Année Universitaire 2023 – 2024

**République Islamique de Mauritanie**

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

**Institut Supérieur de Comptabilité et d'Administration des Entreprises Faculté des Sciences et Techniques**

##### MÉMOIRE DE STAGE DE FIN D’ÉTUDES

Présenté en vue de l’obtention du diplôme de Master en Informatique Appliquée à la Gestion.

**Développement d’une Application E-commerce**

**innovante (SyskatShop)**

Réaliser par :

* Habib Med Mahmoud Brahim Salem IE 19964
* Mohamed lemine El Haje 19961

**Sous l’encadrement du PROFESSEUR :**

**Dr: Ahmed Mohameden**

# Dédicace

Nous tenons à dédier ce projet **"**SyskatShop**"** à toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à sa réalisation.

Nous exprimons notre plus grande gratitude à l'équipe de Syskat, qui nous a fourni un cadre d'apprentissage enrichissant et un soutien constant tout au long de ce projet. Leur expertise, leur accompagnement et leurs conseils ont été essentiels pour mener à bien cette initiative. Nous dédions également ce travail à nos familles, pour leur soutien inébranlable et leur patience tout au long de notre parcours. Leur encouragement a été notre source de motivation.

Enfin, ce projet est dédié à toutes les personnes qui croient en l'innovation et en la transformation numérique, en particulier en Mauritanie, et qui œuvrent pour l'amélioration de l'expérience de consommation et le développement du commerce électronique.

Ce travail est le fruit d'une collaboration fructueuse avec mon binôme, avec qui nous avons partagé chaque étape de cette aventure. Nous espérons que **"**NextShop**"** contribuera positivement à l'avenir du commerce numérique dans notre pays.

# Remerciements

Tout d'abord, nous remercions Allah pour nous avoir donné la volonté, la patience, la force et la santé nécessaires pour accomplir ce modeste travail. Nous souhaitons adresser nos remerciements les plus sincères à :

* **Dr. Emany Mohamed Sidi**, coordinatrice du programme MPIAG, pour son soutien continu et ses précieux conseils tout au long de notre parcours.
* **Dr. Mohamed ou Cheikh toura**, notre encadrant académique, pour sa disponibilité, son suivi constant et ses encouragements. Nous le remercions également pour les conseils judicieux qu'il nous a donnés, ainsi que pour l'intérêt qu'il a porté à notre travail.
* **M. Mohamed Hmeimed**, directeur général de la société **Syskat**, pour nous avoir offert cette opportunité de stage et pour la confiance qu'il nous a accordée. Nous le remercions également pour les moyens et l’environnement académique qu’il a mis à notre disposition, permettant ainsi la bonne réalisation de ce travail.

Enfin, nous remercions tous les enseignants qui nous ont accompagnés tout au long de notre formation en Master en Technologies de l'Information et en Management, pour leurs conseils précieux et leur orientation.

الخالصة

تُقدِّم هذه الوثيقة مشروع التخرج الذي أُنجِز خلال فترة التدريب في نهاية الدراسة للحصول على درجة الماجستير في علوم الحاسوب بتخصص الإدارة، في المعهد العالي للمحاسبة وإدارة المؤسسات وجامعة نواكشوط العصرية. عملنا على هذا المشروع بشكل ثنائي، حيث يركز على تطوير تطبيق مبتكر للتجارة الإلكترونية يحمل اسم "SyskatShop". يهدف هذا التطبيق إلى تقديم حلول مبتكرة تتماشى مع احتياجات السوق المحلية، من خلال توفير واجهة مستخدم سهلة الاستخدام، وخيارات دفع محلية وآمنة، بالإضافة إلى تحسين تجربة التسوق عبر الإنترنت لضمان تجربة سلسة وآمنة للمستخدمين.

**Abstract**

This document presents the graduation project completed during the internship period at the conclusion of our Master's degree program in Computer Science with a focus on Management. It was submitted to the Higher Institute of Accounting and Enterprise Management and the Modern University of Nouakchott. We worked on this project as a team (pair), focusing on developing an innovative e-commerce application named **SyskatShop**. This application is designed to provide innovative solutions tailored to the needs of the local market by offering a user-friendly interface, secure local payment options, and an enhanced online shopping experience to ensure a smooth and secure journey for users

**Résumé**

Ce document présente le projet de fin d'études que nous avons réalisé lors de la période de stage, , à l'issue de notre programme de Master en Informatique, avec une spécialisation en Management. Ce projet a été soumis à l'Institut Supérieur de Comptabilité et de Gestion des Entreprises et à l'Université Moderne de Nouakchott.  
Nous avons travaillé sur ce projet en binôme, en nous concentrant sur le développement d'une application de commerce électronique innovante appelée **SyskatShop**. Cette application vise à offrir des solutions innovantes adaptées aux besoins du marché local, en proposant une interface utilisateur conviviale, des options de paiement locales et sécurisées, et une expérience d'achat en ligne améliorée pour garantir une expérience fluide et sécurisée pour les utilisateurs.

# Table des matières

[Introduction générale 1](#_bookmark0)

[Chapitre 1 : Présentation de l'entreprise d'accueil 2](#_bookmark1)

* 1. [Introduction: 2](#_bookmark2)
  2. [Présentation de l'entreprise 2](#_bookmark3)
  3. [Activités ET Services 2](#_bookmark4)
  4. [Organigramme 4](#_bookmark5)

[Chapitre 2 : Contexte du stage et contribution 5](#_bookmark6)

* 1. [Introduction 5](#_bookmark7)
  2. [Contexte 5](#_bookmark8)
  3. [Motivations 5](#_bookmark9)
  4. Problématiques…………………………………………………………………………………..6

2.4 Problématiques…………………………………………………………………………………..7

* 1. Contribution……………………………………………………………………………………..7
  2. Etude de l’existent ………………………………………………………………………………9
     1. Introduction ………………………………………………………………………………….9
     2. Description de l'Existant …………………………………………………………………….9
     3. Critique de l'Existant ………………………………………………………………………..9
     4. Solution Proposée …………………………………………………………………………...9
     5. Conclusion …………………………………………………………………………………10

Chapitre 3 : Environnement de travail ……………………………………………………………..11

* 1. Infrastructure matérielle ……………………………………………………………………...11
  2. Système d’exploitation ……………………………………………………………………….11
  3. Conception …………………………………………………………………………………...11
     1. Modélisation ………………………………………………………………………………..11
     2. Langage de modélisation …………………………………………………………………...11
     3. Logiciel de modélisation …………………………………………………………………...11
  4. Méthodologie de Développement (Approche UML)…………………………………………13

3.4.1 Identification des Acteurs…………………………………………………………...13

3.4.2 besoins fonctionnels………………………………………………………………...13

3.4.3 besoins non fonctionnels……………………………………………………………14

* 1. Développement…………………………………………………………………………………14

3.5.1 Backend……………………………………………………………………………………..14

* + - 1. Node.js avec Express………………………………………………………………….15
      2. Système de gestion de base de données……………………………………………...16
    1. Frontend…………………………………………………………………………………….16
       1. Framework Flutter…………………………………………………………………..17
       2. Architecture GetX ……………………………………………………………………17
       3. Communication avec l'API …………………………………………………………..18
    2. Ide …………………………………………………………………………………………..18
    3. Gestionnaire des versions …………………………………………………………………..18
  1. Rédaction ……………………………………………………………………………………….19
     1. Rapport ……………………………………………………………………………………..19
     2. Présentation ………………………………………………………………………………...19

