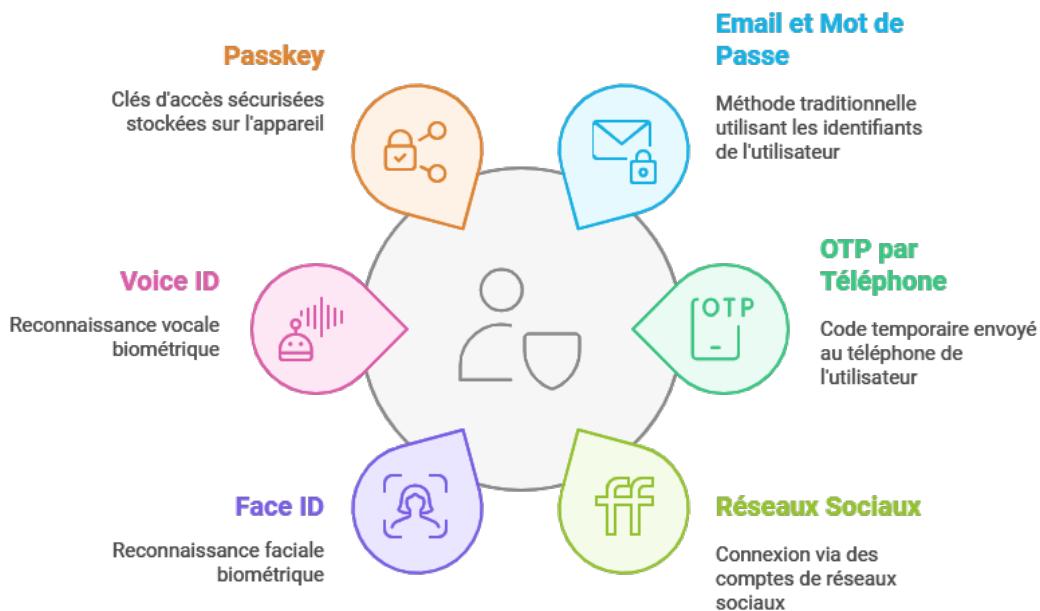


FIGURE 2.3 – Module d'Authentification Avancée

3. Module de Reconnaissance d'Image voir figure 2.4

- *Description* : Aide les vendeurs à créer des offres en reconnaissant automatiquement les produits à partir d'images et les acheteurs à retrouver des produits en temps réel ou par soumissions d'images.
- *Fonctionnalités* :
 - Analyse des images téléchargées pour identifier le produit.
 - Prédiction et pré-remplissage des détails du produit (nom, catégorie, description).
 - Suggestion de prix basés sur des données du marché.

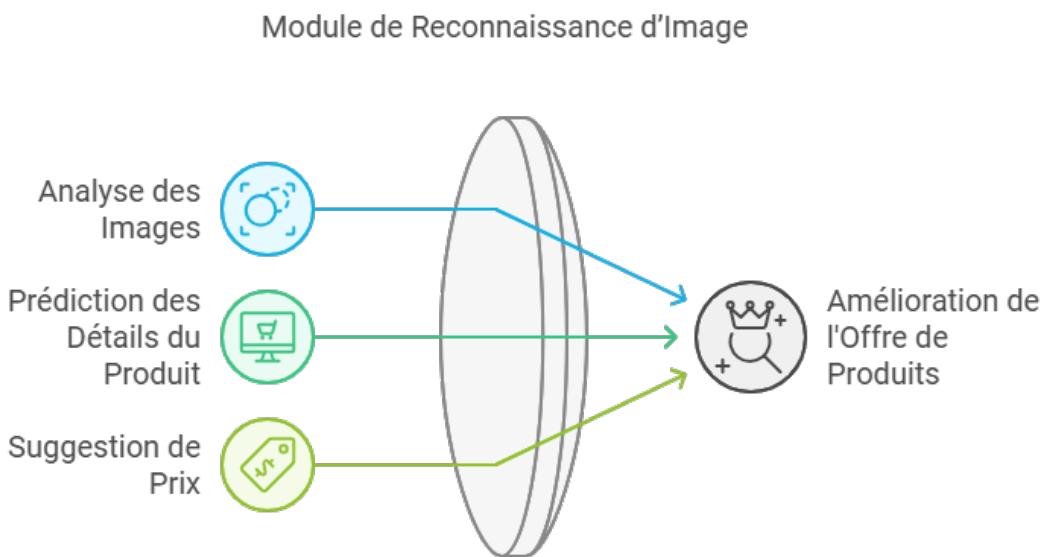


FIGURE 2.4 – Module de Reconnaissance d'Image

4. Intelligence Artificielle Médiateur voir figure 2.5

- *Description* : Sert d’intermédiaire entre les acheteurs et les vendeurs, gérant les communications et offrant de l’assistance.
- *Fonctionnalités* :
 - Répondre aux questions des utilisateurs en temps réel.
 - Faciliter les négociations et les transactions.
 - Résoudre les conflits et les réclamations.
 - Personnaliser l’expérience utilisateur en apprenant des interactions passées.

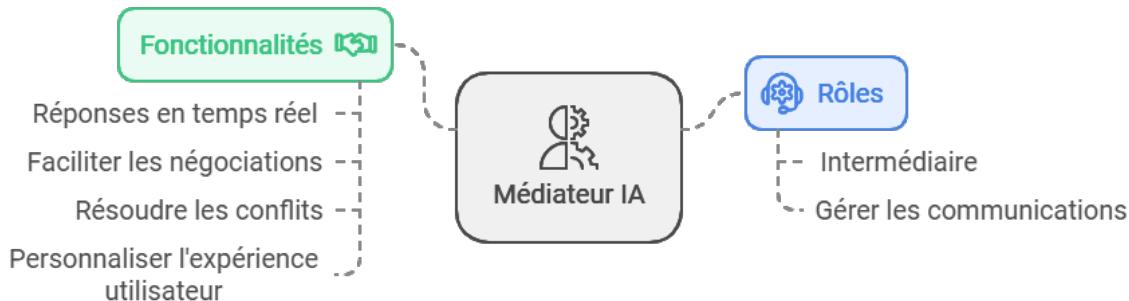


FIGURE 2.5 – Intelligence Artificielle Médiateur

5. Services Backend voir figure 2.6

- *Description* : Comprendnent les API et la logique métier qui soutiennent les fonctionnalités du front-end.
- *Composants* :
 - Gestion des utilisateurs : Profils, préférences, historique des transactions.
 - Gestion des produits : Catalogue, stocks, catégories.
 - Traitement des transactions : Commandes, paiements, livraisons.
 - Intégration avec des services tiers : Passerelles de paiement, services de livraison, base de données.
 - Gestion des interactions avec les différents modules d’IA

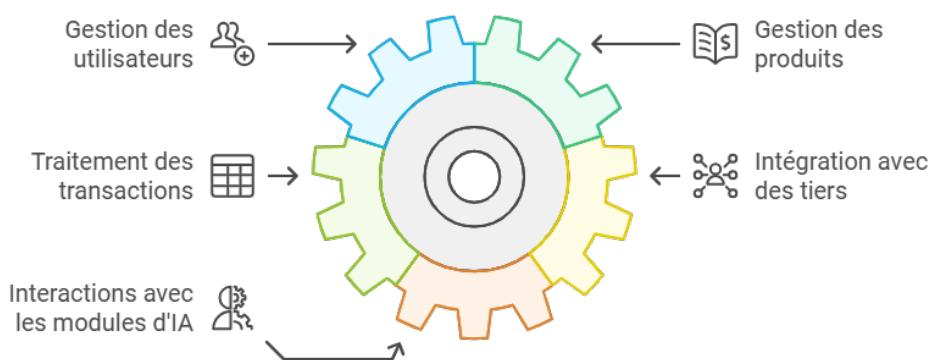


FIGURE 2.6 – Aperçu des services backend

6. Base de Données Centrale voir figure 2.7

- *Description* : Stocke toutes les données du système de manière structurée et sécurisée.

— *Types de données :*

- Informations sur les utilisateurs : Identifiants, informations d'authentification, historiques.
- Détails des produits : Descriptions, images, prix, stocks.
- Transactions : Historique des commandes, paiements, livraisons.
- Logs du système : Suivi des activités pour l'analyse et la sécurité.

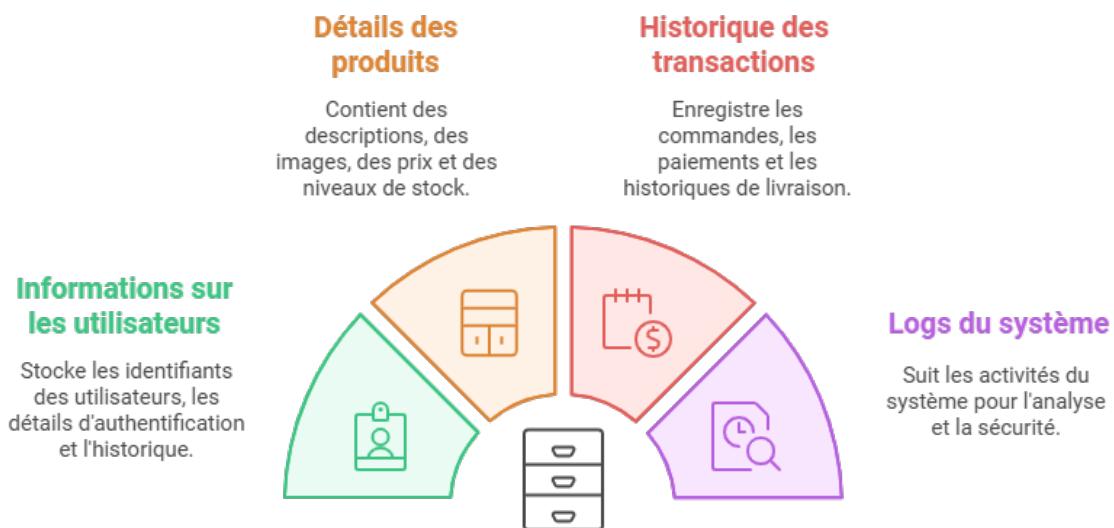


FIGURE 2.7 – Base de Données Centrale

Le système est conçu pour être **modulaire** et **extensible**, permettant l'ajout de nouvelles fonctionnalités sans perturber les services existants. Cette architecture facilite également la **maintenance** et la **mise à jour** des composants individuels.

