

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université A. Mira de Béjaïa  
Faculté des Sciences Exactes  
Département d'Informatique

# MÉMOIRE DE FIN DE CYCLE

En vue de l'obtention du diplôme de Master en Informatique  
Option : Génie Logiciel

## THÈME

---

Conception et réalisation d'une application web pour la gestion de la  
relation client (CRM)  
Cas d'étude : CIC Les Moulins de la Soummam

---

Réalisé par :  
IFTISSEN TINHINANE

Encadrant :  
Mr OUZEGGANE Redouane  
Université de Béjaïa

Soutenu le : 01 juillet 2025

### Membres du jury :

Président : Mr DJEBARI Nabil – Université de Béjaïa  
Examinatrice : Mme AIT ABDELOUHAB Karima – Université de Béjaïa  
Examinatrice : Mme CHIBANI Samia – Université de Béjaïa  
Examinatrice : Mme CHAABANE Sarah – Université de Béjaïa

Promotion : 2024 / 2025

# Remerciements

Avant toute chose, nous adressons nos louanges à ALLAH, le Tout-Puissant, qui nous a accordé la force, la patience et la persévérance nécessaires pour mener à bien ce travail.

Nous exprimons notre profonde gratitude à nos familles, nos amis ainsi qu'à nos collègues pour leur soutien moral constant, leurs encouragements et leur bienveillance tout au long de notre parcours universitaire.

Nos remerciements les plus sincères vont à Monsieur OUZEGGANE Redouane pour son encadrement, ses conseils avisés et sa disponibilité, qui ont grandement contribué à la réalisation de ce mémoire.

Nous tenons également à remercier les membres du jury pour le temps qu'ils ont consacré à l'évaluation de notre travail, ainsi que pour leurs remarques constructives et enrichissantes.

Nos remerciements vont tout particulièrement à Monsieur Hamidouche Ryad, chef de projet informatique au sein de l'entreprise CIC Les Moulins de la Soummam, pour son accueil, son accompagnement, et la qualité de son encadrement tout au long de notre stage.

Nous remercions également l'ensemble du personnel de la direction commerciale de cette entreprise pour leur collaboration, leur disponibilité et l'aide précieuse qu'ils nous ont apportée durant notre séjour.

Enfin, nous tenons à exprimer toute notre reconnaissance à nos enseignants de la Faculté des Sciences Exactes de l'Université Abderrahmane Mira de Béjaïa, pour la qualité de l'enseignement et la rigueur académique dont ils ont fait preuve tout au long de notre formation.

# Dédicace

À mes adorables parents, que j'aime profondément,  
Pour tout l'amour, le soutien et les innombrables sacrifices que vous avez faits pour moi.  
Que ce modeste travail soit l'aboutissement de vos prières et l'exaucement de vos vœux.  
Que Dieu, le Tout-Puissant, vous accorde santé, sérénité et longue vie, afin que je puisse vous rendre un jour tout ce que vous m'avez donné.

À mes chers frères, Sofiane et Hadi, ainsi qu'à mes belles-sœurs Karima et Meriem.  
À mes tendres nièces Feriel, Elyne, Anaïs, et à mon petit neveu Ares, qui occupent une place précieuse dans mon cœur.

À mes grands-parents Amar et Chérifa, que Dieu les protège et les garde près de nous encore longtemps.  
À mes tantes Titou, Lila et Zahia et leurs familles.

À mes deux meilleures amies, Melaaz et Mariana, dont le soutien constant, la fidélité et l'amitié sincère ont été une source inestimable de force et d'inspiration tout au long de ce travail. Merci pour votre présence précieuse et ces souvenirs partagés qui resteront gravés à jamais. .

Je n'oublie pas mes deux copines, Kamelia et Hakima, pour leurs encouragements et leur bonne humeur qui m'ont tant apporté.

À toutes les familles Iftissen et Aït Azzouz, pour leur bienveillance, leur affection et leur accompagnement tout au long de ce parcours.

# Table des matières

Liste des tableaux	iv
Liste des figures	v
Liste des abréviations	vii
Introduction générale	1
<b>1 Organisme d'accueil et et méthodologie de développement</b>	<b>3</b>
Introduction . . . . .	3
1.1 Organisme d'accueil . . . . .	3
1.1.1 Présentation CIC les Moulins de la Soummam–AGRODIV Sidi Aïch . .	3
1.1.2 Étapes historiques du groupe . . . . .	4
1.1.3 Rôle et missions de l'entreprise Les Moulins de la Soummam . . . . .	5
1.1.4 Organisation des Moulins de la Soummam – Unité de Sidi Aïch . . . . .	6
1.2 Présentation du champ d'étude . . . . .	6
1.2.1 Organigramme de la direction commerciale . . . . .	6
1.2.2 Structure organisationnelle . . . . .	7
1.3 Déroulement du processus commercial . . . . .	8
1.4 Problèmes identifiés et solutions proposées . . . . .	9
1.4.1 Problématique . . . . .	9
1.4.2 Solutions proposées . . . . .	10
1.5 Le CRM : définition et fonctionnalités . . . . .	10
1.5.1 Définition d'un CRM . . . . .	10
1.5.2 Solutions CRM . . . . .	10
1.5.3 Fonctionnalités clés d'un CRM . . . . .	11
1.5.4 Types de CRM . . . . .	11
1.5.5 Modèles de CRM . . . . .	12
1.5.6 Avantages du CRM . . . . .	12
1.6 Langage et méthodologie de développemen . . . . .	13
1.6.1 Présentation de Le langage UML . . . . .	13
1.6.2 Définition des méthodes agiles . . . . .	14
1.6.3 Définition de l'eXtreme Programming (XP) . . . . .	14
1.6.4 Principe de la méthode XP . . . . .	14
1.6.5 Les cinq valeurs fondamentales de l'approche XP [15] . . . . .	14
1.6.6 Cycle de vie de la méthode XP [36] . . . . .	15
Conclusion . . . . .	16

<b>2</b>	<b>Identification et étude des besoins</b>	<b>17</b>
	Introduction . . . . .	17
2.1	Identification des besoins . . . . .	17
	2.1.1 Besoins fonctionnels . . . . .	17
	2.1.2 Besoins non fonctionnels . . . . .	18
2.2	Modélisation du contexte . . . . .	19
	2.2.1 Identification des acteurs . . . . .	19
	2.2.2 Diagramme de contexte général . . . . .	19
2.3	Identification des cas d'utilisation . . . . .	22
2.4	Diagramme de cas d'utilisation . . . . .	23
	2.4.1 Diagramme de cas d'utilisation Administrateur . . . . .	23
	2.4.2 Diagramme de cas d'utilisation Commercial . . . . .	24
	2.4.3 Diagramme de cas d'utilisation Client . . . . .	25
	2.4.4 Diagramme de cas d'utilisation Directeur Commercial . . . . .	26
2.5	Description textuelle des cas d'utilisation . . . . .	26
	2.5.1 Cas d'utilisation : S'authentifier . . . . .	27
	2.5.2 Cas d'utilisation : Gérer un utilisateur . . . . .	28
	2.5.3 Cas d'utilisation : Gestion des produits . . . . .	29
	2.5.4 Cas d'utilisation : Contacter un client . . . . .	30
	2.5.5 Cas d'utilisation : Lancer une commande . . . . .	31
	2.5.6 Cas d'utilisation : Suivi et annulation des commandes . . . . .	31
	2.5.7 Cas d'utilisation : Répondre au sondage . . . . .	33
	2.5.8 Cas d'utilisation : Consulter les commandes clients . . . . .	33
	2.5.9 Cas d'utilisation : Consulter la liste des clients . . . . .	34
2.6	Diagrammes de séquences système . . . . .	35
	2.6.1 Diagramme de séquence système du cas d'utilisation :S'authentifier . . . . .	36
	2.6.2 Diagramme de séquence système du cas d'utilisation : gestion des utilisateurs . . . . .	36
	2.6.3 Diagramme de séquence système du cas d'utilisation :Gestion des produits . . . . .	37
	2.6.4 Diagramme de séquence système du cas d'utilisation : Lancer une Commande . . . . .	39
	Conclusion . . . . .	39
<b>3</b>	<b>Analyse et Conception</b>	<b>40</b>
	Introduction . . . . .	40
3.1	Diagrammes de séquence détaillés . . . . .	40
	3.1.1 Diagramme de séquence détaillé du cas d'utilisation «Authentification» . . . . .	42
	3.1.2 Diagramme de séquence détaillé du cas d'utilisation « Ajouter un utilisateur » . . . . .	43
	3.1.3 Diagramme de séquence détaillé du cas d'utilisation « Lancer une commande » . . . . .	43
3.2	Diagrammes de classe de domaine . . . . .	45
	3.2.1 Dictionnaire de données . . . . .	45
3.3	Modèle relationnel . . . . .	47
	3.3.1 Règles de passage au modèle relationnel . . . . .	48
	3.3.2 Le passage au modèle relationnel . . . . .	48
	Conclusion . . . . .	49

<b>4 Réalisation</b>	<b>50</b>
Introduction . . . . .	50
4.1 Environnement et outils de développement . . . . .	50
4.1.1 draw.io . . . . .	50
4.1.2 XAMPP . . . . .	50
4.1.3 Visual Studio Code (VSCoDe) . . . . .	51
4.1.4 React JS . . . . .	51
4.1.5 Axios . . . . .	51
4.1.6 Bootstrap . . . . .	52
4.1.7 Node.js . . . . .	52
4.1.8 Express JS . . . . .	52
4.1.9 MySQL . . . . .	52
4.2 Schéma de la base de données . . . . .	53
4.3 Diagramme de déploiement de l'application . . . . .	53
4.4 Diagramme de navigation . . . . .	55
4.5 Captures d'écran . . . . .	55
4.5.1 Interface d'authentification . . . . .	55
4.5.2 Espace administrateur . . . . .	56
4.5.2.1 Interface Gestion des catégories . . . . .	56
4.5.2.2 Interface Gestion des catégories . . . . .	57
4.5.2.3 Interface Tableau de bord - administrateur . . . . .	57
4.5.3 Espace Commercial . . . . .	58
4.5.3.1 Interface Liste des clients . . . . .	58
4.5.3.2 Interface Liste des produits . . . . .	58
4.5.3.3 Interface Messagerie . . . . .	59
4.5.3.4 Interface Suivi commandes . . . . .	59
4.5.4 Espace client . . . . .	59
4.5.4.1 Interface Liste des produits . . . . .	60
4.5.4.2 Interface commandes client . . . . .	60
4.5.4.3 Interface Messagerie . . . . .	60
4.5.4.4 Interface Tableau de client . . . . .	61
4.5.5 Espace directeur Commercial . . . . .	61
4.5.5.1 Interface Liste des Commerciaux . . . . .	61
4.5.5.2 Interface Liste des Clients . . . . .	62
4.5.5.3 Interface Consulter et valider les commandes . . . . .	62
4.5.5.4 Interface Tableau de bord-Directeur . . . . .	63
Conclusion . . . . .	63
<b>Conclusion générale et perspectives</b>	<b>64</b>

## Annexes

### A

A.1 UML (Diagramme de séquence système) . . . . .	
A.1.1 Diagramme de séquence système : Contacter un client . . . . .	
A.1.2 Diagramme de séquence : Annuler une commande . . . . .	
A.1.3 Diagramme de séquence : consulter un client . . . . .	

# Liste des tableaux

1.1	Comparaison des modèles de CRM . . . . .	12
2.1	Différents messages entre acteurs et système . . . . .	21
2.2	Identification des cas d'utilisations. . . . .	22
2.3	Description de cas d'utilisation : S'authentifier . . . . .	27
2.4	Description de cas d'utilisation : Gérer un utilisateur . . . . .	28
2.5	Description de cas d'utilisation : Gestion des produits . . . . .	29
2.6	Description de cas d'utilisation : Contacter un client . . . . .	30
2.7	Description de cas d'utilisation : Lancer une commande . . . . .	31
2.8	Description de cas d'utilisation : Suivi et annulation des commandes . . . . .	32
2.9	Description de cas d'utilisation : Répondre au sondage . . . . .	33
2.10	Description du cas d'utilisation : Consulter et valider les commandes des clients	34
2.11	Description de cas d'utilisation : Consulter la liste des clients . . . . .	35
3.1	Dictionnaire de données . . . . .	46

# Table des figures

1.1	Logo officiel du groupe AGRODIV [2] . . . . .	4
1.2	Organigramme de l'unité de Sidi Aïch des Moulins de la Soummam . . . . .	6
1.3	Organigramme de la direction commerciale de l'entreprise Les Moulins de la Soummam . . . . .	7
1.4	Les diagrammes définis par UML [11] . . . . .	13
1.5	Les cinq valeurs fondamentales de l'approche XP [36] . . . . .	15
1.6	Cycle de vie de la méthode XP . . . . .	16
2.1	Diagramme de contexte général du système . . . . .	20
2.2	Diagramme de cas d'utilisation de l'acteur : Administrateur . . . . .	23
2.3	Diagramme de cas d'utilisation de l'acteur : Commercial . . . . .	24
2.4	Diagramme de cas d'utilisation de l'acteur : Client . . . . .	25
2.5	Diagramme de cas d'utilisation de l'acteur : Directeur commercial . . . . .	26
2.6	Diagramme de séquence système du cas d'utilisation : S'authentifier . . . . .	36
2.7	Diagramme de séquence système du cas d'utilisation : Gestion des utilisateur . . . . .	37
2.8	Diagramme de séquence système du cas d'utilisation : Gestion des produits . . . . .	38
2.9	Diagramme de séquence système du cas d'utilisation : Lancer une commande . . . . .	39
3.1	Diagramme de séquence détaillé d'authentification . . . . .	42
3.2	Diagramme de séquence détaillé du cas d'utilisation « Ajouter un utilisateur » . . . . .	43
3.3	Diagramme de séquence détaillé du cas d'utilisation « Lancer une commande » . . . . .	44
3.4	Diagramme de classe de domaine . . . . .	47
4.1	Logo de draw.io . . . . .	50
4.2	Logo de XAMPP . . . . .	51
4.3	Logo de Visual Studio Code . . . . .	51
4.4	logo React JS . . . . .	51
4.5	Logo de Bootstrap . . . . .	52
4.6	Schéma relationnel de la base de données . . . . .	53
4.7	Diagramme de déploiement . . . . .	54
4.8	diagramme de navigation . . . . .	55
4.9	Interface d'authentification de l'application . . . . .	56
4.10	Interface de gestion des utilisateurs . . . . .	56
4.11	Interface de gestion des catégories . . . . .	57
4.12	Interface Tableau de bord administrateur . . . . .	57
4.13	Interface « Liste des clien » . . . . .	58
4.14	Interface « Liste des produits » . . . . .	58
4.15	Interface « Messagerie » . . . . .	59
4.16	Interface « Suivi commande » . . . . .	59

4.17	Interface « Liste des produits » . . . . .	60
4.18	Interface « commande client » . . . . .	60
4.19	Interface « Messagerie » . . . . .	61
4.20	Interface « Tableau de bord client » . . . . .	61
4.21	Interface « Liste des Commerciaux » . . . . .	62
4.22	Interface « Liste des Clients » . . . . .	62
4.23	Interface « Consulter et valider les commandes » . . . . .	63
4.24	Interface « Tableau de bord » . . . . .	63
A.1	Diagramme de séquence système : Contacter un client . . . . .	
A.2	Diagramme de séquence du cas d'utilisation :Annuler une commande . . . . .	
A.3	Cas d'utilisation : Consulter les clients . . . . .	

# Liste des abréviations

- ADV : Administration des Ventes.
- API : Application Programming Interface.
- CIC : Complexe Industriel et Commercial.
- CRM : Customer Relationship Management.
- CSS : Cascading Style Sheet.
- ENIAL : Entreprise Nationale de Développement des Industries Alimentaires.
- HTML : hyperText markup language.
- HTTP : Hypertext Transfer Protocol.
- IHM : Interface Homme Machine.
- MYSQL : My Structured Query Language.
- SaaS : Software as a Service.
- SGBD : Système de Gestion Base de Donnée.
- SPA : Single page application.
- UML : Unified Modeling Language.
- VSC : Visual Studio Code.
- XAMPP : X (Cross – multiplatform) Apache MariaDB PHP Perl.
- XP : eXtreme Programming.

# Introduction générale

L'informatique occupe aujourd'hui une place croissante dans notre société moderne. Les progrès technologiques réalisés au fil des années ont profondément transformé de nombreux domaines d'activité, en facilitant les échanges, en optimisant les processus de travail et en améliorant l'accès à l'information. Grâce à ces avancées, les entreprises disposent désormais d'outils puissants pour automatiser leurs tâches, analyser leurs données et interagir plus efficacement avec leurs clients.

Parmi ces outils, les systèmes de Gestion de la Relation Client (CRM) occupent une place centrale. Ces systèmes permettent aux entreprises de suivre, organiser et améliorer toutes leurs interactions avec leurs clients et prospects. En remplaçant les méthodes traditionnelles basées sur des supports papier ou des fichiers dispersés, le CRM favorise une gestion centralisée, efficace et transparente des relations commerciales. Il permet également d'offrir une expérience client personnalisée, de renforcer la fidélité des clients et d'optimiser les performances commerciales globales.