Chapitre 4 : Conception de l’application …………………………………………………………...20

* 1. Introduction ……………………………………………………………………………………20
  2. Rappel sur le besoin …………………………………………………………………………...20
  3. Diagramme de cas d’utilisation ……………………………...………………………….……20
  4. Diagramme de classe ………………………………………………………………………….26

Chapitre 5 : Les outils utilises et technologies ……………………………………………………...28

* 1. Node js ………………………………………………………………………………………….28
  2. Express.js ………………………………………………………………………………………28
  3. Flutter ……………………………………………………………………………………….…28
  4. Vs Code ………………………………………………………………………………………...29
  5. Postman ………………………………………………………………………………………..29
  6. Draw IO ………………………………………………………………………………………..29
  7. Lucidchart ……………………………………………………………………………………29
  8. Git …………………………………………………………………………………………….29
  9. GitHub …………………………………………………………………………………….….30
  10. Firebase Cloud Messaging (FCM) …………………………………………………………30
  11. MongoDB …………………………………………………………………………………...30

Chapitre 6 : Réalisation de l’application …………………………………………………………..31

[Conclusion générale 51](#_bookmark68)

[Références 52](#_bookmark69)

**Table des figures**

[Figure 1 Organigramme 4](file://localhost/C:/Users/DELL/Desktop/Rapport-PFE/Rapport/Rapport_PFE_Master_Medos%20Version%20Test.docx%23_Toc148489784)

[Figure 2 Diagramme de Gantt 7](file://localhost/C:/Users/DELL/Desktop/Rapport-PFE/Rapport/Rapport_PFE_Master_Medos%20Version%20Test.docx%23_Toc148489785)

[Figure 3 architecture recharge syskatshop 8](file://localhost/C:/Users/DELL/Desktop/Rapport-PFE/Rapport/Rapport_PFE_Master_Medos%20Version%20Test.docx%23_Toc148489786)

[Figure 4 architecture sms Nextel 9](file://localhost/C:/Users/DELL/Desktop/Rapport-PFE/Rapport/Rapport_PFE_Master_Medos%20Version%20Test.docx%23_Toc148489787)

[Figure 6 architecture redux 13](file://localhost/C:/Users/DELL/Desktop/Rapport-PFE/Rapport/Rapport_PFE_Master_Medos%20Version%20Test.docx%23_Toc148489789)

[Figure 7 diagramme de cas d'utilisation client 1 17](file://localhost/C:/Users/DELL/Desktop/Rapport-PFE/Rapport/Rapport_PFE_Master_Medos%20Version%20Test.docx%23_Toc148489790)

[Figure 8 diagramme de cas d'utilisation client 2 17](file://localhost/C:/Users/DELL/Desktop/Rapport-PFE/Rapport/Rapport_PFE_Master_Medos%20Version%20Test.docx%23_Toc148489791)

[Figure 9 diagramme de cas d'utilisation Admin 1 18](file://localhost/C:/Users/DELL/Desktop/Rapport-PFE/Rapport/Rapport_PFE_Master_Medos%20Version%20Test.docx%23_Toc148489792)

[Figure 10 diagramme de cas d'utilisation Admin 2 18](file://localhost/C:/Users/DELL/Desktop/Rapport-PFE/Rapport/Rapport_PFE_Master_Medos%20Version%20Test.docx%23_Toc148489793)

[Figure 11 diagramme de cas d'utilisation Admin 3 19](file://localhost/C:/Users/DELL/Desktop/Rapport-PFE/Rapport/Rapport_PFE_Master_Medos%20Version%20Test.docx%23_Toc148489794)

[Figure 12 diagramme de cas d'utilisation Développeur 19](file://localhost/C:/Users/DELL/Desktop/Rapport-PFE/Rapport/Rapport_PFE_Master_Medos%20Version%20Test.docx%23_Toc148489795)

[Figure 13 diagramme de cas d'utilisation Entreprise(opérateur) 20](file://localhost/C:/Users/DELL/Desktop/Rapport-PFE/Rapport/Rapport_PFE_Master_Medos%20Version%20Test.docx%23_Toc148489796)

[Figure 14 cas utilisation user anonyme 20](file://localhost/C:/Users/DELL/Desktop/Rapport-PFE/Rapport/Rapport_PFE_Master_Medos%20Version%20Test.docx%23_Toc148489797)

[Figure 15 diagramme de class Nextel 22](file://localhost/C:/Users/DELL/Desktop/Rapport-PFE/Rapport/Rapport_PFE_Master_Medos%20Version%20Test.docx%23_Toc148489798)

**Liste des sigles et acronymes**

|  |  |
| --- | --- |
| **API** | Application Programming Interface |
| **JSON** | JavaScript Object Notation |
| **MEN** | MongoDB , Express.js, Node.js |
| **IDE** | Integrated Development Environment |
| **Dio** | Dart Input Output |
| **FCM** | Firebase Cloud Messaging |
| **CORS** | Cross-Origin Resource Sharing |

# Introduction générale

Dans un monde numérique en constante évolution, le commerce électronique est devenu un levier essentiel pour répondre aux besoins croissants des individus et des entreprises. Dans le cadre de notre stage au sein de l’entreprise SyskatTechnologies, nous avons eu l’opportunité de concevoir et de développer une application innovante, **"**SyskatShop**"**, qui a pour ambition d’offrir une expérience de shopping en ligne avancée, pratique et fiable, répondant efficacement aux attentes des utilisateurs.

**"SyskatShop"** ne se limite pas à être une simple application de commerce en ligne. Il s’agit d’un projet ambitieux conçu pour transformer l’expérience d’achat numérique en intégrant des fonctionnalités innovantes telles qu’une interface utilisateur interactive, des options de paiement sécurisées et variées, ainsi qu’une navigation fluide et intuitive.

Le développement de cette application nous a confrontés à plusieurs défis, notamment la sécurisation des transactions en ligne, l’optimisation de l’expérience utilisateur sur divers appareils, et la création d’une solution performante et rapide. Pour relever ces défis, nous avons choisi des technologies modernes, en adoptant la pile technologique **MEN Stack** (MongoDB, Express.js, Node.js) pour l’architecture backend, ainsi que **Flutter** pour le développement d’une interface utilisateur multiplateforme (Android et iOS). Ces choix nous ont permis d’assurer une expérience fluide et interactive adaptée aux besoins des utilisateurs.

**"SyskatShop"** marque une avancée significative dans le processus de transformation numérique en Mauritanie. Notre objectif principal est d’améliorer l’expérience de shopping pour les utilisateurs mauritaniens en proposant des solutions novatrices, tout en répondant aux attentes d’un marché en pleine croissance. Ce projet reflète également un travail collaboratif entre mon collègue et moi-même, avec l’espoir qu’il ait un impact positif et durable sur le secteur du commerce électronique local.

