

**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**

**Université de la Manouba**

**Institut supérieur des Arts Multimédias**



## **Mémoire de fin d'études**

Préparé en vue de l'obtention du diplôme en licence fondamentale en sciences de  
l'informatique

### **Titre**

Création d'un site de e-commerce utilisant un système de recommandation de produits

### **Réalisé par**

Souibgui Islem

Mediouni Iyed

### **Encadré par**

Mme Balti Hanen – ISAMM

M. Souibgui Mohamed – AURAX

Année Universitaire 2022-2023

## Dédicaces

À ma propre persévérance, qui m'a poussé à relever les défis personnels et à avancer chaque jour,  
À mon frère exemplaire, qui a été un soutien constant et une source d'inspiration inépuisable,  
À ma chère maman, dont les sacrifices et le soutien précieux tout au long de mes études ont rendu  
mes objectifs réalisables,  
À mon cher papa, pour ses encouragements infaillibles, son amour et son soutien financier sans faille,  
qui ont rendu cette réussite possible,  
À ma famille, qui m'a entouré(e) d'amour, de soutien et de motivation tout au long de ce parcours,  
À mes amis et collègues bien-aimés, dont la présence, les encouragements et les moments de détente  
ont été précieux. Je souhaite que notre amitié dure éternellement,  
Enfin, à tous ceux qui m'aiment et me soutiennent, je dédie ce travail, car leur présence et leur soutien  
ont été indispensables pour mener à bien ce projet,  
Je dédie ce travail.

Islem Souibgui

À ma mère, qui a été mon inspiration et ma plus grande admiratrice.  
À mon père, qui m'a toujours encouragé à poursuivre mes rêves et à me surpasser.  
À mes frères et sœurs, qui ont été mes compagnons de vie.  
À mes amis proches, dont leurs encouragements sincères et présence réconfortante ont été des sources  
de motivation.  
À tous ceux qui ont croisé ma route et qui ont contribué, de près ou de loin, à mon parcours  
académique et professionnel.  
Je souhaite vous dédier ce projet .

Iyed Mediouni

## Remerciement

En clôturant ce projet de fin d'études au sein de la société Aurax, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude envers toutes les personnes qui nous ont aidés à mener ce travail à bien dans les meilleures conditions possibles.

Avant tout, nous souhaitons adresser nos sincères remerciements à notre encadrant, Monsieur Mohamed Souibgui, pour sa précieuse orientation et son soutien constant tout au long de ce projet.

Nous tenons également à exprimer notre reconnaissance envers Madame Hanene Balti, pour ses conseils éclairés et son soutien durant notre stage.

Nous souhaitons également remercier chaleureusement les membres du jury qui ont consacré leur précieux temps à évaluer ce travail.

Islem Souibgui

Au terme de ce projet de fin d'études, je tiens à exprimer mes plus sincères remerciements à tous ceux qui ont contribué à sa réalisation.

Je tiens tout d'abord à remercier les éminents membres du jury qui ont accepté de consacrer leur temps et leurs compétences à l'évaluation de ce travail.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à Monsieur Souibgui Mohamed, mon encadrant à AURAX, votre encadrement éclairé, votre disponibilité et vos conseils avisés ont été déterminants pour la réussite de ce projet. Votre expertise et votre soutien indéfectible ont fait une différence significative dans mon parcours et je ne vous remercierai jamais assez.

Un grand merci à ma superviseuse à l'ISAMM, Mme Balti Hanen, pour sa gentillesse et son soutien inestimable tout au long du projet. Vos conseils avisés, votre patience et votre expertise ont été inestimables pour mon développement professionnel.

Enfin, je veux exprimer ma reconnaissance à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin.

Iyed Mediouni

# Table de matières

<b>Introduction générale.....</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre 1: Contexte général du projet et Étude de l'existant.....</b>	<b>2</b>
Introduction.....	3
1.1 Présentation de projet.....	3
1.2 L'organisme d'accueil.....	4
1.3 Choix méthodologique de travail.....	4
1.3.1 Processus Unifié (PU).....	4
1.3.2 Caractéristiques.....	5
1.3.3 Cycle de vie.....	5
1.4 Etude de l'existant.....	6
1.4.1 Etude de site "Jumia".....	7
1.4.1.1 Présentation.....	7
1.4.1.2 Étude technique.....	7
1.4.2 Etude de site "Tunisianet".....	8
1.4.2.1 Présentation.....	8
1.4.2.2 Etude technique.....	8
1.4.3 Solution proposée.....	9
Conclusion.....	9
<b>Chapitre 2: spécification des besoins.....</b>	<b>10</b>
Introduction.....	11
2.1 Spécifications des besoins fonctionnels.....	11
2.1.1 Identification des acteurs.....	11
2.1.2 Diagramme de cas d'utilisation.....	12
2.1.2.1 Diagramme de cas d'utilisation général.....	12
2.1.2.2 Analyse des diagrammes des cas d'utilisation spécifique.....	15
2.1.2.2.1 Diagramme de cas d'utilisation "Gérer les commandes".....	15
2.1.2.2.2 Diagramme de cas d'utilisation "Gérer le profil".....	16
2.1.2.2.3 Diagramme de cas d'utilisation "Gérer le compte client".....	16
2.1.2.2.4 Diagramme de cas d'utilisation "Gérer les paramètres".....	17
2.2 Spécifications des besoins non fonctionnels.....	17
Conclusion.....	18
<b>Chapitre 3: Conception.....</b>	<b>19</b>
Introduction.....	20
3.1 Modélisation statique.....	20
3.1.1 Diagramme de classe.....	20

3.2 Modélisation dynamique.....	21
3.2.1 Diagramme de séquences.....	21
3.2.1.1 Diagramme de séquences d'inscription:.....	21
3.2.1.2 Diagramme de séquences de connexion:.....	23
3.2.1.3 Diagramme de séquences "processus de paiement":.....	24
Conclusion.....	25
<b>Chapitre 4: Le système de recommandation.....</b>	<b>26</b>
Introduction.....	27
4.1 Choix du modèle de recommandation.....	27
4.2 Collecte et prétraitement des données.....	27
4.2.2 Prétraitement des données.....	28
4.2.3 Extraction de caractéristiques avec le deep learning.....	28
4.3 Algorithme KNN pour la recherche de similarité.....	29
4.4 Entraînement du modèle de recommandation.....	29
Exemple d'image passant par le système de recommandation (figure 4.2) :.....	30
4.3 Évaluation:.....	31
Conclusion.....	32
<b>Chapitre 5: Réalisation.....</b>	<b>33</b>
Introduction:.....	34
5.1 Environnement de travail:.....	34
5.1.1 Environnement matériel:.....	34
5.1.2 Environnement logiciel:.....	34
5.1.3 Technologies utilisées:.....	38
5.2 Les interfaces.....	40
5.2.1 Interface d'authentification.....	40
5.2.2 Interface Registre.....	41
5.2.3 Interface d'accueil.....	42
5.2.4 Interface Détails du produit et recommandations.....	42
5.2.5 Interface Panier.....	43
5.2.6 Interface Shipping:.....	44
5.2.7 Interface Confirmer la commande.....	44
5.2.8 Interface payer.....	45
5.2.9 Interface suivi de commande.....	45
5.2.10 Interface historique de commande.....	46
5.2.12 Interface tableau de bord.....	47
5.2.13 Interface profile.....	47
5.2.14 Interface Edit profile.....	48
5.2.15 Interface changer mot de passe.....	48
5.2.16 Interface produits.....	49
5.2.17 Interface Modifier produit.....	49
5.2.18 Interface Ajouter produit.....	50
5.2.19 Interface Statistiques.....	51
5.2.20 Interface personnalisation.....	51
Conclusion.....	52

<b>Conclusion Générale.....</b>	<b>53</b>
<b>Netographie.....</b>	<b>54</b>

## Table de figure

figure 1.1: logo entreprise AURAX [I1].....	4
figure 1.2: processus unifié [I2].....	6
figure 1.3: logo entreprise Jumia [I3].....	7
figure 2.1: Diagramme de cas d'utilisation général.....	15
figure 2.2 : diagramme de cas d'utilisation "Gérer les commandes" .....	16
figure 2.3 : diagramme de cas d'utilisation "Gérer le profil" .....	16
figure 2.4 : diagramme de cas d'utilisation "Gérer le compte client" .....	17
figure 2.5 : diagramme de cas d'utilisation "Gérer les paramètres" .....	17
figure 3.2: diagramme de séquences "inscription" .....	22
figure 3.3: diagramme de séquences "connexion" .....	23
figure 3.4: diagramme de séquences "Processus de paiement" .....	24
figure 4.1: Architecture du pre-trained VGG16.....	29
fig 4.2:schéma de système de recommandation.....	31
figure 5.1: Logo Gather.....	35
figure 5.2: Logo Linear.....	35
figure 5.4: Logo TensorFlow.....	36
figure 5.5: Logo Keras.....	36
figure 5.7: Logo Flask.....	37
figure 5.8: Logo VS Code.....	37
figure 5.11: Logo Compass MongoDB.....	38
figure 5.12: Logo React Js.....	38
figure 5.13: Logo Node Js.....	39
figure 5.14: Logo MongoDB.....	39
figure 5.15: Architecture MERN.....	39
figure 5.16: Logo Python.....	40
Figure 5.17: Interface d'authentification.....	41
Figure 5.21: Interface Panier.....	44
Figure 5.23: Interface Confirmer la commande.....	45
Figure 5.24: Interface Payer.....	45
Figure 5.27: Interface tableau de bord.....	47
Figure 5.29: Interface Edit profile.....	48
Figure 5.31: Interface Produits.....	49
Figure 5.34: Interface Statistiques.....	51



# Introduction générale

Dans un monde interconnecté et numérisé, le e-commerce occupe une place très importante dans nos vies . les consommateurs recherchent de plus en plus de commodité, de variété et d'accès instantané aux produits et services , ce qui a entraîné l'expansion rapide de l'e commerce.

De nos jour, les entreprises se développent en renforçant leur présence en ligne et d'offrir une expérience d'achat optimale pour satisfaire les attentes croissantes des consommateurs

L'objectif de notre projet de fin d'étude est de concevoir et réaliser un site web e-commerce novateur et d'intégrer un système de recommandation basé sur la similarité des images. Nous sommes concentrés sur le développement d'une plateforme en ligne intuitive , attrayante et conviviale où les utilisateurs peuvent consulter, choisir et acheter des produits de manière pratique et personnalisée

Nous allons subdiviser notre rapport en cinq chapitres . Dans le premier chapitre , nous allons décrire le contexte général du projet et réaliser une analyse des sites e-commerce existants.

Le deuxième chapitre aborde la spécification des besoins. Nous expliquons les principales fonctions de notre site en tenant compte des besoins des utilisateurs et des administrateurs ainsi que les cas d'utilisation

Le troisième chapitre aborde la phase de conception. Nous effectuons une analyse détaillée des différents besoins des utilisateurs en utilisant des diagrammes de classes et de séquences.

Le quatrième chapitre présente notre modèle de système de recommandation de produits utilisant l'intelligence artificielle et les techniques de machine learning.

Le chapitre cinq, intitulé Réalisation, est consacré à la mise en œuvre concrète du projet.

nous décrivons les choix technologiques que nous avons effectués en termes de langages de programmation, de frameworks et d'outils de développement de notre site de la création des pages front-end jusqu'à l'intégration du système de recommandation

Enfin, nous synthétisons nos principales réalisations et soulignant les enseignements que nous avons tirés de ce projet .En outre , nous présentons les possibles améliorations et les futures perspectives pour améliorer et développer davantage le site e-commerce avec son système de recommandation intégré.



## **Chapitre 1: Contexte général du projet et Étude de l'existant**

# Introduction

De nos jours, il est essentiel pour toutes sortes de services d'adopter une stratégie de marketing numérique pour assurer non seulement la visibilité et leur exposition mais aussi leur accessibilité à l'information. L'un de ces piliers fondamentaux est l'accès ouvert aux consommateurs, que l'on appelle le "e-commerce".

Grâce au e-commerce, les consommateurs peuvent à tout moment obtenir facilement des informations sur les produits depuis leurs appareils comme les ordinateurs, les téléphones ou les tablettes. Cette évolution a considérablement augmenté le taux de consommation des produits.

Il est également devenu important pour toutes les marques d'utiliser le e-commerce pour gagner en visibilité et faciliter la communication et le partage avec leurs clients.

A cet égard, notre projet vise à créer un site e-commerce avec un système de recommandation de produits. où les clients peuvent trouver une grande variété de produits ainsi que des informations sur chacun des produits, et dans ce cadre le client a la possibilité de choisir une catégorie particulière ou un type spécifique de produit. Les clients peuvent également ajouter des produits à leur panier, mais devront s'inscrire avant de finaliser leur commande.

A travers ce document nous nous efforcerons de décrire et d'analyser toutes les étapes de la réalisation de ce projet.

## 1.1 Présentation de projet

Ce projet consiste à concevoir et développer un site e-commerce qui intègre un système de recommandation de produits afin d'améliorer l'expérience d'achat des utilisateurs. Les systèmes de recommandation utilisent des algorithmes sophistiqués pour prédire les produits que les utilisateurs sont les plus susceptibles d'acheter et de les afficher. Notre projet vise à offrir les éléments suivants :

- Création d'une image de marque solide pour votre entreprise.
- Mise en place d'un système de recommandation personnalisé
- Offrir une expérience utilisateur conviviale

- Fournir un service client de qualité
- Assurer un processus d'achat fluide et simplifiée
- Offrir des produits de qualité

## 1.2 L'organisme d'accueil

Aurax est une société informatique spécialisée dans la mise en œuvre de solutions informatiques complexes et personnalisées. Présente en Tunisie et à l'étranger, Aurax se base sur des nouvelles technologies, adossé à une équipe expérimentée, dynamique et motivée.



figure 1.1: logo entreprise AURAX [I1]

## 1.3 Choix méthodologique de travail

Comme pour toute équipe de développement de logiciels, respecter les délais fixés pour l'achèvement d'un projet est un objectif principal, et atteindre cet objectif nécessite la mise en place d'une méthodologie efficace dès le début pour éviter les dépassements. De plus, cela aide beaucoup à clarifier les besoins du projet, à les ajuster et à créer une solution de qualité.

### 1.3.1 Processus Unifié (PU)

Le processus unifié [T1] est une méthode utilisée pour le développement logiciel qui peut être adaptée à divers domaines d'application.

### 1.3.2 Caractéristiques

le Processus est distingué par les caractéristiques suivantes:

- itérative et incrémentale: PU garantit qu'un projet n'est pas développé en une seule fois, mais peut être divisé en sous-projets (incrémental) et chaque partie étant exécutée en plusieurs phases (itératif) .
- centré sur l'architecture: PU adopte une architecture basée sur "vue 4+ 1", qui se résume comme suit
  - ❖ Vue Logique : Modélisation des principaux mécanismes du système.
  - ❖ Vue de réalisation : Création d'une classe de vue logique.
  - ❖ Vue des processus: Décomposition du logiciel en ressources matérielles.
  - ❖ Vue des cas d'utilisation: Guide toutes les autres vues , c'est la vue des besoins des utilisateurs.
- Piloté par les cas d'utilisation : PU répond aux besoins des utilisateurs du système.
- Axé sur la diminution des risques : PU élimine les causes profondes qui mettent votre système en danger.