2.1.3 Choix technologiques

Pour remplir les exigences de conception de cette Marketplace, le Framework **Next.js** basé sur **React** est utilisé en combinaison avec le langage **TypeScript**, une évolution du **JavaScript** fortement typé. Ces choix technologiques s'appuient sur les dernières avancées du développement web moderne, notamment l'intégration optimisée entre Next.js et les APIs d'IA comme celle d'**OpenAI**, permettant de créer des applications full-stack performantes [5]. **Tailwind CSS** est utilisé dans le design interface pour sa bibliothèque riche en animation et couleur moderne, mais aussi pour son implémentation rapide et moins fastidieux que du CSS classique ou des librairies nécessitant une courbe d'apprentissage plutôt longue. **Node.js** pour le backend, couplé à des services tiers comme **Supabase** avec l'authentification et la sécurité des données ainsi qu'une base de données **PostgreSQL**. Pour les Passkeys, la sécurité biométrique, **Corbado** est utilisé pour son intégration toute prête à Next.js, conformément aux standards WebAuthn [3]. En ce qui concerne la médiation IA, la reconnaissance d'image, l'analyse concurrentielle, elle sera assistée par l'**API de OpenAI** qui dispose de plusieurs modèles d'intelligence Artificielle spécialisée.

2.2 Modélisation des cas d'utilisation

2.2.1 Identification des acteurs

Voir figure 2.8.

Dans le cadre de la conception du système, les acteurs principaux identifiés sont :

— **Acheteurs :**

- Utilisateurs qui visitent la plateforme pour rechercher, comparer et acheter des produits.
- Peuvent s'inscrire et se connecter en utilisant diverses méthodes d'authentification (email, téléphone, réseaux sociaux, Passkey).
- Interagissent avec l'IA médiateur pour obtenir de l'assistance, des recommandations et des informations sur les produits.

— **Vendeurs :**

- Commerçants ou particuliers qui utilisent la plateforme pour vendre leurs produits.
- Ont accès à une interface de création d'offres avec reconnaissance d'image pour faciliter la mise en ligne de leurs articles.
- Peuvent consulter les statistiques de vente et interagir avec l'IA médiateur pour optimiser leurs offres.

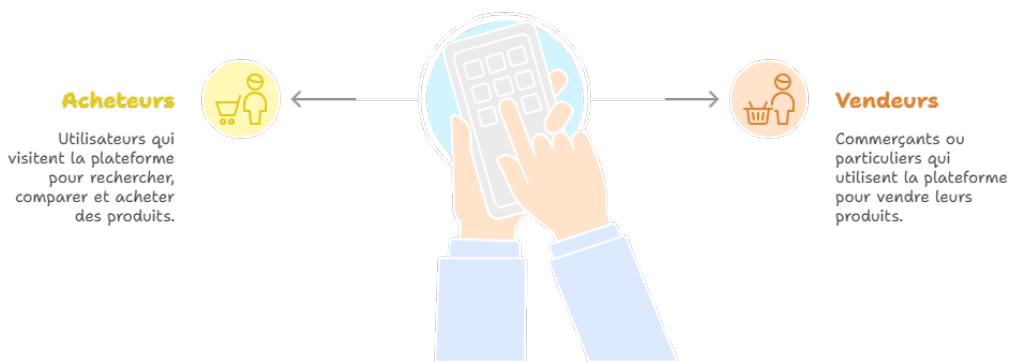


FIGURE 2.8 – Identification des Acteurs

2.2.2 Cas d'utilisation : utilisation globale de la plateforme

Acteurs impliqués : Acheteurs, Vendeurs.

Description : Ce cas d'utilisation regroupe les principales interactions des utilisateurs avec la plateforme, incluant l'inscription, la création d'offres pour les vendeurs, la recherche et l'achat de

produits pour les acheteurs, ainsi que l'interaction avec l'IA Médiateur pour assistance et recommandations.

Scénario principal :

1. Inscription et Authentification :

- L'utilisateur accède à la page d'inscription.
- Il choisit son type de compte (*Acheteur ou Vendeur*) et sélectionne une méthode d'authentification (Email et mot de passe, OTP, Réseaux Sociaux ou Passkey).
- Il fournit les informations requises et le système valide la création du compte.

2. Création d'Offres (pour les Vendeurs) :

- Le vendeur se connecte à son compte et accède à la section dédiée à la création d'offres.
- Il télécharge ou capture une image du produit.
- Le système utilise la reconnaissance d'image pour identifier le produit et pré-remplit les informations pertinentes.
- Le vendeur complète les informations, fixe le prix et soumet l'offre pour publication.

3. Recherche et Achat de Produits (pour les Acheteurs) :

- L'acheteur se connecte à son compte et utilise la barre de recherche pour saisir des mots-clés ou télécharger une image du produit recherché.
- Le système affiche une liste de produits correspondants.
- L'acheteur consulte les détails des produits, ajoute le produit souhaité à son panier, et procède au paiement via un processus sécurisé.
- Une confirmation de commande est envoyée une fois la transaction validée.

4. Interaction avec l'IA Médiateur :

- À tout moment, l'utilisateur peut initier une interaction avec l'IA via le chat ou la commande vocale.
- L'IA analyse la requête en utilisant le traitement du langage naturel et fournit une réponse ou une recommandation adaptée.

2.2.3 Diagramme de cas d'utilisation

2.2.4 Relations entre les classes

Les relations entre ces classes définissent les interactions au sein du système :

— Héritage :

- **Acheteur** et **Vendeur** héritent de la classe **Utilisateur**, car ils partagent des attributs et des comportements communs.

— Association :

- **Vendeur** est associé à **Produit** : un vendeur possède plusieurs produits.
- **Acheteur** est associé à **Panier** : un acheteur a un panier unique.
- **Acheteur** passe des **Commandes** : relation entre **Acheteur** et **Commande**.
- **Commande** contient une liste de **Produit** : relation de composition.

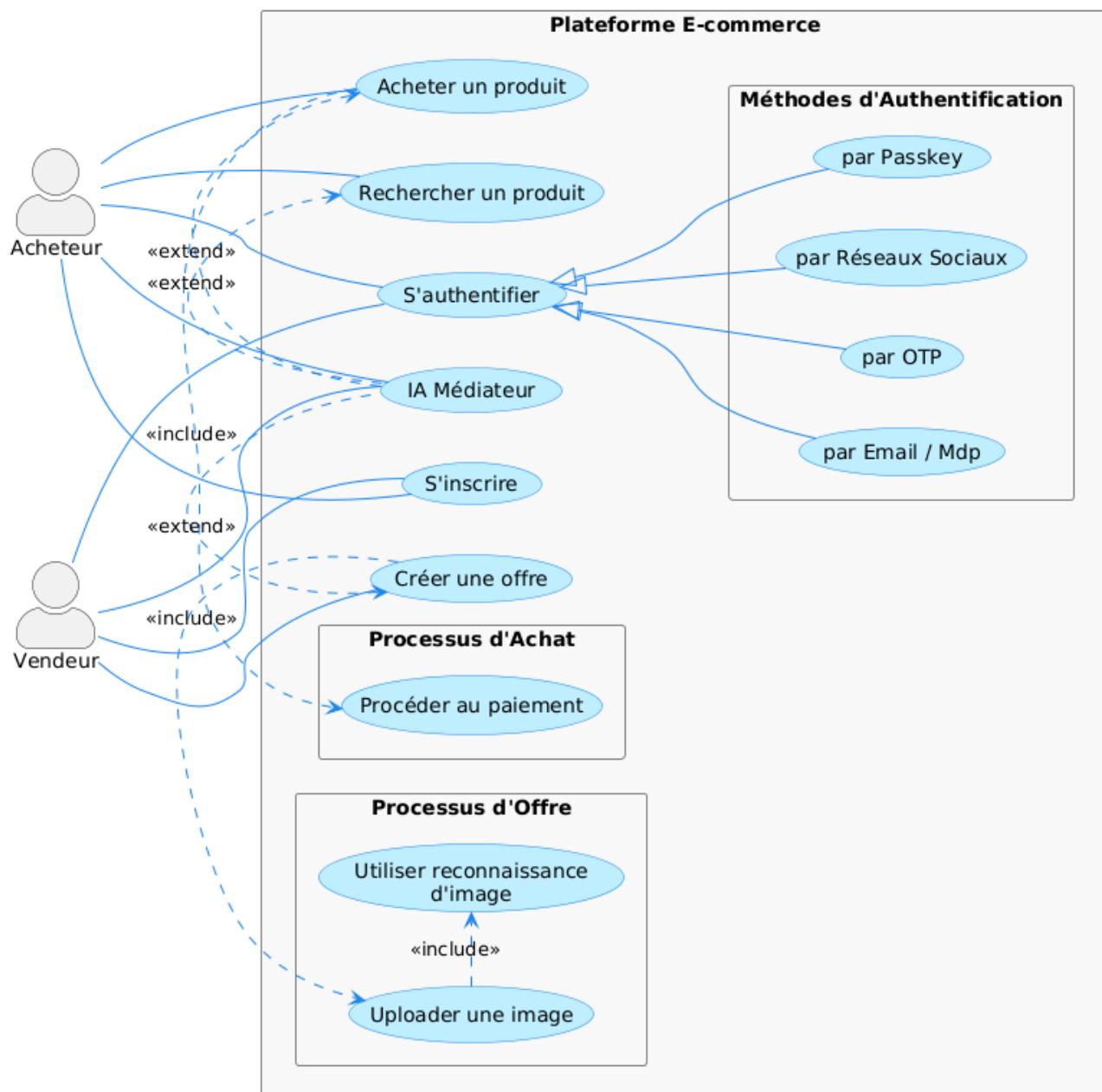


FIGURE 2.9 – Diagramme de Cas d'Utilisation

- **IA_Médiateur** interagit avec **Utilisateur** : communication bidirectionnelle.
- **Authentification** est liée à **Utilisateur** : chaque utilisateur a des méthodes d'authentification.
- **Message** relie **Utilisateur** et **IA_Médiateur** : permet la communication.
- **ReconnaissanceImage** est utilisée par le **Vendeur** lors de la création d'un produit.

— **Composition** :

- **Panier** est une partie intégrante de **Acheteur** : si l'acheteur est supprimé, le panier l'est aussi.
- **Commande** est composée de **Produit** : la suppression de la commande entraîne la suppression de la relation avec les produits commandés.