# Dans ce mémoire, nous dresserons un bilan des réalisations et des enseignements tirés tout au

# long du développement de "SyskatShop", tout en explorant les perspectives d’avenir pour cette

# application. Nous mettrons également en lumière son impact potentiel sur le développement

# des technologies de l’information en Mauritanie, en soulignant les avantages qu’elle apportera

# à la population.

# Enfin, nous souhaitons exprimer notre profonde gratitude envers nos encadrants académiques,

# Nos enseignants et toute l’équipe de Syskat pour leur soutien précieux tout au long de ce projet.

# Nous vous invitons à plonger dans l’univers de "SyskatShop" pour découvrir comment cette

# Solution innovante vise à révolutionner l’expérience de shopping numérique en Mauritanie.

#### Chapitre 1 : Présentation de l'entreprise d'accueil

##### Introduction:

Dans ce premier chapitre, nous allons présenter en détail l'entreprise qui nous a accueillis pendant notre stage, ainsi que le contexte dans lequel s'est déroulée cette expérience professionnelle. Nous commencerons par explorer les activités et les services offerts par l'organisme d'accueil, **Syskat Technologies**, avant d'entrer dans les détails de la méthodologie de travail que nous avons adoptée tout au long de cette période de stage.

##### Présentation de l'entreprise

**SYSKAT** Technologies SARL est une société Mauritanienne. Elle serve les particuliers, les petites, moyennes et grandes entreprises, cette entreprise née 2007. Elle est spécialisée dans le domaine de la conception, création et administration des bases de données, Développement des applications, Traitement des données.

Elle propose une offre de services dans le conseil en systèmes d'informations, le développement de logiciels, l'intégration, la conduite de projets et le transfert de compétences. Comme toute Société de services en ingénierie informatique(SSII) qui vise la performance, SYSKAT est à l'écoute du marché et cherche toujours à avoir une satisfaction totale du client.

##### Compétence de SYSKAT Technologie

##### Ingénierie

##### application

* Conception, création et administration des bases de données
* Développement des applications
* Traitement des données

Web

* Stratégie et ergonomie
* Rédaction optimisée
* Conception
* Création
* Analyse des résultats
* Hébergement Web

Sécurité et administration des réseaux



* Gestion de sécurité Firewalls et DMZ
* Supervisons de réseaux et de Systèmes d'exploitation
* Mise en place de mécanismes d'authentification SSO
* Mise en place des réseaux internes Ethernet et WIFI

Technologies



* Langages : JAVA, C, C++, SQL, PL/SQL, .NET, PHP.
* Platform: Linux, Windows
* Frameworks: JSF, STRUTS, Hibernate, spring, Design Pattern, Maven,
  1. **Les solutions de SYSKAT**

SYSKAT a des solutions développées à partir des technologies JAVA/JEE avec l'utilisation des Framework modernes tels que JSF , Hibernate, Spring...

* **Système d'Information Hospitalier Intégré « SIH »**
* **Gestion Complète d'une Clinique « ESSIHA »**
* **Gestion des Ressources Humaines « GRH »**
* **Gestion de comptabilité générale « COMPTA »**
* **Gestion commerciale « GESCOM »**
* **Centre messagerie « AL-MERSAL »**
* **Etc..**
  1. **Organisation**

**Direction de projet**

**Direction Technique**

**Direction Commercial**

**Equipe de développement**

**Direction Général**

##### 

##### 

*Figure 1 Organigramme*

##### 

#### Chapitre 2 : Contexte du stage et contribution

##### Introduction :

Dans ce chapitre, nous examinons le contexte de notre stage au sein de **Syskat Technologies**, en mettant en avant les motivations qui ont guidé ce projet, les problématiques identifiées, notre contribution au développement de solutions innovantes, ainsi qu’une analyse approfondie de l’existant.

##### Contexte :

Dans le cadre du développement d'une solution e-commerce innovante, **SyskatShop**, le projet avait pour objectif de concevoir une application mobile moderne et intuitive, répondant aux attentes des utilisateurs dans un environnement numérique en constante évolution. L'application se concentrait sur l'optimisation des processus d'achat et de vente en ligne, tout en intégrant des fonctionnalités avancées pour la gestion des produits, les paiements sécurisés, et un support client réactif. Ce projet visait à améliorer significativement l'expérience utilisateur et à offrir une réponse créative et performante aux défis du commerce électronique. Il s'agit d'une initiative collaborative, menée par mon binôme et moi-même, où nous avons uni nos efforts pour atteindre les objectifs fixés et proposer une solution novatrice et adaptée aux besoins des utilisateurs.

##### Motivations :

Nos motivations pour participer au projet "Développement d’une solution e-commerce innovante (**SyskatShop**)", réalisé en collaboration avec l’entreprise SyskatTechnologies, reposent sur plusieurs facteurs clés. Tout d’abord, notre passion pour la technologie et les solutions de commerce électronique nous a incités à saisir cette opportunité unique de travailler sur une initiative innovante visant à développer une application complète répondant aux besoins des utilisateurs dans un monde numérique en constante évolution. Ensuite, le travail en binôme nous a permis de développer nos compétences, d’enrichir nos connaissances en développement d’applications et d’améliorer nos capacités à collaborer efficacement tout en résolvant des problèmes dans un cadre de travail en équipe. Enfin, la vision ambitieuse de l’entreprise, consistant à créer une application moderne et performante adaptée aux exigences du commerce électronique, a été un facteur déterminant dans notre engagement. Ce projet nous a offert l’opportunité de contribuer activement à une réalisation apportant une réelle valeur aux utilisateurs tout en répondant aux besoins du marché. En résumé, notre passion pour la technologie, l’opportunité de travail collaboratif et l’ambition de concrétiser la vision de l’entreprise ont constitué les principaux moteurs de notre implication dans ce projet.

##### Problématiques :

En tant que binôme, nous avons collaboré étroitement pour développer SyskatShop, une application e-commerce innovante, tout en surmontant les défis spécifiques au marché mauritanien. Ces problématiques ont exigé une réflexion approfondie et des solutions et des solutions adaptées pour garantir le succès de l'application.

* **Accès à Internet et connectivité :** Le développement d'une application performante devait tenir compte des limitations d'accès à Internet en Mauritanie, notamment dans les zones rurales. Une part importante de la population dispose d'une connexion lente ou instable. Nous avons travaillé ensemble pour optimiser l'application, en assurant une expérience utilisateur fluide, , même sur des connexions limitées.
* **Systèmes de paiement locaux** : L'absence de solutions de paiement internationales accessibles en Mauritanie a nécessité l'intégration de plateformes de paiement adaptées au contexte local. En binôme, nous avons recherché, analysé et intégré des systèmes de paiement qui garantissent sécurité et simplicité, tout en répondant aux attentes des utilisateurs mauritaniens.
* **Adoption limitée du commerce en ligne :** Le commerce en ligne reste peu développé en Mauritanie en raison d'une méfiance envers les transactions numériques. Nous avons collaboré pour créer une interface utilisateur intuitive et rassurante, tout en mettant en place des fonctionnalités visant à renforcer la confiance, telles que des garanties sur les produits et des options de paiement à la livraison.
* **Diversité des appareils et des utilisateurs :** La majorité des utilisateurs en Mauritanie accèdent à Internet via des smartphones variés, allant des appareils haut de gamme à ceux avec des capacités limitées. En binôme, nous avons optimisé l'application pour qu'elle fonctionne efficacement sur une large gamme d'appareils, en veillant à ce qu'elle soit légère, rapide et accessible à tous.
* **Conformité avec les régulations locales :** Le cadre légal autour du commerce électronique en Mauritanie est encore en construction. Nous avons travaillé ensemble pour nous assurer que l'application respecte les lois locales, en particulier en ce qui concerne la protection des données personnelles et la sécurité des transactions.
* **Culture et habitudes des consommateurs :** En Mauritanie, de nombreux consommateurs préfèrent voir les produits physiquement avant de les acheter. Pour répondre à cette réalité, nous avons intégré des fonctionnalités telles que des descriptions détaillées des produits, des images de qualité, et des options de retour ou d'échange. En binôme, nous avons réfléchi à chaque détail pour garantir que l'application soit culturellement adaptée.
* **Confiance et sécurité :** La confiance des utilisateurs envers les plateformes numériques est un défi majeur. Nous avons collaboré pour intégrer des mesures de sécurité avancées, comme des protocoles de paiement sécurisés et des systèmes de chiffrement des données, afin de garantir la fiabilité de l'application.