### 1.3.3 Cycle de vie

Le cycle de vie du processus unifié est caractérisé par deux axes principaux,(comme indiqué dans la figure 1.2):

- L'axe horizontale qui présente les 5 itérations dans le temps:
  - L'expression des besoins
  - L'analyse de ses besoins
  - La conception

- L'implémentation
- Le test
- Un axe vertical modélisant une séquence d'activités qui est répété un certain nombre de fois.
  - Analyse des besoins : Extraction des acteurs pour clarifier les besoins et exigences nécessaires.
  - Élaboration : Publication des fonctionnalités afin d'identifier les risques critiques .
  - Construction : Mise en œuvre des cas d'utilisation.
  - Transition : Vérification des fonctionnalités fournies par le système et détection des erreurs et des défaillances qu'on peut obtenir.

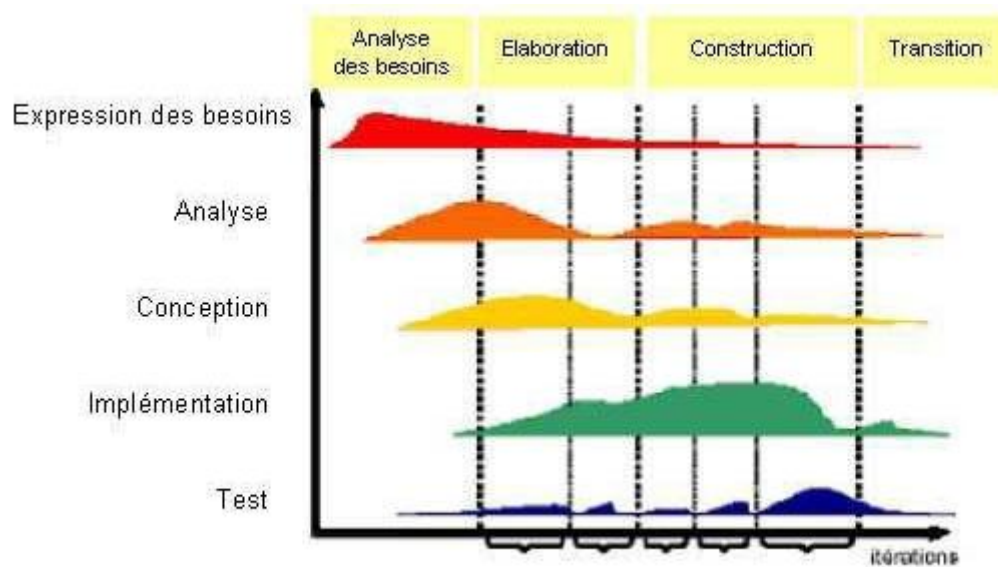


figure 1.2: processus unifié [12]

## 1.4 Etude de l'existant

Il est essentiel avant de se lancer dans la réalisation de tout projet, d'étudier et d'analyser des projets similaires afin de bien profiter des avantages et éviter les erreurs.

## 1.4.1 Etude de site “Jumia”

### 1.4.1.1 Présentation



figure 1.3: logo entreprise Jumia [I3]

Jumia, une plateforme de commerce électronique majeure en Afrique, initialement axée sur la vente de produits électroniques en ligne, a rapidement élargi son offre pour inclure divers produits, tels que des vêtements, des appareils électroménagers, des produits de beauté et bien plus encore. Jumia offre une expérience de navigation conviviale en permettant les clients de trouver les produits qu'ils recherchent grâce à des fonctions de recherche avancées, des filtres et des recommandations basées sur leurs préférences et leurs achats précédents. En plus de sa plateforme d'achat en ligne, elle propose beaucoup de services, comme Jumia Express pour une livraison rapide et fiable et Jumia Pay pour les paiements en ligne sécurisés. Au fil des années, Jumia est devenue l'une des importantes destinations d'e-commerce en Tunisie ainsi qu'elle se distingue par son engagement envers la satisfaction des clients.[T2]

### 1.4.1.2 Étude technique

- Système de gestion de catalogue : Jumia utilise des systèmes de gestion de catalogue sophistiqués pour gérer ses catalogues de produits, comprenant des millions d'articles répartis dans différentes catégories.
- Systèmes de recommandation : Jumia utilise des systèmes de recommandation avancés pour proposer des produits pertinents aux clients, en se basant sur leur historique d'achat et d'autres données .

- Personnalisation de l'expérience utilisateur : Jumia utilise des données comportementales pour personnaliser l'expérience utilisateur en offrant des recommandations de produits et d'autres éléments adaptés à chaque client.
- Gestion des stocks : Jumia utilise des systèmes de gestion des stocks avancés pour assurer la disponibilité des produits, optimiser les niveaux de stock et garantir une livraison rapide

## 1.4.2 Etude de site “Tunisianet”

### 1.4.2.1 Présentation



figure 1.4: logo entreprise Tunisianet

Tunisianet est une société tunisienne spécialisée dans le commerce électronique, offrant divers produits en ligne, des appareils électroniques, des vêtements, des articles ménagers et bien plus encore. Fondée en Tunisie, Tunisianet s'est rapidement développée pour devenir l'une des principales plateformes de commerce électronique dans la région.[T3]

### 1.4.2.2 Etude technique:

- Utilisation de la technologie : Tunisianet utilise beaucoup de technologies telles que la sécurité des paiements , l'intelligence artificielle, le cloud computing et le big data pour améliorer l'expérience utilisateur et simplifier les transactions en ligne.
- Personnalisation de l'expérience utilisateur : Tunisianet utilise des algorithmes de machine learning pour recommander des produits en fonction de l'historique d'achat et des préférences des clients.

- Infrastructure technologique solide : La réussite de Tunisianet dans le e-commerce est grâce à une infrastructure technologique solide qui permet de manipuler les transactions en ligne, d'assurer la disponibilité des produits.

### **1.4.3 Solution proposée**

Sur la base de l'étude des sites existants, nous proposons les solutions suivantes pour améliorer l'expérience utilisateur :

- Mettre en place des fonctionnalités de recommandation innovantes et efficaces pour avoir une proposition des produits pertinente et personnalisée.
- Développer une interface utilisateur intuitive permettant aux utilisateurs de naviguer sur le site, de trouver rapidement les produits recherchés et de passer des commandes en toute simplicité.
- Mettre en place un service client de qualité.

## **Conclusion**

Dans ce chapitre introductif, nous avons présenté le contexte général de notre projet, le choix de la méthodologie de développement ainsi que l'organisme d'accueil Aurax , ses principales activités et l'étude de l'existant.



## **Chapitre 2: Spécification des besoins**

# Introduction

L'analyse des besoins est une phase indispensable. Il est important de donner une attention spéciale à cette étape, car si les besoins ne sont pas correctement analysés et exprimés, cela va causer la nécessité de recommencer le travail. Donc L'objectif principal de cette étape est de comprendre et de bien formuler les exigences du produit que nous devons développer.

## 2.1 Spécifications des besoins fonctionnels

La spécification des besoins fonctionnels est importante pour avoir une compréhension claire du projet et de ses fonctionnalités. Permettant de présenter les acteurs qui vont interagir avec notre site web, ainsi que les fonctionnalités répondant aux besoins spécifiés.[T4]

### 2.1.1 Identification des acteurs

C'est important de comprendre les acteurs clés qui interagissent avec le site web à développer afin de bien identifier l'environnement étudié et de connaître les besoins des utilisateurs.

- L'administrateur : c'est la personne ou l'équipe chargée de la gestion et de la maintenance du site de commerce . Les administrateurs sont responsables de gérer les produits , les catégories, les commandes,les comptes clients . Ils peuvent également créer des coupons de réduction , afin de stimuler les ventes et de fidéliser la clientèle.
- Le client : c'est la personne qui a créé un compte et peut faire des achats en ligne. Les clients ont accès à d' autres fonctionnalités telles que la rédaction d'avis pour un produit, la consultation de l'historique des commandes, la gestion de leur compte, etc.
- Visiteur : c'est la personne qui consulte le site web sans avoir créer de compte. Les visiteurs peuvent consulter les produits proposés sur le site, mais ne peuvent pas passer des commandes ou accéder à des fonctionnalités comme les clients .

- Le système de recommandation: c'est un système automatisé qui repose sur des algorithmes de traitement d'images pour donner des produits recommandés en se basant sur la similarité des images . Cette fonctionnalité peut aider à augmenter les ventes en proposant des produits pertinents aux clients.

## 2.1.2 Diagramme de cas d'utilisation

Le diagramme de cas d'utilisation est un outil essentiel pour l'obtention d'une vue globale sur le système logiciel. Ce diagramme facilite la lecture et la compréhension des besoins des utilisateurs par rapport au système.[T5]

### 2.1.2.1 Diagramme de cas d'utilisation général

Le tableau suivant présente les cas d'utilisation reliés à chaque acteur du système,décrivant brièvement les actions effectuées par l'administrateur les utilisateurs , ainsi que le rôle du système de recommandation dans la recommandation de produits similaires.

Acteur	Cas d'utilisation	Description
Visiteur	Consulter les produits	Permet à l'utilisateur non connecté de parcourir les articles disponibles sur le site.
Client	Évaluer un produit	Permet au client d'écrire un commentaire et d'attribuer une note à un produit.
Client	Passer une commande	Permet au client de choisir les produits souhaités et de terminer l'achat.

Client	Gérer le panier	Permet au client d'ajouter ou de supprimer des articles de son panier avant de passer commande.
Client	Ajouter un coupon	Permet au client d'utiliser un code de réduction pour bénéficier d'une remise sur son achat.
Client	Effectuer un paiement	Permet au client de procéder au paiement des articles sélectionnés.
Client	Gérer le profil	Permet au client de mettre à jour ses informations de livraison et personnelles.
Client	Consulter l'historique des commandes	Permet au client de consulter l'historique de ses commandes antérieures.
Admin	Gérer les produits	Permet à l'administrateur de gérer les informations relatives aux articles (ajout, modification, suppression).
Admin	Gérer les catégories	Permet à l'administrateur de gérer les catégories des articles (ajout, modification, suppression).
Admin	Gérer les commandes	Permet à l'administrateur de gérer les commandes des clients (traitement, suivi, annulation).
Admin	Gérer le compte client	Permet à l'administrateur de gérer les informations des comptes clients (création, modification, suppression).

Admin	Gérer les coupons	Permet à l'administrateur de créer et de gérer des coupons de réduction pour les clients.
Admin	Gérer les rapports	Permet à l'administrateur de générer des rapports sur les ventes, les clients et les produits.
Admin	Gérer les paramètres	Permet à l'administrateur de configurer les paramètres généraux du site web.
Système de recommandation	Recommander des produits	Utilise des algorithmes de traitement d'images pour suggérer des articles similaires en se basant sur la similarité d'un produit consulté par le client.

La figure 2.1 suivante représente le diagramme de cas d'utilisation général.

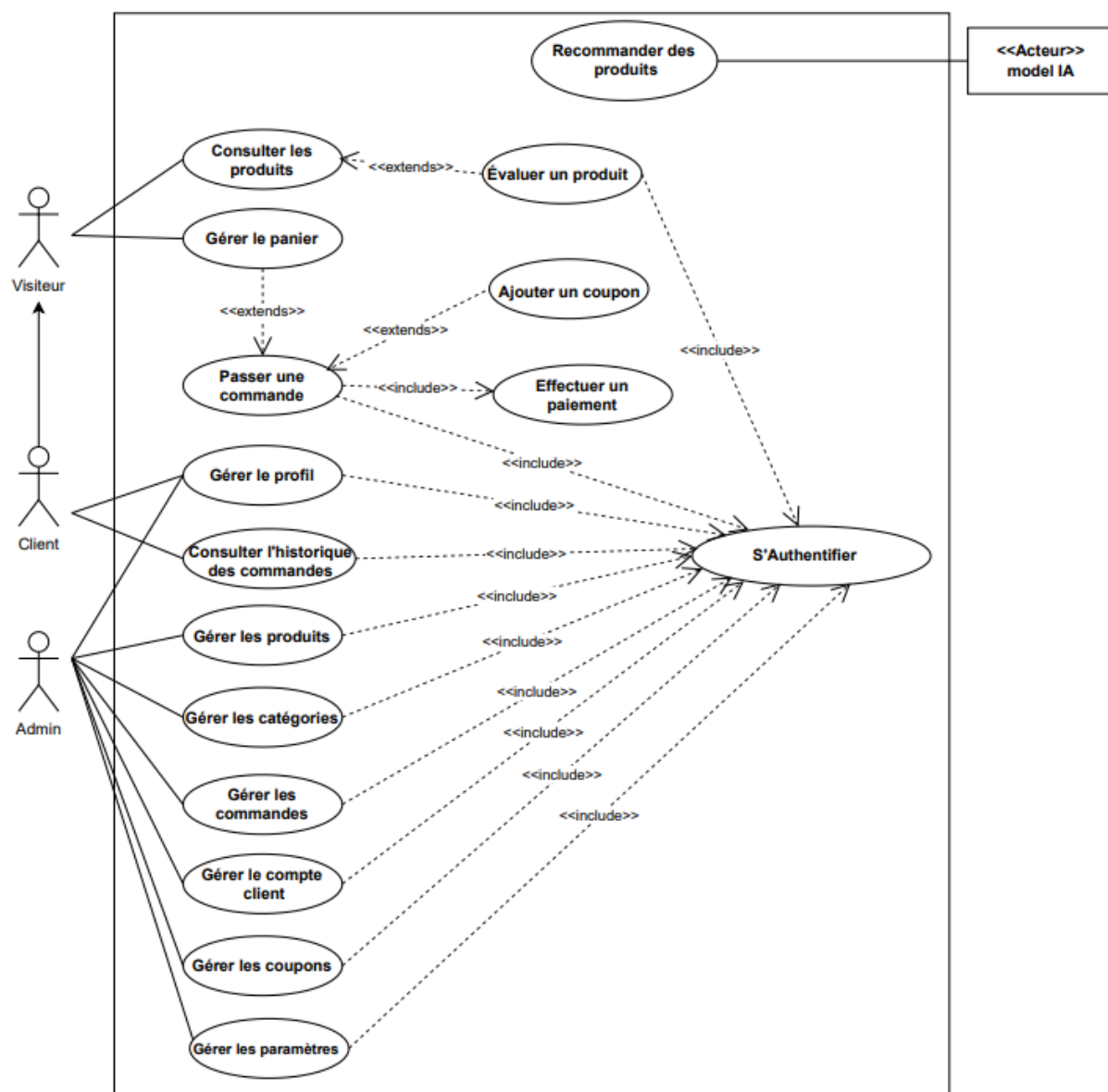


figure 2.1: Diagramme de cas d'utilisation général

### 2.1.2.2 Analyse des diagrammes des cas d'utilisation spécifique:

#### 2.1.2.2.1 Diagramme de cas d'utilisation “Gérer les commandes”:

La figure 2.2 suivante représente le diagramme de cas d'utilisation “ Gérer les commandes”

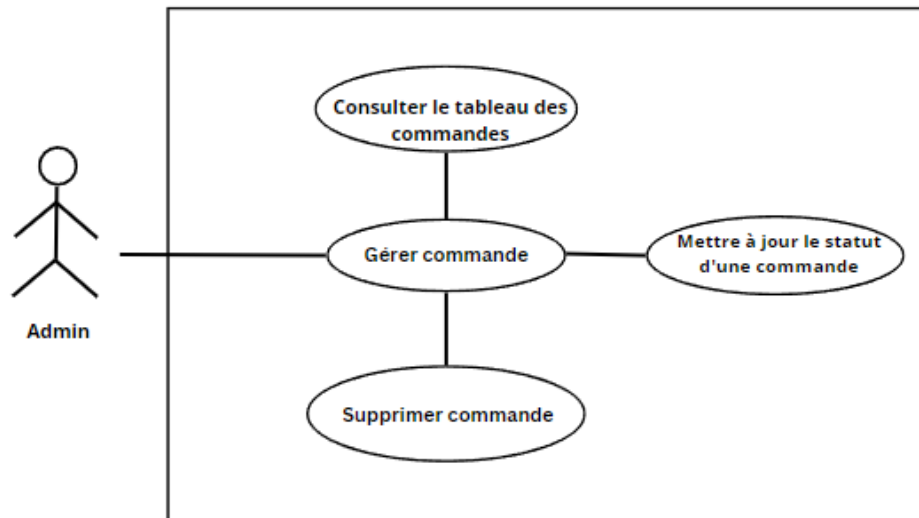


figure 2.2 : diagramme de cas d'utilisation "Gérer les commandes"