Dans le cadre de notre projet de fin de cycle en Master 2 Génie Logiciel, nous avons eu l'opportunité d'effectuer un stage au sein de l'unité de Sidi Aïch des Moulins de la Soummam, entreprise relevant du groupe AGRODIV, spécialisée dans la transformation et la commercialisation de produits céréaliers. Cette expérience nous a permis d'analyser les processus commerciaux en place et d'identifier plusieurs dysfonctionnements liés au suivi client, à la gestion des commandes et à la coordination interne.

Face à ces constats, nous avons identifié un besoin fondamental : la mise en place d'une application web de gestion de la relation client (CRM). Cette application vise à améliorer la gestion des interactions commerciales, à offrir aux clients un espace personnalisé pour suivre leurs commandes, à renforcer la réactivité des commerciaux et à fournir aux décideurs une vue globale de l'activité à travers des tableaux de bord interactifs. Elle représente une solution moderne et stratégique pour centraliser l'information, améliorer la qualité de service et faciliter la prise de décision.

Pour mieux présenter notre travail, nous avons structuré ce mémoire en quatre chapitres :

- **Chapitre 1** : Ce chapitre présente une vue générale de l'entreprise d'accueil, à savoir CIC Les Moulins de la Soummam – AGRODIV. Une étude de l'existant est ensuite menée afin de faire ressortir les insuffisances du système actuel et d'identifier la problématique à résoudre. Enfin, une section consacrée à la définition et aux fonctionnalités de la Gestion

---

de la Relation Client (CRM) permet de mieux comprendre les enjeux et les objectifs du projet.

- **Chapitre 2** : Ce chapitre traite de l'identification des besoins fonctionnels et non fonctionnels du système. Il aborde également la modélisation du contexte à travers l'identification des acteurs et des messages échangés. Enfin, les cas d'utilisation sont présentés et décrits à la fois sous forme textuelle et à l'aide de diagrammes de séquence système.
- **Chapitre 3** : Ce chapitre est dédié à la conception du système, avec l'élaboration des diagrammes d'interaction et le diagramme de classes du domaine. Ce dernier sera transformé au schéma relationnel, en appliquant les règles de passage.
- **Chapitre 4** : Ce chapitre est consacré à la réalisation de l'application, en présentant les différents outils techniques et les langages de programmation utilisés, le diagramme de navigation ainsi que quelques captures d'écran des interfaces de notre application.

Enfin, nous concluons notre travail par une conclusion générale et des perspectives futures.

# Chapitre 1

## Organisme d'accueil et et méthodologie de développement

### Introduction

Dans ce chapitre, nous présentons l'entreprise d'accueil, Les Moulins de la Soummam – AGRODIV Sidi Aïch, où nous avons effectué notre stage. Nous décrivons son organisation, ses activités et son rôle, afin de mieux situer le contexte du projet.

Nous analysons ensuite le domaine d'étude en lien avec notre travail, en mettant en évidence le fonctionnement de la direction commerciale ainsi que les principales problématiques rencontrées. Enfin, nous introduisons la notion de *CRM* (Customer Relationship Management), en soulignant son rôle stratégique pour l'entreprise et les axes de réflexion explorés durant notre stage.

### 1.1 Organisme d'accueil

#### 1.1.1 Présentation CIC les Moulins de la Soummam–AGRODIV Sidi Aïch

Les Moulins de la Soummam – Sidi Aïch est un complexe industriel et commercial implanté dans la commune de Sidi-Aïch, à environ 45 kilomètres au nord-ouest de Béjaïa, à proximité de la gare ferroviaire et de la route nationale RN 26 (son logo est présenté dans la figure 1.1). Spécialisée dans la transformation des céréales, principalement le blé dur et le blé tendre, l'unité produit et commercialise des produits finis tels que la semoule et la farine.

Cette unité fait partie de la filiale Céréales Les Hauts Plateaux SPA Sétif et relève du groupe Agroddiv, un acteur majeur de l'industrie agroalimentaire en Algérie. Le complexe dispose d'une capacité de trituration quotidienne de 7400 quintaux, et emploie environ 170 agents répartis sur ses deux sites de Sidi-Aïch et de Kherrata.

Le groupe Agroddiv, fortement impliqué dans la modernisation du secteur, gère plusieurs complexes à l'échelle nationale et joue un rôle clé dans la sécurité alimentaire du pays, en assurant la transformation de céréales de qualité dans le respect des normes industrielles [1].



FIGURE 1.1 – Logo officiel du groupe AGRODIV [2]

### 1.1.2 Étapes historiques du groupe

Depuis sa création, Les Moulins de la Soummam / Agroddiv s'est imposée comme un acteur clé de l'industrie agroalimentaire nationale en modernisant ses infrastructures et en développant ses capacités de production. Voici les grandes étapes de son évolution [1] :

- **26 avril 1968** : Fondation de la Société Nationale de Semoulerie et de Minoterie, spécialisée dans la production de semoule, farine, couscous et pâtes alimentaires, conformément à l'ordonnance n°68-99 modifiant le décret n°65-89 du 25 mars 1965.
- **Novembre 1982** : Intégration à l'ENIAL (Entreprise Nationale de Développement des Industries Alimentaires) dans le cadre de la réorganisation des entreprises publiques.
- **Juillet 1982** : Mise en activité de l'unité de Sidi Aïch, construite par des entreprises italiennes (CMC DIRAVENA et OCRIM CREMONA), avec une capacité de transformation de 3000 quintaux de blé par jour.
- **Premier semestre 1995** : Mise en service d'une nouvelle semoulerie dotée de deux lignes de production, atteignant une capacité de 4400 quintaux par jour.
- **1<sup>er</sup> octobre 1997** : ERIAD Sétif crée la filiale « Les Moulins de la Soummam / SPA » avec un capital de 891 310 000 DA.
- **2000 – 2010** : Modernisation de l'outil de production et renforcement des capacités industrielles.
- **2015** : Lancement de nouveaux projets d'expansion visant à répondre à la demande croissante.
- **2023** : L'entreprise reste un pilier de la transformation des céréales en Algérie, assurant une distribution efficace à l'échelle nationale.

### 1.1.3 Rôle et missions de l'entreprise Les Moulins de la Soummam

Les Moulins de la Soummam adoptent un modèle de production et de commercialisation orienté vers les besoins des professionnels et des acteurs majeurs de la filière céréalière. L'entreprise fournit des produits céréaliers essentiels tels que la semoule et la farine à une clientèle variée, composée principalement de boulangers, de semouleries secondaires, d'industriels et d'autres partenaires économiques régionaux.

Parmi ses produits, on retrouve : la semoule supérieure et courante, la farine supérieure, la farine panifiable, ainsi que la farine de blé dur. Ces produits, issus du traitement du blé dur et du blé tendre, sont fabriqués dans des conditions répondant aux normes industrielles et sanitaires, garantissant une qualité constante.

L'entreprise dispose d'installations industrielles capables de triturer jusqu'à 7400 quintaux de blé par jour, avec une capacité de stockage de 12 500 quintaux de matière première et environ 15 000 quintaux de produits finis. Ces capacités permettent à l'entreprise de répondre rapidement à la demande, tout en assurant une production continue.

Les Moulins de la Soummam s'appuient sur une organisation structurée et des équipes qualifiées, réparties entre les unités de Sidi Aïch et de Kherrata. Les différents services de l'entreprise prennent en charge l'ensemble du processus de production : réception du blé, nettoyage, broyage, tamisage, ensachage et distribution.

L'entreprise joue également un rôle dans la valorisation des sous-produits céréaliers, tels que le son, destiné à l'alimentation animale. Cette approche intégrée permet d'optimiser les ressources et de limiter le gaspillage.

Enfin, Les Moulins de la Soummam participent activement au renforcement de la sécurité alimentaire nationale en assurant un approvisionnement stable et de qualité, tout en contribuant au développement économique de la région de Béjaïa [1].

### 1.1.4 Organisation des Moulins de la Soummam – Unité de Sidi Aïch

L'organisation de l'entreprise est présentée selon l'organigramme illustré par la figure 1.3 [2].

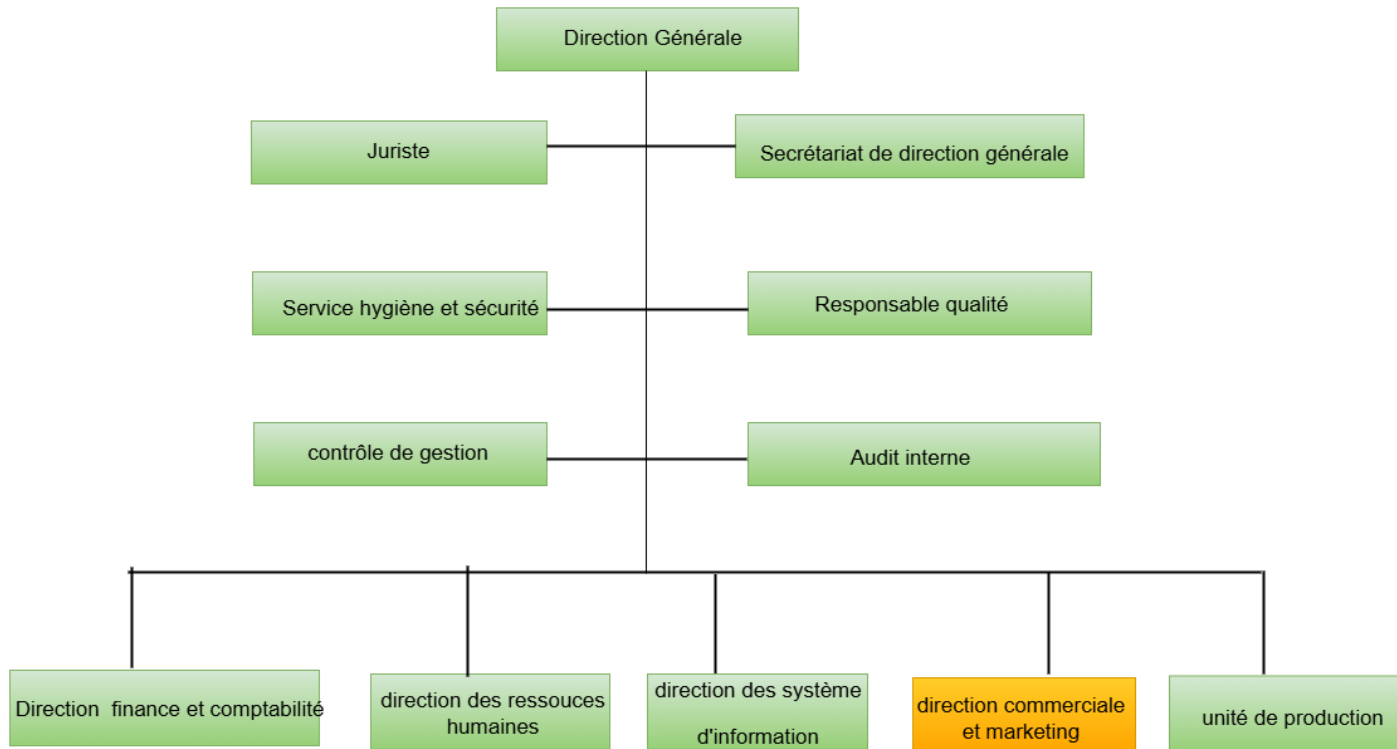


FIGURE 1.2 – Organigramme de l'unité de Sidi Aïch des Moulins de la Soummam

## 1.2 Présentation du champ d'étude

Dans cette section, nous présentons le champ d'étude de notre stage, réalisé au sein de la direction commerciale de l'entreprise Les Moulins de la Soummam. Ce travail porte sur les services de suivi client, de suivi commercial et de suivi financier. L'objectif est de comprendre le fonctionnement de ces différents services.

### 1.2.1 Organigramme de la direction commerciale

Afin de mieux situer le champ de notre étude au sein de l'organisme d'accueil, nous présentons, à la figure 1.3 [2], l'organigramme de la direction commerciale de l'entreprise Les Moulins de la Soummam.

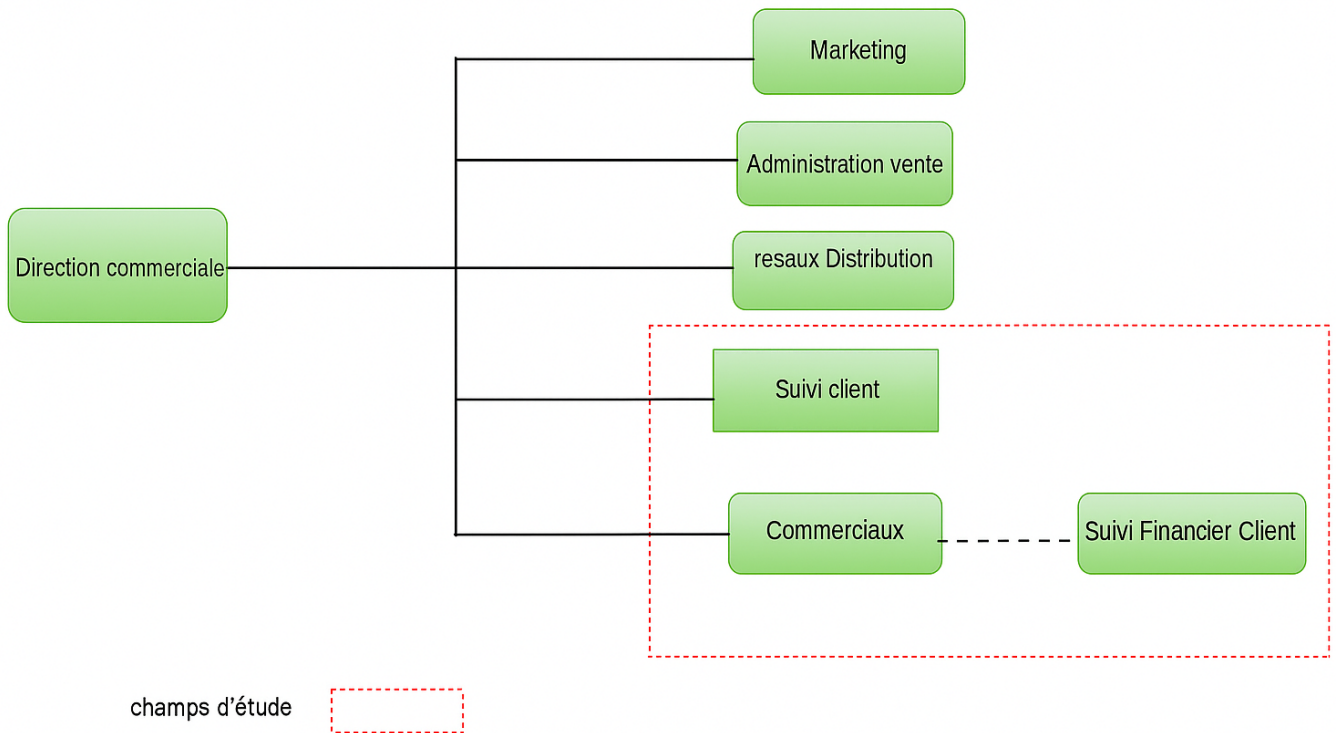


FIGURE 1.3 – Organigramme de la direction commerciale de l'entreprise Les Moulins de la Soummam

## 1.2.2 Structure organisationnelle

La Direction Commerciale est organisée autour de plusieurs services complémentaires, chacun jouant un rôle spécifique dans la gestion et le développement de l'activité commerciale :

### 1. Service Marketing

Ce service réalise des études de marché et analyse les produits afin de mieux comprendre les attentes des consommateurs. Il participe à l'élaboration de la politique tarifaire et conçoit un plan de communication interne qu'il met en œuvre.

### 2. Administration des Ventes

L'ADV s'occupe de l'organisation et de la planification de la production selon les besoins commerciaux. Il est aussi chargé de la vérification et de la validation des dossiers de production pour assurer la cohérence entre l'offre et la demande.

### 3. Suivi Client

Ce service assure le suivi de la situation financière des clients et prend en charge l'établissement des factures. Il joue un rôle central dans le maintien d'une relation de confiance avec la clientèle.

### 4. Équipe Commerciale

Les commerciaux sont en charge de la prospection et de l'acquisition de nouveaux clients. Ils reçoivent les commandes, en assurent le suivi et veillent à la satisfaction du client tout au long du processus.

### 5. Gestion Financière

Ce service est responsable du suivi des créances et de la gestion des dettes clients, en collaboration avec le service comptabilité. Il intervient également dans les actions de relance pour sécuriser la trésorerie de l'entreprise.

### 6. Réseaux de Distribution

Les produits sont distribués à travers différents canaux : directement aux détaillants, grossistes et boulangeries, ou par l'intermédiaire de partenaires. La couverture est nationale, répartie par grandes régions (Est, Ouest, Centre, Sud), et inclut également une présence dans les grandes et moyennes surfaces (GMS).