En travaillant en binôme, nous avons combiné nos compétences pour relever ces défis, répartissant les tâches de manière efficace et partageant nos idées pour innover. Ce projet a non seulement renforcé notre esprit d'équipe, mais il a également permis de développer une solution e-commerce complète et adaptée aux besoins du marché mauritanien.

##### Contribution

Notre contribution au projet SyskatShop, réalisé en collaboration avec l’entreprise Syskat, s’est manifestée par un rôle actif dans divers aspects du développement de cette solution innovante de commerce électronique. Voici les principaux points de notre implication :

* **Conception et développement de l'application** : Nous avons travaillé ensemble pour concevoir et développer une application moderne répondant aux besoins spécifiques du marché mauritanien. Cette étape a impliqué la création d’une interface utilisateur interactive et intuitive, l’intégration de fonctionnalités clés telles que la gestion des produits, des paiements sécurisés, et une expérience utilisateur fluide et complète.
* **Personnalisation des fonctionnalités** : Nous avons adapté les fonctionnalités de NextShop aux besoins spécifiques des utilisateurs locaux. Cet effort de personnalisation visait à rendre l’application plus pratique et en adéquation avec les attentes des clients mauritaniens.
* **Intégration de technologies modernes** : Nous avons utilisé des technologies avancées telles que le MEN Stack (MongoDB, Express.js, Node.js) pour le backend et Flutter pour développer une application multiplateforme. Ces choix technologiques ont permis de garantir la fiabilité et la performance de l’application sur les systèmes Android et iOS.
* **Sécurisation des transactions** : Une part importante de notre travail a été dédiée à l’évaluation et à l’amélioration de la sécurité des transactions. Nous avons veillé à protéger les données sensibles des utilisateurs et à garantir leur confidentialité, renforçant ainsi la confiance envers l’application.
* **Formation et documentation** : Afin de faciliter l’utilisation de NextShop, nous avons élaboré des supports de formation et de documentation à destination des utilisateurs finaux et des partenaires. Ces ressources ont permis une prise en main fluide et une meilleure compréhension des fonctionnalités de l’application.
* **Travail en binôme** : Notre collaboration en binôme a été un facteur clé de la réussite du projet. En combinant nos compétences respectives, nous avons su relever les défis techniques, améliorer les processus de développement, et livrer un produit final aligné avec la vision ambitieuse de Syskat.

En résumé, notre contribution au projet SyskatShop a permis de créer une solution innovante et adaptée aux besoins du marché mauritanien. Ce projet reflète notre engagement envers l’innovation et notre volonté de contribuer au développement du commerce électronique en Mauritanie. Grâce à notre collaboration et à notre travail acharné, nous avons pu développer une application moderne, performante et sécurisée, qui répond efficacement aux exigences des utilisateurs locaux et offre une expérience utilisateur de haute qualité.

*Figure 2 Diagramme de Gantt*

##### Etude de l’existent

##### Introduction

Dans le cadre du projet "SyskatShop" de développement d'une application de commerce électronique innovante, nous avons, en binôme, réalisé une étude approfondie de l'existant pour comprendre les défis et opportunités. L'analyse a révélé une demande croissante pour des solutions de commerce électronique adaptées aux besoins locaux. Cependant, les applications existantes souffraient d'un manque d'options de paiement, d'interfaces utilisateur peu intuitives et d'une inadéquation avec les spécificités du marché mauritanien. En outre, le secteur manquait de solutions locales offrant une expérience fluide et sécurisée. Cette étude a permis de mettre en évidence les lacunes à combler pour offrir une solution innovante répondant aux attentes du marché. Ensemble, nous avons conçu et développé l'application "NextShop", qui répond à ces besoins et propose une expérience d'achat fluide et sécurisée pour les utilisateurs locaux.

* + 1. Description de l'Existant

Dans le cadre du projet "SyskatShop" de développement d'une application de commerce électronique innovante, nous avons, en binôme, réalisé une étude approfondie de l'existant pour comprendre les défis et opportunités. L'analyse a révélé une demande croissante pour des solutions de commerce électronique adaptées aux besoins locaux. Cependant, les applications existantes souffraient d'un manque d'options de paiement, d'interfaces utilisateur peu intuitives et d'une inadéquation avec les spécificités du marché mauritanien. En outre, le secteur manquait de solutions locales offrant une expérience fluide et sécurisée. Cette étude a permis de mettre en évidence les lacunes à combler pour offrir une solution innovante répondant aux attentes du marché. Ensemble, nous avons conçu et développé l'application "SyskatShop", qui répond à ces besoins et propose une expérience d'achat fluide et sécurisée pour les utilisateurs locaux.

* + 1. Critique de l'Existant

La critique de l'existant, réalisée dans le cadre du projet "SyskatShop" en collaboration avec mon binôme, a révélé des lacunes dans les solutions de commerce électronique actuelles. Parmi ces lacunes figuraient le manque d'options de paiement locales, des interfaces utilisateur complexes et une mauvaise adaptation aux spécificités du marché mauritanien. Ces applications ne répondaient pas aux attentes des utilisateurs locaux. Cette analyse a mis en lumière la nécessité de développer une solution locale, fluide et sécurisée.

* + 1. Solution Proposée

Dans le cadre du projet "SyskatShop", nous avons proposé, en binôme, le développement d'une application de commerce électronique innovante, spécialement conçue pour répondre aux besoins du marché mauritanien. La solution inclut une interface utilisateur intuitive, des options de paiement locales et sécurisées, ainsi qu'une amélioration de l'expérience d'achat en ligne, adaptée aux spécificités du marché local. L'objectif de cette application est d'offrir une expérience de shopping fluide et sécurisée pour les utilisateurs, avec une intégration complète des solutions de paiement locales et des fonctionnalités supplémentaires visant à améliorer l'efficacité des transactions commerciales.

*architecture SyskatShop*

* + 1. Conclusion

En résumé, ce chapitre a présenté le contexte de notre projet chez SyskatTechnologies dans le cadre de la collaboration en binôme. Motivés par le manque de services locaux adaptés au marché mauritanien, le projet "SyskatShop" vise à développer une application de commerce électronique innovante. L'étude de l'existant a mis en lumière des lacunes majeures, notamment en matière d'interfaces utilisateur, de méthodes de paiement et d'adaptabilité au marché local. La critique de l'existant a renforcé la nécessité d'une solution sur mesure.

La solution proposée promet une expérience utilisateur fluide et sécurisée, répondant aux attentes des utilisateurs tout en comblant les lacunes identifiées. Ce chapitre établit ainsi les bases solides pour la phase de développement à venir.

## Chapitre 3 : Environnement de travail

Ce chapitre met en lumière l'environnement de travail et les outils technologiques adoptés pour mener à bien la réalisation du projet **"SyskatShop"**. Il décrit les plateformes, technologies et méthodologies utilisées tout au long des différentes phases du projet, de la planification initiale au développement, jusqu'aux tests finaux. Ce cadre de travail a joué un rôle essentiel dans la structuration et l'exécution efficace des tâches, assurant une approche cohérente et en parfaite adéquation avec les objectifs du projet.