#### 2.1.2.2.2 Diagramme de cas d'utilisation "Gérer le profil":

La figure 2.3 suivante représente le diagramme de cas d'utilisation " Gérer le profil"

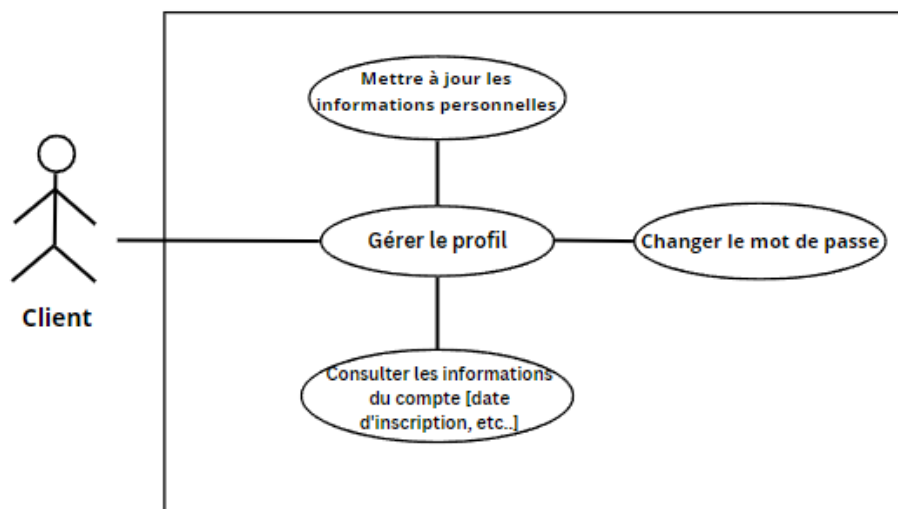


figure 2.3 : diagramme de cas d'utilisation "Gérer le profil"

#### 2.1.2.2.3 Diagramme de cas d'utilisation "Gérer le compte client":

La figure 2.4 suivante représente le diagramme de cas d'utilisation "Gérer le compte client"

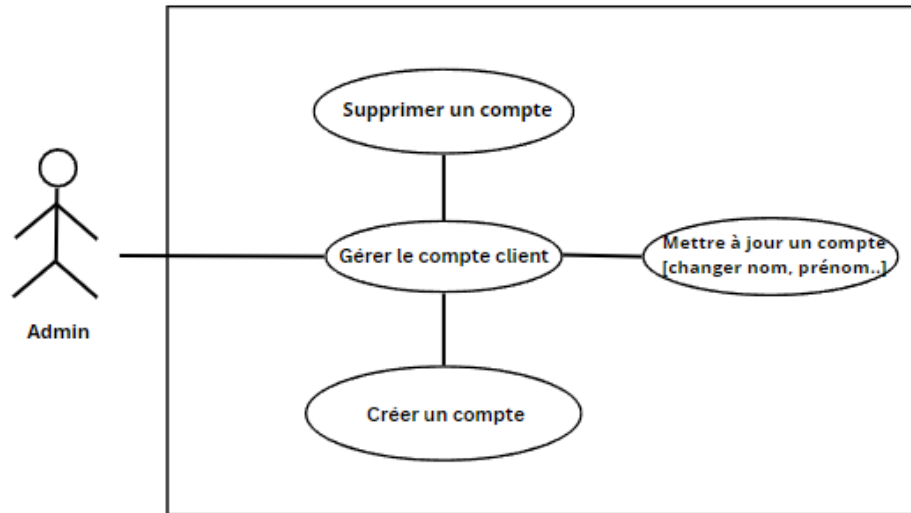


figure 2.4 : diagramme de cas d'utilisation "Gérer le compte client"

#### 2.1.2.2.4 Diagramme de cas d'utilisation "Gérer les paramètres":

La figure 2.5 suivante représente le diagramme de cas d'utilisation "Gérer les paramètres"

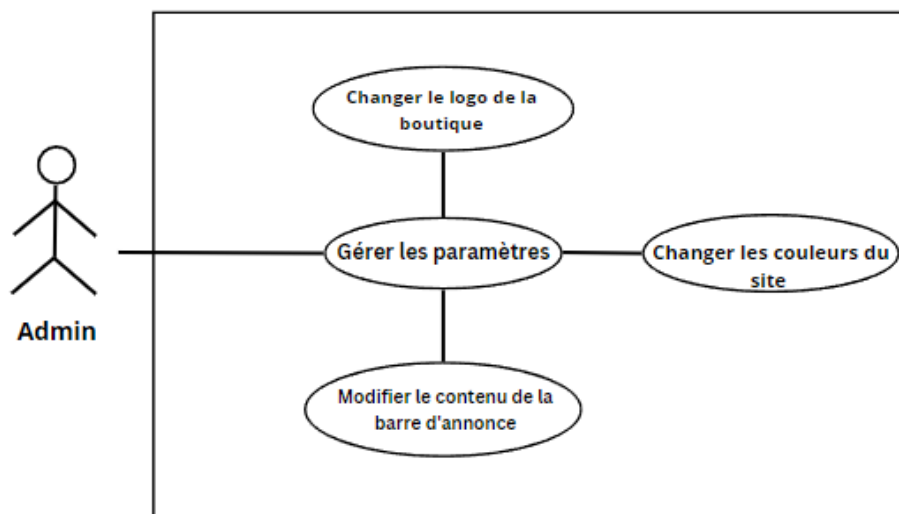


figure 2.5 : diagramme de cas d'utilisation "Gérer les paramètres"

## 2.2 Spécifications des besoins non fonctionnels

Les besoins non fonctionnels complètent les besoins fonctionnels, en apportant une dimension visible à l'utilisateur et en contribuant à la qualité excellente de la solution obtenue [T6]. ces critères se décrivent comme suit:



- Performance : Le site doit être rapide et le système de recommandation doit fournir des résultats de manière efficace.
- Convivialité: Le site web doit être simple à utiliser et le système de recommandation doit fournir des résultats compréhensibles pour les utilisateurs.
- Scalabilité : Le site doit avoir la capacité de gérer une grande quantité de trafic et de données.

## **Conclusion**

La spécification des besoins du projet nous permet d'extraire les fonctionnalités, d'identifier d'une façon claire les acteurs et le rôle de chacun, en se basant sur le diagramme de cas d'utilisation. Après qu'on a clarifié ces éléments , nous passons à la phase de conception .

## **Chapitre 3: Conception**

## Introduction

Après avoir analysé les exigences, nous avons travaillé sur la phase de conception du projet. Dans cette section, divers éléments de l'architecture du système sont présentés dans le but de concevoir un modèle approprié pour la solution informatique. Cette modélisation est réalisée à l'aide de UML.

### 3.1 Modélisation statique

#### 3.1.1 Diagramme de classe

Le diagramme ci-dessous représente le diagramme de classes pour notre site de commerce électronique:

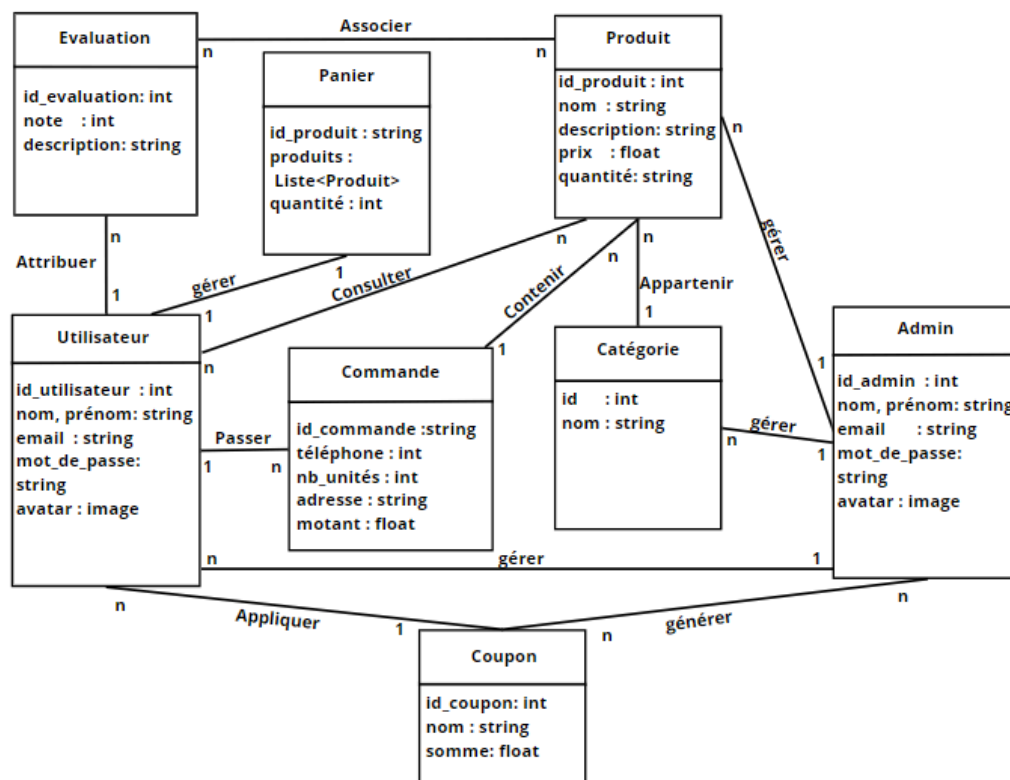


figure 3.1: diagramme de classe

on note:

- La classe "Admin" représente les administrateurs du site, qui disposent des privilèges supplémentaires tels que la gestion des produits et des clients.
- La classe "Utilisateur" représente les utilisateurs du site, qui ont la possibilité de créer un compte pour avoir l'accès à des fonctionnalités supplémentaires telles que les préférences du compte et l'historique des commandes. Chaque client est associé à son "Panier" et à ses "Commandes".
- La classe "Catégorie" représente les catégories de produits, qui aident les clients à naviguer sur le site et à trouver des produits qui correspondent à leurs intérêts.
- La classe "Panier" représente le panier d'achat d'un client, où il ajoute des articles avant de passer à la commande.
- La classe "Coupon" représente les codes de réduction créés par les administrateurs pour que les utilisateurs les exploitent lors du paiement pour bénéficier d'une réduction sur la somme totale d'achat.

## 3.2 Modélisation dynamique

### 3.2.1 Diagramme de séquences

Au niveau des diagrammes de séquence, UML permet de présenter graphiquement les interactions entre les objets dans le temps. Ces diagrammes constituent le système qui va interagir généralement avec les acteurs lors de l'exécution d'un cas d'utilisation. Cette section présente quelques diagrammes de séquences.

#### 3.2.1.1 Diagramme de séquences d'inscription:

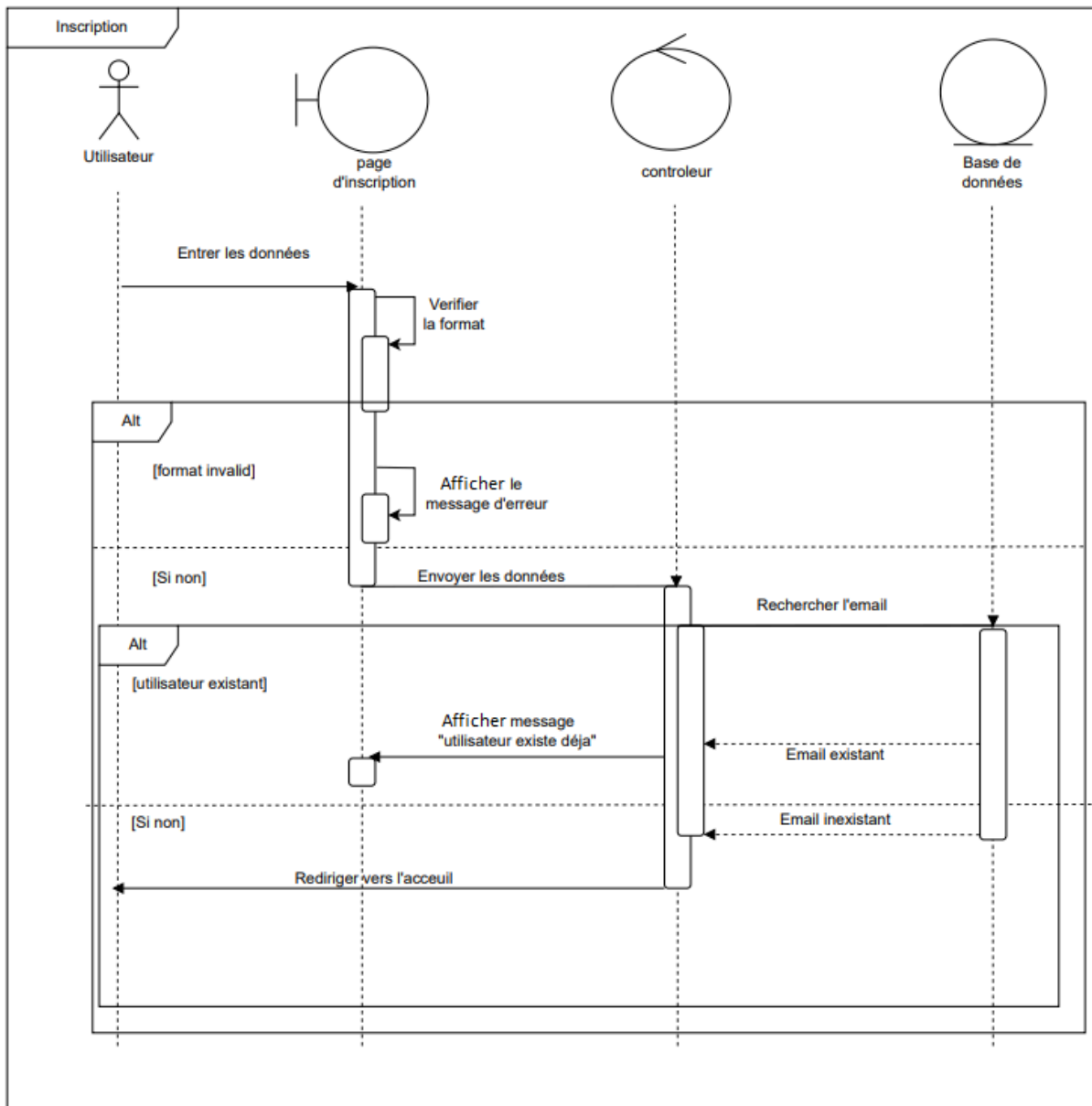


figure 3.2: diagramme de séquences “inscription”

on note :

Ce diagramme représente le processus d'inscription d'un utilisateur sur le site de commerce électronique. L'utilisateur saisit ses informations avant que le système les vérifie. Puis, le système vérifie la validité de ces informations et si ce n'est pas le cas, un message d'erreur est affiché pour indiquer les champs qui doivent être corrigés. Si les informations sont valides, le système vérifie si l'adresse e-mail saisie par l'utilisateur existe déjà dans la base de données. Si l'email est inexistant, l'utilisateur est enregistré dans la base de données du site et un message de confirmation d'inscription

sera affiché. Si l'email est existant, un message d'erreur est affiché pour indiquer que l'adresse email est déjà enregistrée et que l'inscription n'a pas pu être terminée.