2.2.5 Diagramme de classes complet du système

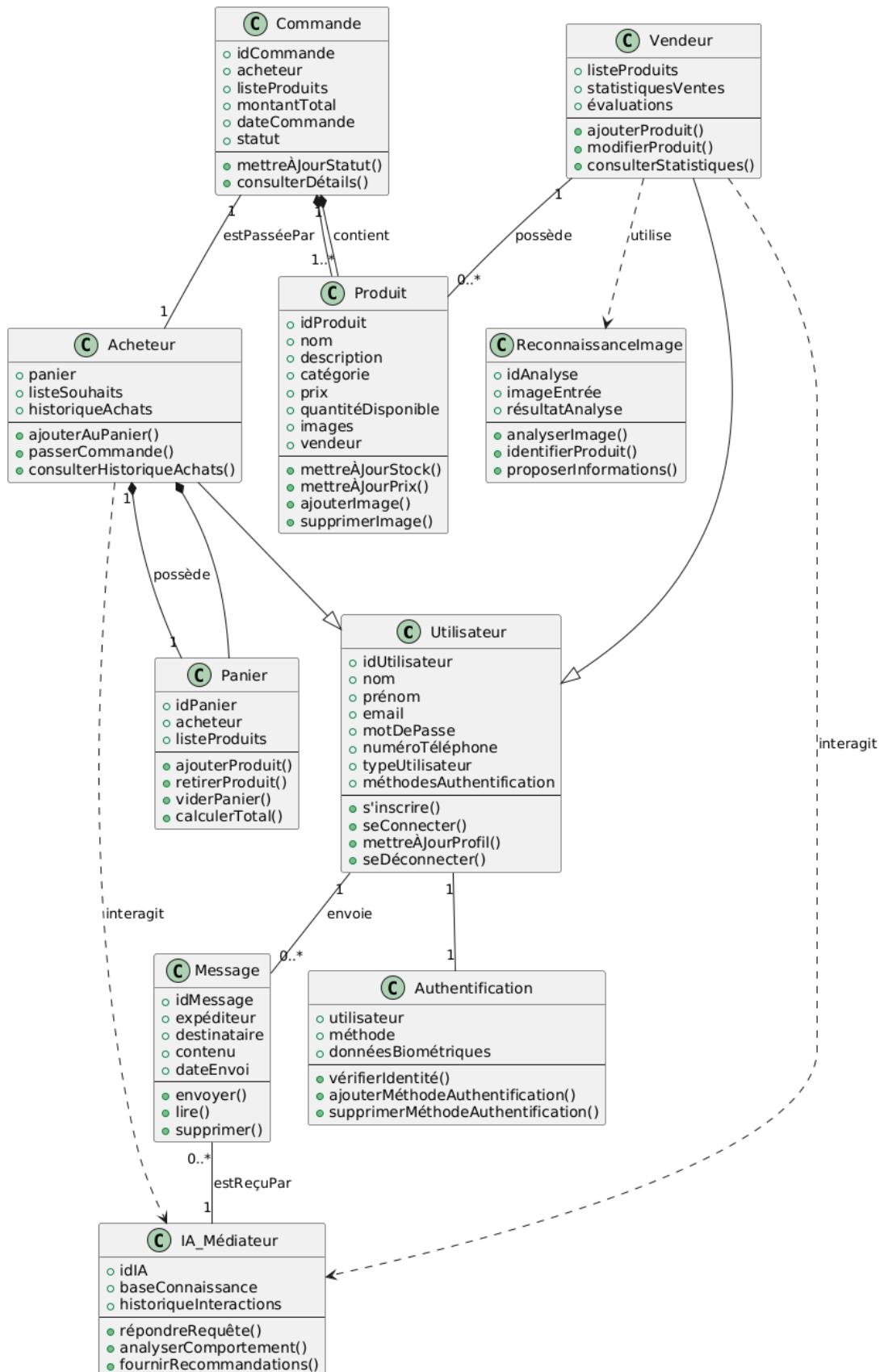


FIGURE 2.10 – Diagramme de classes UML du système

2.3 Modélisation des séquences

La modélisation des séquences permet de représenter le déroulement des interactions entre les différents acteurs et composants du système au cours d'un scénario spécifique. Les diagrammes de séquence sont essentiels pour visualiser l'ordre des messages échangés et pour comprendre le flux dynamique des opérations. Dans cette section, nous allons détailler quatre scénarios clés du système :

1. Processus d'inscription et d'authentification d'un utilisateur.
2. Création d'une offre par un vendeur (avec inscription si nécessaire).
3. Interaction entre un acheteur et l'IA médiateur pour une assistance.
4. Scénario complet : du premier contact à la résolution d'un litige.

Pour chacun de ces scénarios, nous présenterons le déroulement des interactions et fournirons une description du diagramme de séquence correspondant.

2.3.1 Scénario 1 : Processus d'inscription et d'authentification

Description du Scénario

Un nouvel utilisateur (acheteur ou vendeur) souhaite s'inscrire sur la plateforme en choisissant parmi les différentes méthodes d'authentification proposées. Le processus implique une série d'interactions entre l'utilisateur, l'interface utilisateur (IU), le module d'authentification avancée et la base de données. Ce scénario couvre toutes les méthodes d'inscription : Email/Mot de passe, Numéro de téléphone/OTP, Réseaux sociaux et Passkey.

Déroulement des Interactions

1. **L'utilisateur** accède à la page d'inscription via l'IU.
2. L'IU affiche les différentes options d'inscription.
3. **L'utilisateur** sélectionne sa méthode préférée.
4. *Alternative A (Email/Mot de passe)* : L'utilisateur saisit son email et un mot de passe. Le système envoie un lien de vérification.
5. *Alternative B (Téléphone/OTP)* : L'utilisateur saisit son numéro de téléphone, reçoit un code OTP par SMS et le saisit dans l'IU.
6. *Alternative C (Réseaux sociaux)* : L'utilisateur choisit un fournisseur (Google, Facebook), s'authentifie sur la plateforme tierce et autorise le partage d'informations.
7. *Alternative D (Passkey)* : L'utilisateur est invité à créer une clé d'accès en utilisant une méthode biométrique (visage, empreinte) ou le code PIN de son appareil.
8. Pour chaque cas, l'IU envoie les informations de validation au **module d'authentification avancée**.
9. Le module vérifie les informations (lien, code OTP, token social, signature Passkey).
10. Si la vérification est réussie, le module crée un profil utilisateur.
11. Le module enregistre les détails du nouvel utilisateur dans la **base de données**.
12. La base de données confirme la création du compte.
13. L'IU notifie à l'utilisateur que son inscription est réussie et le connecte automatiquement.

Diagramme de Séquence

Le diagramme de séquence pour ce scénario illustre le flux depuis l'utilisateur jusqu'à la base de données. Il utilise un bloc alt (alternative) pour représenter les quatre chemins d'inscription possibles. Chaque chemin montre les messages spécifiques échangés entre l'IU et le module d'authentification, avant de converger vers une séquence commune de création de profil dans la base de données.

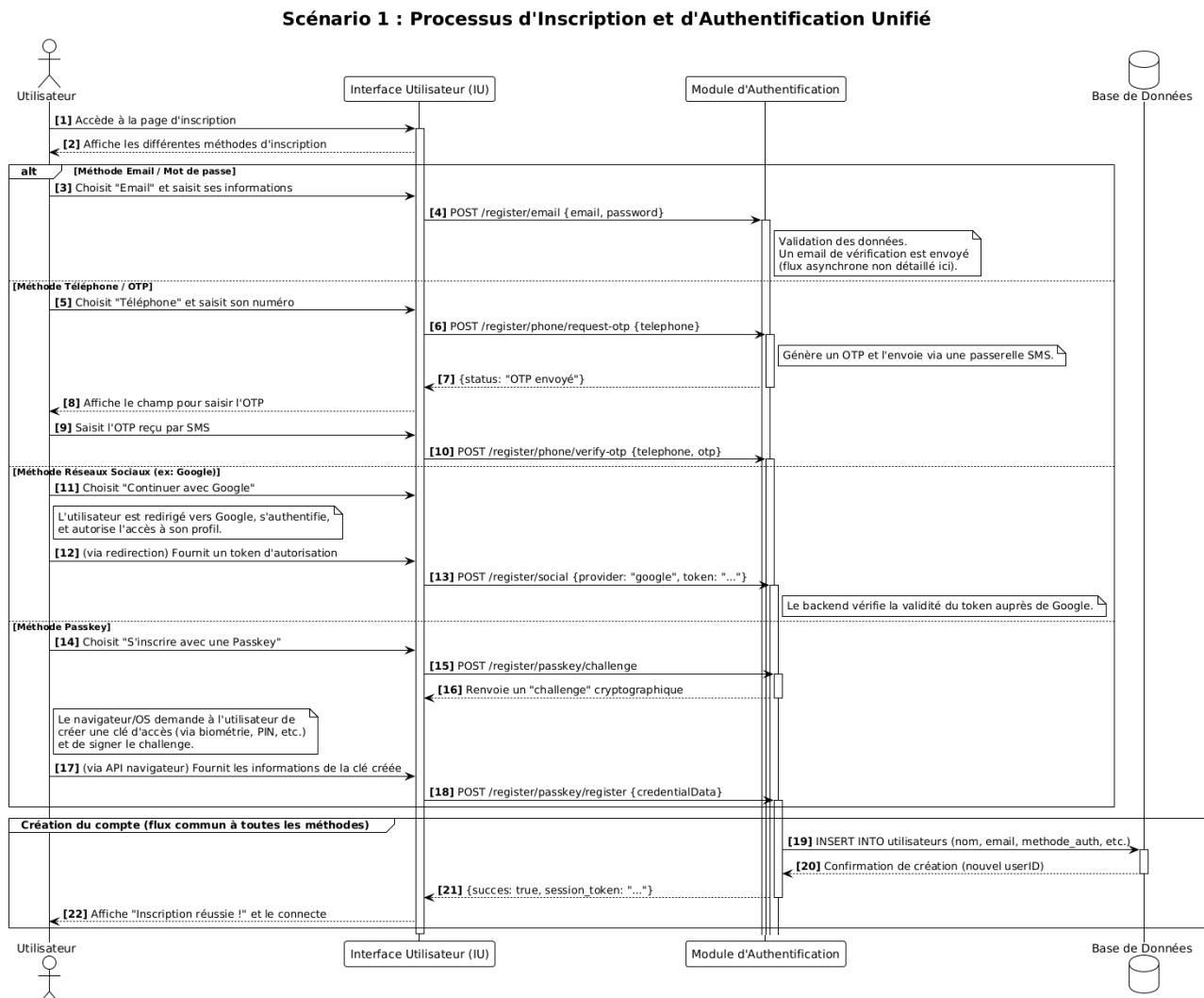


FIGURE 2.11 – Diagramme de Séquence pour le processus d'inscription unifié

2.3.2 Scénario 2 : Crédation d'une offre avec reconnaissance d'image (incluant l'inscription du vendeur)

Description du Scénario

Un utilisateur souhaite vendre un produit. Ce scénario intègre le cas où l'utilisateur n'a pas encore de compte vendeur. Il doit d'abord s'inscrire avant d'utiliser la fonctionnalité de reconnaissance d'image pour créer son offre.