##### Infrastructure matérielle.

Pendant la période de stage, nous avons utilisé deux appareils dotés de la configuration matérielle suivante pour chacun :

* Processeur : Intel(R) Core(TM) i7-10510U CPU @ 1.80GHz 2.30 GHz
* Mémoire RAM : 16,0 Go (15,8 Go utilisable)
* Type de système : Système d’exploitation 64 bits, processeur x64

##### Système d’exploitation

Les deux appareils utilisés durant la période de stage étaient équipés du système d'exploitation suivant : Windows 10 Home. Voici quelques détails supplémentaires pour chacun de nous :

* Version : 22H2
* Date d'installation : 02/08/2021

##### Conception

Dans cette section, nous aborderons les outils utilisés pour la modélisation de notre application.

* + 1. Modélisation

Nous détaillerons les langages de modélisation et les logiciels utilisés pour concevoir les applications et créer les différents diagrammes.

* + 1. Langage de modélisation

Les langages de modélisation et les méthodes de représentation schématique utilisés sont l'UML, qui permet de représenter et de concevoir l'application sous diverses perspectives à l'aide de diagrammes et de schémas explicatifs. Plus précisément, nous avons utilisé les diagrammes de cas d'utilisation et de spécifications pour concevoir les exigences fonctionnelles de l’application.

* + 1. Logiciel de modélisation

Deux logiciels de modélisation ont été utilisés :

* **Visual Paradigm Online** : Un outil de conception de diagrammes en ligne destiné à la programmation. Il prend en charge de nombreux types de diagrammes.
* **Draw.io** : Une application en ligne permettant de créer des diagrammes de manière intuitive et simple. Elle offre une large gamme de fonctionnalités pour créer différents types de diagrammes, tels que les diagrammes UML, les diagrammes de flux, les diagrammes de réseau, les organigrammes, etc.

##### Méthodologie de Développement (Approche UML)

Dans le cadre du développement de notre projet, j'ai opté pour une méthodologie basée sur **l'approche UML (Unified Modeling Language)**. Cette approche a été choisie pour sa flexibilité, sa capacité à favoriser la collaboration entre les membres de l'équipe et son adaptation aux besoins changeants du projet. Elle nous a permis de livrer les fonctionnalités de manière progressive et structurée, tout en impliquant activement les parties prenantes tout au long du processus de développement. Cela a contribué à améliorer la qualité du produit final et à répondre efficacement aux attentes du client.

* + 1. **Identification des Acteurs**

La première étape de la modélisation consiste à définir le périmètre du système, en délimitant les contours de l'organisation et en identifiant clairement les interactions entre le système et son environnement. Cette étape est essentielle pour modéliser les parties prenantes (acteurs) qui interagissent directement ou indirectement avec le système, ainsi que leurs rôles respectifs.

Un acteur est toute entité, qu'elle soit humaine ou non, qui interagit avec le système étudié. Les acteurs peuvent être des individus (comme des utilisateurs ou des administrateurs), des groupes d'utilisateurs, ou même des systèmes externes qui échangent des informations ou communiquent avec le système. Ces interactions peuvent inclure des actions telles que l'envoi de données, la réception d'informations ou la commande de fonctionnalités du système.

Nous distinguons trois acteurs qui interagissent avec l'application :

* **Client** : Le client passe des commandes, consulte ses commandes passées, ajoute des produits à ses favoris et gère son panier.
* **Livreur**: Le livreur prend en charge la livraison des commandes, les accepte et les approuve avant de commencer la livraison.
* **Administrateur**: L'administrateur gère les commandes, les produits, les catégories et supervise les opérations du système.
  + 1. **besoins fonctionnels**
* **Authentification et inscription des utilisateurs (clients et livreurs)** : Permet aux clients et livreurs de créer un compte, de se connecter et de gérer leurs informations personnelles.
* **Gestion des produits** **:** Affichage des produits, de leurs caractéristiques, prix et catégories pour faciliter la navigation des utilisateurs.
* **Gestion des commandes** **:** Permet aux utilisateurs de passer des commandes, de consulter l'historique des commandes et de suivre la livraison.
* **Notifications en temps réel :** Envoie des notifications aux utilisateurs et aux livreurs concernant le statut des commandes et des livraisons.
* **Gestion des catégories**: L'administrateur peut créer, modifier et supprimer des catégories et sous-catégories de produits afin d'organiser efficacement le catalogue de produits et faciliter la navigation des utilisateurs.
* **Gestion des favoris :** Les utilisateurs peuvent ajouter des produits à leurs favoris pour un accès rapide et facile aux produits qu'ils souhaitent acheter plus tard.
* **Gestion du panier :** Les utilisateurs peuvent ajouter des produits au panier, modifier les quantités, supprimer des produits et procéder au paiement des articles sélectionnés. Le panier doit être accessible à tout moment pendant la navigation dans l'application.
  + 1. **Besoins Non Fonctions**
* **Disponibilité :** L'application doit être disponible pour être utilisée par tout le monde à tout moment.
* **Sécurité :** Chaque utilisateur (client, administrateur ou livreur) doit se connecter avec son nom d'utilisateur et mot de passe, vérifiés via la base de données. L'accès à l'espace d'administration est réservé aux administrateurs et livreurs après vérification de leurs identifiants. Une connexion sécurisée garantit la protection des données et empêche l'accès non autorisé.
* **Maintenance**: Le code de l'application doit être clair, bien structuré et facile à comprendre, ce qui facilite sa réutilisation et sa modification. Cela garantit une maintenance rapide et efficace, permettant d'ajouter de nouvelles fonctionnalités, de corriger les erreurs et de mettre à jour le système sans affecter l'expérience utilisateur.
* **Évolutivité :** Cette application doit être conçue de manière à prendre en compte la possibilité d'ajouter de nouvelles fonctionnalités à l'avenir. Elle doit être évolutive, c'est-à-dire capable de s'adapter à l'évolution des besoins et d'intégrer de nouvelles options sans perturber le fonctionnement actuel du système.
* **Ergonomie :** L'application doit offrir une interface utilisateur intuitive et facile à utiliser. Elle doit permettre aux utilisateurs d'interagir avec toutes ses fonctionnalités de manière fluide, sans nécessiter d'apprentissage complexe. Cela passe par un design clair, une navigation simple, et des éléments interactifs bien organisés, assurant ainsi une expérience utilisateur agréable et efficace.

##### Développement

Cette section se concentre sur les outils et les technologies que nous avons choisis pour concevoir notre application. Notre sélection soignée de ces outils vise à garantir un développement efficace, des performances optimales et une expérience utilisateur de haute qualité.

* + 1. Backend

Dans cette sous-section, nous examinerons les divers outils et technologies que nous avons utilisés pour le développement du backend de notre application.

* + - 1. Node.js avec Express

Lors du développement de notre backend, nous avons opté pour l'utilisation de **Node.js** avec le Framework **Express**. Node.js, basé sur JavaScript, est un environnement d'exécution léger et rapide qui permet de créer des applications web performantes et évolutives. Express, qui est un Framework minimaliste pour Node.js, nous a permis de gérer de manière simple et flexible les itinéraires, les requêtes HTTP et les middleware. Ce choix nous a offert une grande souplesse pour configurer et structurer notre application selon nos besoins spécifiques, tout en garantissant des performances optimales. Grâce à Node.js et Express, nous avons pu créer une architecture backend robuste, capable de traiter efficacement les demandes des utilisateurs tout en étant facilement extensible pour répondre à l'évolution du projet.