### 3.2.1.2 Diagramme de séquences de connexion:

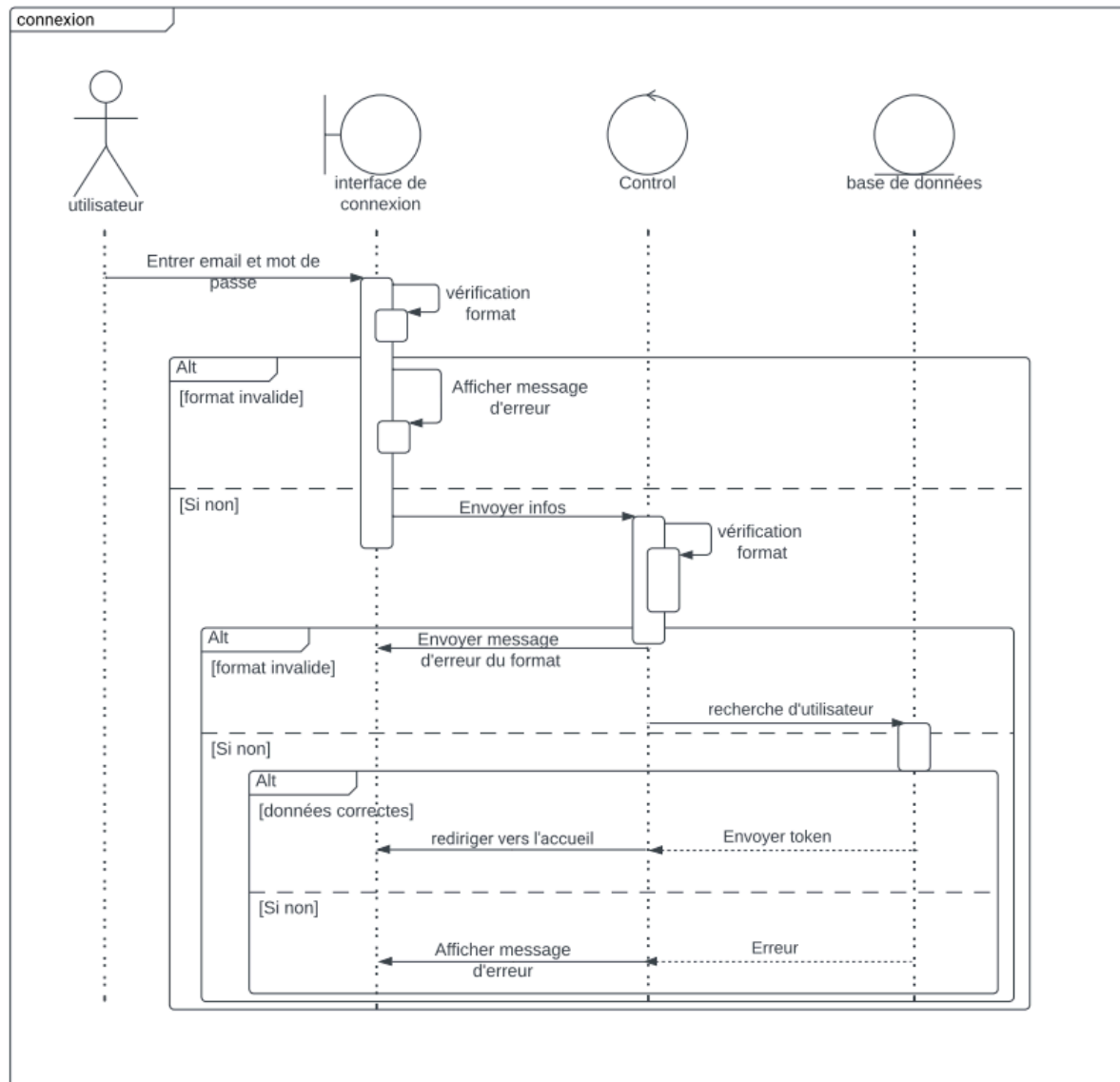


figure 3.3: diagramme de séquences “connexion”

on note:

Ce diagramme représente le processus de connexion d'un utilisateur sur le site de commerce électronique.

Après l'entrée de ses informations d'identification, le système procède à l'authentification de l'utilisateur. En cas de succès, le système génère un JSON Web Token (JWT) sécurisé contenant les

informations de l'utilisateur qui va être redirigé ensuite vers la page d'accueil de notre site. Ce JWT va être renvoyé à l'utilisateur en tant que réponse et a la possibilité d'être utilisé pour les requêtes suivantes comme étant un jeton d'autorisation. Après ces interactions, l'utilisateur inclut ce JWT dans les en-têtes de la demande, et de cette façon le système le valide pour garantir un accès autorisé aux ressources protégées. Sinon, un message d'erreur est affiché en attendant que l'utilisateur saisisse de nouveau ses informations de connexion.

### 3.2.1.3 Diagramme de séquences “processus de paiement”:

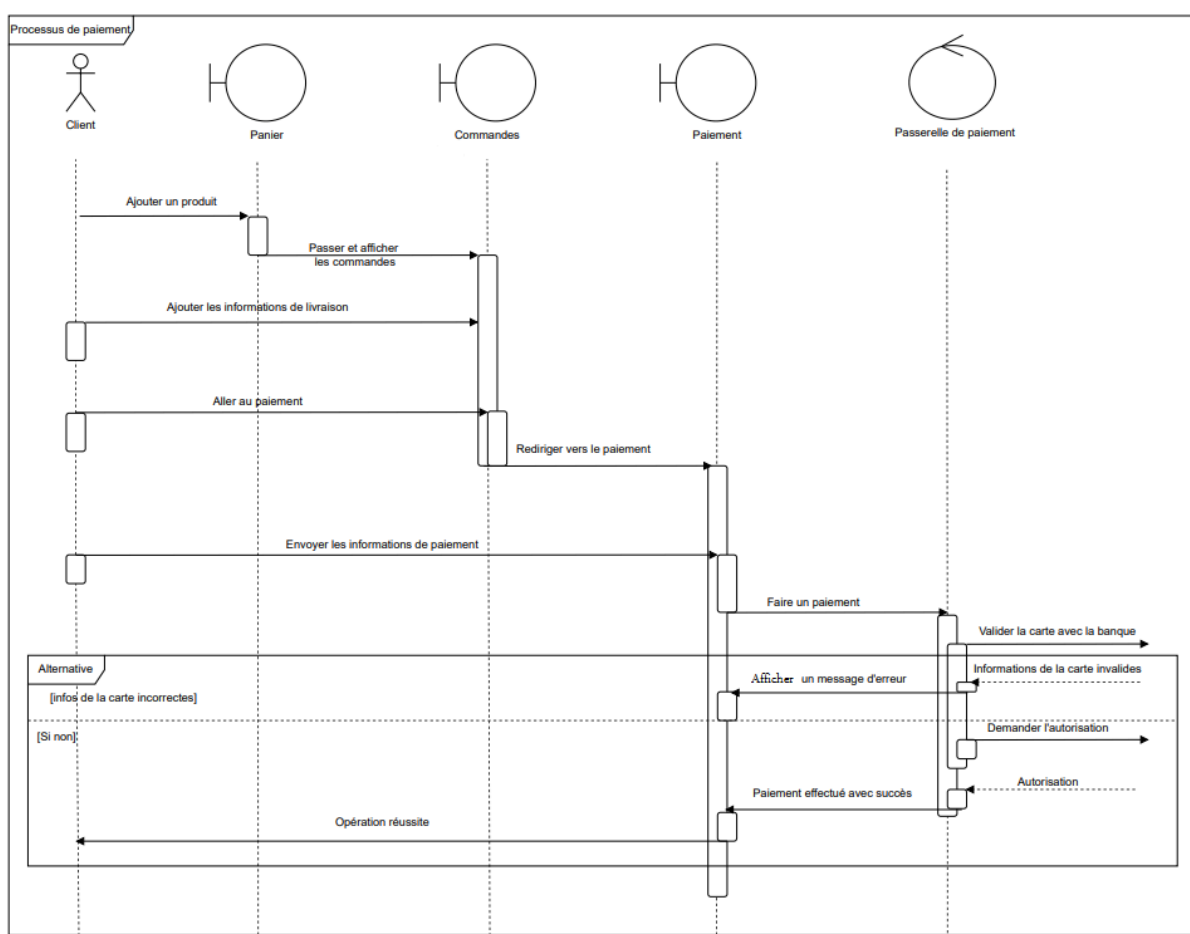


figure 3.4: diagramme de séquences “Processus de paiement”

on note:

Ce diagramme représente le processus de paiement d'une commande sur notre site. L'utilisateur sélectionne les articles qu'il veut acheter et les ajoute à son panier. Ensuite, il accède à la page de paiement où il va saisir ses informations de paiement et confirmer sa commande. Pour cela nous

avons utilisé stripe qui est un service de paiement électronique permettant d'effectuer les transactions bancaires d'une façon sécurisée. Enfin, le système va vérifier les informations saisies et va envoyer une confirmation de commande à l'utilisateur.

## **Conclusion**

Grâce à l'étude conceptuelle, nous avons permis d'explorer les différentes perspectives du site et de faciliter l'étape de réalisation. Le prochain chapitre va se concentrer sur le système de recommandation.



## **Chapitre 4: Le système de recommandation**

# Introduction

Dans cette section, nous allons présenter notre modèle de recommandation de produits basé sur l'intelligence artificielle, les techniques de machine learning et plus précisément sur les techniques de filtrage basé sur le contenu (content-based filtering). Ce modèle se charge de recommander des produits similaires en fonction des images de produit consulté par un utilisateur.

## 4.1 Choix du modèle de recommandation

Dans ce système de recommandation, nous avons opté pour une approche basée sur le contenu (content-based filtering). Cette méthode utilise les caractéristiques inhérentes aux produits pour proposer des recommandations même pour les nouveaux clients ou lorsque les données utilisateur sont limitées. Pour trouver des articles similaires, nous avons aussi utilisé l'algorithme des k plus proches voisins (KNN). Le KNN est une méthode de classification simple mais efficace qui recherche les k échantillons d'apprentissage les plus proches d'un nouvel échantillon et utilise leurs classes pour prédire la classe de l'échantillon.

## 4.2 Collecte et prétraitement des données

En utilisant des techniques avancées de computer vision, nous exploitons des données riches en images des articles provenant de diverses sources. Ensuite, ces illustrations sont prétraitées en utilisant des méthodes du machine learning, pour normaliser les données et de les ajuster, créant ainsi une base solide pour notre système.

### 4.2.1 Collecte des données

Nous avons utilisé deux fichiers CSV : "images.csv" et "styles.csv". Le fichier "images.csv" contient des informations sur les illustrations, comme les noms de fichiers et les identifiants. Le fichier "styles.csv" contient des informations sur les articles, comme les catégories de produits et les identifiants. En combinant ces deux fichiers en utilisant la colonne "id" comme étant un clé de

jointure, nous avons obtenu toutes les informations nécessaires. Cette étape de collecte de données est importante pour former le modèle de recommandation.

### **4.2.2 Prétraitement des données**

Lors de la phase de prétraitement des données, nous avons effectué plusieurs mesures afin d'améliorer les performances du modèle. En premier lieu, nous avons normalisé les images en divisant les valeurs des pixels par 255 et en les ajustant entre 0 et 1. Cela augmente la cohérence des données et simplifie l'apprentissage. En second lieu, Nous avons utilisé l'analyse en composantes principales (PCA) pour réduire la dimensionnalité des caractéristiques extraites par le modèle VGG16. PCA permet de représenter les données avec moins de dimensions tout en conservant les informations importantes. Cette réduction de dimensionnalité contribue à améliorer l'efficacité du modèle et à éviter les problèmes de surajustement.

### **4.2.3 Extraction de caractéristiques avec le deep learning**

Grâce à la puissance du deep learning, l'extraction des caractéristiques significatives des images de produits est réalisée. En utilisant des réseaux neuronaux convolutionnels (CNN) pré-entraînés tels que VGG16, nous capturons des informations sémantiques à partir des images, qui dépassent bien la simple reconnaissance visuelle. Cette technologie avancée de deep learning nous permet de comprendre les détails et les nuances des produits. Nous avons utilisé le modèle VGG16 afin d'extraire les caractéristiques des images qui est un réseau neuronal convolutif (CNN) profond étant pré-entraîné sur un vaste ensemble de données d'images. En ajoutant toutes les couches du modèle VGG16, à l'exception de la couche de sortie, à notre propre modèle. Puis, nous avons intégré une couche de Global Average Pooling afin de réduire les dimensions spatiales des caractéristiques. Cela nous permet de capturer les informations les plus essentielles de chaque illustration. Ce modèle basé sur VGG16 et enrichi par ses propres couches permettant ainsi d'extraire des représentations

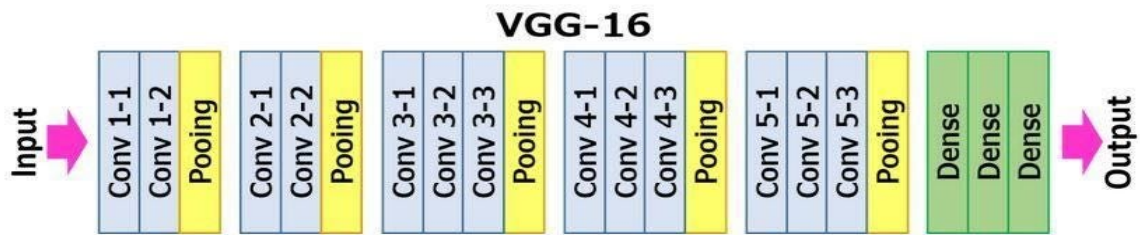


figure 4.1: Architecture du pre-trained VGG16

### 4.3 Algorithme KNN pour la recherche de similarité

Une fois que Nous avons terminé l'extraction des caractéristiques des images, Nous avons utilisé l'algorithme de k plus proches voisins (KNN) afin de trouver les k images les plus similaires dans l'espace des caractéristiques. Le KNN mesure la distance séparant les caractéristiques de l'image de référence et les autres images dans l'espace des caractéristiques, puis prend les k images les plus proches. Cette approche permet de trouver des produits similaires en fonction de leurs caractéristiques visuelles. Ce qui nous permet de recommander des produits pertinents

### 4.4 Entraînement du modèle de recommandation

Pour entraîner le modèle, nous avons utilisé les caractéristiques extraites des images de produits à l'aide du modèle pré-entraîné VGG16. Ces caractéristiques ont été trouvées en faisant passer les images à travers le modèle VGG16 jusqu'à la couche de Global Average Pooling, qui a réduit les dimensions spatiales des caractéristiques. Puis, une analyse en composantes principales (PCA) est appliquée afin de réduire la dimensionnalité des caractéristiques extraites. Le PCA nous permet de visualiser les données avec moins de dimensions tout en préservant les informations essentielles. Cette étape de réduction de dimensionnalité sert à améliorer l'efficacité du modèle et à éviter les problèmes de surajustement. Ensuite, nous avons utilisé l'algorithme des plus proches voisins (KNN) afin de capturer les k produits les plus similaires dans l'espace des caractéristiques réduites. Le KNN calcul la distance entre les caractéristiques de l'image de référence et les autres images dans l'espace des

caractéristiques, puis trouver les k images les plus proches. Cela permet l'obtention de produits similaires en fonction de leurs caractéristiques visuelles. Nous avons fait l'ajustement des paramètres du modèle KNN à l'aide d'un ensemble d'entraînement en trouvant le nombre optimal de voisins (k) qui produit les meilleures performances de recommandation

Une fois le modèle entraîné, nous l'avons enregistré pour une utilisation ultérieure au cours du processus de recommandation de produits. Ce qui nous permet de fournir des recommandations très pertinentes en fonction des caractéristiques visuelles des produits consultés par les utilisateurs. En résumé, l'entraînement de notre modèle de recommandation nécessite l'implication de l'extraction de caractéristiques par le modèle pré-entraîné VGG16, de l'algorithme de réduction des dimensions PCA et de l'algorithme KNN pour avoir les produits similaires. Grâce à cette approche, nous sommes capables de fournir des recommandations précises et pertinentes aux utilisateurs de notre système.