Déroulement des Interactions

1. L'utilisateur clique sur "Vendre un article" via l'IU.
2. Le système vérifie si l'utilisateur est connecté.

3. [Si non connecté] : L'IU redirige l'utilisateur vers la page d'inscription/connexion. L'utilisateur suit le processus décrit dans le **Scénario 1** pour créer un compte et se connecter.
4. [Une fois connecté] : Le vendeur est dirigé vers la page de création d'offre.
5. L'IU invite le vendeur à télécharger ou capturer une image du produit.
6. Le vendeur télécharge une image.
7. L'IU envoie l'image au **module de reconnaissance d'image**.
8. Le module analyse l'image, identifie le produit et extrait les informations pertinentes.
9. Le module renvoie les informations pré-remplies (nom, catégorie, description) et un prix suggéré à l'IU.
10. L'IU affiche les informations au vendeur.
11. Le vendeur vérifie, complète ou modifie les informations si nécessaire, puis soumet l'offre.
12. L'IU envoie les données de l'offre finalisée au **service backend**.
13. Le service backend enregistre le nouveau produit dans la **base de données**.
14. La base de données confirme l'enregistrement.
15. L'IU notifie au vendeur que son offre a été publiée avec succès.

Diagramme de Séquence

Ce diagramme commence par une vérification de l'état de connexion de l'utilisateur. Un bloc alt est utilisé pour différencier le flux : si l'utilisateur n'est pas connecté, une interaction de référence (ref) vers le diagramme d'inscription (Scénario 1) est montrée. Une fois connecté, le flux principal de création d'offre, impliquant le module de reconnaissance d'image et le backend, se poursuit.

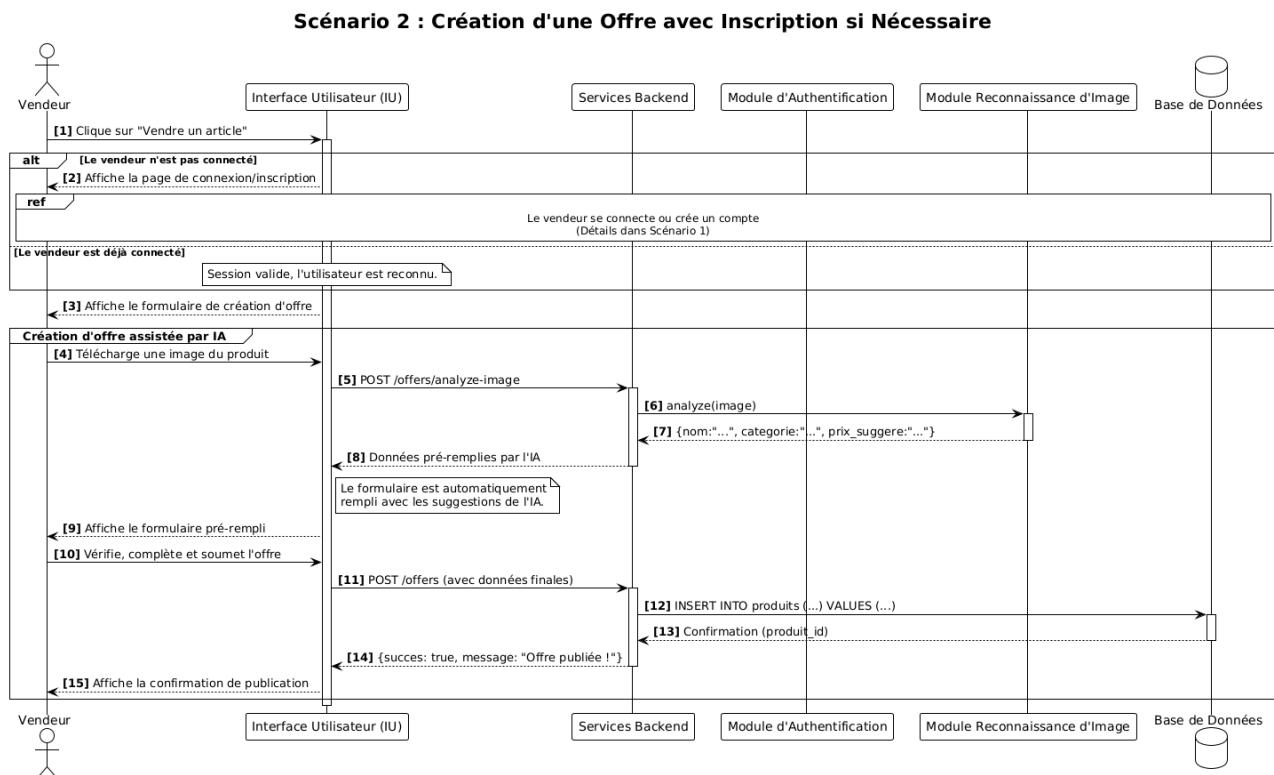


FIGURE 2.12 – Diagramme de séquence pour la création d'une offre avec inscription

2.3.3 Scénario 3 : Interaction entre acheteur et IA pour la médiation

Description du Scénario

Un acheteur connecté rencontre un problème avec une commande et souhaite obtenir de l'assistance. Il engage une conversation avec l'**IA médiateur** pour résoudre le problème.

Déroulement des Interactions

1. **L'acheteur** se connecte à son compte via l'IU.
2. Il accède à la section "Mes commandes" et sélectionne la commande concernée.
3. L'acheteur clique sur "Besoin d'aide" ou "Contacter l'assistance".
4. L'IU ouvre une interface de chat avec l'**IA médiateur**.
5. **L'acheteur** décrit le problème (par exemple, "Je n'ai pas reçu mon colis").
6. L'IA médiateur analyse la requête en utilisant le traitement du langage naturel.
7. L'IA interroge le **service backend** pour obtenir les détails de la commande.
8. Le backend récupère les informations de la **base de données** (statut, suivi de livraison).
9. L'IA identifie que le colis est retardé selon les informations de suivi.
10. L'IA informe l'acheteur de la situation et propose des solutions (attendre, rembourser, contacter le vendeur).
11. **L'acheteur** choisit une option (par exemple, "Je souhaite un remboursement").
12. L'IA initie le processus de remboursement via le service backend, qui met à jour le statut de la commande dans la base de données.
13. La base de données confirme la mise à jour.
14. L'IA confirme à l'acheteur que le remboursement sera traité.
15. **L'acheteur** remercie l'IA et clôture la conversation.

Diagramme de Séquence

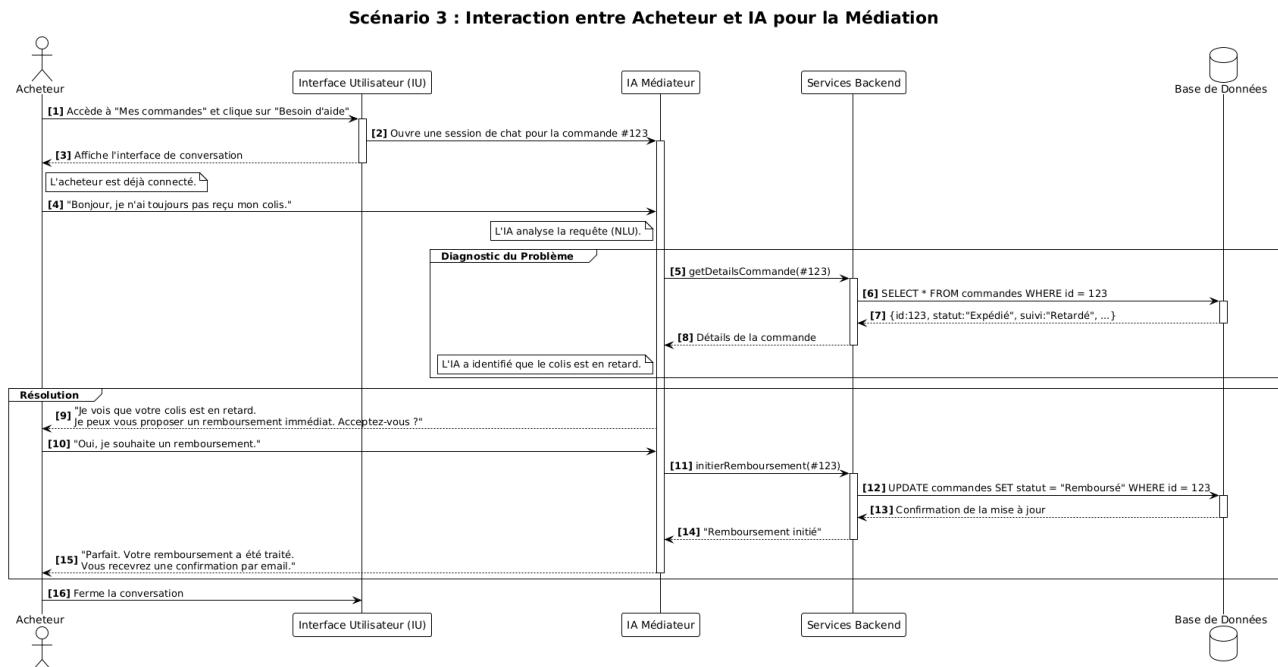


FIGURE 2.13 – Diagramme de séquence pour l’interaction entre acheteur et IA pour la médiation

2.3.4 Scénario 4 : Diagramme de séquence complet du parcours utilisateur

Description du Scénario

Ce scénario synthétise l’ensemble du processus en un flux unique et complet. Il montre les interactions de tous les acteurs principaux (acheteur, vendeur) et des composants du système, depuis la création des comptes jusqu’à la gestion d’un litige après-vente.