* + - 1. Système de gestion de base de données

Dans le cadre du développement de notre projet, nous avons ensemble opté pour l’utilisation de MongoDB comme système de gestion de base de données. MongoDB est l’un des principaux systèmes de bases de données NoSQL open source, réputé pour sa flexibilité et sa capacité à gérer de grandes quantités de données, structurées ou non. Conçu pour stocker les données sous forme de documents JSON, MongoDB nous a permis de représenter les données de manière intuitive et facile à lire. Ce modèle basé sur les documents offre une grande flexibilité dans la conception des structures de données, ce qui le rend idéal pour des applications dynamiques et évolutives.

**Les avantages de MongoDB dont nous avons bénéficié :**

* **Gestion des données non structurées et semi-structurées :** comme les documents json, Permettant une flexibilité accrue dans le stockage des données.
* **Haute scalabilité :** MongoDB permet de répartir les données sur plusieurs serveurs grâce à son architecture distribuée, rendant le système adapté à des charges de travail importantes.
* Performance élevée dans le traitement des données : grâce à une architecture flexible qui élimine le besoin de schémas fixes.
* Communauté active et support : offrant des mises à jour fréquentes et un soutien technique efficace.

L’utilisation de MongoDB nous a permis de gérer les données de manière simple et efficace, tout en assurant des performances optimales et une évolutivité qui répondent aux besoins futurs de notre projet.

* + 1. Frontend

Nous considérons ensemble que le développement du frontend de notre application est une partie essentielle de notre projet, car il représente l'interface avec laquelle les utilisateurs interagissent directement, influençant ainsi de manière significative leur expérience globale. Dans cette section, nous présenterons les outils et technologies que nous avons choisis ensemble pour développer l'interface utilisateur de notre application.

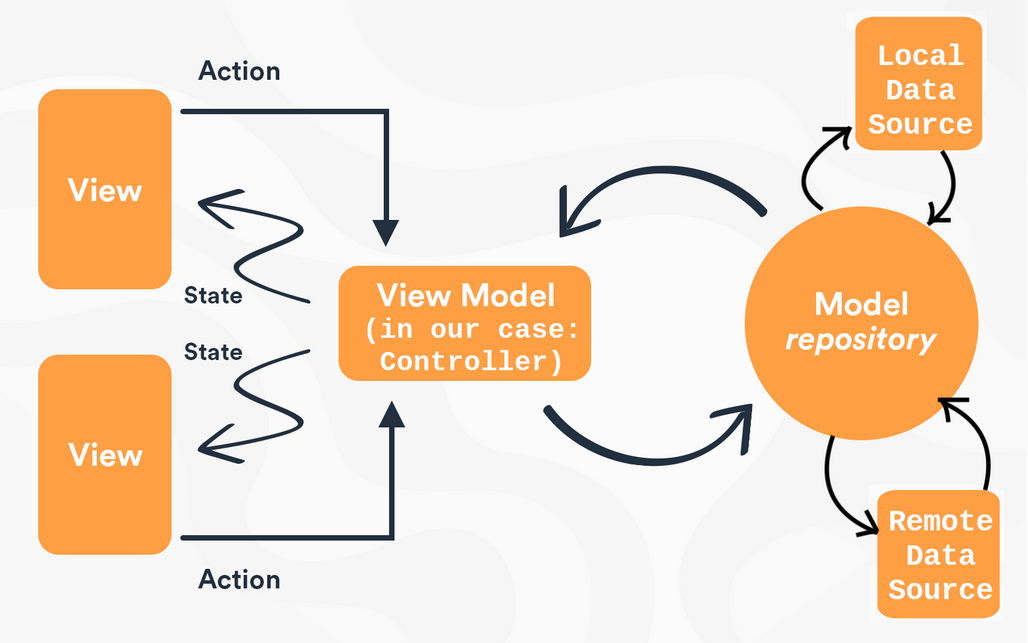
* + - 1. Framework Flutter

Lors de la conception du frontend de notre application, nous avons choisi ensemble d'utiliser le

Framework **Flutter**. **Flutter** est un Framework open source développé par **Google**. Il se distingue par sa capacité à créer des applications multiplateformes (Android et iOS) à partir d'une base de code unique. Flutter offre une grande flexibilité dans la création d'interfaces utilisateur dynamiques et attrayantes grâce à sa riche bibliothèque de **Widgets,** ce qui nous permet de concevoir des applications offrant une expérience utilisateur exceptionnelle et cohérente.

* + - 1. ****Architecture GetX****

Pour la gestion de l'état de notre application, nous avons adopté l'architecture **GetX**. **GetX** est un gestionnaire d'état et un Framework léger pour Flutter, réputé pour sa rapidité et sa simplicité. Ce choix s'est avéré judicieux pour notre projet en raison de sa capacité à centraliser et gérer l'état de manière flexible, ce qui facilite l'interaction entre les différents composants de l'application. Avec **GetX**, nous avons pu mettre en place un système de gestion d'état efficace et facile à maintenir, garantissant ainsi la cohérence de l'application dans son ensemble. Son approche réactive permet de mettre à jour automatiquement l'interface lorsqu'il y a un changement dans les données, simplifiant le suivi des modifications et améliorant l'expérience utilisateur.



*Figure 6 architecture getx*

* + - 1. Communication avec l'API

Pour assurer des communications fluides entre le frontend et le backend de notre application, nous avons utilisé Dio . Dio est une bibliothèque puissante pour Flutter, spécialisée dans la gestion des requêtes HTTP. Connue pour sa simplicité et sa flexibilité, elle nous a permis d'envoyer des requêtes vers le serveur, de recevoir les réponses, et de mettre à jour l'interface utilisateur de manière fluide. Ce choix s'est révélé idéal pour notre projet grâce à ses fonctionnalités avancées, comme le support des requêtes asynchrones et la gestion des erreurs. Avec Dio, nous avons pu garantir un échange de données efficace et fiable entre le client et le serveur, contribuant ainsi à une expérience utilisateur optimisée et à une application performante.

* + 1. **ide**

Dans notre projet, nous avons utilisé **Visual Studio Code** comme environnement de développement intégré (IDE). Visual Studio Code est un IDE populaire, développé par Microsoft, et largement utilisé dans l'industrie du développement logiciel. Il se distingue par ses nombreuses fonctionnalités avancées, telles que l'auto-complétions, la prise en charge des extensions, et des outils de débogage intégrés, qui facilitent l’écriture, la modification et la correction du code. Parmi ces fonctionnalités, Visual Studio Code propose une prise en charge complète de divers langages de programmation, une intégration avec des systèmes de contrôle de version comme Git, ainsi que des thèmes et raccourcis personnalisables. Ces atouts nous ont permis d’adapter notre environnement de développement à nos besoins spécifiques, tout en optimisant notre productivité et en rendant le processus de développement plus fluide et efficace.

* + 1. **Gestionnaire des versions**

Dans le cadre de notre projet, nous avons choisi **GitHub** comme plateforme de gestion de versions. GitHub est une solution largement reconnue, qui facilite non seulement la gestion des versions de code, mais aussi la collaboration entre les membres de l'équipe dans les projets de développement logiciel. Grâce à GitHub, nous avons créé un dépôt dédié à notre projet, où nous avons organisé et stocké notre code source de manière efficace. Les branches se sont révélées être un outil essentiel, nous permettant de travailler sur des fonctionnalités spécifiques ou des correctifs sans perturber la branche principale, souvent appelée "master" ou "main". Cette approche a renforcé notre méthodologie de développement itératif, nous permettant d'intégrer les modifications dans le code principal de manière sécurisée une fois les fonctionnalités finalisées.