#### **Exemple d'image passant par le système de recommandation (figure 4.2) :**

1. Supposons que vous avez une image d'une chaussure dans votre système de recommandation. Cette image passe par les étapes suivantes :
2. L'image est normalisée pour être mise à une échelle comprise entre 0 et 1.
3. Le modèle VGG16 pré-entraîné est utilisé pour extraire les caractéristiques à partir de cette image.
4. Les caractéristiques extraites sont transformées à l'aide de PCA pour réduire les dimensions.
5. Le KNN est utilisé pour capter les k images les plus similaires dans l'espace des caractéristiques.
6. Les produits correspondant aux images similaires sont recherchés dans la base de données.
7. Des produits similaires sont retournés comme en tant que recommandations pour la chaussure.

le schéma suivant montre le passage d'une image d'un produit par le système de recommandation

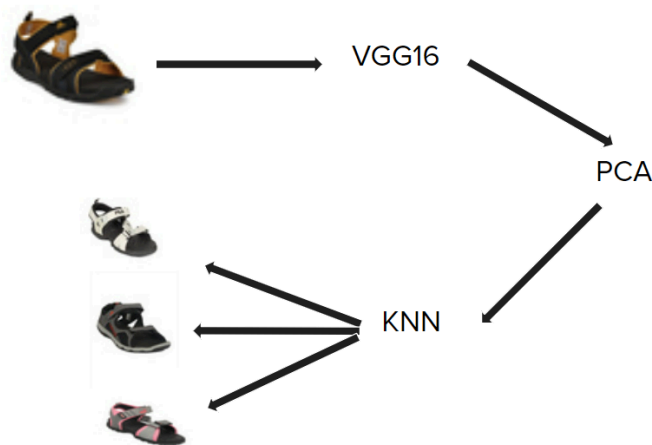


fig 4.2:schéma de système de recommandation

### 4.3 Évaluation:

L'évaluation du modèle est une étape essentielle pour comprendre ses performances et sa capacité à donner des recommandations pertinentes.

Les mesures clés que nous avons utilisées dans notre système de recommandation basé sur le modèle KNN sont :

**Mesure de similarité :** Nous avons adopté une approche visuelle pour évaluer la similitude des produits recommandés. Pour chaque image de référence, nous avons utilisé le modèle KNN afin de détecter les k images les plus similaires. Nous avons choisi 10 images aléatoirement de l'ensemble d'entraînement et pour chacune d'entre elles, le modèle KNN a été utilisé pour identifier les 6 produits les plus similaires en fonction des caractéristiques dimensionnelles réduites. Après, l'image d'entrée ainsi que les produits similaires ont été visualisés à l'aide de **matplotlib**. Cette évaluation visuelle nous permet d'évaluer si le modèle est capable de trouver des produits similaires en fonction de leurs caractéristiques visuelles.

**Exactitude (Accuracy) :** Afin de renforcer l'évaluation visuelle, nous avons utilisé l'exactitude comme métrique qui est une mesure de la performance globale du modèle. Elle est calculée en comparant les prédictions faites par le modèle avec les véritables valeurs de classe.

Une plus grande précision indique une meilleure performance du modèle. Afin d'évaluer l'exactitude de notre modèle KNN, nous avons utilisé l'ensemble d'entraînement et la méthode `accuracy_score` de la bibliothèque `scikit-learn` pour comparer les prédictions avec les véritables valeurs de classe, ce qui nous a donné un taux d'exactitude de 80 pourcent, démontrant ainsi une performance globale satisfaisante, comme montre l'extrait de code suivant:

```
from sklearn.metrics import accuracy_score
from sklearn.neighbors import KNeighborsClassifier

neigh = KNeighborsClassifier(n_neighbors=6)
neigh.fit(X, y)

y_pred = neigh.predict(X)

accuracy = accuracy_score(y, y_pred)
print("Exactitude:", accuracy)
```

Exactitude: 0.80970087378640781

## Conclusion

En résumé, notre système de recommandation est un novateur majeur dans le domaine de la recommandation de produits. En utilisant les dernières avancées en computer vision, intelligence artificielle, deep learning et machine learning, nous offrons des recommandations personnalisées et pertinentes des produits. Notre approche innovante garantit une bonne expérience utilisateur et favorise la réussite de votre plateforme e-commerce.

## **Chapitre 5: Réalisation**



## Introduction:

Dans ce chapitre dédié à la réalisation de notre projet, nous mettons en évidence l'environnement physique ou notre site web a été développé, ainsi que les outils utilisés pour sa création. Nous abordons également la mise en place de l'environnement de travail, comprenant l'environnement matériel et logiciel, ainsi que les technologies employées pour le site e-commerce et le système de recommandation. Pour finir, nous présentons quelques interfaces web illustrant les fonctionnalités de notre site.

### 5.1 Environnement de travail:

Dans la section consacrée à l'environnement de travail ,on va parler de l'environnement matériel : quelles sont les ressources matérielles utilisées au cours de notre projet, l'environnement logiciel où nous parlerons des différents logiciels utilisés pour développer notre solution.

#### 5.1.1 Environnement matériel:

le projet a été développé sur deux machines avec les caractéristiques indiqués dans le tableau ci dessous:

Caractéristique	Lenovo	Lenovo
Processeur	11th Gen Intel(R) Core(TM) i7-1165G7 @ 2.80GHz 2.80 GHz	AMD A6-9925 RADEON R4, 5 COMPUTE CORES 2C+3G 2.60GHz
Mémoire (RAM)	16.0 GB	4GB
Disque Dur	SSD de 512 Go	SSD 256 GB et HDD 1 TB
Système d'exploitation	Windows 10 Pro	Windows 10 Pro

#### 5.1.2 Environnement logiciel:

Tout au long de la phase de développement , nous avons eu recours aux logiciels suivants:



figure 5.1: Logo Gather

Gather est un outil de communication qui permet aux collaborateurs de se réunir dans des espaces virtuels en 3D, où ils travaillent ensemble et partagent leurs idées. Dans l'interface du Gather, les membres peuvent se déplacer dans l'espace virtuel, créant une excellente expérience de communication.[T7]



figure 5.2: Logo Linear

Linear est un outil de gestion de projet en ligne qui permet aux équipes de collaborer sur des projets, de suivre leur progression et de gérer les tâches. Il offre des fonctionnalités telles que la planification des projets, le suivi des tâches, la collaboration en équipe, les rapports de performance et l'intégration avec d'autres outils populaires comme Slack, GitHub, Figma, etc. L'interface utilisateur est simple et intuitive, et l'outil est conçu pour aider les équipes à organiser leur travail de manière efficace.[T8]



figure 5.3: Logo Jupyter notebook

Jupyter Notebook est un outil open source de notebook interactif qui sert à la partage des différents documents: du code, du texte, des graphiques et des équations. Il prend en charge plusieurs langages

de programmation ce qui lui rend un outil puissant pour l'exploration de données et l'expérimentation. **T[9]**

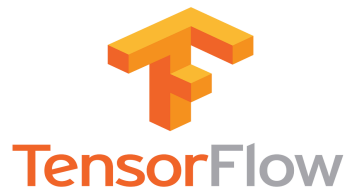


figure 5.4: Logo TensorFlow

TensorFlow est une bibliothèque open source utile pour le développement de modèles d'apprentissage automatique et de deep learning. Offrant une vitesse forte, une scalabilité et une flexibilité. Cela lui rend l'un des outils les plus préférés pour les développeurs dans des domaines comme: la reconnaissance vocale, la reconnaissance d'image et la traduction automatique. **T[10]**



figure 5.5: Logo Keras

Keras est une bibliothèque open source intégrée à TensorFlow, permet de développer facilement des modèles de deep learning. Grâce à sa flexibilité et rapidité, est également utilisée dans différents domaines: la reconnaissance d'images, la prédiction de séries chronologiques et la reconnaissance vocale. **T[11]**



figure 5.6: Logo Scikit learn

Scikit-learn est une bibliothèque open source de machine learning utilisée en Python., permet de faire la classification, la régression, le clustering et le prétraitement des données, ce qui nous a aidé à analyser et manipuler efficacement les données de notre système de recommandation. **T[12]**



figure 5.7: Logo Flask

Flask est un micro framework open-source de développement web en Python, il nous a offert une solution légère et flexible pour développer notre API permettant d'interagir avec notre site. A l'aide de Flask, nous avons pu mettre facilement en place le routage d'URL pour les différentes fonctionnalités de l'API, lors de la récupération des recommandations de produits pour les utilisateurs de notre site.

**T[13]**

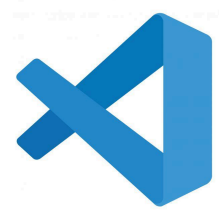


figure 5.8: Logo VS Code

Visual Studio Code est un éditeur de code gratuit qui est open source et multiplateforme et fondé par Microsoft. Il est de nos jours si populaire auprès des développeurs pour sa rapidité, flexibilité, et son interface utilisateur. Ainsi que le large écosystème de plugins et d'extensions. **T[14]**



figure 5.9: Logo GitLab

GitLab est une plateforme de développement logiciel basée sur le Git, elle offre des fonctionnalités de gestion de projet, de développement collaboratif de code, de suivi des problèmes, de déploiement continu, de tests automatisés, d'intégration continue, et encore. **T[15]**



figure 5.10: Logo PostMan

Postman est un outil pour faire des tests sur les API, permettant aux développeurs d'envoyer des requêtes HTTP, de visualiser les réponses et de documenter les API. Il est devenu une application de bureau autonome populaire utilisée par plusieurs développeurs. T[16]



figure 5.11: Logo Compass MongoDB

Compass MongoDB est un outil de GUI pour les développeurs et les administrateurs de bases de données. Il fournit une interface utilisateur graphique qui permet de visualiser, analyser et manipuler des données. couvre un ensemble d'outils utiles pour la gestion de cluster, la configuration de la sécurité et la surveillance des performances des bases de données MongoDB. T[17]

### 5.1.3 Technologies utilisées:

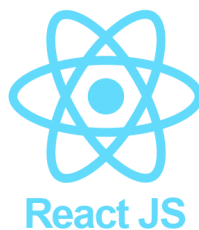


figure 5.12: Logo React Js

React JS est une bibliothèque JavaScript open source développée par Facebook pour améliorer la construction des interfaces utilisateurs. Elle est utile pour la création des composants réutilisables. T[18]



figure 5.13: Logo Node Js

Node.js est une plateforme logicielle open source qui permet l'exécution du code JavaScript côté serveur. Elle est devenue populaire pour sa vitesse et son évolutivité. Node.js est largement utilisé pour création d'applications web et gestion de bases de données. T[19]



figure 5.14: Logo MongoDB

MongoDB est un système de gestion de base de données NoSQL open source, axé sur les documents. Il stocke des données sous forme de documents JSON en offrant des fonctionnalités telles que la distribution, la réplication, et la recherche en texte intégral. MongoDB a été publié pour la première fois en 2009 et très adopté au niveau de l'industrie pour la gestion de données non structurées. T[20]

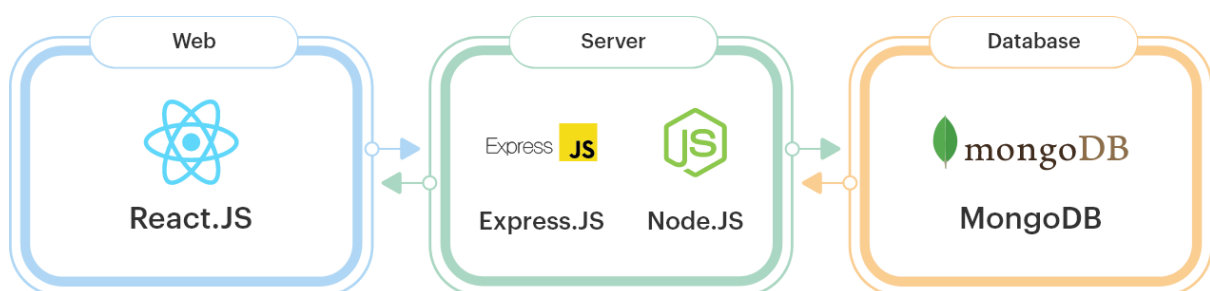


figure 5.15: Architecture MERN

L'architecture MERN est basée sur des différentes technologies travaillant ensemble pour créer des applications web complètes et réactives. En combinant ces technologies, il est possible de créer des

sites web modernes et scalables, où le frontend réagit rapidement aux interactions de l'utilisateur, Alors que le backend gère les requêtes et la logique métier. T[21]



figure 5.16: Logo Python

Python est un langage de programmation open source. Il se caractérise par la lisibilité du code et la simplicité syntaxique. Python est très utilisé dans divers domaines, comme la science et l'analyse de données, le développement web et l'intelligence artificielle . nous l'avons utilisé a la mise en oeuvre de notre système de recommandation . T[22]

## 5.2 Les interfaces

Comme toute solution informatique, notre solution doit être simple à utiliser et facile à comprendre par tous les utilisateurs. Dans la partie suivante, nous présentons des interfaces pour expliquer les fonctionnalités offertes par notre site web.