## 1.3 Déroulement du processus commercial

Le processus commercial constitue un enchaînement d'étapes coordonnées, permettant de transformer une demande client en une commande livrée et facturée. Chaque étape implique des échanges entre différents services de l'entreprise, dans un cadre structuré visant à assurer la satisfaction du client et la fluidité de l'activité commerciale.

#### 1. Réception de la demande

Le processus débute par la réception d'une demande de la part du client, qui peut se faire oralement, par téléphone, email ou formulaire. Cette demande est recueillie par un commercial, qui joue le rôle d'intermédiaire entre le client et l'entreprise.

#### 2. Élaboration de l'offre

En fonction des besoins exprimés, le service commercial établit une offre personnalisée. Celle-ci comprend les détails sur les produits, les quantités, les tarifs, les délais de livraison, ainsi que les conditions de paiement. Cette offre est soumise au client pour validation.

#### 3. Création et validation de la commande

Une fois l'offre acceptée, un bon de commande est rédigé. Avant d'être validée, cette commande

est soumise à un contrôle : le service de suivi client s'assure que la situation financière du client est conforme (absence d'impayés, respect des plafonds de crédit), puis transmet l'accord au directeur commercial pour approbation définitive.

### 4. Préparation et expédition

Après validation, la commande est transmise au service logistique pour la préparation des produits. Un bon de livraison est généré, les produits sont emballés et expédiés dans les délais convenus.

### 5. Facturation

Le service administratif établit la facture correspondante à la commande livrée. Celle-ci est transmise au client par voie électronique ou en main propre.

### 6. Suivi et encaissement

Le service de suivi client assure le suivi du paiement et relance le client en cas de retard. Le commercial reste également impliqué pour garantir la satisfaction du client, répondre à ses questions et entretenir une relation durable.

## 1.4 Problèmes identifiés et solutions proposées

L'analyse du processus commercial actuel a révélé plusieurs dysfonctionnements affectant la performance des équipes, la fluidité des opérations ainsi que la qualité de la relation client. Ces problèmes concernent à la fois les outils utilisés et les méthodes de gestion adoptées quotidiennement.

### 1.4.1 Problématique

- **Prise de commandes traditionnelle** : Les commandes sont effectuées par téléphone ou email, ce qui augmente le risque d'erreurs, de retards et de mauvaise coordination entre les équipes.
- **Suivi des commandes non structuré** : Les clients doivent contacter fréquemment les commerciaux pour obtenir des informations, ce qui nuit à la transparence et surcharge les équipes.
- **Données commerciales dispersées** : Difficulté à exploiter les données pour analyser les performances et prendre des décisions stratégiques.
- **Absence d'un outil centralisé** pour la gestion des clients et des commandes.
- **Manque d'automatisation** dans le traitement des commandes.
- **Perte de temps dans la coordination** entre les services (vente, logistique, administration).

### 1.4.2 Solutions proposées

Pour répondre à ces problématiques, nous proposons le développement d'une application web nommée **AgroCRM**, dédiée à la gestion de la relation client (CRM), avec les fonctionnalités suivantes :

- **Espace client numérique** : Interface web permettant la prise de commande en ligne et en temps réel, accessible 24h/24.
- **Suivi automatisé des commandes** : Mise en place d'un système de notifications informant les clients à chaque étape (validation, expédition, retard).
- **Tableau de bord interactif** : Visualisation des indicateurs clés comme les commandes en cours, les performances commerciales, etc.
- **Centralisation des données** : Regroupement des informations clients et commerciales pour une meilleure analyse stratégique et une gestion optimisée.
- **Automatisation des tâches répétitives** : Vise à limiter les erreurs humaines et à optimiser le temps de travail grâce à une interface simple, intuitive et efficace pour les utilisateurs ( l'envoi automatique de notifications aux utilisateurs en cas de nouvelle commande ou de mise à jour...).
- **Amélioration de la relation client** : Communication plus fluide, échanges transparents, meilleure satisfaction et fidélisation.

## 1.5 Le CRM : définition et fonctionnalités

Dans le contexte commercial actuel, le Customer Relationship Management (CRM) occupe une place stratégique en aidant les entreprises à centraliser, gérer et exploiter de manière efficace les informations relatives à leurs clients et prospects.

### 1.5.1 Définition d'un CRM

Le Customer Relationship Management (CRM), ou gestion de la relation client, désigne un système intégré qui permet à une entreprise de centraliser, structurer et exploiter efficacement toutes les informations relatives à ses clients, prospects et partenaires [3]. Il s'agit d'un outil stratégique visant à instaurer, développer et entretenir des relations solides et rentables avec la clientèle [4].

### 1.5.2 Solutions CRM

Les solutions CRM proposent aux différents services de l'entreprise des outils adaptés à leurs besoins en matière de gestion de la relation client. Elles interviennent à plusieurs niveaux clés [5] :

- **Marketing (avant-vente)** : Elles permettent d'analyser les données issues des études de marché à l'aide d'outils comme le Marketing Enterprise Automation, afin d'optimiser le ciblage et la stratégie marketing.
- **Gestion des ventes** : À travers des modules tels que le Sales Force Automation, le CRM facilite le travail des commerciaux en automatisant les tâches répétitives et en assurant un meilleur suivi des opportunités commerciales.
- **Service après-vente** : Il contribue également à améliorer la relation post-achat via des centres d'appels ou des interfaces en ligne, permettant une réponse rapide et personnalisée aux demandes des clients.

### 1.5.3 Fonctionnalités clés d'un CRM

Les solutions CRM offrent plusieurs fonctionnalités essentielles permettant aux entreprises d'améliorer la gestion de leur relation client. Voici les principales[6] :

- **Gestion des contacts** : centralisation des données clients et prospects, avec possibilité de segmentation selon différents critères.
- **Suivi des opportunités de vente** : suivi structuré du cycle de vente et soutien à la prise de décision des équipes commerciales.
- **Automatisation des tâches** : planification des actions (appels, relances, rendez-vous) et automatisation des processus tels que l'envoi d'e-mails ou la génération de devis.
- **Analyse et reporting** : génération de rapports et de tableaux de bord pour évaluer les performances commerciales et analyser les comportements des clients.
- **Collaboration interne** : amélioration de la communication entre les services (vente, marketing, support client) pour une meilleure coordination des actions.

### 1.5.4 Types de CRM

On distingue généralement trois grandes catégories de logiciels CRM, chacune répondant à des besoins spécifiques de l'entreprise : le CRM opérationnel, le CRM analytique et le CRM collaboratif.

- **Le CRM opérationnel** : Il vise à automatiser les processus liés aux interactions directes avec les clients, notamment dans les domaines de la vente, du marketing et du service client. Il permet une gestion plus efficace des tâches quotidiennes et améliore la productivité des équipes [7].
- **Le CRM analytique** : Ce type de CRM se concentre sur l'analyse des données collectées sur les clients. Il permet d'identifier des tendances, d'anticiper les comportements d'achat, et de prendre des décisions stratégiques fondées sur des statistiques fiables [7].

- **Le CRM collaboratif** : Il facilite la circulation de l'information entre les différents services de l'entreprise (ventes, marketing, service après-vente, etc.). L'objectif est d'assurer une meilleure coordination interne et d'offrir une expérience client cohérente [7].

### 1.5.5 Modèles de CRM

Les systèmes CRM se présentent sous plusieurs formes, selon les besoins et les ressources des entreprises. Les trois modèles les plus courants sont le CRM sous licence, le CRM open source et le CRM en mode SaaS (Software as a Service). Le tableau suivant résume les principales caractéristiques de chaque modèle [8].

Modèle de CRM	Avantages	Inconvénients
<b>CRM sous licence (local)</b>	Contrôle total du système, possibilité de personnalisation, assistance du fournisseur pour l'installation et la formation.	Coût initial élevé (licence), frais de maintenance réguliers, mise en œuvre plus longue.
<b>CRM Open Source</b>	Gratuit, personnalisable, soutenu par une communauté active.	Installation et formation plus complexes, nécessite des compétences techniques internes.
<b>CRM SaaS (en ligne)</b>	Accessible depuis n'importe où, maintenance et mises à jour assurées par le fournisseur, flexibilité d'usage.	Dépendance à une connexion internet fiable, coûts récurrents pouvant s'accumuler à long terme.

TABLE 1.1 – Comparaison des modèles de CRM

### 1.5.6 Avantages du CRM

Les CRM présentent plusieurs avantages dont les entreprises peuvent tirer de nombreux bénéfices, tels que [9] :

- La centralisation de l'information.
- L'amélioration de la sécurité des informations.
- L'augmentation de la productivité du personnel.
- Un gain de temps considérable.
- Une meilleure maîtrise de la relation client.
- L'augmentation des ventes.

## 1.6 Langage et méthodologie de développemen

### 1.6.1 Présentation de Le langage UML

Le langage UML (Unified Modeling Language ou Langage de Modélisation Unifié) a été conçu pour être un langage de modélisation visuelle, à la fois sémantiquement et syntaxiquement riche. Il est destiné à l'architecture, la conception et la mise en œuvre de systèmes logiciels complexes, en prenant en compte leur structure ainsi que leur comportement. L'UML trouve des applications au-delà du domaine du développement logiciel, notamment pour modéliser des flux de processus dans l'industrie.

UML propose quatorze types de diagrammes pour décrire un système, qui se divisent en deux grandes catégories :

- **Diagrammes structurels** : Ces diagrammes permettent de visualiser, spécifier, construire et documenter l'aspect statique ou structurel du système d'information.
- **Diagrammes comportementaux** : Ces diagrammes sont utilisés pour modéliser les aspects dynamiques du système, c'est-à-dire les éléments susceptibles de subir des modifications. [10]

La figure 2.1 ci-dessous illustre les différents diagrammes définis par UML

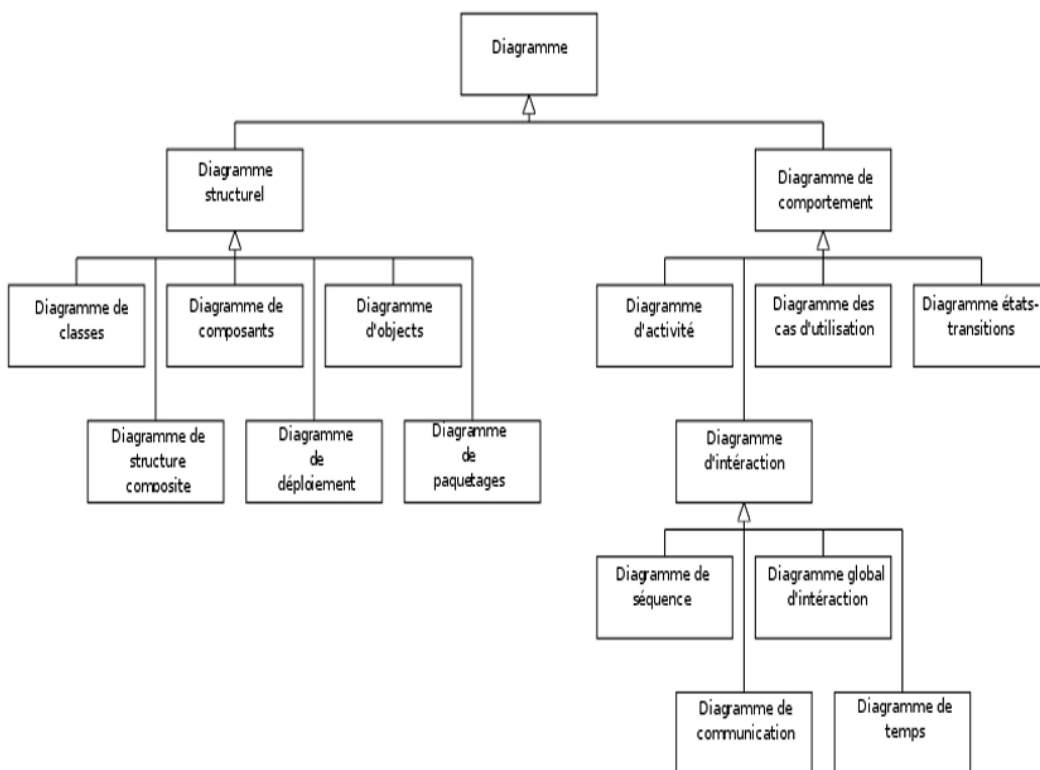


FIGURE 1.4 – Les diagrammes définis par UML [11]

### 1.6.2 Définition des méthodes agiles

Les méthodes agiles sont des approches de gestion de projet qui privilégient la flexibilité et l'adaptabilité face aux changements. Elles consistent à diviser le projet en une série de petits objectifs concrets et réalisables, permettant de construire progressivement un produit de qualité. Contrairement aux méthodes traditionnelles, elles se centrent sur les besoins du client et favorisent une forte réactivité. Principalement utilisées dans les projets de développement informatique, les méthodes agiles connaissent aujourd'hui un succès croissant[12].

### 1.6.3 Définition de l'eXtreme Programming (XP)

L'eXtreme Programming (XP) est une méthode de gestion de projet Agile qui mise non seulement sur la rapidité et la simplicité avec des cycles de développement courts, mais également sur une moindre documentation . Elle est centrée sur les besoins du client, elle s'organise en sprints, et elle suit un processus itératif [13].

### 1.6.4 Principe de la méthode XP

Les principes de la méthode *eXtreme Programming* ne sont pas nouveaux puisqu'il s'agit de ceux des méthodes Agiles. La différence et l'originalité résident dans le fait qu'ils sont poussés à l'extrême. La méthode *eXtreme Programming* s'appuie sur :

- Une forte réactivité au changement des besoins du client.
- Un travail d'équipe.
- La qualité du travail fourni.
- La qualité des tests effectués au plus tôt [14].

### 1.6.5 Les cinq valeurs fondamentales de l'approche XP [15]

L'approche XP (eXtreme Programming) repose sur cinq valeurs essentielles qui guident les pratiques de développement :

1. **Communication** : XP valorise une communication directe, ouverte et régulière entre tous les acteurs du projet. Cela favorise la compréhension partagée, la collaboration et la résolution rapide des problèmes.
2. **Simplicité** : XP encourage à concevoir des solutions simples répondant aux besoins actuels, évitant toute complexité inutile. Cela facilite la maintenance, les tests et l'évolution du logiciel.
3. **Feedback** : Le retour rapide et fréquent, issu des utilisateurs, clients ou tests, permet d'ajuster rapidement le développement. Il garantit que le produit reste aligné sur les attentes.

4. **Respect** : Chaque membre de l'équipe est valorisé, écouté et reconnu pour son expertise. Le respect mutuel crée un climat de confiance propice à l'engagement et à l'innovation.
5. **Courage** : XP incite à affronter les défis, remettre en question l'existant et accepter les changements. Le courage permet d'agir de manière proactive, même face à l'incertitude. La figure 1.5 illustre les cinq valeurs essentielles de la méthode XP.



FIGURE 1.5 – Les cinq valeurs fondamentales de l'approche XP [36]

### 1.6.6 Cycle de vie de la méthode XP [36]

Le cycle de vie de la méthode **eXtreme Programming (XP)** repose sur une approche itérative et incrémentale centrée sur la collaboration avec le client et l'amélioration continue. Il se décompose en plusieurs phases clés :

- **Exploration** : Cette phase initiale consiste à recueillir les besoins du client sous forme d'histoires utilisateur (user stories). L'équipe identifie les fonctionnalités principales et les contraintes du projet.
- **Planning** : Les histoires utilisateur sont priorisées et planifiées. L'équipe fixe les premières itérations et détermine les fonctionnalités à livrer dans la première version (release).
- **Production de la première release** : L'équipe commence le développement par cycles courts. À chaque itération, une partie fonctionnelle du produit est développée, testée et intégrée.
- **Mise en production** : Une version stable de l'application est livrée au client. Les retours permettent d'ajuster les fonctionnalités lors des prochaines itérations.
- **Maintenance** : L'application est maintenue, corrigée et améliorée. De nouvelles versions peuvent être développées en fonction des besoins émergents.
- **Fin du projet (Mort)** : Le projet est clôturé lorsque toutes les fonctionnalités ont été livrées, que le client est satisfait, ou que le produit n'est plus utile.

La figure 1.6 représente le cycle de vie de la méthode *eXtreme Programming (XP)*.