###### Rédaction

Dans cette section, nous allons parler des outils que nous avons utilisés pour la rédaction, que ce soit pour la création de ce rapport ou pour sa présentation.

* + 1. **Rapport**

Nous avons utilisé Microsoft Office Word pour élaborer le rapport. Microsoft Word, un logiciel de traitement de texte développé par Microsoft et faisant partie de la suite Microsoft Office, nous a permis de créer, éditer et formater le document de manière professionnelle en offrant une gamme complète de fonctionnalités. Parmi ces fonctionnalités, Word met à disposition des modèles préétablis, des styles de mise en forme, des outils de vérification orthographique et grammaticale avancés, ainsi que d'autres ressources. Ces atouts nous ont donné la possibilité de personnaliser le rapport selon nos besoins spécifiques.

* + 1. **Présentation**

Pour la présentation, nous avons employé Microsoft PowerPoint, un logiciel fréquemment utilisé afin de concevoir des diapositives et des présentations visuelles. Il propose une vaste palette de fonctionnalités permettant de concevoir des diapositives captivantes, d'incorporer du texte, des images, des graphiques, des animations et des transitions.

**Chapitre4:Conception de l’application**

##### Introduction

Dans ce chapitre, nous présenterons la modélisation de l'application à travers l'utilisation d'UML, afin de décrire de manière claire et structurée les différentes fonctionnalités de l'application.

##### Rappel sur le besoin

Pour réaliser la conception, nous utiliserons les diagrammes UML suivants :

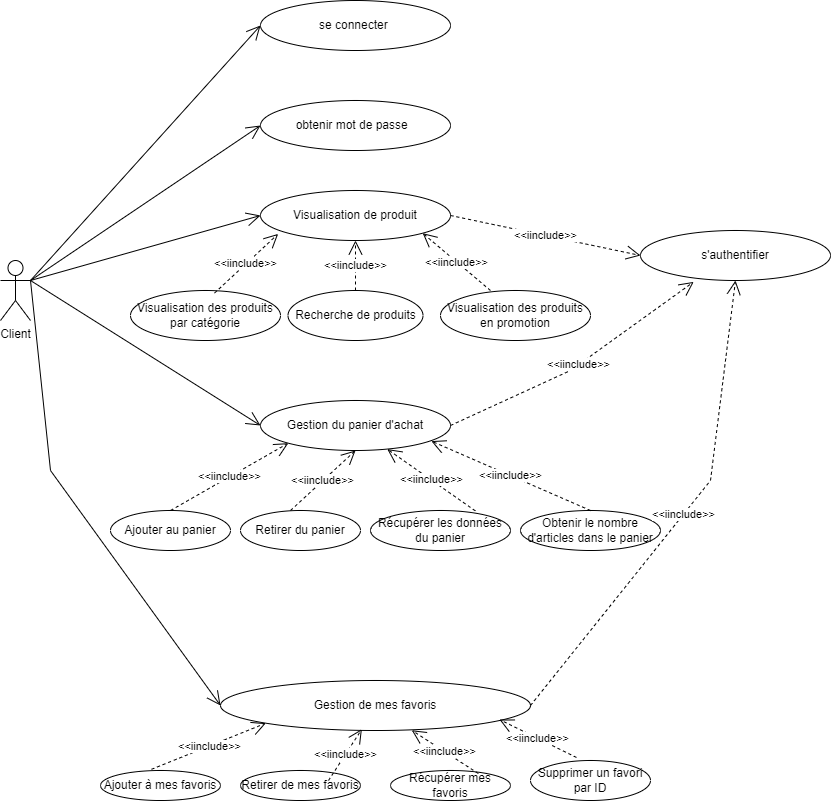
* **Le Diagramme de cas d'utilisation** : utilisé pour fournir une vue d'ensemble du fonctionnement du système. Il est particulièrement utile pour les présentations destinées aux parties prenantes dans le cadre des projets de développement.
* **Le Diagramme de classes** : l'un des diagrammes UML les plus importants, car il permet de modéliser la structure d'un système en représentant clairement les relations entre ses classes, ses propriétés, ses opérations et ses objets.

##### Diagramme de cas d’utilisation

Un diagramme de cas d'utilisation offre une vue d'ensemble de ce que le système ou une partie du système réalise, sans entrer dans les détails techniques de sa mise en œuvre.

Étant donné la complexité et l'ampleur de notre système, nous avons jugé pertinent de diviser les diagrammes de cas d'utilisation en fonction des différentes gestions et fonctionnalités spécifiques.

Cette approche permet de mieux comprendre chaque composante du système de manière distincte, tout en facilitant la présentation, l'analyse et la compréhension des processus.

****

*Figure 7 diagramme de cas d'utilisation client 1*

###### Une image contenant capture d’écran, texte, cercle, noir et blanc Description générée automatiquement

*Figure 8 diagramme de cas d'utilisation client 2*

**Une image contenant capture d’écran, texte, cercle, noir et blanc

Description générée automatiquement**

*Figure 9 diagramme de cas d'utilisation Admin*

**Une image contenant capture d’écran, texte, cercle, noir et blanc

Description générée automatiquement**

*Figure 11 diagramme de cas d'utilisation delivery*

##### Diagramme de classe

Un diagramme de classes est un outil de modélisation en ingénierie logicielle que nous utilisons pour illustrer les entités principales d’un système logiciel, ainsi que leurs attributs et leurs relations. Contrairement au diagramme de cas d’utilisation, qui met en avant les interactions entre les acteurs et les fonctionnalités du système, le diagramme de classes se concentre sur la structure statique de ce dernier.

Ce type de diagramme permet de définir et de décrire les classes (ou objets) constituant le système, en détaillant leurs propriétés (attributs) ainsi que leurs associations. Les éléments principaux d’un diagramme de classes incluent :

* **Les classes** : représentent les entités principales du système, modélisées sous forme de classes. Chaque classe regroupe des objets similaires partageant des caractéristiques communes.
* **Les attributs** : correspondent aux propriétés ou données associées à chaque classe. Ils permettent de décrire les caractéristiques spécifiques des objets appartenant à une classe donnée.
* **Les méthodes** : désignent les opérations ou actions que les objets d'une classe peuvent réaliser. Elles définissent les comportements associés à ces objets.
* **Les relations** : illustrent les connexions ou interactions entre différentes classes. Les relations courantes comprennent l'association, l'héritage, l'agrégation et la composition, chacune ayant une signification spécifique.
* **La multiplicité** : précise le nombre d'instances d'une classe pouvant être associées à une ou plusieurs instances d'une autre classe, ce qui aide à modéliser les cardinalités.
* **La généralisation/l'héritage** : met en évidence la hiérarchie entre les classes, où des sous-classes héritent des propriétés et méthodes définies par leurs classes parentes.