### 5.2.1 Interface d'authentification

Chaque utilisateur doit entrer son email et son mot de passe dans l'interface d'authentification pour qu'il puisse se connecter à notre site. Cette interface permet de vérifier les informations d'identification fournies et d'accéder aux fonctionnalités personnalisées du compte.(voir Figure 5.17)

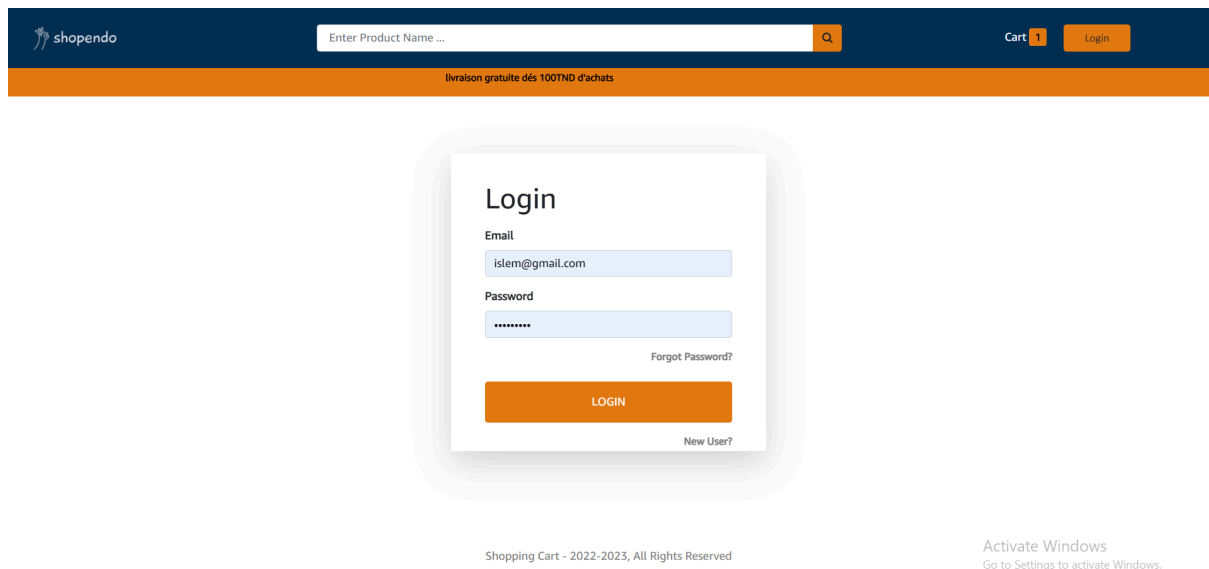


Figure 5.17: Interface d'authentification

### 5.2.2 Interface Register

L'interface "Register" permet à l'utilisateur la possibilité de saisir son nom, son adresse e-mail, son mot de passe et de télécharger une photo pour créer un compte et se connecter au site . (voir Figure 5.18)

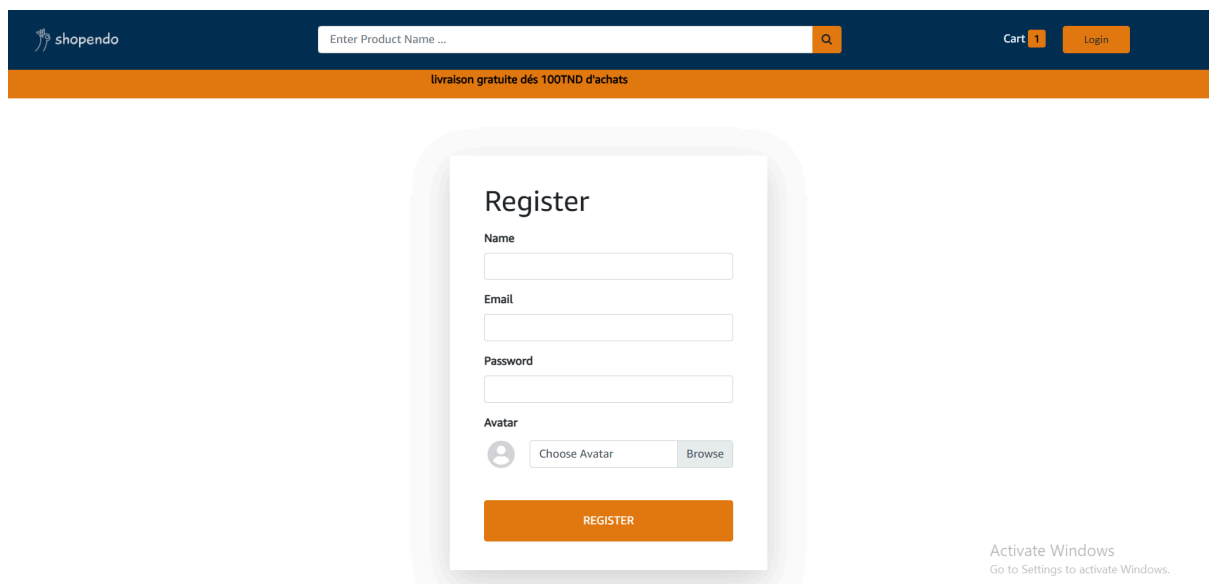


Figure 5.18: Interface Register



### 5.2.3 Interface d'accueil

L'interface d'accueil de notre site e-commerce offre une liste complète de produits ainsi que des fonctionnalités de filtrage avancées. Les utilisateurs peuvent tout simplement naviguer et rechercher des produits en utilisant des filtres tels que les catégories, les prix et d'autres critères pertinents.(voir Figure 5.19)

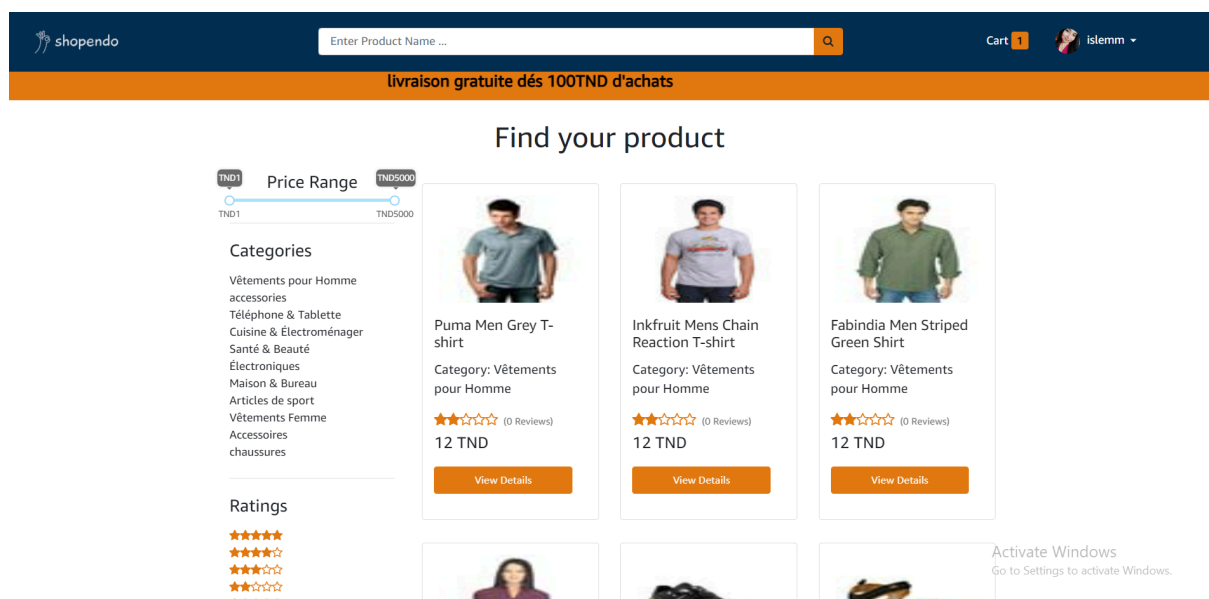


Figure 5.19: Interface d'accueil

### 5.2.4 Interface Détails du produit et recommandations

L'interface "Détails du produit" offre une présentation complète des informations relatives à un produit, telles que des détails spécifiques, des évaluations de produits, des avis des utilisateurs, et aussi des recommandations personnalisées générées par notre système de recommandation.(voir Figure 5.20)

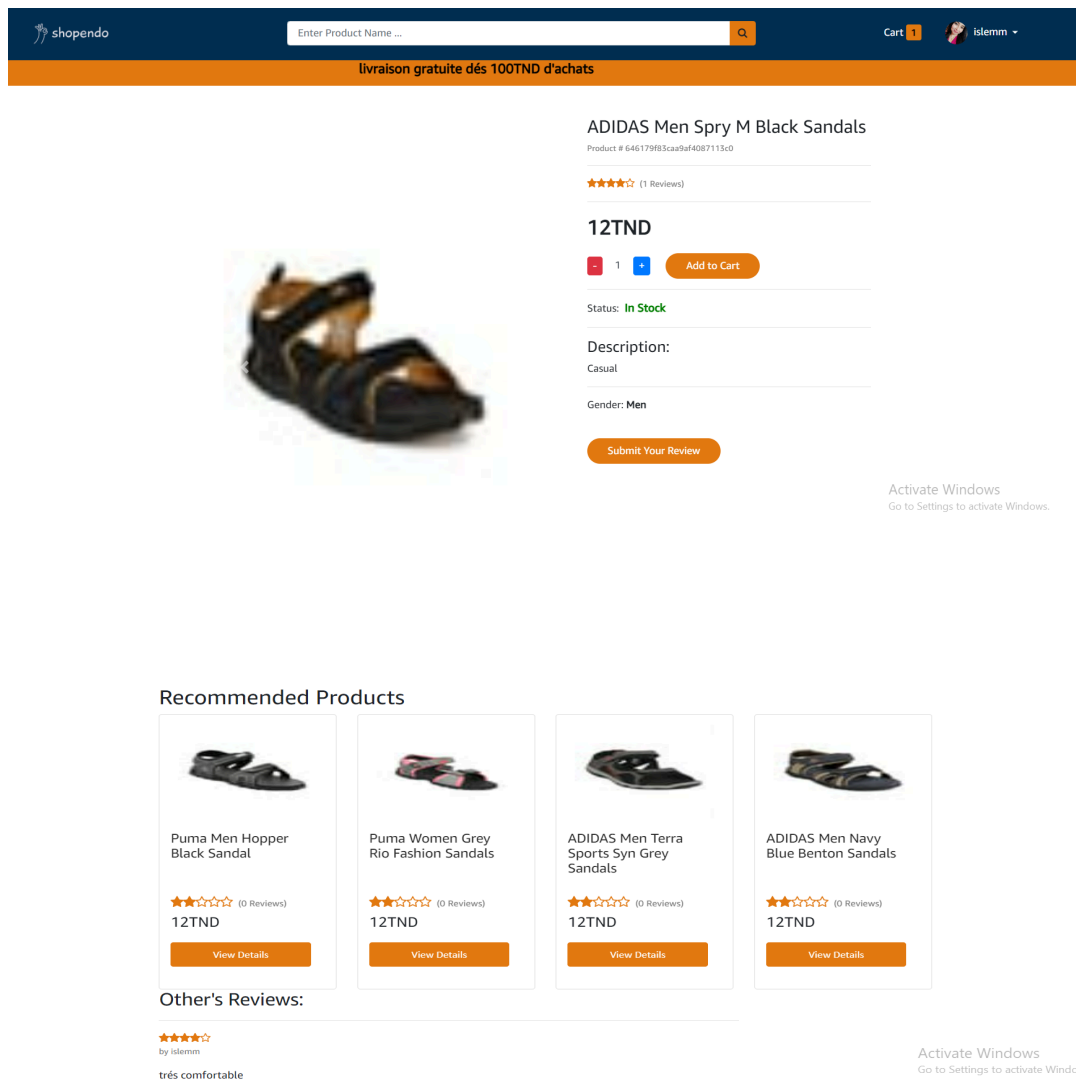


Figure 5.20: Interface Détails du produit et recommandations

### 5.2.5 Interface Panier

L'interface du panier permet aux clients la possibilité de visualiser les produits qu'ils ont déjà ajoutés, d'ajuster la quantité de chaque produit et de consulter le prix total de leur sélection. Elle offre une expérience pratique pour la gestion des achats.(voir Figure 5.21)



Figure 5.21: Interface Panier

### 5.2.6 Interface Shipping:

Cette interface permet au client la possibilité de saisir ses informations personnelles nécessaires pour le processus d'expédition, comme adresse, code postal, et autres détails pertinents. (voir Figure 5.22)

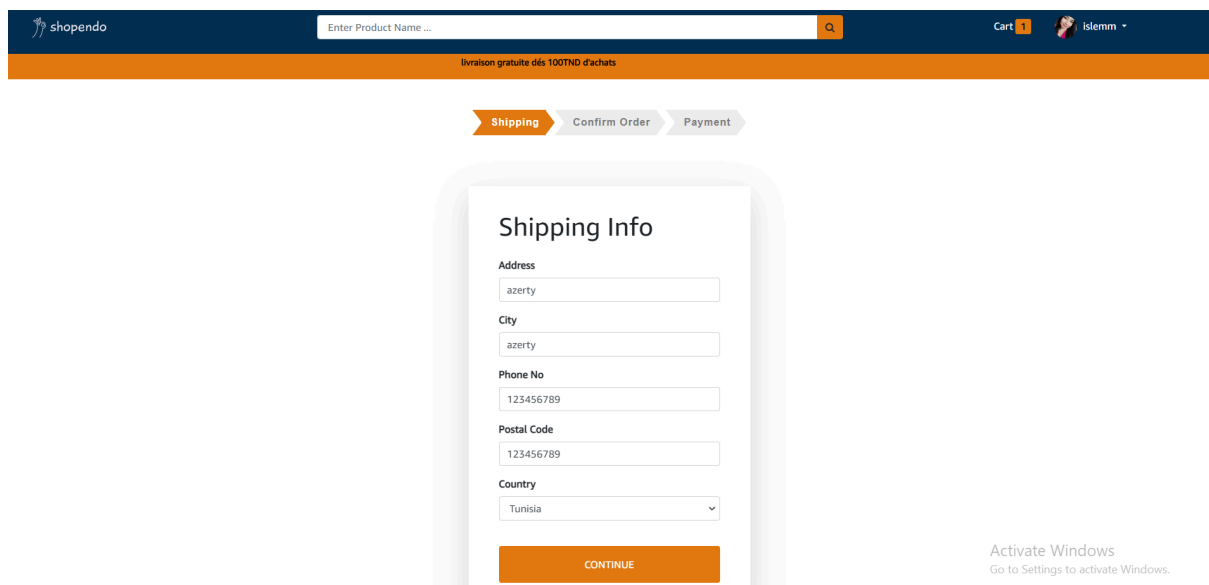


Figure 5.22: Interface Shipping

### 5.2.7 Interface Confirmer la commande

L'interface "Confirmer la commande" offre au client de consulter et de vérifier les détails de leur commande. Elle permet également au client d'offrir la possibilité pour entrer un coupon de réduction avant de procéder au paiement. (voir Figure 5.23)

shopendo Enter Product Name ... Cart 1 Islemm

livraison gratuite dès 100TND d'achats

Shipping Confirm Order Payment

**Shipping Info**  
 Name: islemm  
 Phone: 123456789  
 Address: azerty, azerty, 123456789, Tunisia

Coupon Name:

**Your Cart Items:**

	Inkfruit Mens Chain Reaction T-shirt	1 x 12 = 12.00
--	--------------------------------------	----------------

**Order Summary**

Subtotal:	12TND
Shipping:	25TND
Tax:	0.6TND
Coupon:	-0TND
<b>Total:</b>	<b>37.60TND</b>

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

Figure 5.23: Interface Confirmer la commande

## 5.2.8 Interface payer

Cette interface permet au client la possibilité de saisir les informations de sa carte bancaire et d'effectuer le paiement en toute sécurité. (voir Figure 5.24)

shopendo Enter Product Name ... Cart 1 Islemm

livraison gratuite dès 100TND d'achats

Shipping Confirm Order Payment

**Card Info**

Card Number

Card Expiry

Card CVC

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

Figure 5.24: Interface Payer

## 5.2.9 Interface suivi de commande

Cette interface offre aux clients la possibilité de vérifier l'état de leurs commandes. (voir Figure 5.25)



Your Order has been placed successfully.

[Go to Orders](#)

Activate Windows

Figure 5.25: Interface Suivi commande

## 5.2.10 Interface historique de commande

L'interface historique de commande offre au client la possibilité de consulter facilement son historique d'achats, offrant ainsi un accès rapide aux détails de chaque commande passée. Cette fonctionnalité améliore l'expérience utilisateur en fournissant un suivi précis des achats précédents.(voir Figure 5.26)

shopendo
Enter Product Name ...

Cart 1 islemm

livraison gratuite dès 100TND d'achats

### My Orders

Show entries
10
Search

Order ID	Num of Items	Amount	Status	Actions
643984ed66be76a0694bdfad	2	10536.75TND	Processing	
6464efaeffe30f46aa873e39	1	37.6TND	Delivered	
646e7e816c18515cf09d35eb	1	37.6TND	Processing	
646f4b1548119581c013fcca	1	37.6TND	Shipped	
Order ID	Num of Items	Amount	Status	Actions

Showing 1 to 4 of 4 entries
Previous 1 Next

Activate Windows

Go to Settings to activate Windows.