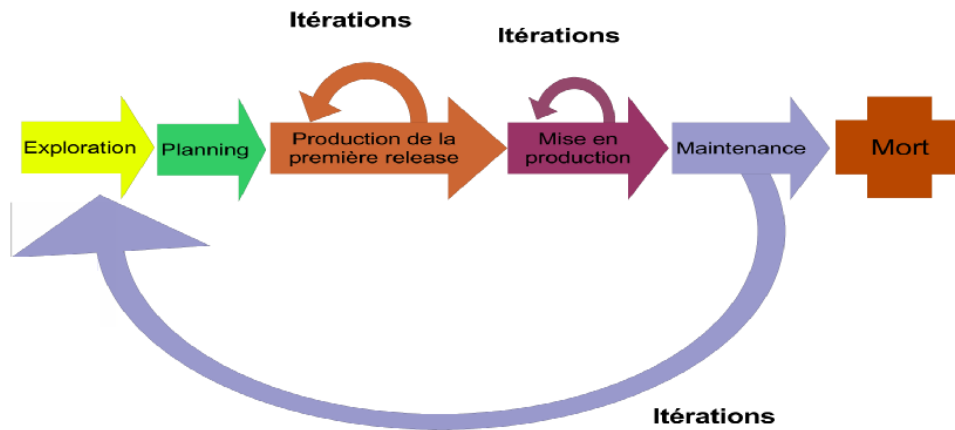


FIGURE 1.6 – Cycle de vie de la méthode XP  
[36]

## Conclusion

Dans ce premier chapitre, nous avons présenté l'entreprise d'accueil ainsi que la direction commerciale, qui constituent le cadre de notre étude. Nous avons également introduit les concepts fondamentaux liés à la gestion de la relation client (CRM), en soulignant leur importance stratégique pour l'entreprise. Par ailleurs, nous avons abordé la problématique de notre étude ainsi que les solutions envisagées. Enfin, nous avons présenté la méthodologie adoptée, à savoir l'approche *eXtreme Programming (XP)*, qui guidera le développement de notre projet. Dans le chapitre suivant, nous procéderons à l'identification et à l'étude des besoins du projet.

# Chapitre 2

## Identification et étude des besoins

### Introduction

Dans ce chapitre, nous commencerons par identifier les besoins fonctionnels et non fonctionnels liés à notre application, ainsi qu'identifier les différents acteurs. Nous établirons ensuite un diagramme de contexte, suivi des cas d'utilisation accompagnés de leurs descriptions détaillées. Enfin, nous présenterons des diagrammes de séquences système, permettant de représenter dynamiquement les interactions entre les acteurs et le système.

### 2.1 Identification des besoins

Dans cette section, nous présentons les différents besoins fonctionnels et non fonctionnels de notre application.

#### 2.1.1 Besoins fonctionnels

- **Authentification** : Tous les utilisateurs doivent s'authentifier via un e-mail et un mot de passe pour accéder à l'application en toute sécurité.
- **Gestion des utilisateurs** : L'administrateur peut ajouter, modifier, supprimer, rechercher et consulter les comptes des commerciaux et du directeur commercial.
- **Gestion des catégories de produits** : L'administrateur gère les catégories de produits en les ajoutant, modifiant ou supprimant selon les besoins de l'entreprise.
- **Consultation des commerciaux et clients** : Le directeur commercial peut consulter la liste complète des commerciaux et des clients pour un suivi optimal des activités.
- **Gestion des commandes** : Le directeur commercial consulte toutes les commandes, qu'il peut valider ou refuser selon les critères internes. Les commerciaux suivent les commandes de leurs clients, avec la possibilité de modifier ou annuler une commande.

si nécessaire. Les clients peuvent passer de nouvelles commandes, ou modifier/annuler leurs commandes dans le délai autorisé.

- **Gestion des produits** : Les commerciaux gèrent les produits associés à leurs clients, en ajoutant, modifiant ou supprimant ces produits. Les clients consultent les produits proposés, accèdent à leurs détails et suivent les mises à jour relatives à leurs commandes.
- **Consultation des notifications** : Le directeur commercial, les commerciaux et les clients reçoivent et consultent les notifications concernant l'état des commandes, les messages importants ou toute autre information pertinente émise par le système.
- **Accès aux statistiques** : Le directeur commercial et les commerciaux ont accès à des statistiques détaillées telles que les volumes de ventes, le nombre de clients actifs ou les commandes en attente.
- **Gestion des clients** : Les commerciaux peuvent ajouter, modifier ou supprimer leurs propres clients pour une gestion personnalisée.
- **Interaction commerciale** : Les commerciaux peuvent contacter directement leurs clients. Les clients peuvent à tout moment contacter leur commercial attribué pour toute demande ou assistance.
- **Participation aux sondages** : Les clients ont la possibilité de donner leur avis via les sondages proposés par l'entreprise afin d'améliorer les services et produits.

### 2.1.2 Besoins non fonctionnels

Les besoins non fonctionnels jouent un rôle majeur, car ils impactent directement la qualité, la fiabilité et les performances de l'application, même s'ils ne modifient pas son fonctionnement de manière apparente. Pour assurer une solution performante et pérenne, les éléments suivants doivent être respectés :

- **Extensibilité** : L'application doit être développée de façon à pouvoir évoluer facilement, en permettant l'ajout ou l'adaptation de nouvelles fonctionnalités selon les futurs besoins de l'entreprise.
- **Sécurité** : L'application doit assurer la protection des données sensibles, en réservant l'accès uniquement aux utilisateurs disposant d'identifiants valides, garantissant ainsi la confidentialité des informations.
- **Performance** : L'application doit offrir une rapidité d'exécution, avec des temps de réponse réduits, afin de garantir une utilisation fluide et agréable.
- **Ergonomie** : L'interface doit être simple, intuitive et conviviale, facilitant la navigation même pour les utilisateurs les moins expérimentés.
- **Utilisabilité** : L'application doit être facilement accessible et simple à maîtriser, permettant une prise en main rapide et une utilisation efficace dans les tâches quotidiennes.

### 2.2 Modélisation du contexte

Dans cette section, nous présentons les acteurs impliqués dans le système ainsi que les différents messages échangés entre ces derniers et le système qui est vu comme une boîte noire.

#### 2.2.1 Identification des acteurs

Les acteurs sont des entités représentant les rôles joués par les utilisateurs ou systèmes interagissant avec le système modélisé[16]. Les acteurs de notre système sont :

- **L'administrateur (ADMIN)** : Représente le superviseur chargé de contrôler l'accès aux comptes utilisateurs.
- **Le directeur commercial** : Supervise la gestion des commandes dans le système .
- **Les commerciaux** : Assure la gestion des clients et des produits .Il reste en contact avec les clients afin de répondre à leurs besoins.
- **Le client** : Utilise l'application pour passer des commandes, interagir avec les commerciaux et bénéficier des différentes fonctionnalités offertes.

#### 2.2.2 Diagramme de contexte général

Le diagramme de contexte général permet de visualiser les frontières du système, de définir les interactions clés avec son environnement et de clarifier le périmètre du système à l'étude.[17]

Le diagramme choisi pour représenter le contexte général de notre projet est illustré dans la figure 2.1 ci-dessous.

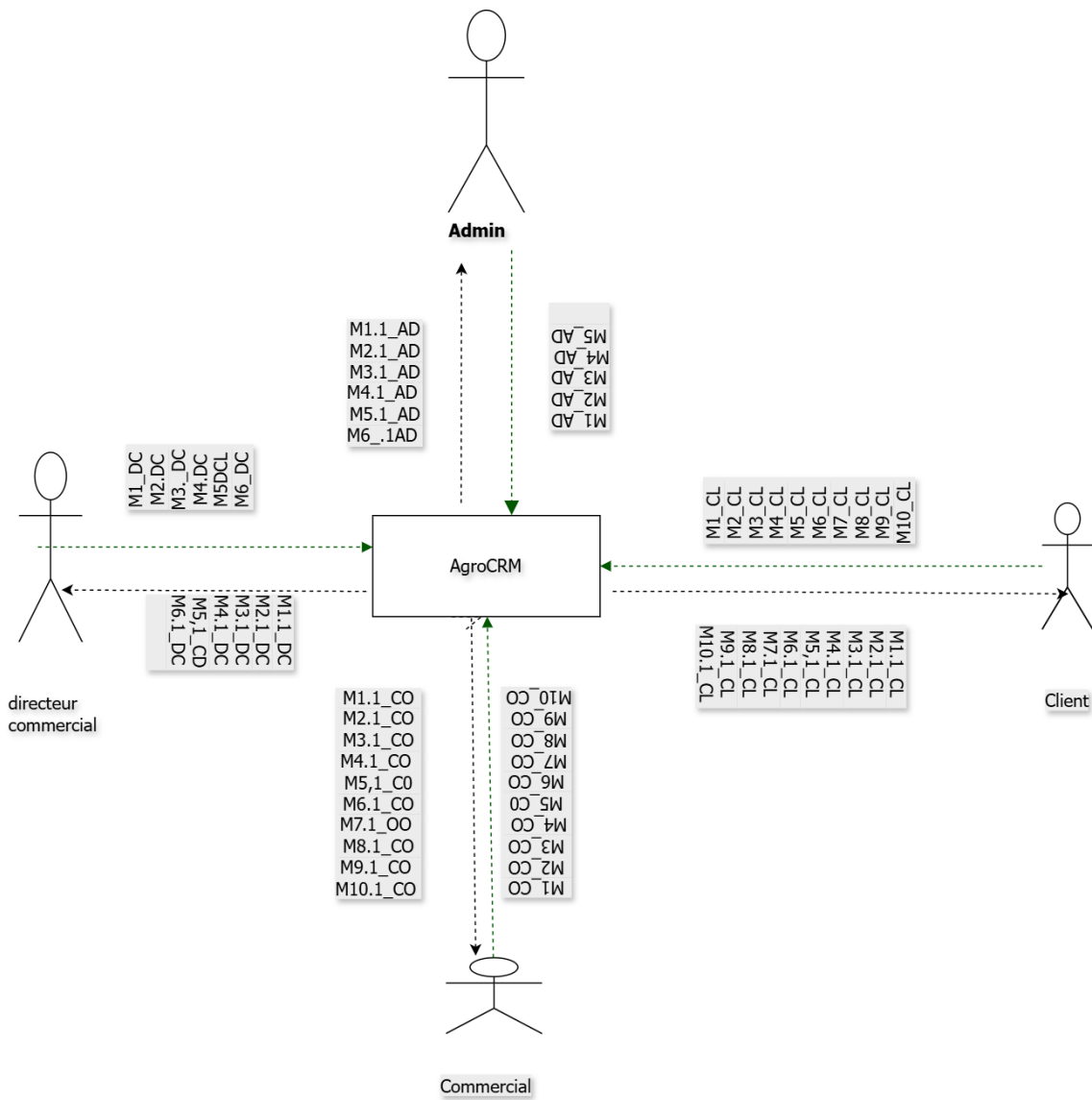


FIGURE 2.1 – Diagramme de contexte général du système

Les différents messages sont explicités dans le tableau suivant :

## 2. IDENTIFICATION ET ÉTUDE DES BESOINS

<b>Acteur</b>	<b>Message entrant</b>	<b>Message sortant</b>
Administrateur	M1_AD : S'authentifier M2_AD : Gérer les comptes M3_AD : Action sur un compte M4_AD : Gérer catégories M5_AD : Se déconnecter	M1.1_AD : Interface d'authentification M2.1_AD : Interface de gestion M3.1_AD : Confirmation de l'action M4.1_AD : Interface de gestion M5.1_AD : Message de déconnexion
Directeur Commercial	M1_DC : S'authentifier M2_DC : Consulter notifications M3_DC : Voir les commandes M4_DC : Valider une commande M5_DC : Consulter clients/commerciaux M6_DC : Se déconnecter	M1.1_DC : Interface d'authentification M2.1_DC : Affichage des notifications M3.1_DC : Liste des commandes M4.1_DC : Confirmation M5.1_DC : Listes affichées M6.1_DC : Message de déconnexion
Commercial	M1_COM : S'authentifier M2_COM : Gérer clients M3_COM : Gérer produits M4_COM : Modifier commande M5_COM : Annuler commande M6_COM : Suivi commande M7_COM : Suivre produits M8_COM : Notifications M9_COM : Contacter client M10_COM : Se déconnecter	M1.1_COM : Interface d'authentification M2.1_COM : Résultat affiché M3.1_COM : Confirmation M4.1_COM : Confirmation M5.1_COM : Confirmation M6.1_COM : Détails affichés M7.1_COM : État affiché M8.1_COM : Liste reçue M9.1_COM : Message transmis M10.1_COM : Message de déconnexion
Client	M1_CL : S'authentifier M2_CL : Lancer commande M3_CL : Modifier commande M4_CL : Annuler commande M5_CL : Suivi commande M6_CL : Suivi produits M7_CL : Donner un avis M8_CL : Notifications M9_CL : Contacter commercial M10_CL : Se déconnecter	M1.1_CL : Interface d'authentification M2.1_CL : Confirmation de création M3.1_CL : Confirmation M4.1_CL : Confirmation M5.1_CL : État affiché M6.1_CL : Détails des produits M7.1_CL : Avis enregistré M8.1_CL : Liste affichée M9.1_CL : Message transmis M10.1_CL : Confirmation

TABLE 2.1 – Différents messages entre acteurs et système

## 2.3 Identification des cas d'utilisation

Un cas d'utilisation définit le comportement d'un système sous diverses conditions, en réponse à la requête d'un utilisateur souhaitant atteindre un objectif donné. Il regroupe un ensemble de scénarios d'utilisation, du point de vue des différents acteurs qui interagissent avec le système [18].

Le Tableau 2.2 liste les différents cas d'utilisation associés à notre système

Cas d'utilisation	Acteur
S'authentifier	Tous les utilisateurs
Accéder à son profil	Tous les utilisateurs
Accéder au tableau de bord (dashboard)	Tous les utilisateurs
Gérer les utilisateurs (ajout, modification, suppression et la recherche des comptes commerciaux et directeur commercial )	Administrateur
Gérer les catégories de produits (ajout, modification, suppression)	Administrateur
Consulter la liste des commerciaux et des clients	Directeur commercial
Gérer les commandes (consultation, validation, refus)	Directeur commercial
Consulter les notifications du système	Tous les utilisateurs
consulter reponse au sondage	Directeur commercial
lister client (ajout, modification, suppression et la recherche)	Commerciaux
Suivre les commandes et paiements des clients	Commerciaux
Annuler ou modifier une commande	Commerciaux, Clients
lister les produits liés aux clients	Commerciaux
Contactier directement les clients	Commerciaux
Consulter le suivi des commandes	Clients
consulter la liste des prouduit	Clients
Passer une commande	Clients
Recevoir les notifications (état commande, message)	Clients
Contactier leur commercial	Clients
Répondre aux sondages	Clients

TABLE 2.2 – Identification des cas d'utilisations.

## 2.4 Diagramme de cas d'utilisation

Le diagramme de cas d'utilisation identifie toutes les fonctionnalités que le système doit fournir [19].

### 2.4.1 Diagramme de cas d'utilisation Administrateur

Le diagramme ci-dessous représente les cas d'utilisation identifier pour l'Admin

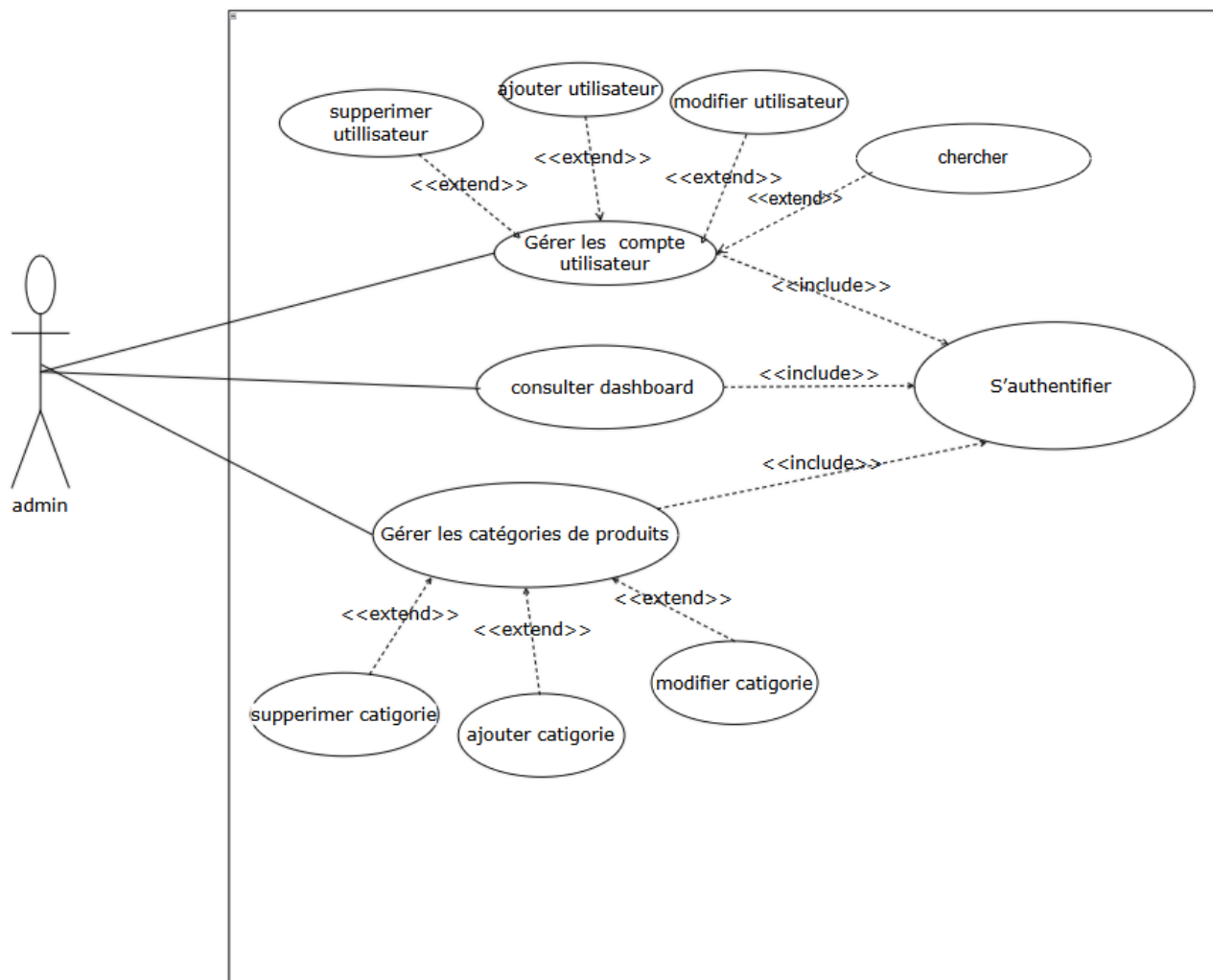


FIGURE 2.2 – Diagramme de cas d'utilisation de l'acteur : Administrateur

### 2.4.2 Diagramme de cas d'utilisation Commercial

Le diagramme ci-dessous représente les cas d'utilisation identifier pour Commercial :