Déroulement des Interactions

1. **Le vendeur** s’inscrit sur la plateforme (*ref Scénario 1*).
2. **Le vendeur** crée une nouvelle offre en utilisant la reconnaissance d’image (*ref Scénario 2*).
3. Plus tard, un **nouvel acheteur** s’inscrit sur la plateforme (*ref Scénario 1*).
4. **L’acheteur** recherche un produit, éventuellement en utilisant une image. Il interagit avec l’IU, qui sollicite le backend et le module de reconnaissance d’image.
5. Le système affiche les résultats, y compris l’offre du vendeur.
6. **L’acheteur** sélectionne le produit, l’ajoute au panier et finalise la transaction (paiement). L’IU communique avec le backend, qui traite la commande et interagit avec une passerelle de paiement.
7. Le backend met à jour la **base de données** et envoie des notifications de confirmation à l’acheteur et au vendeur.
8. Après la réception, **l’acheteur** constate un problème et initie une conversation avec l’**IA médiateur** (*ref Scénario 3*).
9. **L’IA médiateur**, en s’appuyant sur le backend et la base de données, gère le litige et facilite une résolution entre l’acheteur et le vendeur.

Diagramme de Séquence

Le diagramme de séquence global représente le cycle de vie complet d'une transaction. Il met en scène l'acheteur, le vendeur, l'interface utilisateur, le backend, le module d'authentification, le module de reconnaissance d'image, l'IA médiateur et la base de données. Pour maintenir sa lisibilité, il utilise des fragments de référence (ref) pour pointer vers les diagrammes détaillés des scénarios 1, 2 et 3, se concentrant sur l'enchaînement de haut niveau des événements majeurs.

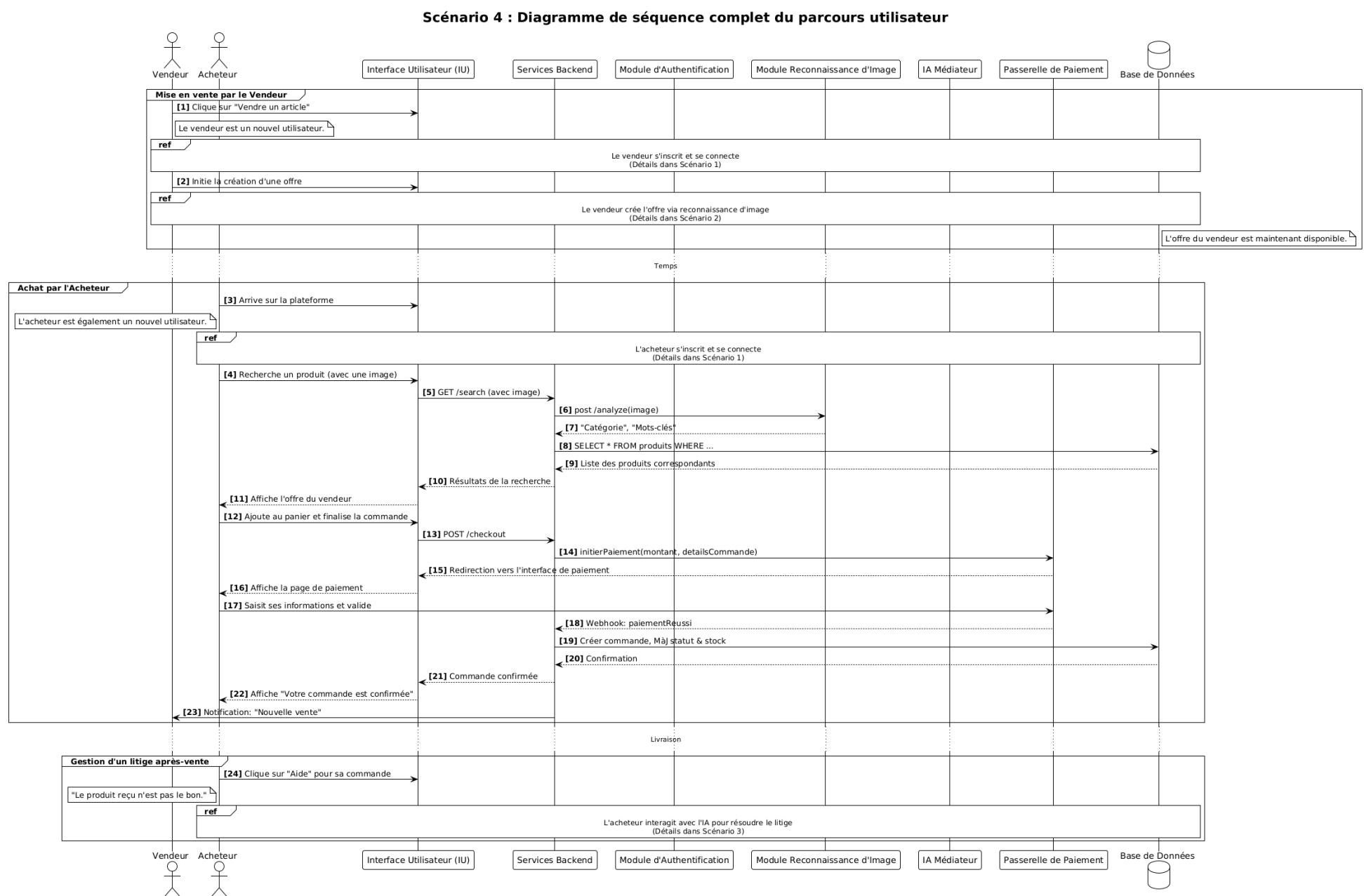


FIGURE 2.14 – Diagramme de séquence complet du parcours utilisateur

2.4 Conception de l'ia médiateur

2.4.1 Présentation générale

Dans le cadre de notre marketplace multivendeurs, l'IA Médiateur joue un rôle central en tant qu'assistant intelligent et intermédiaire entre les acheteurs et les vendeurs. Elle est conçue pour répondre aux questions des utilisateurs, faciliter les transactions et résoudre les conflits potentiels. Pour cela, nous utilisons le modèle **GPT-4** via l'API d'OpenAI, reconnu pour ses capacités avancées en traitement du langage naturel (NLP).

2.4.2 Objectifs du module ia médiateur

- **Assistance aux utilisateurs** : Fournir des réponses précises et utiles aux questions des acheteurs et des vendeurs.
- **Médiation** : Servir d'intermédiaire pour résoudre les litiges et faciliter la communication indirecte entre les parties.
- **Personnalisation** : Adapter les interactions en fonction du profil et de l'historique de chaque utilisateur.
- **Efficacité** : Réduire le temps de résolution des problèmes et améliorer la satisfaction client.

2.4.3 Architecture du module

Le module de l'IA Médiateur est structuré en trois composants principaux :

- **Frontend** : Interface utilisateur de chat en temps réel développée avec Next.js et TypeScript, offrant une expérience fluide et interactive.
- **Backend** : API RESTful gérant les requêtes vers GPT-4, développée avec Next.js côté serveur.
- **Services Tiers** : Intégration avec l'API OpenAI pour accéder aux fonctionnalités de GPT-4.

2.4.4 Gestion des interactions et résolution des conflits

Le module IA Médiateur est conçu pour gérer efficacement les interactions avec les utilisateurs et intervenir en cas de conflits.

1. **Réception du Message** : L'utilisateur envoie un message via l'interface de chat.
2. **Analyse du Message** : Le backend transmet le message à GPT-4 pour analyse.
3. **Génération de la Réponse** : GPT-4 génère une réponse appropriée en fonction du contexte.
4. **Envoi de la Réponse** : La réponse est renvoyée à l'utilisateur via le frontend.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté en détail la conception du système, en mettant l'accent sur l'intégration d'une intelligence artificielle avancée au cœur de l'architecture. Nous avons décrit l'architecture globale modulaire et extensible qui permet d'assurer une maintenance aisée et une évolution continue des services, tout en garantissant une expérience utilisateur fluide via une interface intuitive. Les cas d'utilisation et les diagrammes de séquence ont permis de clarifier les interactions entre les différents acteurs — acheteurs, vendeurs et l'IA médiateur — et d'illustrer le déroulement des processus clés, de l'inscription à la résolution de conflits. Ce chapitre établit ainsi les fondements d'une marketplace moderne, à la fois sécurisée, efficace et résolument orientée vers l'expérience client. Dans le chapitre suivant, nous présenterons les résultats de notre étude et nous en discuterons pour les perspectives à venir.

Résultats et Présentation

Introduction

Ce chapitre présente la marketplace développée, ses fonctionnalités principales ainsi que l'implémentation technique des différents modules qui la composent. Nous commencerons par une vue d'ensemble de la plateforme, suivie d'une analyse de l'interface utilisateur et des fonctionnalités clés offertes aux utilisateurs. À travers des captures d'écran et des explications détaillées, nous mettrons en évidence les principaux points de l'expérience utilisateur.

3.1 Présentation générale de la marketplace

3.1.1 Vue d'ensemble de la plateforme

La marketplace multivendeurs a été conçue pour faciliter la mise en relation entre acheteurs et vendeurs, tout en optimisant l'expérience utilisateur grâce à l'intégration de l'intelligence artificielle. L'objectif principal est de permettre :

- une inscription simple et sécurisée pour les utilisateurs grâce à des options d'authentification avancées.
- une gestion intuitive des offres pour les vendeurs.
- une navigation et une recherche de produits optimisées pour les acheteurs, incluant la recherche par image.
- un support personnalisé grâce à l'IA médiateur, capable d'agir comme assistant virtuel et facilitateur entre les utilisateurs.

La capture d'écran suivante, il est important de noter que la page d'accueil illustre la structure globale de la plateforme, mettant en avant son design moderne et son ergonomie dès la première interaction avec l'utilisateur.