Figure 5.26: Interface historique de commande

### 5.2.12 Interface tableau de bord

L'interface du tableau de bord de l'administrateur fournit un aperçu simple et synthétique des informations clés du site. L'administrateur peut consulter rapidement des informations telles que le nombre de produits en rupture de stock, le nombre de coupons disponibles, le montant total des ventes et le nombre de commandes passées, etc....(voir Figure 5.27)

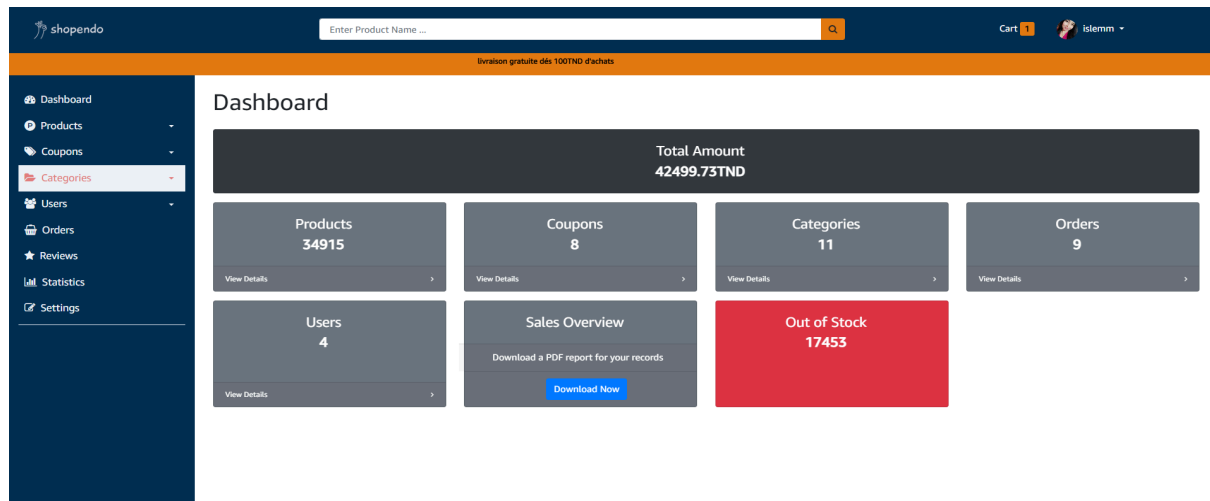


Figure 5.27: Interface tableau de bord

### 5.2.13 Interface profile

L'interface "Profile" offre à l'utilisateur de personnaliser son profil en modifiant ses informations et de mettre à jour son mot de passe en toute simplicité.(voir Figure 5.28)

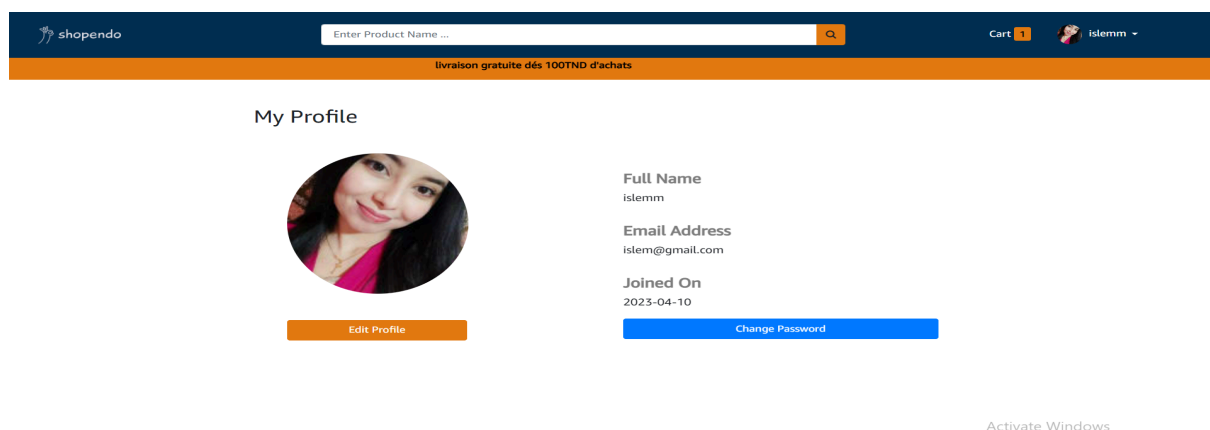
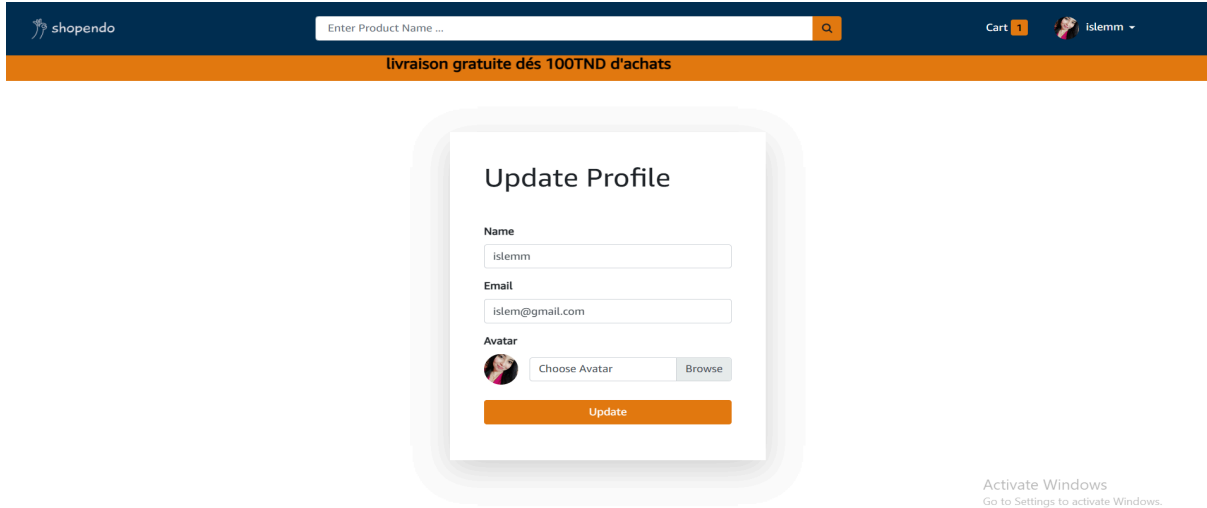


Figure 5.28: Interface profile

### 5.2.14 Interface Edit profile

L'interface "Edit Profile" fournit à l'utilisateur la possibilité de mettre à jour facilement ses informations personnelles telles que son nom, son email et sa photo de profil.(voir Figure 5.29)

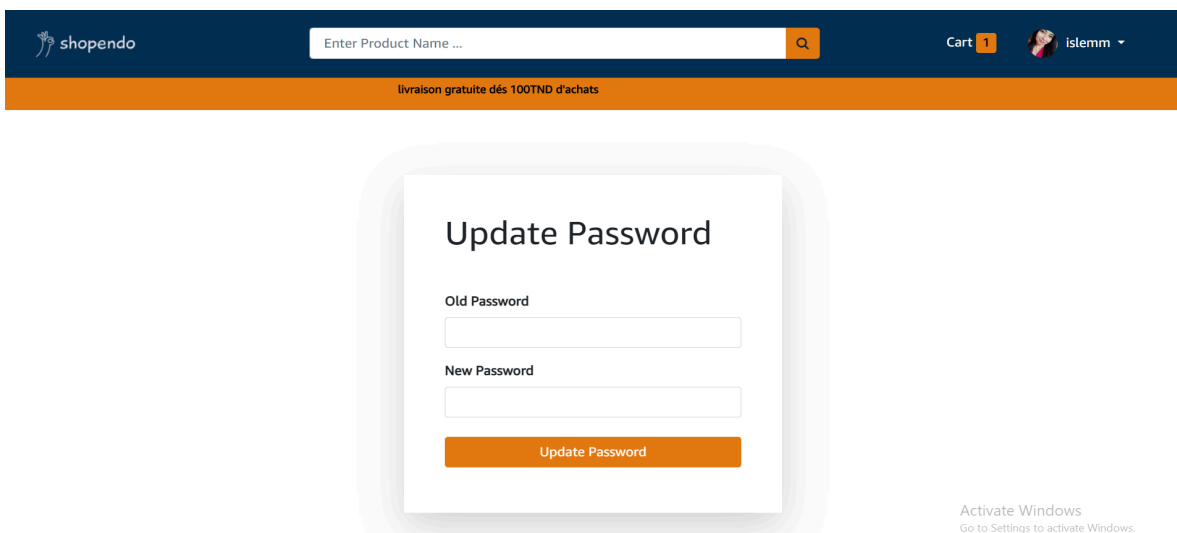


The screenshot shows the Shopendo web application interface. At the top, there is a dark blue header with the Shopendo logo on the left, a search bar with the placeholder text "Enter Product Name ..." in the center, and a user profile section on the right showing a shopping cart with 1 item and the user's name "islemm". Below the header is an orange banner with the text "livraison gratuite dès 100TND d'achats". The main content area features a white modal window titled "Update Profile". Inside this modal, there are three sections: "Name" with a text input field containing "islemm", "Email" with a text input field containing "islem@gmail.com", and "Avatar" with a circular profile picture, a "Choose Avatar" button, and a "Browse" button. At the bottom of the modal is an orange "Update" button. In the bottom right corner of the page, there is a small "Activate Windows" watermark.

Figure 5.29: Interface Edit profile

### 5.2.15 Interface changer mot de passe

L'interface "Changer mot de passe" offre aux utilisateurs la possibilité de mettre à jour leur mot de passe en fournissant les informations nécessaires.(voir Figure 5.30)

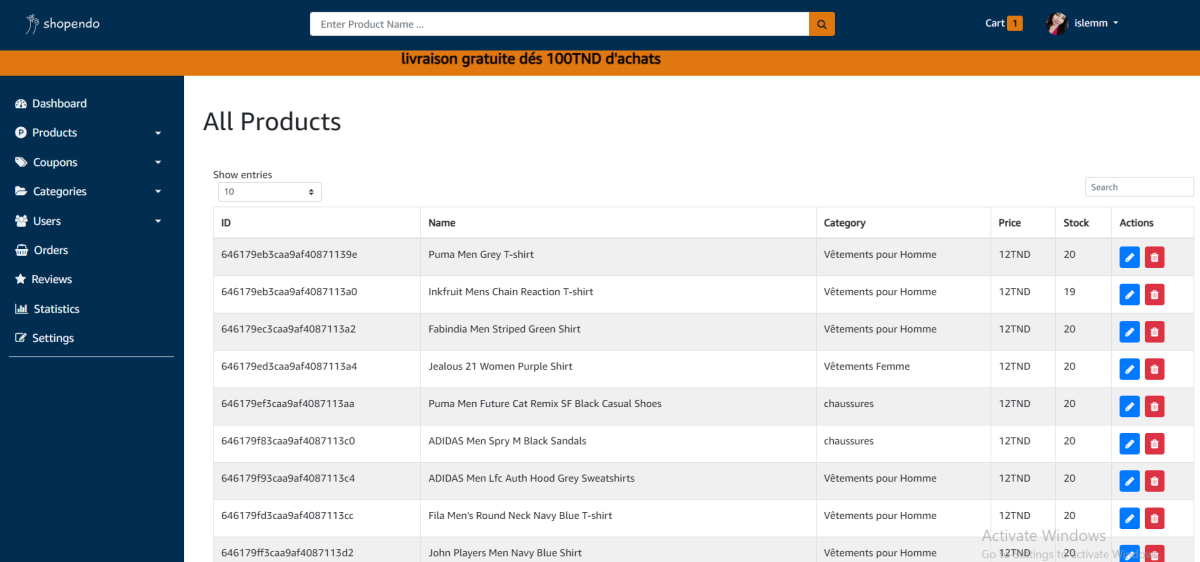


The screenshot shows the Shopendo web application interface, similar to the previous one. The main content area features a white modal window titled "Update Password". Inside this modal, there are two sections: "Old Password" with a text input field and "New Password" with a text input field. At the bottom of the modal is an orange "Update Password" button. In the bottom right corner of the page, there is a small "Activate Windows" watermark.

Figure 5.30: Interface Changer mot de passe

### 5.2.16 Interface produits

L'interface produits fournit à l'administrateur une liste complète de produits, lui permettant de les consulter facilement. Cette interface offre également la possibilité de modifier ou supprimer des produits en fonction de ses besoins.





















ID	Name	Category	Price	Stock	Actions
646179eb3caa9af40871139e	Puma Men Grey T-shirt	Vêtements pour Homme	12TND	20	 
646179eb3caa9af4087113a0	Inkfruit Mens Chain Reaction T-shirt	Vêtements pour Homme	12TND	19	 
646179ec3caa9af4087113a2	Fabindia Men Striped Green Shirt	Vêtements pour Homme	12TND	20	 
646179ed3caa9af4087113a4	Jealous 21 Women Purple Shirt	Vêtements Femme	12TND	20	 
646179ef3caa9af4087113aa	Puma Men Future Cat Remix SF Black Casual Shoes	chaussures	12TND	20	 
646179f83caa9af4087113c0	ADIDAS Men Sprry M Black Sandals	chaussures	12TND	20	 
646179f93caa9af4087113c4	ADIDAS Men Lfc Auth Hood Grey Sweatshirts	Vêtements pour Homme	12TND	20	 
646179fd3caa9af4087113cc	Fila Men's Round Neck Navy Blue T-shirt	Vêtements pour Homme	12TND	20	 
646179ff3caa9af4087113d2	John Players Men Navy Blue Shirt	Vêtements pour Homme	12TND	20	 

Figure 5.31: Interface Produits

### 5.2.17 Interface Modifier produit

L'interface Modifier produit fournit à l'utilisateur la possibilité de mettre à jour les informations d'un produit spécifique, offrant également une flexibilité pour l'ajustement et la correction des détails essentiels du produit



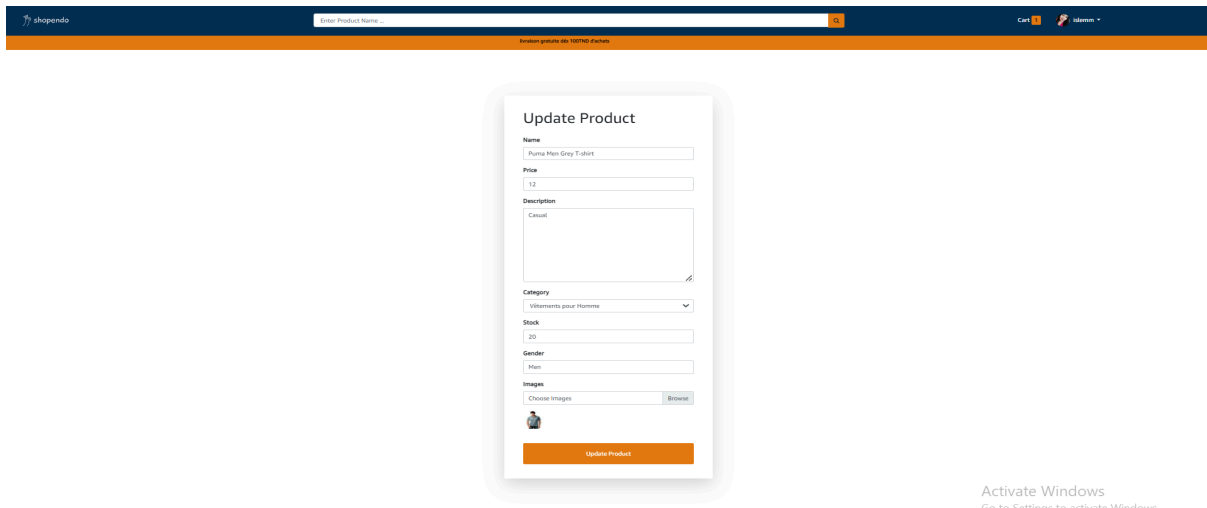


Figure 5.32: Interface Modifier produits

### 5.2.18 Interface Ajouter produit

L'interface "Ajouter produit" offre aux administrateurs du site e-commerce la possibilité d'ajouter de nouveaux produits à la base de données en fournissant des informations comme le nom, la description, le prix et les images du produit..