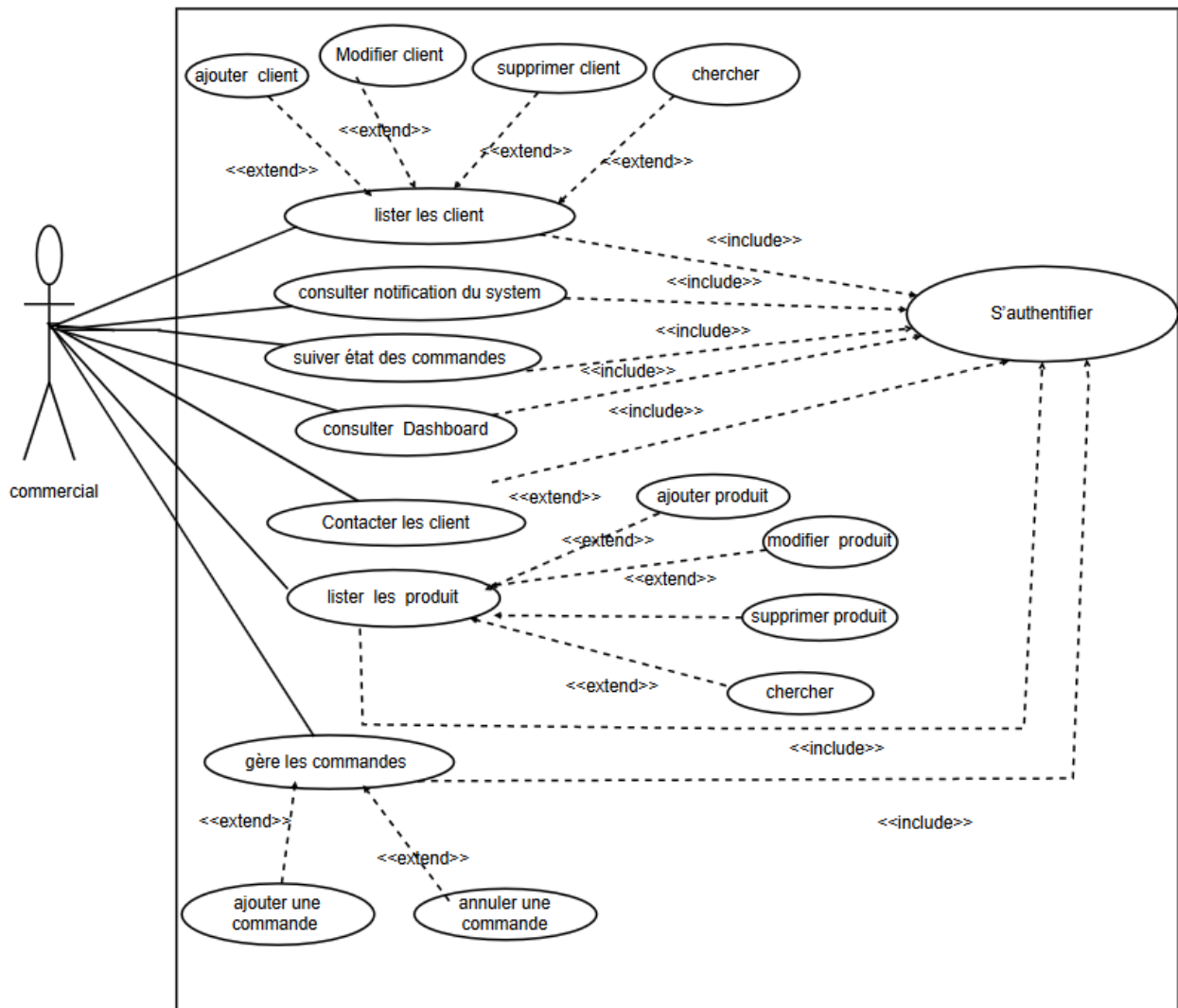


FIGURE 2.3 – Diagramme de cas d'utilisation de l'acteur :Commercial

### 2.4.3 Diagramme de cas d'utilisation Client

Le diagramme ci-dessous représente les cas d'utilisation identifier pour le Client :

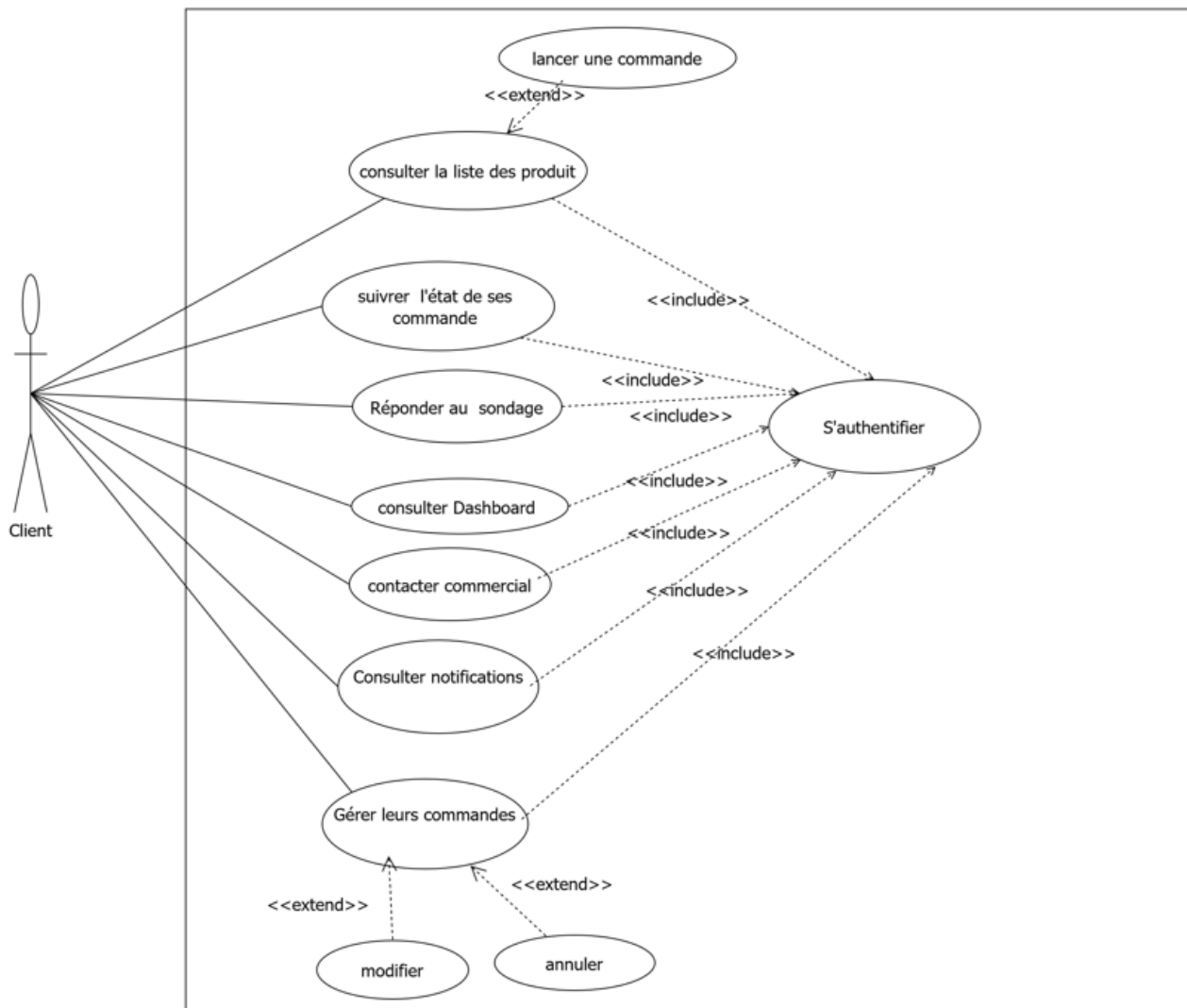


FIGURE 2.4 – Diagramme de cas d'utilisation de l'acteur : Client

### 2.4.4 Diagramme de cas d'utilisation Directeur Commercial

Le diagramme ci-dessous représente les cas d'utilisation identifiés pour le directeur commercial :

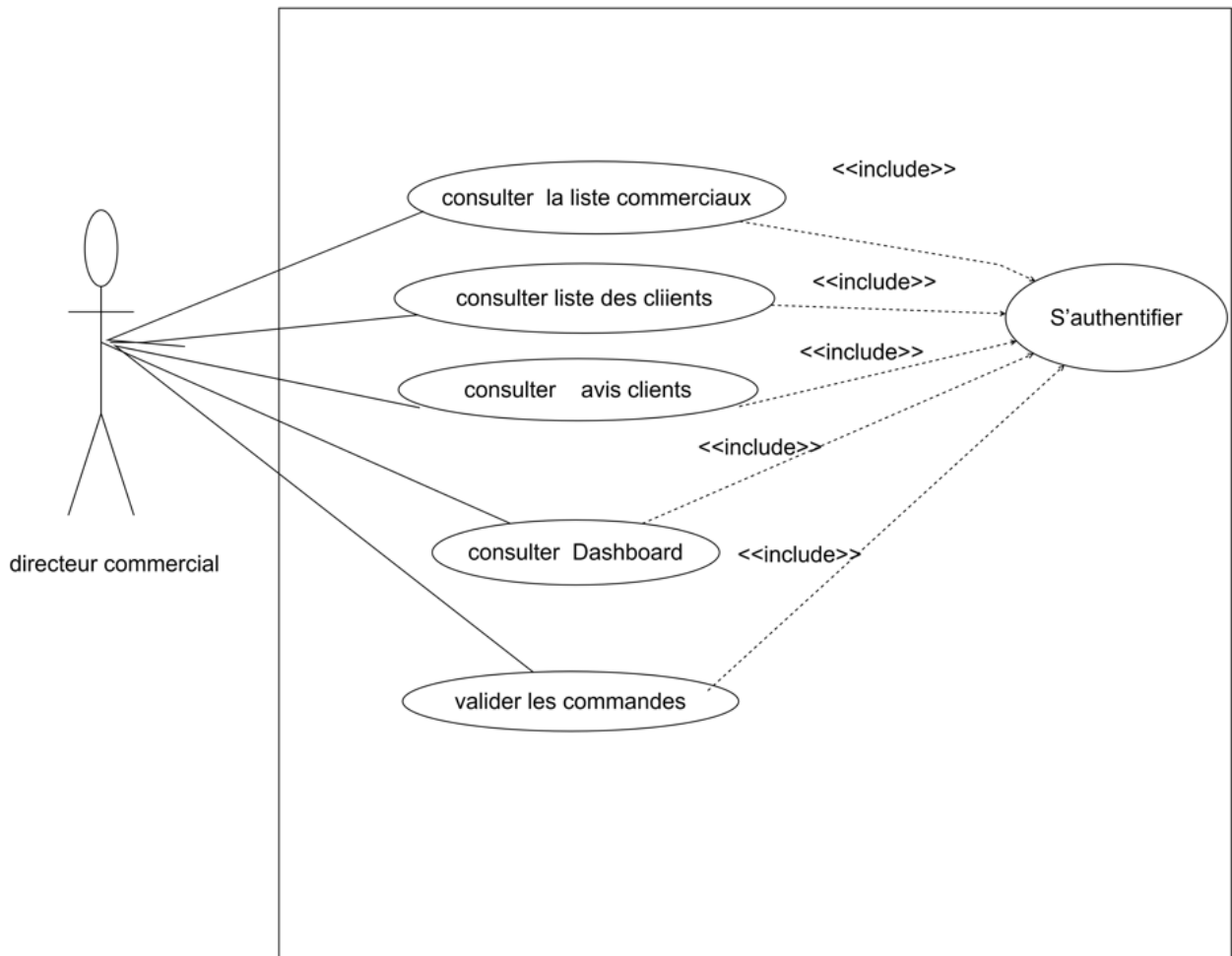


FIGURE 2.5 – Diagramme de cas d'utilisation de l'acteur : Directeur commercial

## 2.5 Description textuelle des cas d'utilisation

La description textuelle des cas d'utilisation est libre. Cependant, cette description prend souvent une forme rédigée qui convient mieux à la communication avec les utilisateurs. Des règles de structuration doivent être appliquées pour en faciliter l'expression, la compréhension et la cohérence. [20]

### 2.5.1 Cas d'utilisation : S'authentifier

Le tableau suivant représente la description du cas d'utilisation « S'authentifier » :

Élément	Description
Acteurs	Utilisateur (Administrateur, Directeur Commercial, Commercial)
Objectif	Accès à l'application
Pré-conditions	L'utilisateur doit avoir un compte valide dans le système
Post-conditions	Accès à l'espace utilisateur
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utilisateur accède à la page de connexion.</li> <li>2. Il saisit son adresse e-mail et son mot de passe.</li> <li>3. Le système vérifie l'existence du compte et la validité des identifiants.</li> <li>4. En cas de succès, l'utilisateur est redirigé vers son espace selon son rôle.</li> </ol>
Scénarios alternatifs	<p><b>A1 : Champ vide</b> L'utilisateur oublie de saisir l'adresse e-mail ou le mot de passe.  Le système affiche un message d'erreur : « Tous les champs sont obligatoires. »</p> <p><b>A2 : Champs incorrects</b> L'e-mail ne correspond à aucun compte ou le mot de passe est incorrect. Le système affiche un message d'erreur : « E-mail ou mot de passe incorrect. » Le formulaire est réaffiché.</p>

TABLE 2.3 – Description de cas d'utilisation : S'authentifier

### 2.5.2 Cas d'utilisation : Gérer un utilisateur

Le tableau suivant représente la description du cas d'utilisation « Gérer un utilisateur » :

Élément	Description
Acteur principal	Administrateur
Objectif	Permettre la gestion des utilisateurs (ajouter, modifier, supprimer).
Pré-conditions	L'administrateur est authentifié.
Post-conditions	<ul style="list-style-type: none"> <li>— La liste des utilisateurs est mise à jour ;</li> <li>— L'utilisateur a été ajouté, modifié ou supprimé.</li> </ul>
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'administrateur accède à l'espace "Gestion des utilisateurs".</li> <li>2. Le système affiche la liste des utilisateurs.</li> <li>3. L'administrateur peut effectuer les actions suivantes :</li> <li>4. (Ajouter/modifier/supprimer) un utilisateur : <ol style="list-style-type: none"> <li>(a) L'administrateur clique sur le bouton "(Ajouter/modifier/supprimer) un utilisateur".</li> <li>(b) Le système affiche le formulaire(d'ajout/modification/suppression) d'utilisateur.</li> <li>(c) L'administrateur remplit le formulaire (d'ajout/modification/suppression) d'utilisateur.</li> <li>(d) L'administrateur clique sur le bouton "Valider".</li> <li>(e) Le système (ajoute/modifie/supprime) l'utilisateur.</li> <li>(f) Le système affiche la liste des utilisateurs mise à jour.</li> </ol> </li> </ol>
Scénario alternatif	<p><b>A1 : Utilisateur existant ou champs vides</b> Ajout avec utilisateur déjà existant ou champs invalides. Erreur : « L'utilisateur existe déjà ou données invalides. »</p> <p><b>A2 : Modification invalide</b> Champs vides ou incorrects lors de la modification. Erreur : « Champs manquants ou incorrects. »</p> <p><b>A3 : Utilisateur introuvable</b> Modification ou suppression d'un utilisateur inexistant. Erreur : « Utilisateur introuvable. »</p>

TABLE 2.4 – Description de cas d'utilisation : Gérer un utilisateur

### 2.5.3 Cas d'utilisation : Gestion des produits

Le tableau suivant représente la description du cas d'utilisation : Gestion des produits

Élément	Description
<b>Acteur principal</b>	Commercial
<b>Objectif</b>	Permettre au commercial de gérer les produits (ajouter, modifier, supprimer).
<b>Pré-conditions</b>	Le commercial est authentifié dans l'espace commercial.
<b>Post-conditions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— La liste des produits est affichée.</li> <li>— Le commercial a effectué l'action souhaitée (ajouter, modifier ou supprimer un produit).</li> </ul>
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le commercial accède à l'espace « Gestion des produits ».</li> <li>2. Le système affiche la liste des produits disponibles.</li> <li>3. Le commercial peut effectuer les actions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>— <b>Ajouter un produit</b> : <ol style="list-style-type: none"> <li>(a) Clic sur « Ajouter un produit », affichage du formulaire.</li> <li>(b) Saisie des champs requis, clic sur « Valider ».</li> <li>(c) Enregistrement et mise à jour de la liste.</li> </ol> </li> <li>— <b>Modifier un produit</b> : <ol style="list-style-type: none"> <li>(a) Sélection, clic sur « Modifier », formulaire pré-rempli.</li> <li>(b) Modification, validation, mise à jour de la liste.</li> </ol> </li> <li>— <b>Supprimer un produit</b> : <ol style="list-style-type: none"> <li>(a) Clic sur « Supprimer », confirmation.</li> <li>(b) Suppression et mise à jour de la liste.</li> </ol> </li> </ul> </li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	Une erreur survient lors de l'ajout, la modification ou la suppression d'un produit (ex. : champ vide, format incorrect, problème technique). Le système affiche un message d'erreur explicite. Le commercial doit corriger l'erreur et recommencer l'opération.