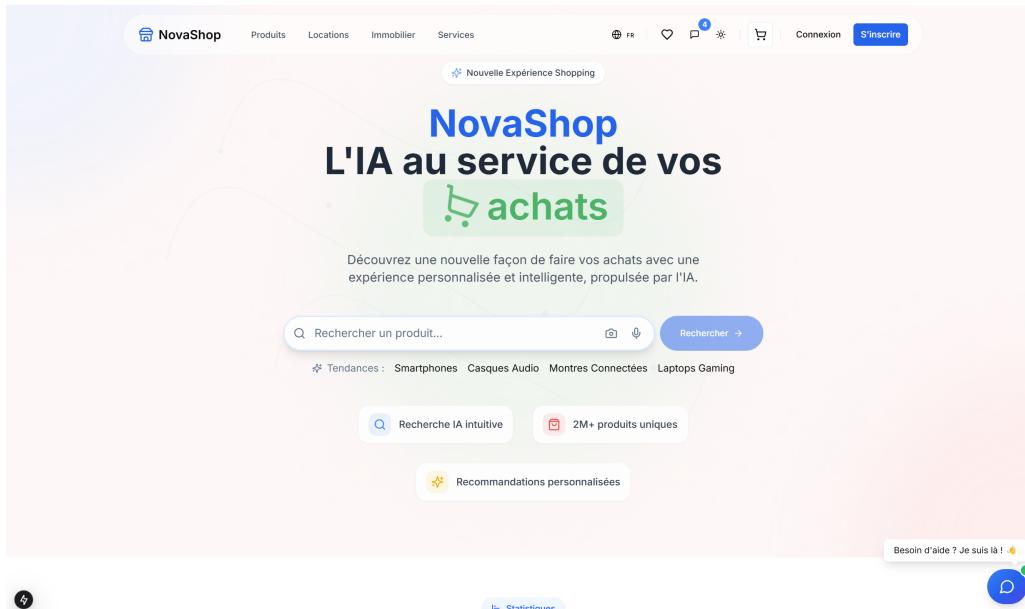


FIGURE 3.1 – Page d'accueil de la marketplace

3.1.2 Navigation et interface utilisateur

La plateforme a été pensée pour offrir une expérience de navigation fluide grâce à un design moderne réalisé avec Tailwind CSS. Le menu principal est conçu pour hiérarchiser les différentes sections et catégories de produits, facilitant ainsi l'accès aux fonctionnalités essentielles pour tous les utilisateurs.

Par rapport au menu de navigation, il convient de souligner que l'interface se distingue par sa clarté et sa simplicité, permettant une navigation intuitive dès le premier regard.



FIGURE 3.2 – Menu de navigation principal

3.1.3 Fonctionnalités clés

La marketplace intègre un ensemble de fonctionnalités visant à enrichir l'expérience utilisateur. Chaque module a été conçu pour répondre à des besoins spécifiques, tout en assurant une utilisation intuitive et sécurisée.

Inscription et Authentification Avancées

Ce module offre aux utilisateurs la possibilité de s'inscrire et de se connecter via des méthodes traditionnelles (e-mail, téléphone) ainsi que des solutions innovantes comme l'authentification sociale et biométrique (Passkey). Ce système assure une sécurité renforcée tout en simplifiant l'accès à la plateforme.

Il est à noter que l'interface guide l'utilisateur à travers chaque étape du processus d'inscription, garantissant ainsi une prise en main rapide et sans ambiguïté.

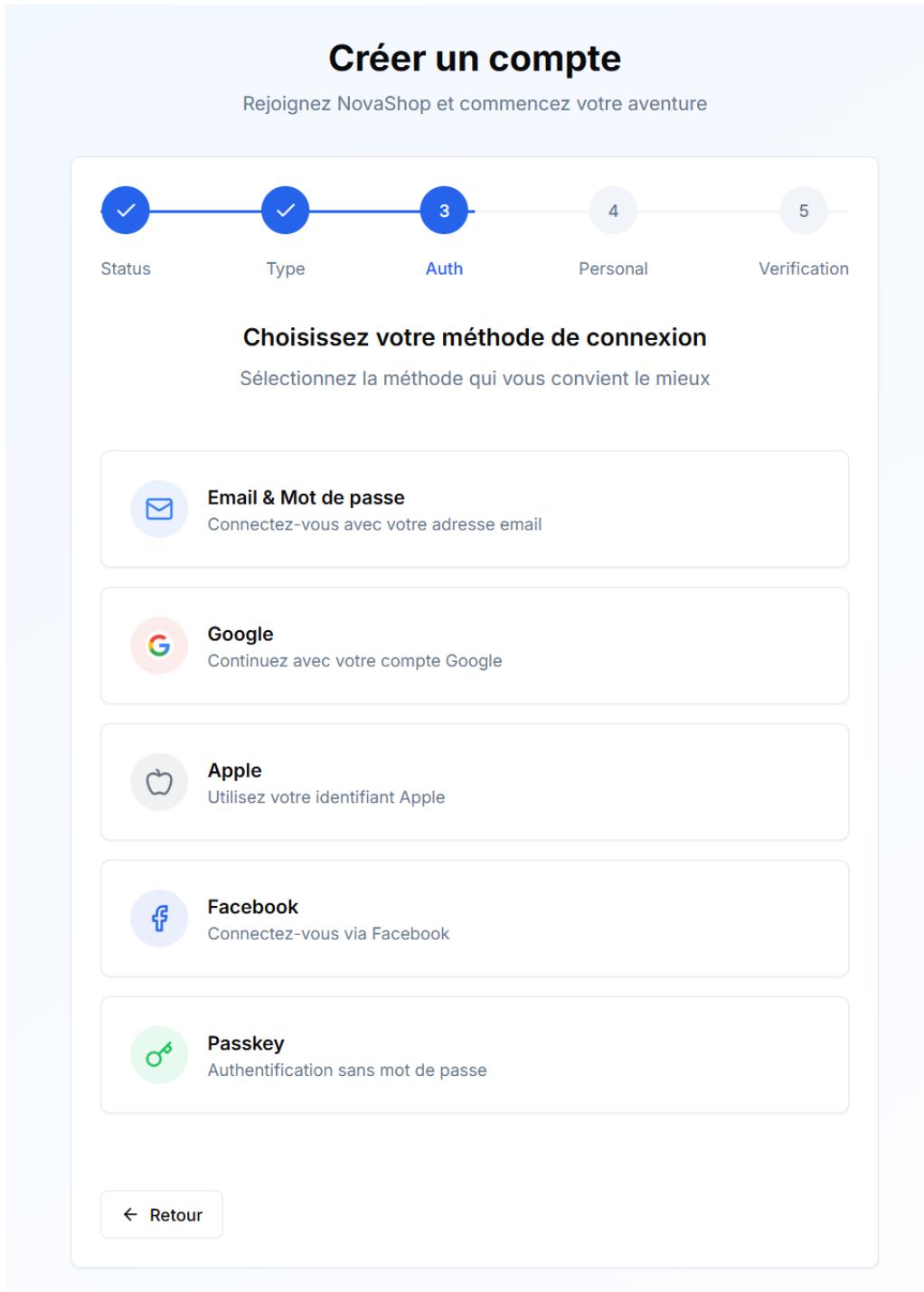


FIGURE 3.3 – Inscription et authentification avancées

Création et Gestion des Offres

Les vendeurs bénéficient d'un module dédié pour la création et la gestion de leurs offres. Ce système intègre un outil de reconnaissance d'image capable de proposer automatiquement des descriptions pertinentes à partir des images soumises. Cette fonctionnalité permet de réduire le temps de saisie et d'augmenter la qualité des annonces.

Remarquons que l'interface initie le processus en invitant le vendeur à soumettre ses images pour analyse, facilitant ainsi la génération automatique de contenu.

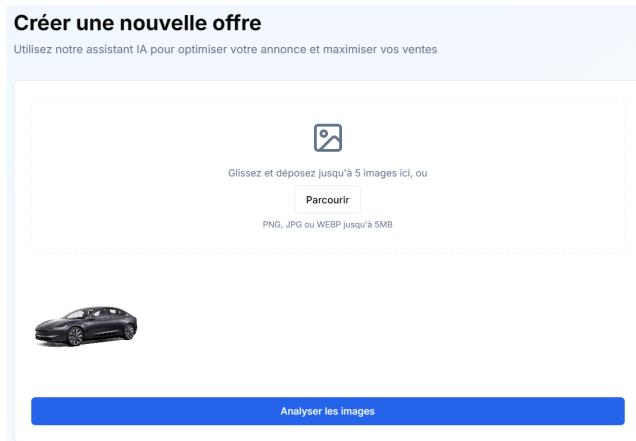


FIGURE 3.4 – Création d’offre - Soumission des images pour analyse

La deuxième capture met en évidence l’intervention de l’intelligence artificielle qui suggère des descriptions détaillées et adaptées au contenu de l’image, améliorant ainsi la qualité de l’offre.

FIGURE 3.5 – Création d’offre - Suggestions de L’IA

Enfin, la troisième image illustre l’étape de révision et de validation, où le vendeur peut ajuster et confirmer les informations générées, garantissant ainsi une publication conforme aux attentes.

The screenshot shows a form for creating a product listing. It includes fields for the product's title ('Voiture de course sans fil 5G avec charge rapide 6'), a detailed description ('Découvrez la voiture de course sans fil 5G avec charge rapide 65W, résistante à l'eau (IP68) et dotée de la technologie NFC. Idéale pour un usage quotidien ou professionnel, parfaite pour les débutants.'), category ('Électronique'), price ('114,98849999999999'), and technical specifications ('Nom' and 'Valeur' pairs). A large blue button at the bottom right says 'Publier l'offre' (Publish offer).

FIGURE 3.6 – Crédit d’offre - Révisions et Validations

Recherche de Produits Avancée

Pour faciliter la découverte des produits, la plateforme offre un module de recherche avancée combinant plusieurs approches : recherche textuelle, recherche par image et recherche vocale. L'objectif est de proposer des résultats personnalisés et pertinents en temps réel.

La barre de recherche a été pensée pour anticiper les besoins des utilisateurs, avec des suggestions interactives dès la saisie du texte.

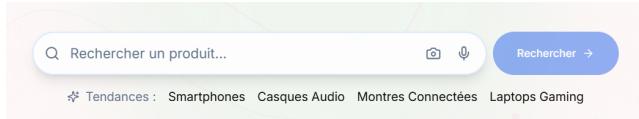


FIGURE 3.7 – Barre de Recherche Avancée

La capture suivante démontre l'aspect interactif de la plateforme, avec des suggestions générées par l'IA lors de la frappe, aidant ainsi l'utilisateur à affiner sa recherche.