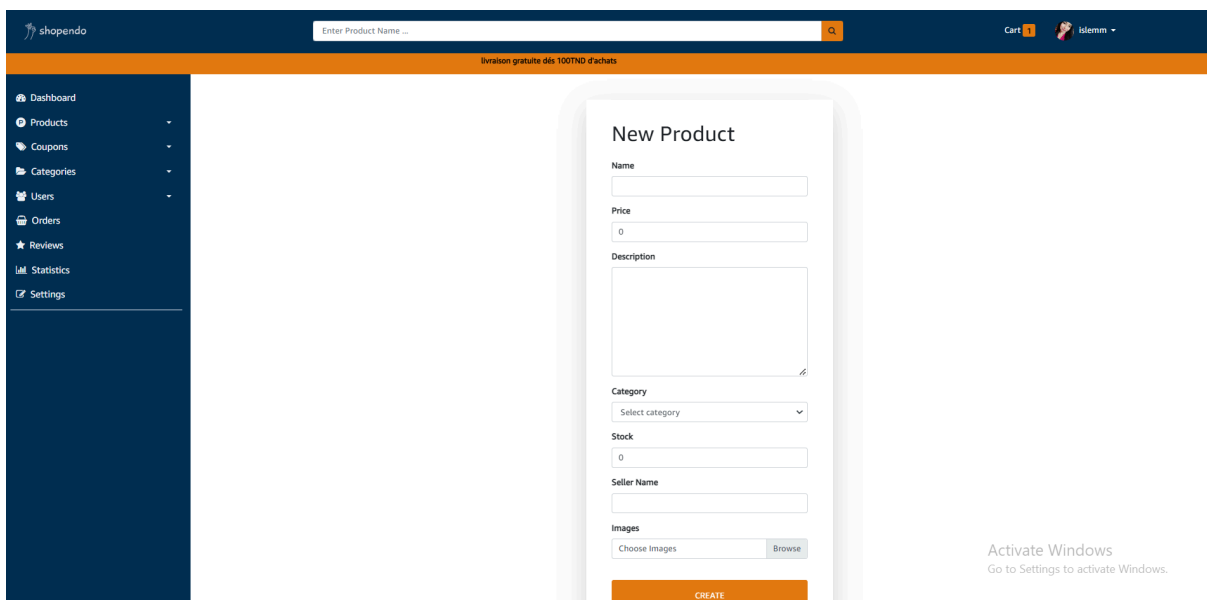


Figure 5.33: Interface Ajouter produit

### 5.2.19 Interface Statistiques

L'interface "Statistiques" fournit aux administrateurs la possibilité de visualiser des histogrammes présentant les statistiques du site

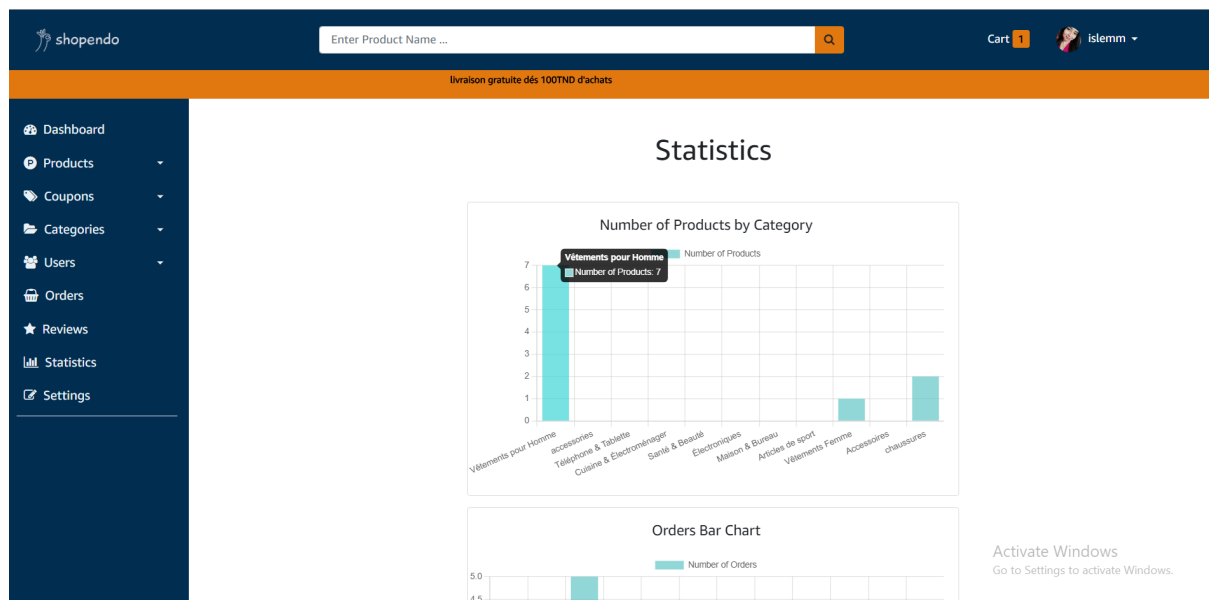


Figure 5.34: Interface Statistiques

### 5.2.20 Interface personnalisation

L'interface de personnalisation fournit aux administrateurs la possibilité de modifier les couleurs des boutons, la barre d'annonces, le logo du site, et d'autres éléments visuels.

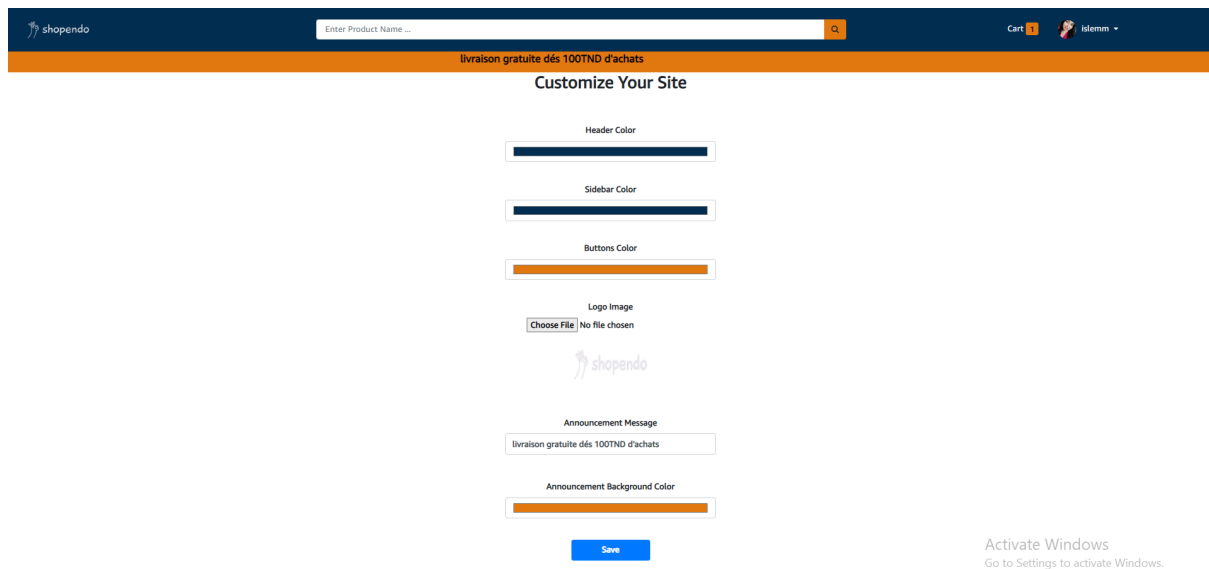


Figure 5.35: Interface Personnalisation

## Conclusion

Au niveau de ce chapitre de réalisation, nous avons établi un environnement de travail favorable à la création de notre site e-commerce. Nous avons aussi défini les spécifications de notre environnement matériel et logiciel, en utilisant les technologies adaptées à notre projet. Nous avons présenté les interfaces utilisateur offrant une expérience conviviale pour les utilisateurs du site. En conclusion, cette mise en oeuvre technique nous permet de fournir un site e-commerce performant, avec un système de recommandation intégré

## Conclusion Générale

À la conclusion de ce projet , nous avons réussi à accomplir les différentes phases d'analyse, de conception et de réalisation avec succès. Notre objectif clé consistait à améliorer l'expérience d'achat en ligne en proposant des produits pertinents et personnalisés.

Nous avons réalisé une étude préliminaire afin d'identifier les fonctionnalités principales à développer, cette étape nous a permis d'extraire les besoins fonctionnels et de concevoir les modules nécessaires. Ensuite,nous avons attaqué la phase du système de recommandation dans lequel nous avons présenté notre modèle de recommandation basée sur . Enfin,nous avons procédé à la réalisation, en transformant notre modélisation conceptuelle en un prototype fonctionnel. Ce travail a constitué un excellent défi, nous permettant de maîtriser de nouvelles technologies telles que React.js, Node.js, MongoDB, TensorFlow, entre autres.

Nous avons également acquis des compétences en collaboration de développement, en utilisant des outils tels que GitLab pour la gestion du code source et en exploitant divers outils de communication et de planification. De plus, nous avons appris à effectuer des recherches et à comprendre les nouveaux concepts dans des domaines tels que le machine learning.

# Netographie

- [T1]: Sabricole. (2004). Tutoriel UML - Processus Unifié. Récupéré le [5/26/2023], à partir de : <https://sabricole.developpez.com/uml/tutoriel/unifiedProcess/>
- [I1]: <https://images.app.goo.gl/2eHaRoQuFaVtQKNbA>  
<https://www.linkedin.com/company/aurax/about/>
- [T2]: Wikipedia (2001). Jumia créé par Jimmy Wales et Larry Sanger - Jumia. Récupéré le [5/26/2023], à partir de: <https://fr.wikipedia.org/wiki/Jumia>
- [T3]: themoney (Inconnu). Tunisianet - créé par (Inconnu). Récupéré le [5/26/2023], à partir de: <https://themoney.tn/entreprise/tunisianet/>
- [T4]: Wikipedia (2001) créé par Jimmy Wales et Larry Sanger - Besoins fonctionnels. Récupéré le [5/26/2023] à partir de: [https://fr.wikipedia.org/wiki/Analyse\\_fonctionnelle\\_\(conception\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Analyse_fonctionnelle_(conception))
- [T5]: Wikipedia (2001) créé par Jimmy Wales et Larry Sanger - Diagramme de cas d'utilisation - Récupéré le [5/26/2023], à partir de: [https://fr.wikipedia.org/wiki/Diagramme\\_de\\_cas\\_d%27utilisation](https://fr.wikipedia.org/wiki/Diagramme_de_cas_d%27utilisation)
- [T6]: Visure Solutions(2015) - Besoins non-fonctionnels. Récupéré le [5/26/2023], à partir de: <https://visuresolutions.com/fr/guide-de-tra%C3%A7abilit%C3%A9-de-la-gestion-des-exigences/Pr%C3%A9rogatives-non-fonctionnelles/#:~:text=Les%20exigences%20non%20fonctionnelles%20sont%20les%20contraintes%20ou%20les%20exigences,fiabilit%C3%A9%20et%20bien%20d'autres>
- [T7]: Wikipedia (2001) créé par Jimmy Wales et Larry Sanger. Récupéré le [5/26/2023], à partir de: <https://fr.wikipedia.org/wiki/Gather>.
- [T8]: Wikipedia (2019) créé par Karri Saarinen and Tuomas Artman. Récupéré le [5/26/2023], à partir de: <https://linear.app/about>
- [T9]: Wikipedia (2001). Jupyter Notebook - créé par Jimmy Wales et Larry Sanger. Récupéré le [5/26/2023], à partir de: <https://fr.wikipedia.org/wiki/Jupyter>
- [T10]: Wikipedia (2001) créé par Jimmy Wales et Larry Sanger. Récupéré le [5/26/2023], à partir de: <https://en.wikipedia.org/wiki/TensorFlow>
- [T11]: Wikipedia (2001). Keras - créé par Jimmy Wales et Larry Sanger. Récupéré le [5/26/2023], à partir de: <https://fr.wikipedia.org/wiki/Keras>
- [T12]: Wikipedia (2001). Scikit-learn - créé par Jimmy Wales et Larry Sanger. Récupéré le [5/26/2023], à partir de: <https://fr.wikipedia.org/wiki/Scikit-learn>
- [T13]: Wikipedia (2001). Flask - créé par Jimmy Wales et Larry Sanger. Récupéré le [5/26/2023], à partir de: [https://fr.wikipedia.org/wiki/Flask\\_\(framework\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Flask_(framework))
- [T14]: Wikipedia (2001). Visual Studio Code - créé par Jimmy Wales et Larry Sanger. Récupéré le [5/26/2023], à partir de: [https://fr.wikipedia.org/wiki/Visual\\_Studio\\_Code](https://fr.wikipedia.org/wiki/Visual_Studio_Code)
- [T15]: Wikipedia (2001). GitLab - créé par Jimmy Wales et Larry Sanger. Récupéré le [5/26/2023], à partir de: <https://fr.wikipedia.org/wiki/GitLab>
- [T16]: Wikipedia (2001). Postman - créé par Jimmy Wales et Larry Sanger. Récupéré le [5/26/2023], à partir de: [https://fr.wikipedia.org/wiki/Postman\\_\(logiciel\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Postman_(logiciel))
- [T17]: MongoDB (2007). MongoDB Compass - créé par Jimmy Wales et Larry Sanger. Récupéré le [5/26/2023], à partir de: <https://www.mongodb.com/docs/compass/current/>
- [T18]: Wikipedia (2001). React - créé par Jimmy Wales et Larry Sanger. Récupéré le [5/26/2023], à partir de: <https://fr.wikipedia.org/wiki/React>
- [T19]: Wikipedia (2001). Node.js - créé par Jimmy Wales et Larry Sanger. Récupéré le [5/26/2023], à partir de: <https://fr.wikipedia.org/wiki/Node.js>

**[T20]:** Wikipedia (2001). MongoDB - créé par Jimmy Wales et Larry Sanger. Récupéré le [5/26/2023], à partir de: <https://fr.wikipedia.org/wiki/MongoDB>

**[T21]:** Wikipedia (2001). Architecture MERN - créé par Jimmy Wales et Larry Sanger. Récupéré le [5/26/2023], à partir de: [https://en.wikipedia.org/wiki/MEAN\\_\(solution\\_stack\)](https://en.wikipedia.org/wiki/MEAN_(solution_stack))

**[T22]:** Wikipedia (2001). Python - créé par Jimmy Wales et Larry Sanger. Récupéré le [5/26/2023], à partir de: [https://fr.wikipedia.org/wiki/Python\\_\(langage\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Python_(langage))