TABLE 2.5 – Description de cas d'utilisation : Gestion des produits

### 2.5.4 Cas d'utilisation : Contacter un client

Le tableau suivant représente la description du cas d'utilisation : Contacter un clients

Élément	Description
<b>Acteur principal</b>	Commercial
<b>Objectif</b>	Permettre au commercial de contacter un client pour lui transmettre une information, répondre à une demande
<b>Préconditions</b>	Le commercial est authentifié dans l'espace commercial.
<b>Postconditions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Le message est envoyé et stocké dans la base de données.</li> <li>— Le client peut consulter le message dans son espace personnel.</li> </ul>
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le commercial accède à la section « Messagerie ».</li> <li>2. Le système affiche la liste des messages et un formulaire d'envoi.</li> <li>3. Le système affiche un formulaire de saisie : client destinataire, objet, contenu du message.</li> <li>4. Le commercial remplit le formulaire et clique sur « Envoyer ».</li> <li>5. Le système enregistre le message et affiche une confirmation.</li> <li>6. Le message apparaît dans la liste des messages envoyés.</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	Une erreur survient lors de l'envoi (par exemple : champ vide, client inexistant, problème de connexion). Le système affiche un message d'erreur. Le commercial doit corriger les champs et renvoyer le message.

TABLE 2.6 – Description de cas d'utilisation : Contacter un client

### 2.5.5 Cas d'utilisation : Lancer une commande

Le tableau suivant représente la description du cas d'utilisation : Lancer une commande

<b>Cas d'utilisation</b>	Lancer une commande
<b>Acteurs</b>	Client
<b>Objectif</b>	Permettre au client de sélectionner des produits et d'envoyer une demande de commande via l'application.
<b>Pré-conditions</b>	Le client doit être connecté et une liste de produits doit être disponible.
<b>Post-conditions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>— Si la commande est acceptée, elle est enregistrée et confirmée.</li><li>— Si elle est refusée, un motif est communiqué au client.</li></ul>
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Le client accède à la liste des produits disponibles.</li><li>2. Il sélectionne un ou plusieurs produits.</li><li>3. Il saisit la quantité souhaitée pour chaque produit.</li><li>4. Il valide sa commande.</li><li>5. Le système transmet la demande .</li><li>6. Une fois la commande acceptée, le client reçoit une confirmation.</li></ol>
<b>Scénario alternatif</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>— Si la commande est refusée, le system saisit un motif de refus.</li></ul>

TABLE 2.7 – Description de cas d'utilisation : Lancer une commande

### 2.5.6 Cas d'utilisation : Suivi et annulation des commandes

Le tableau suivant représente la description du cas d'utilisation :Suivi et annulation des commandes

<b>Cas d'utilisation</b>	Suivi et annulation des commandes
<b>Acteur principal</b>	Client
<b>Objectif</b>	Permettre au client de consulter l'état d'avancement de ses commandes et, si nécessaire, d'en demander l'annulation.
<b>Pré-conditions</b>	Le client est authentifié et a déjà passé au moins une commande.
<b>Post-conditions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Le client a pu consulter l'état d'avancement de ses commandes.</li> <li>— Le client a eu la possibilité de soumettre une demande d'annulation, selon le délai précisé.</li> </ul>
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le client accède à l'espace "<i>Mes commandes</i>".</li> <li>2. Le système affiche la liste des commandes passées par le client, avec leur état d'avancement actuel.</li> <li>3. Le client peut effectuer les actions suivantes pour chaque commande : <ul style="list-style-type: none"> <li>— <b>Suivre l'état d'avancement de la commande</b> : <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Le client sélectionne la commande qu'il souhaite suivre.</li> <li>b) Le système affiche les informations concernant l'état actuel de la commande .</li> </ol> </li> <li>— <b>Annuler une commande</b> : <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Le client sélectionne la commande qu'il souhaite annuler.</li> <li>b) Le système affiche un message de confirmation de l'annulation .</li> <li>c) Le client confirme l'annulation en cliquant sur le bouton "Annuler".</li> <li>d) Le système annule la commande et met à jour son statut.</li> </ol> </li> </ul> </li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Si aucune commande n'est disponible, le système informe le client.</li> <li>— Si l'annulation est impossible, un motif de refus est transmis.</li> <li>— Si l'annulation est validée, la commande est annulée et le client est notifié.</li> </ul>

TABLE 2.8 – Description de cas d'utilisation : Suivi et annulation des commandes

### 2.5.7 Cas d'utilisation : Répondre au sondage

Le tableau suivant représente la description du cas d'utilisation : Répondre au sondage

<b>Cas d'utilisation</b>	Répondre au sondage
<b>Acteurs</b>	Client
<b>Objectif</b>	Permettre au client de donner son avis sur les produits ou services via un sondage proposé par l'entreprise.
<b>Pré-conditions</b>	Le client doit être authentifié et un sondage actif doit être disponible.
<b>Post-conditions</b>	Les réponses du client sont enregistrées dans le système et associées au sondage concerné.
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le client accède à la section des sondages depuis son espace personnel.</li> <li>2. Le système affiche les sondages disponibles.</li> <li>3. Le client sélectionne un sondage.</li> <li>4. Le système affiche les questions du sondage.</li> <li>5. Le client remplit le sondage (choix multiples ou réponses libres).</li> <li>6. Le client valide ses réponses.</li> <li>7. Le système confirme la soumission et enregistre les données.</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Si aucune question n'est remplie, un message d'erreur est affiché.</li> <li>— En cas d'erreur de soumission, un message d'erreur s'affiche.</li> </ul>

TABLE 2.9 – Description de cas d'utilisation : Répondre au sondage

### 2.5.8 Cas d'utilisation : Consulter les commandes clients

Le tableau suivant représente la description du cas d'utilisation : Consulter les commandes clients

<b>Cas d'utilisation</b>	Consulter et valider les commandes des clients
<b>Acteur principal</b>	Directeur commercial
<b>Objectif</b>	Permettre au directeur commercial de consulter et valider les commandes envoyées par les clients.
<b>Pré-conditions</b>	Le directeur commercial est authentifié.
<b>Post-conditions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Les commandes validées sont envoyées au service concerné pour traitement.</li> <li>— Les commandes refusées ou renvoyées sont traitées selon les procédures établies.</li> </ul>
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le directeur commercial se connecte à l'application.</li> <li>2. Il accède à la section « Commandes en client ».</li> <li>3. Le système affiche la liste des commandes (client, date, montant, produits...).</li> <li>4. Il consulte les détails de chaque commande.</li> <li>5. Il choisit de valider, refuser .</li> <li>6. Le système met à jour le statut de la commande.</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	<p>Si une commande est incomplète ou douteuse :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Le directeur commercial peut contacter les clients via le service client ou le service des ventes</li> <li>— Il demande des clarifications avant de valider, refuser ou mettre en attente la commande.</li> </ul>

TABLE 2.10 – Description du cas d'utilisation : Consulter et valider les commandes des clients

### 2.5.9 Cas d'utilisation : Consulter la liste des clients

Le tableau suivant représente la description du cas d'utilisation : Consulter la liste des clients

<b>Cas d'utilisation : Consulter la liste des clients</b>	
<b>Élément</b>	<b>Description</b>
Acteur	Directeur Commercial
Objectif	Permettre au Directeur Commercial de consulter la liste des clients enregistrés dans le système.
Pré-conditions	Le Directeur Commercial doit être authentifié et avoir les droits d'accès à la liste des clients.
Post-conditions	La liste des clients est affichée à l'écran et peut être filtrée selon les critères de recherche.
<b>Scénario nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le Directeur Commercial accède à la page « Liste des clients ».</li> <li>2. Le système récupère automatiquement les données des clients.</li> <li>3. Le système affiche la liste complète des clients dans un tableau.</li> <li>4. Le Directeur Commercial saisit un mot-clé dans la barre de recherche.</li> <li>5. Le système filtre et affiche les clients correspondant à ce mot-clé (par nom ou identifiant).</li> </ol>
<b>Scénario alternatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Si aucune donnée client n'est disponible, le système affiche un message d'information.</li> <li>— Si aucun client ne correspond aux critères saisis, le système affiche : « Aucun client trouvé. »</li> </ul>

TABLE 2.11 – Description de cas d'utilisation : Consulter la liste des clients

## 2.6 Diagrammes de séquences système

Le diagramme de séquence est une représentation séquentielle des processus et des interactions entre les éléments d'un système et/ou leurs acteurs [21].

Dans cette partie, nous réaliserons les diagrammes de séquences système de quelques cas d'utilisation représentatifs de notre application.

### 2.6.1 Diagramme de séquence système du cas d'utilisation : S'authentifier

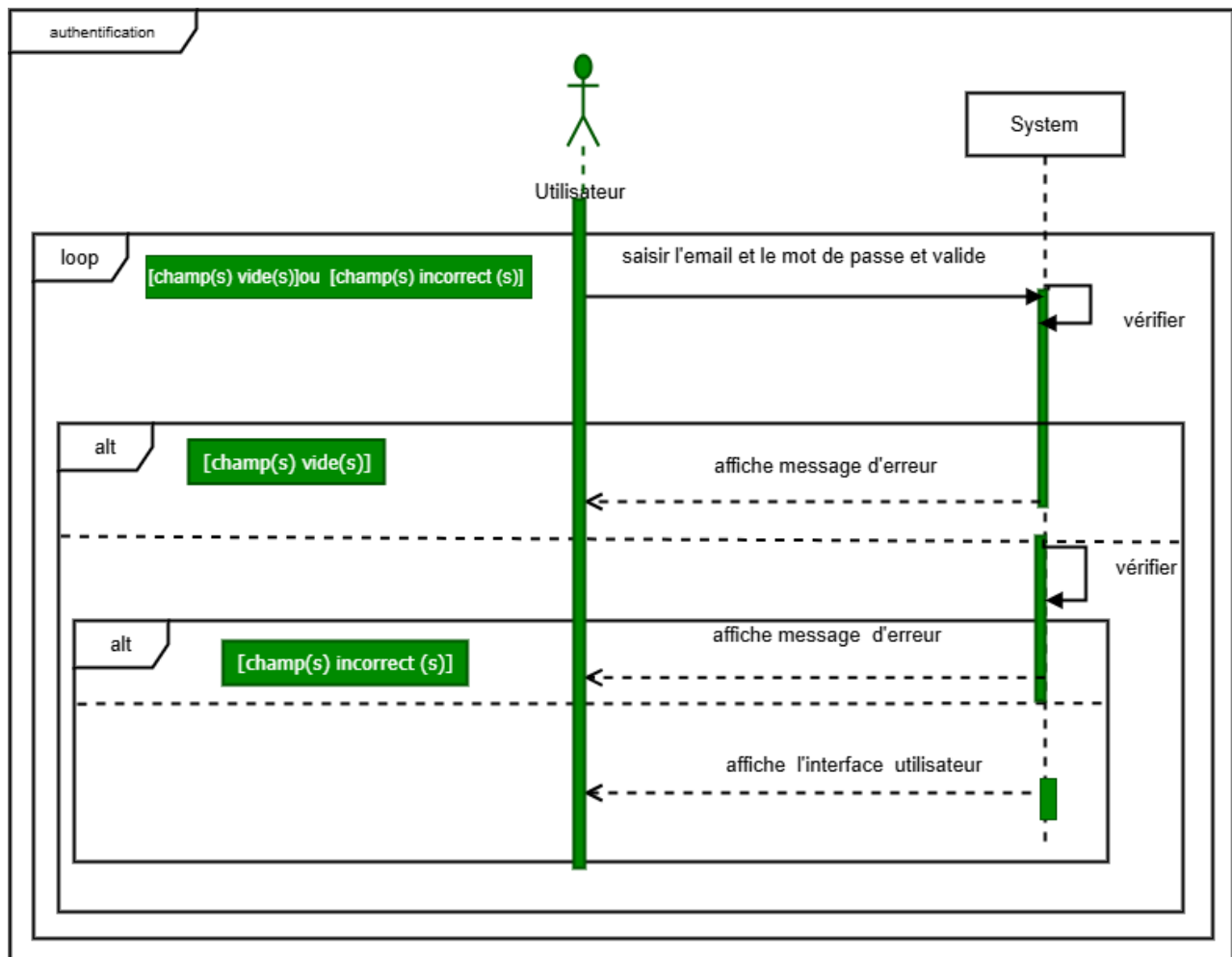


FIGURE 2.6 – Diagramme de séquence système du cas d'utilisation : S'authentifier

### 2.6.2 Diagramme de séquence système du cas d'utilisation : gestion des utilisateurs

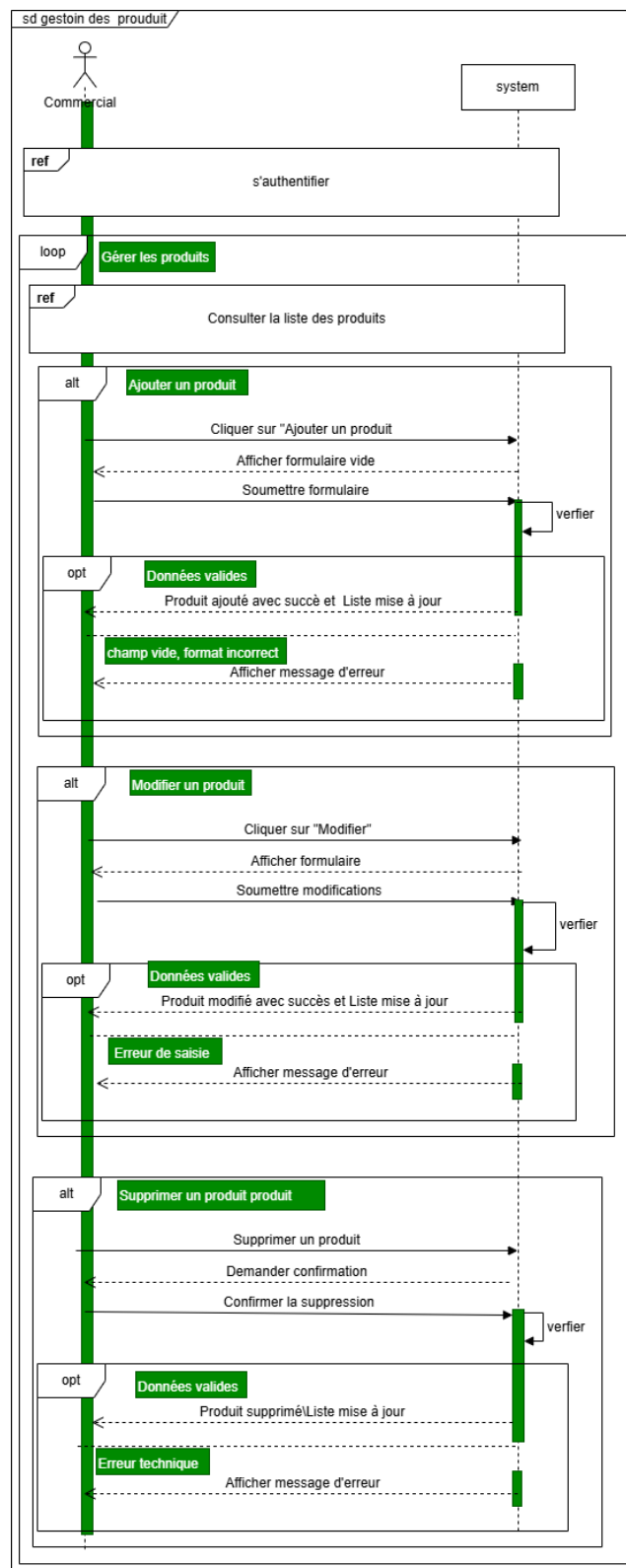


FIGURE 2.7 – Diagramme de séquence système du cas d'utilisation :Gestion des utilisateur