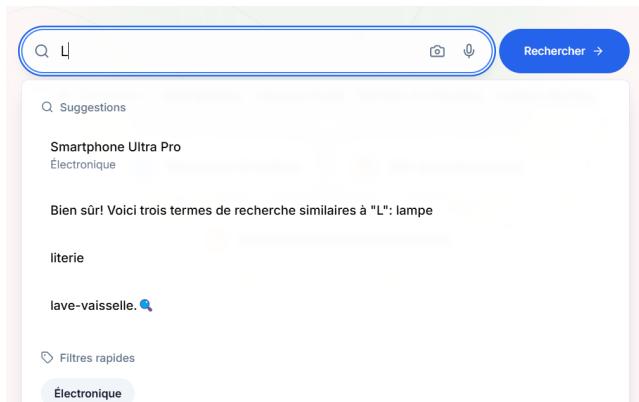


FIGURE 3.8 – Suggestions de L'IA lors d'une frappe

Pour diversifier les méthodes de recherche, la fonctionnalité de recherche vocale est proposée, permettant aux utilisateurs de formuler leurs requêtes par la parole.

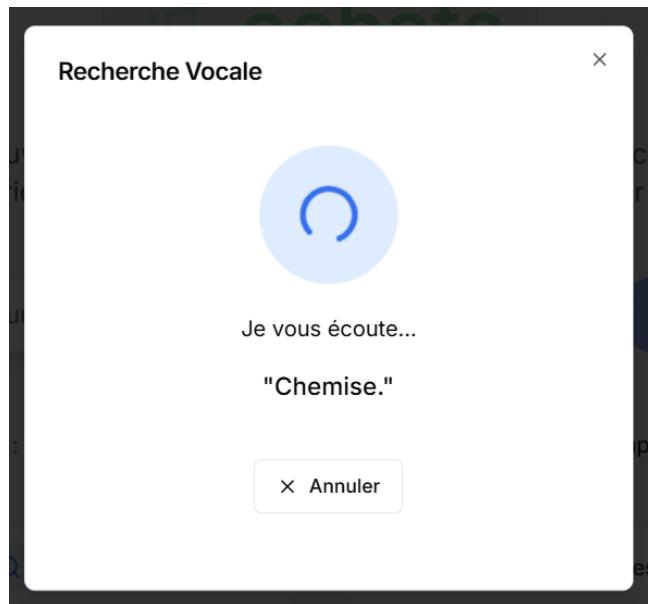


FIGURE 3.9 – Recherche Vocale

Enfin, la recherche visuelle complète ce dispositif en permettant aux utilisateurs de scanner des images pour identifier des produits, une approche innovante qui enrichit l'expérience d'achat.



FIGURE 3.10 – Recherche Visuelle

Interaction avec l'IA

L'interaction avec l'intelligence artificielle représente un élément central de la plateforme. Un assistant virtuel, baptisé Nova, est intégré pour accompagner les utilisateurs dans leurs démarches, répondre à leurs questions et même gérer certaines situations conflictuelles. Cet assistant s'appuie sur des techniques avancées de traitement du langage naturel pour offrir une assistance contextuelle et personnalisée.

L'interface de discussion a été conçue pour offrir un dialogue fluide et naturel, reflétant la capacité de l'IA à comprendre et à s'adapter aux besoins des utilisateurs.

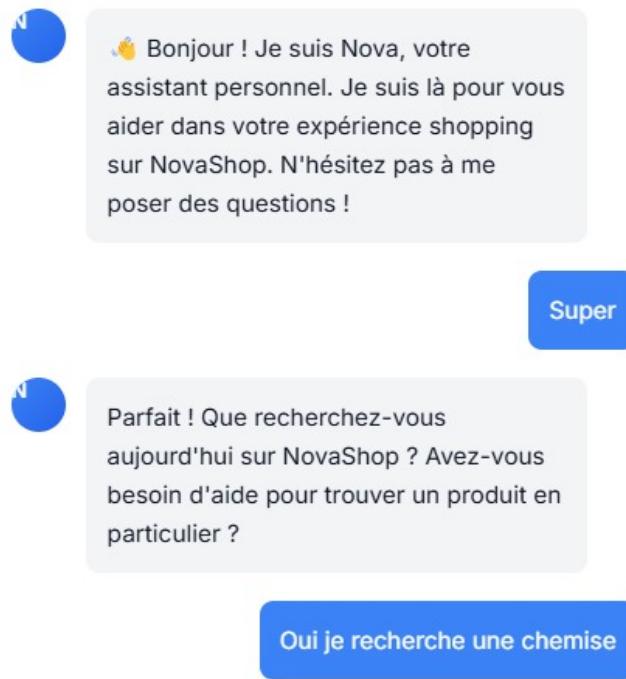


FIGURE 3.11 – Discussion avec l’assistant Nova Part1

La deuxième capture poursuit l’interaction en montrant la continuité du dialogue, avec des réponses précises qui renforcent la confiance de l’utilisateur dans l’assistant.

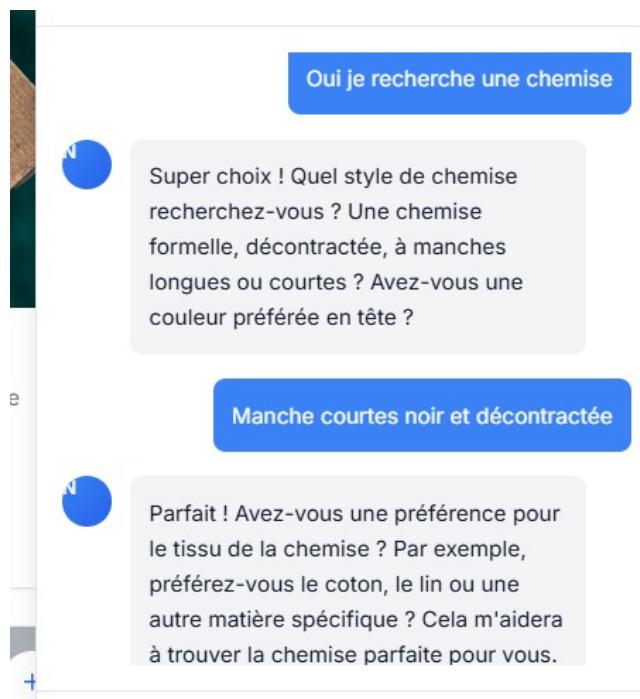


FIGURE 3.12 – Discussion avec l’assistant Nova Part2

Une troisième image illustre la capacité de l’IA à gérer des requêtes plus complexes, en fournissant des informations complémentaires et des solutions adaptées aux questions posées.

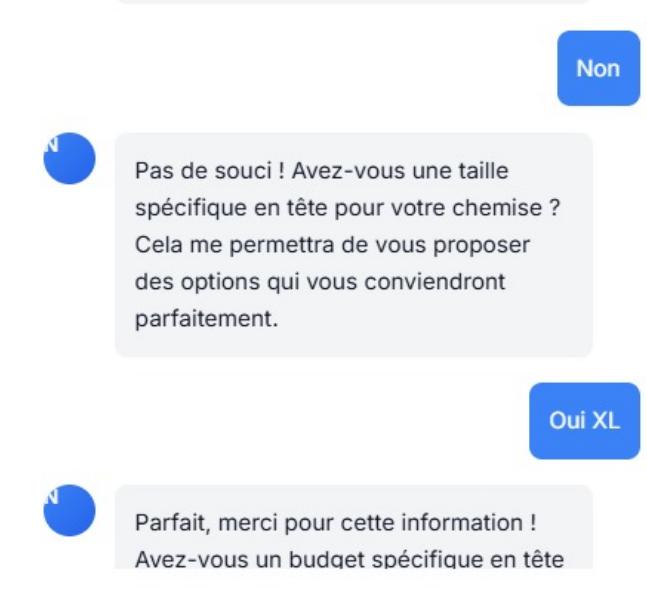


FIGURE 3.13 – Discussion avec l’assistant Nova Part3

La dernière capture vient compléter cette série en montrant la fluidité et la réactivité de l’assistant Nova lors d’un échange prolongé, illustrant ainsi l’efficacité de l’IA en situation réelle.

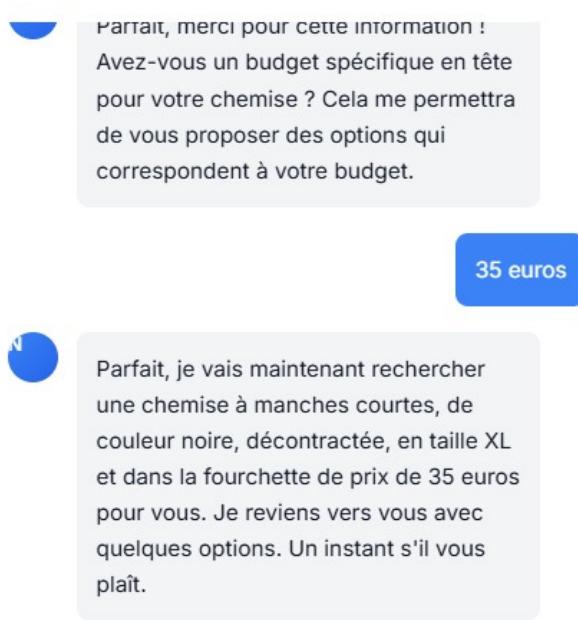


FIGURE 3.14 – Discussion avec l’assistant Nova Part4

Ces fonctionnalités, associées à une interface moderne et intuitive, visent à offrir une expérience utilisateur optimale tout en répondant aux besoins spécifiques des différents acteurs de la plateforme.

Discussion

La solution présentée dans ce mémoire a permis de concrétiser l'objectif initial qui était de développer une plateforme de marketplace multivendeurs intégrant l'intelligence artificielle pour personnaliser l'expérience utilisateur et faciliter les interactions entre vendeurs et acheteurs. La conception de l'interface a été pensée pour offrir une navigation intuitive et fluide, tout en mettant en avant des fonctionnalités avancées telles que l'authentification sécurisée, la reconnaissance d'image et un module de médiation intelligent reposant sur des techniques de traitement du langage naturel (NLP).

Le cœur de notre système réside dans sa capacité à adapter l'expérience utilisateur en fonction de ses comportements et préférences, permettant ainsi une offre personnalisée et une meilleure adéquation entre l'offre des vendeurs et la demande des acheteurs. Les résultats obtenus montrent que l'intégration de l'IA dans ces processus améliore non seulement la satisfaction des utilisateurs, mais aussi l'efficacité opérationnelle de la plateforme.