###### Une image contenant texte, diagramme, Plan, ligne Description générée automatiquement

*Figure 15 diagramme de class SyskatShop*

#### Chapitre 5 : Les outils utilises et technologies

##### Node js

##### Une image contenant Graphique, logo, symbole, Police Description générée automatiquement

Node.js est une plateforme de développement basée sur de JavaScript , utilisée principalement pour créer des applications côté serveur. Elle est connue pour sa rapidité sa capacité à gérer de nombreuses connexions simultanées et sa grande efficacité dans le traitement des requêtes asynchrones. Node.js est largement utilisé dans le développement d’applications web, les APIs, et les services en temps réel, notamment pour les chats en ligne et les notifications. Grâce à son modèle non-bloquant, il permet de créer des applications évolutives et performantes, tout en utilisant JavaScript pour l’ensemble de la stack côté serveur et côté client.

##### Express.js

##### Une image contenant Police, logo, Graphique, conception Description générée automatiquement

Express.js est un Framework minimaliste et flexible pour Node.js, conçu pour faciliter le développement d'applications web et d'API. Il offre des outils puissants pour gérer les routes, les requêtes HTTP, les middlewares, et la configuration des applications, tout en maintenant une performance élevée et une grande extensibilité.

##### Flutter

##### Une image contenant Graphique, Bleu électrique, ligne, conception Description générée automatiquement

Flutter est un Framework open source développé par Google pour créer des applications mobiles, web et de bureau en utilisant le langage de programmation Dart. Il permet aux développeurs de créer des applications

performantes et Esthétiques sur plusieurs plateformes (Android, iOS, Web, et Desktop) avec une seule base code. Flutter offre des interfaces utilisateurs entièrement personnalisables, avec Des graphiques de haute qualité et une large gamme d'outils et de bibliothèques pour faciliter le développement d'applications

réactivesEtmulti-plateformes.

##### Une image contenant texte, Rectangle, symbole, conception Description générée automatiquementVs Code

Visual Studio Code (VS Code) est un éditeur de code source léger et puissant développé par Microsoft. Il est populaire pour sa flexibilité et son support pour divers langages de programmation.

##### Une image contenant cercle, clipart, illustration, conception Description générée automatiquementPostman

**Postman** : un outil puissant utilisé pour le test et le développement d'API. Il offre des fonctionnalités permettant de tester, documenter et partager les API de manière rapide et efficace.

##### Une image contenant clipart, symbole, Graphique, conception Description générée automatiquementDraw IO

**Draw.io** : un outil en ligne polyvalent destiné à la création de diagrammes et de schémas. Il permet de concevoir des diagrammes de flux, des organigrammes, des plans architecturaux, et bien plus, grâce à une interface intuitive et des fonctionnalités adaptées.

##### Une image contenant rouge, symbole, Rectangle, Graphique Description générée automatiquementVisual Paradigm Online

**Visual Paradigm Online** : un outil en ligne puissant dédié à la conception de diagrammes dans un contexte de programmation. Il offre un support complet pour divers types de diagrammes, permettant ainsi une modélisation efficace et structurée.

##### Une image contenant Rectangle, bâtiment, brique, conception Description générée automatiquementLucidchart

**Lucidchart** : une plateforme en ligne basée sur le cloud, dédiée à la collaboration et à la création de diagrammes variés. Elle permet également la visualisation de données et la conception de schémas conceptuels. Lancée en décembre 2008, cette solution a été développée par une startup ambitieuse pour répondre aux besoins des équipes en matière de planification et de modélisation.

##### Une image contenant texte, symbole, Panneau de signalisation, Police Description générée automatiquementGit

Git est un système de contrôle de version distribué utilisé pour suivre les modifications du code source et collaborer efficacement dans le développement logiciel.

##### GitHub

Une image contenant logo, Graphique, Police, symbole

Description générée automatiquementGitHub est une plateforme web qui facilite la collaboration et la gestion de projets de développement logiciel en utilisant Git, un système de gestion de versions. Elle permet aux développeurs de stocker, suivre et partager leur code source, de travailler en équipe, et de contribuer à des projets open source. GitHub est essentiel pour la collaboration et le suivi des modifications de code.

##### Firebase Cloud Messaging (FCM)

##### Une image contenant texte, logo, Police, conception Description générée automatiquement

**Firebase Cloud Messaging (FCM)** : un service gratuit de Google qui permet d'envoyer des notifications et messages en temps réel aux applications Android, iOS et web. FCM permet aux développeurs de transmettre des notifications

push, même lorsque l'utilisateur n'est pas actif. Il offre des fonctionnalités de personnalisation, de gestion des canaux de notification, ainsi qu'une analyse des interactions des utilisateurs avec les messages. Ce service facilite la communication entre les serveurs et les appareils des utilisateurs..

##### MongoDB

##### Une image contenant logo, symbole, Graphique, conception Description générée automatiquement

**MongoDB** : un système de gestion de bases de données NoSQL open-source, conçu pour stocker des données non structurées ou semi-structurées. Il utilise une structure de données basée sur des documents au format JSON (ou BSON), permettant un stockage flexible et évolutif des données. MongoDB est reconnu pour sa rapidité et sa capacité à évoluer, ce qui en fait un choix populaire pour les applications traitant de grandes quantités de données variées ou en constante évolution.

### Chapitre 6 : Réalisation de l’application

Dans ce chapitre, nous allons présenter l’ensemble des screens de l’application.

# Conclusion générale

Pendant notre stage chez "Syskat", nous avons eu l'opportunité d'acquérir des compétences techniques précieuses et de renforcer notre capacité à travailler en équipe. En tant que binôme, nous avons collaboré de manière étroite pour explorer et appliquer des technologies modernes dans le développement d'applications. Nous avons utilisé **Express** avec **Node.js** pour créer une interface backend robuste et flexible, tandis qu'en frontend, nous avons adopté **Flutter** pour concevoir des interfaces utilisateur interactives et modernes.

Pour gérer l'état de l'application efficacement, nous avons utilisé l'architecture **State Management** via **GetX**, ce qui a grandement amélioré les performances et la gestion du code. Le travail en binôme a été essentiel pour le succès du projet, nous avons partagé les responsabilités de manière optimale et surmonté ensemble les défis techniques rencontrés au cours du développement.

Cette expérience a été une excellente opportunité pour non seulement améliorer nos compétences techniques, mais aussi pour apprendre à travailler ensemble et à résoudre des problèmes de manière collaborative. Nous avons réussi à créer une application complète alliant performance et facilité d'utilisation. De plus, nous avons appliqué les principes de la programmation propre dans le projet, ce qui nous a permis de maintenir une base de code modulaire et évolutive.

Grâce à cette expérience, nous sommes désormais mieux préparés à relever de plus grands défis à l'avenir, avec de nouvelles compétences acquises en développement d'applications modernes. Nous prévoyons de continuer à explorer des outils et technologies avancés, et d'apporter notre contribution à des projets technologiques innovants qui répondent aux évolutions du secteur numérique.

# Références

1. <https://expressjs.com/>
2. <https://code.visualstudio.com/>
3. <https://www.postman.com/>
4. <https://www.drawio.com/>
5. <https://online.visual-paradigm.com/>
6. <https://git-scm.com/>
7. <https://github.com/>
8. <https://firebase.google.com/docs/cloud-messaging?hl=fr>
9. <https://www.mongodb.com/fr-fr>
10. <https://nodejs.org/en>
11. <https://flutter.dev/multi-platform/web?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiAr7C6BhDRARIsAOUKifjs4fX_6S5OMuzKtQ0V3p4t2F2UeAWf8meZCXghLIweEi0Tt-DQWRsaAqsMEALw_wcB&gclsrc=aw.ds>
12. <https://www.lucidchart.com/pages/>

##### 

*t*