### 2.6.3 Diagramme de séquence système du cas d'utilisation :Gestion des produits

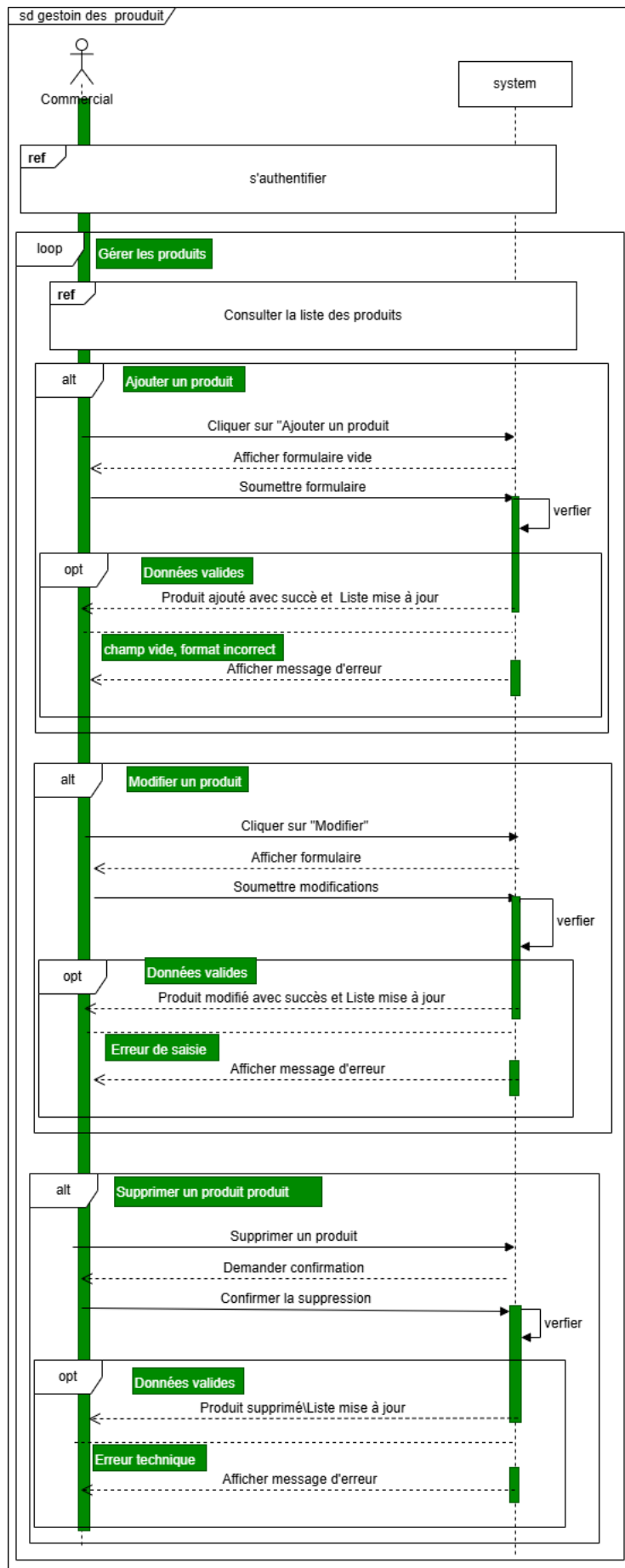


FIGURE 2.8 – Diagramme de séquence système du cas d'utilisation :Gestion des produits

### 2.6.4 Diagramme de séquence système du cas d'utilisation : Lancer une Commande

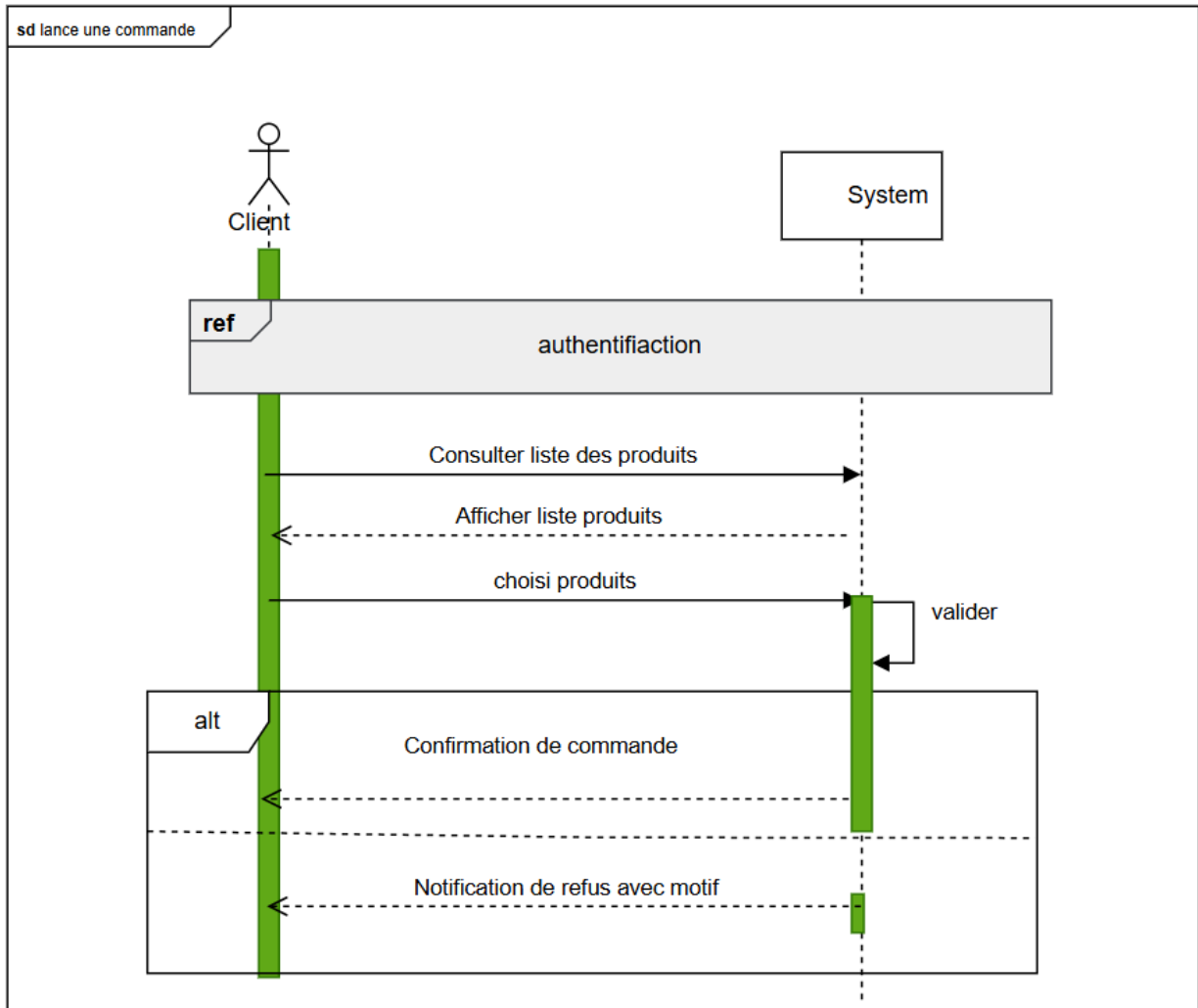


FIGURE 2.9 – Diagramme de séquence système du cas d'utilisation : Lancer une commande

## Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons identifié les besoins fonctionnels et non fonctionnels, défini les différents acteurs, et utilisé plusieurs types de diagrammes notamment le diagramme de contexte, les diagramme des cas d'utilisations et les diagrammes de séquence afin de clarifier les besoins du système. Le chapitre suivant portera sur la phase d'analyse et de conception.

# Chapitre 3

## Analyse et Conception

### Introduction

Ce chapitre est consacré à une étape essentielle de notre projet : la phase d analyse et conception. Il complète les spécifications présentées dans le chapitre précédent en apportant de nouveaux diagrammes décrivant l'implémentation du système.

Nous commençons par la réalisation de diagrammes de séquence détaillés, centrés sur des cas d'utilisation précis, afin d'illustrer clairement les interactions entre les acteurs et le système.

Ensuite, nous élaborons avec rigueur Dictionnaire dedonnées et le diagramme de classes, qui permet de modéliser l'organisation des classes ainsi que leurs relations.

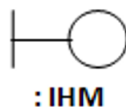
Nous poursuivons en définissant le modèle logique de données, en traduisant les éléments du diagramme de classes en structures adaptées à une base de données.

### 3.1 Diagrammes de séquence détaillés

Le diagramme de séquence détaillé fait partie des diagrammes d'interactions, dans lequel le système est représenté à travers trois types de classes d'analyse : les interfaces, les contrôles et les entités.

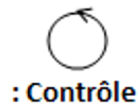
Il permet de représenter les échanges entre les acteurs et ces trois types de classes [22].

- **Classes d'interface (boundary)** : Ces classes sont utilisées pour modéliser l'interaction entre le système et ses acteurs, c'est-à-dire les utilisateurs et les systèmes externes. Ce type de classe est schématisé comme suit :

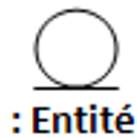


- **Classes de Contrôle (Control)** : Elles contiennent les traitements et la cinématique de l'application. Elles assurent aussi la transition entre les classes d'interface et les classes

entités. Le stéréotype utilisé est :



- **Classes entités (entity)** : Elles représentent la persistance des données, c'est-à-dire qui vont garder leurs informations (données) après l'exécution d'un cas d'utilisation particulier. Ces classes représentent les objets métiers et ils sont schématisés comme suit :



### 3.1.1 Diagramme de séquence détaillé du cas d'utilisation «Authentification»

La figure 3.1 représente le diagramme de séquence détaillé du cas d'utilisation «Authentification» .

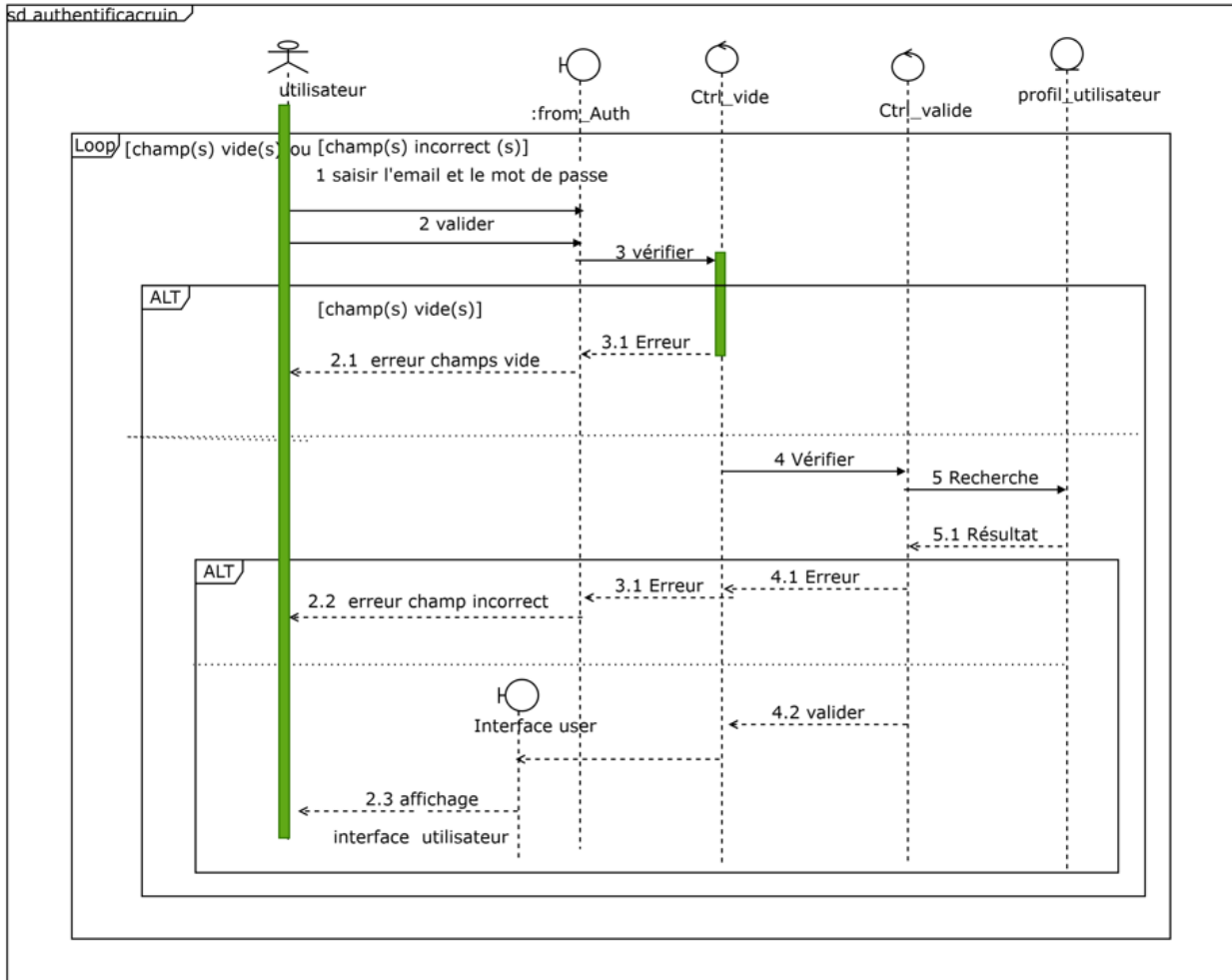


FIGURE 3.1 – Diagramme de séquence détaillé d’authentification

### 3.1.2 Diagramme de séquence détaillé du cas d'utilisation « Ajouter un utilisateur »

La figure 3.2 représente le diagramme de séquence détaillé du cas d'utilisation «Ajouter un utilisateur » .

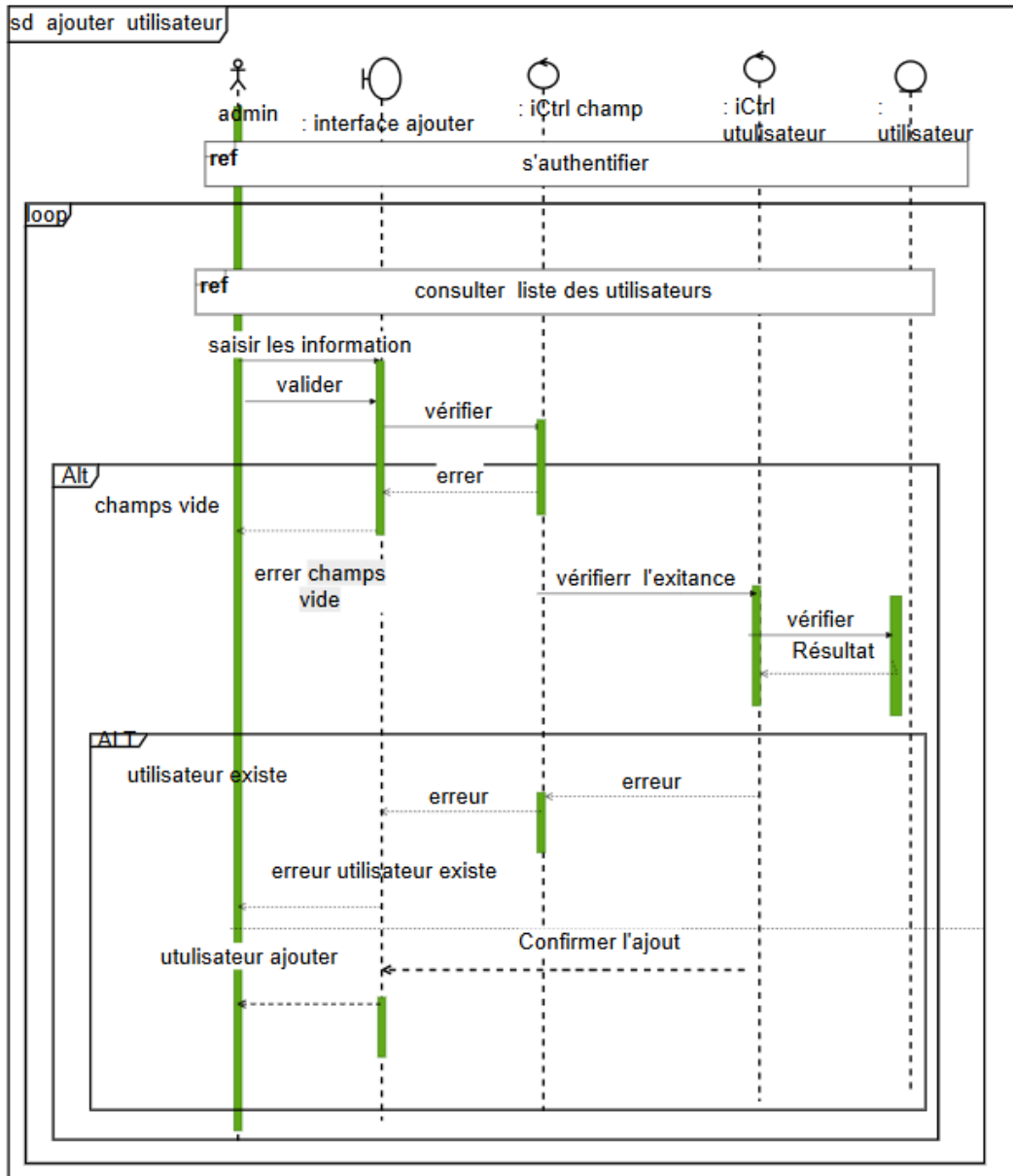


FIGURE 3.2 – Diagramme de séquence détaillé du cas d'utilisation « Ajouter un utilisateur »

### 3.1.3 Diagramme de séquence détaillé du cas d'utilisation « Lancer une commande »

La figure 3.3 représente le diagramme de séquence détaillé du cas d'utilisation « Lancer une commande ».