Cependant, certaines limitations ont été identifiées dans la version actuelle de la solution. Par exemple, la précision du module de reconnaissance d'image peut varier en fonction de la qualité des images fournies et des conditions d'éclairage. Bien que les algorithmes de reconnaissance visuelle aient progressé de +40% en précision depuis 2022 selon le guide technique de VisionPlatform.ai, des défis subsistent dans des conditions d'éclairage variables et pour la gestion d'images de faible qualité. De même, le module de médiation, bien que performant dans la majorité des cas, nécessite des ajustements pour mieux gérer des situations complexes ou atypiques. L'optimisation des modèles avec des bibliothèques récentes comme OpenCV [8] et les techniques avancées de machine learning [6] permet d'améliorer la robustesse de la reconnaissance d'image. Enfin, l'optimisation en temps réel des recommandations personnalisées demeure un défi à relever pour améliorer encore la réactivité du système.

Ces points d'amélioration constituent des axes de travail pour les développements futurs, afin d'optimiser la robustesse et la pertinence de la plateforme dans un environnement de plus en plus compétitif.

Conclusion

Ce chapitre a présenté en détail le fonctionnement et les résultats de la plateforme développée, illustrant son potentiel à transformer l'expérience utilisateur sur les marketplaces multivendeurs. Grâce à l'intégration d'outils d'intelligence artificielle pour la personnalisation et la médiation, notre solution a démontré sa capacité à répondre aux enjeux actuels du commerce électronique en offrant une expérience utilisateur sur-mesure et sécurisée.

Bien que l'objectif principal ait été atteint, certaines limites techniques et fonctionnelles ont été identifiées, notamment en ce qui concerne la performance du module de reconnaissance d'image et la gestion des interactions complexes via le module de médiation. Ces observations ouvrent la voie à des améliorations futures, qui permettront de renforcer la fiabilité et l'efficacité de la plateforme.

En conclusion, ce projet valide l'intérêt d'intégrer l'intelligence artificielle dans le développement de solutions e-commerce innovantes. Il offre des perspectives prometteuses pour la personnalisation et la gestion des interactions dans des environnements commerciaux dynamiques et compétitifs.

Conclusion Générale

Ce projet visait à créer une solution novatrice pour transformer l'expérience des utilisateurs sur une marketplace multivendeurs en intégrant des technologies avancées d'intelligence artificielle. La plateforme développée permet aux vendeurs de présenter leurs offres dans un environnement sécurisé et aux acheteurs de bénéficier de recommandations personnalisées, ainsi que d'un accompagnement interactif via un module de médiation intelligent. L'interface web conviviale offre une navigation intuitive et favorise une expérience sur-mesure, adaptée aux préférences et comportements des utilisateurs.

En effet, la solution permet non seulement d'assurer une authentification sécurisée et une gestion optimisée des interactions entre les différents acteurs, mais aussi d'automatiser la personnalisation des recommandations grâce à l'analyse en temps réel des données utilisateurs. Cette approche innovante contribue à améliorer la pertinence des offres et à renforcer la satisfaction générale des clients.

Bien que fonctionnelle, la version actuelle de la plateforme présente certaines limitations, notamment en ce qui concerne la précision des modules de reconnaissance d'image et de médiation dans des situations complexes. Par ailleurs, la performance des algorithmes d'intelligence artificielle pourrait être améliorée pour traiter efficacement des volumes importants de données.

Des perspectives d'évolution intéressantes ont été identifiées, telles que : L'optimisation des modèles d'IA pour une meilleure précision et une réactivité accrue, L'enrichissement des fonctionnalités de personnalisation et d'interaction afin de couvrir un spectre plus large de scénarios utilisateurs, L'intégration d'API robustes pour faciliter l'interconnexion avec d'autres solutions e-commerce et services tiers, Le renforcement des mesures de sécurité et la mise en conformité avec les réglementations en matière de protection des données personnelles.

En résumé, ce projet a abouti à une solution fonctionnelle et innovante, capable de révolutionner l'expérience sur les marketplaces multivendeurs. Les prochaines étapes consisteront à améliorer les performances, enrichir les fonctionnalités et garantir la sécurité ainsi que la confidentialité des données, afin de proposer une plateforme complète et fiable, prête à s'adapter aux évolutions rapides du marché du commerce électronique.

Bibliographie

- [1] FIDO Alliance. *Fido2 authentication standards : Passwordless security implementation guide*. Technical report, FIDO Alliance, 2024.
- [2] Cyril de Sousa Cardoso. *Guide de l'IA générative : Transformez votre quotidien professionnel à l'ère de ChatGPT, Bing, Bard, Bloom, Claude*. Éditions Cyril de Sousa, 2024.
- [3] W3C Working Group. *Web Authentication (WebAuthn) Level 3 - W3C Working Draft*. World Wide Web Consortium, 2024. Spécification technique pour l'authentification web sans mot de passe.
- [4] Philippe Nadeau. *Intelligence artificielle : Génération Générative - ChatGPT, Midjourney... S'approprier les nouvelles IA qui révolutionnent le monde professionnel*. Stratégie et Consulting. Dunod, 2024.
- [5] Manning Publications. *Next.js in Action : Server-side rendering and React integration*. Manning Publications, 2nd edition, 2024.
- [6] Sebastian Raschka and Yuxi Liu. Python machine learning : Advanced techniques for computer vision and ai optimization. *Machine Learning Quarterly*, 15(3) :45–78, 2024.
- [7] Priya Sharma and Rakesh Gupta. *Artificial Intelligence in E-Commerce : Opportunities and Challenges*. Springer, 2020.
- [8] OpenCV Development Team. Opencv 2024 : Enhanced computer vision libraries for real-time applications. In *2024 International Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, pages 234–241. IEEE, 2024.
- [9] Collectif Vuibert. *Boostez votre Business avec l'IA : Guide pratique avec prompts, conseils et astuces*. Vuibert, 2024.

Webographie

- **L'utilisation de l'IA dans le commerce électronique – Digital @ HEC Montréal.**
Disponible sur : <https://digital.hec.ca/blog/comment-l'intelligence-artificielle-reinvente-le-retail-en-ligne-analyse-et-prediction-du-comportement-client/>.
- **Mapping e-Marketplaces in Africa – International Trade Centre.**
Disponible sur : <https://www.wita.org/wp-content/uploads/2021/01/Business-and-policy-insights-Mapping-e-Marketplaces-in-Africa.pdf>.
- **L'IA dans le commerce électronique – Innowise.**
Disponible sur : <https://innowise.com/fr/blog/l'intelligence-artificielle-dans-le-commerce-electronique/>.
- **Personnalisation de l'expérience client pour le commerce électronique – Blendee.**
Disponible sur : <https://blog.blendee.com/fr/personnalisation-de-l'experience-client-pour-le-commerce-electronique/>.
- **L'IA dans le commerce électronique – L'avenir des achats en ligne – eDesk.**
Disponible sur : <https://www.edesk.com/fr/blog/ai-in-ecommerce/>.
- **Marketplace : IA et expérience d'achat – Origami Marketplace.**
Disponible sur : <https://origami-marketplace.com/marketplace-ia-et-experience-dachat/>.
- **Comment la personnalisation par l'IA modifie l'expérience client – Medallia.**
Disponible sur : <https://www.medallia.com/fr/blog/how-ai-personalization-is-changing-the-customer-experience/>.
- **Le guide ultime des logiciels de vision par ordinateur et d'intelligence artificielle en 2024 – VisionPlatform.**
Disponible sur : <https://visionplatform.ai/fr/le-guide-ultime-des-logiciels-de-vision-par-ordinateur-computer-vision-et-d'intelligence-artificielle-en-2024/>.
- **Pourquoi WebAuthn est la clé de l'authentification sans mot de passe ? – IT for Business.**
Disponible sur : <https://www.itforbusiness.fr/pourquoi-webauthn-est-la-cle-de-lauthentification-sans-mot-de-passe-91877>.
- **Les mots de passe, c'est dépassé ! La révolution des passkeys – King of Geek.**
Disponible sur : <https://www.kingofgeek.com/2024/10/passkeys-authentification-sans-mot-de-passe/>.

Table des matières

Dédicace	ii
Remerciements	iii
Résumé	iv
	iv
Abstract	v
	v
Liste des figures	vi
Introduction	1
1 Revue de Littérature	3
1.1 Les marketplaces multivendeurs	3
1.1.1 Définition et caractéristiques	3
1.1.2 Exemples existants et analyse comparative	4
1.2 Personnalisation de l'expérience utilisateur	7
1.2.1 Importance de la personnalisation dans le commerce électronique	7
1.2.2 Impact sur la satisfaction et la fidélisation des clients	8
1.3 Intelligence artificielle dans le commerce électronique	8
1.3.1 Rôle de l'ia dans la personnalisation	8
1.3.2 Algorithmes et modèles utilisés	9
1.3.3 Études de cas d'implémentations réussies	9
1.4 Analyse critique des solutions existantes et hypothèses de recherche	10
1.4.1 Insuffisances des solutions existantes	10
1.4.2 Hypothèses de recherche	10
2 Conception du Système	12
2.1 Architecture générale du système	12
2.1.1 Présentation de l'architecture globale	12
2.1.2 Description des composants principaux	13
2.1.3 Choix technologiques	16
2.2 Modélisation des cas d'utilisation	17
2.2.1 Identification des acteurs	17
2.2.2 Cas d'utilisation : utilisation globale de la plateforme	17
2.2.3 Diagramme de cas d'utilisation	18
2.2.4 Relations entre les classes	18

2.2.5	Diagramme de classes complet du système	21
2.3	Modélisation des séquences	22
2.3.1	Scénario 1 : Processus d'inscription et d'authentification	22
2.3.2	Scénario 2 : Création d'une offre avec reconnaissance d'image (incluant l'inscription du vendeur)	23
2.3.3	Scénario 3 : Interaction entre acheteur et IA pour la médiation	25
2.3.4	Scénario 4 : Diagramme de séquence complet du parcours utilisateur	26
2.4	Conception de l'ia médiateur	29
2.4.1	Présentation générale	29
2.4.2	Objectifs du module ia médiateur	29
2.4.3	Architecture du module	29
2.4.4	Gestion des interactions et résolution des conflits	29
3	Résultats et Présentation	31
3.1	Présentation générale de la marketplace	31
3.1.1	Vue d'ensemble de la plateforme	31
3.1.2	Navigation et interface utilisateur	32
3.1.3	Fonctionnalités clés	32
Conclusion	40	
Bibliographie	41	
Webographie	42	
Table des matières	43	