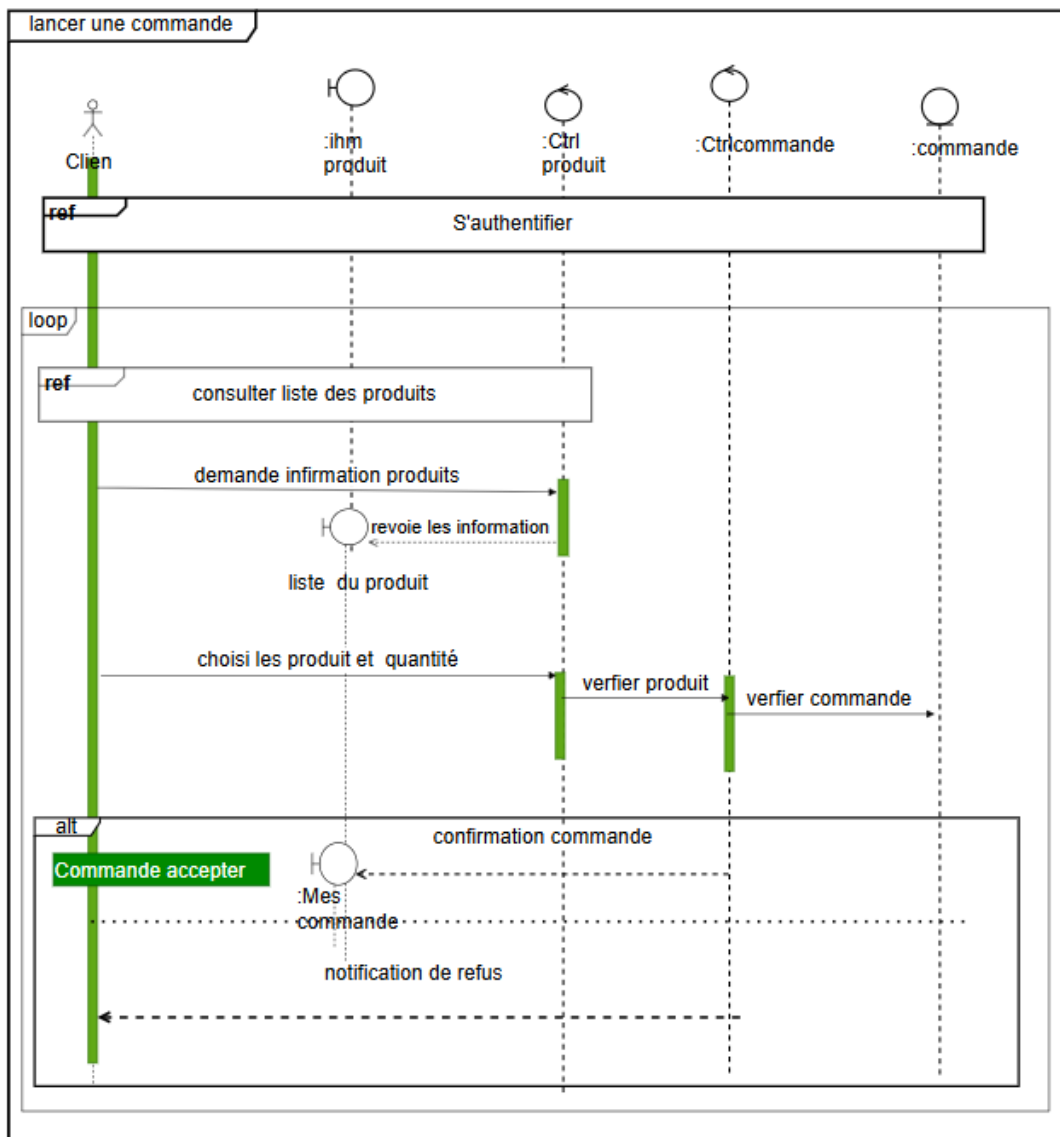


FIGURE 3.3 – Diagramme de séquence détaillé du cas d’utilisation « Lancer une commande »

## 3.2 Diagrammes de classe de domaine

Un diagramme de classes fournit une vue globale d'un système en présentant ses classes, interfaces et collaborations, et les relations entre elles. Les diagrammes de classes sont statiques : ils affichent ce qui interagit mais pas ce qui se passe pendant l'interaction. [24].

### 3.2.1 Dictionnaire de données

Dans le tableau ci-dessous sont décrites et expliquées toutes les données qui sont relatives aux classes de notre système.

Classe	Attributs	Définition	Type
Utilisateur	id	Identifiant utilisateur	Numérique
	nom	Nom de l'utilisateur	Caractère
	prenom	Prénom de l'utilisateur	Caractère
	telephone	Numéro de téléphone	Caractère
	email	Adresse email	Caractère
	mot_de_passe	Mot de passe haché	Caractère
Administrateur	idadmin	Identifiant admin	Numérique
Commercial	idcommercial	Identifiant commercial	Numérique
Directeur_Commercial	iddirecteur	Identifiant directeur	Numérique
Client	idclient	Identifiant client	Numérique
	raison_sociale	Nom de l'entreprise	Caractère
	adresse	Adresse complète	Texte
	telephone_mobile	Numéro mobile	Caractère
	telephone_fixe	Numéro fixe	Caractère
Categorie	idCategorie	Identifiant de la catégorie	Numérique
	nom_categorie	Nom de la catégorie	Caractère
	description	Description détaillée	Texte
Produit	idProduit	Identifiant produit	Numérique
	nom_produit	Nom du produit	Caractère
	description	Description du produit	Texte
	prix_unitaire	Prix unitaire	Décimal
	image_url	Image du produit	Caractère

Commande	idCommande etat_commande statut_commande montant_total  date_commande date_suivi	Identifiant commande État de la commande Statut administratif Montant total de la commande  Date de la commande Date de suivi	Numérique Caractère Caractère Décimal  Date Date
Produit_Choisi	quantite  date_livraison etat_produit details	Quantité commandée  Date de livraison État du produit commandé Remarques ou état produit	Numérique  Date Caractère Texte
Notification	idNotification titre message date_envoi	Identifiant notification Titre de la notification Contenu de la notification Date d'envoi	Numérique Caractère Texte DateTime
Sondage	idSondage question reponse date_sondage	Identifiant du sondage Question posée au client Réponse du client Date du sondage	Numérique Texte Texte DateTime
Message	titre contenu date_message	Sujet du message Contenu du message Date du message	Texte Texte DateTime

TABLE 3.1 – Dictionnaire de données

La figure suivante, représente le diagramme de classe de domaine.

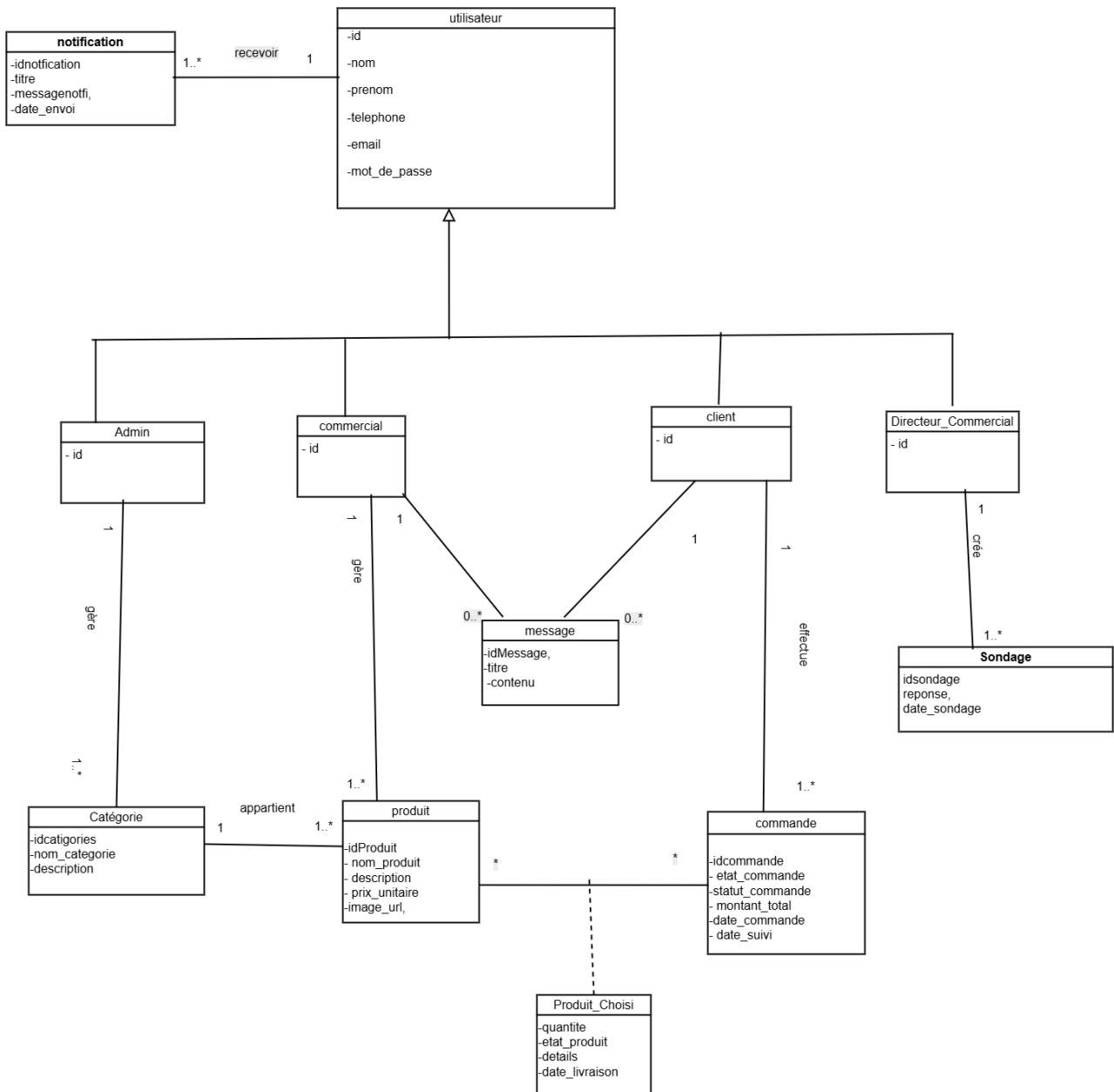


FIGURE 3.4 – Diagramme de classe de domaine

### 3.3 Modèle relationnel

Le modèle relationnel est un ensemble de concepts permettant de formaliser logiquement la description d’articles de fichiers plats, indépendamment de la façon dont ils sont physiquement stockés dans une mémoire numérique. Le modèle relationnel inclut des concepts pour la description de données, ainsi que des concepts pour la manipulation de données [23].

### 3.3.1 Règles de passage au modèle relationnel

Les règles de passage du diagramme de classes UML au modèle relationnel sont les suivantes :

- **Classes** : Chaque classe devient une relation (table).
- **Association 1–N (multiple-unique)** : On ajoute la clé primaire de la relation du côté de la cardinalité multiple comme clé étrangère dans la relation du côté de la cardinalité unique.
- **Association N–N (multiple-multiple)** : On crée une nouvelle relation représentant l'association. Sa clé primaire est la concaténation des clés primaires des deux relations issues des classes associées.
- **Cas d'héritage** : Il existe trois méthodes principales pour traduire une hiérarchie d'héritage en relations :
  1. **Décomposition par distinction** : Conserver toutes les relations issues des classes mère et filles.
  2. **Décomposition descendante (push-down)** : Supprimer la relation issue de la classe mère et transférer ses attributs dans les relations issues des classes filles.
  3. **Décomposition ascendante (push-up)** : Supprimer les relations issues des classes filles et transférer leurs attributs vers la relation issue de la classe mère. Un attribut supplémentaire est souvent ajouté dans la relation mère pour représenter le type (identifiant de la sous-classe).

### 3.3.2 Le passage au modèle relationnel

Après avoir appliqué tous les règles de passage au modèle relationnel, nous avons obtenu le schéma suivant :

- **Utilisateur**(idUtilisateur, nom, prenom, telephone, email, mot\_de\_passe, role)
- **Categorie**(idCategorie, nom\_categorie, description, #idUtilisateur)
- **Produit**(idProduit, nom\_produit, description, prix\_unitaire, image\_url, #idCategorie, #idUtilisateur)
- **Commande** (idCommande, etat\_commande, statut\_commande, montant\_total, date\_commande, date\_suivi, #idUtilisateur)
- **Produit\_Choisi**(#idCommande, #idProduit, date\_livraison, etat\_produit, quantite, detail)
- **Message**(idMessage, titre, contenu, date\_envoi, #idUtilisateur)
- **Sondage**(idSondage, reponse, date\_sondage, type, #idUtilisateur)
- **Notification**(idNotification, titre, messageNotif, date\_envoi, #idUtilisateur)

## Conclusion

Ce chapitre a présenté la phase d'analyse et de conception du projet à travers divers diagrammes d'interaction, illustrant le fonctionnement global du système. Nous avons ensuite décrit la transformation du diagramme de classes en modèle relationnel, menant à l'élaboration du schéma de la base de données. Le chapitre suivant sera dédié à la phase de réalisation, incluant l'implémentation de ce schéma et le développement des composants logiciels de l'application.

# Chapitre 4

## Réalisation

### Introduction

Dans ce dernier chapitre dédié à la réalisation de notre application et la mise en oeuvre de l'ensemble des techniques, nous allons donc définir les outils et les langages spécifiques utilisés pour le développement de notre application ainsi que l'environnement de programmation et le rendu de certaines interfaces homme machine.

## 4.1 Environnement et outils de développement

### 4.1.1 draw.io

**draw.io** (anciennement `diagrams.net`) est un outil en ligne gratuit de création de diagrammes et de flowcharts [25].



FIGURE 4.1 – Logo de draw.io

### 4.1.2 XAMPP

XAMPP est un ensemble de logiciels permettant de mettre en place un serveur Web local, un serveur FTP et un serveur de messagerie électronique. Ce dernier réunit le serveur Web Apache, la base de données relationnelle et le système de gestion de base de données MySQL (ou MariaDB), ainsi que les langages de scripts Perl et PHP. Cette dernière tâche se fait en utilisant l'application phpMyAdmin [27].



FIGURE 4.2 – Logo de XAMPP

### 4.1.3 Visual Studio Code (VSCode)

Visual Studio Code est un éditeur de code source développé par Microsoft. C'est un éditeur de texte léger et open-source qui prend en charge de nombreux langages de programmation [26].



FIGURE 4.3 – Logo de Visual Studio Code

### 4.1.4 React JS

React (également connu sous le nom de React.js ou ReactJS) est une bibliothèque JavaScript frontale open source permettant de créer des interfaces utilisateur ou des composants d'interface utilisateur. Il permet de créer des composants d'interface utilisateur réutilisables. Il est maintenu par Facebook et une communauté de développeurs individuels et corporatifs [28].



FIGURE 4.4 – logo React JS

### 4.1.5 Axios

Axios est une bibliothèque JavaScript fonctionnant comme un client HTTP (Hypertext Transfer Protocol). Elle permet de communiquer avec des API (Application Programming Interface) en utilisant des requêtes [29].

### 4.1.6 Bootstrap

Bootstrap est un framework CSS open source qui fournit une bibliothèque de fichiers CSS et JS prédéfinis. Il simplifie la création de sites web modernes et adaptatifs en offrant des composants prédéfinis tels que les formulaires, les boutons et les modals. Les sites web construits avec Bootstrap s'adaptent facilement à tous les types d'écrans[30].



FIGURE 4.5 – Logo de Bootstrap [31].

### 4.1.7 Node.js

Node.js est une plate-forme basée sur l'environnement d'exécution JavaScript de Chrome pour créer facilement des applications réseau rapides et évolutives. Node.js utilise un modèle d'E/S non bloquant piloté par les événements qui le rend léger et efficace, parfait pour les applications en temps réel gourmandes en données qui s'exécutent sur des appareils distribués [32].

### 4.1.8 Express JS

Le framework Express (également nommé Express.js) est un ensemble de modules Node permet tant de créer facilement des applications web à partir de Node. Il est basé sur le modèle MVC (Model View Controller) qui permet de donner une architecture cohérente à une application web. . [33].

## JavaScript

JavaScript est un langage de programmation utilisé pour rendre les pages web plus dynamiques et interactives. Il permet d'ajouter des animations, de gérer des contenus multimédias et d'améliorer la réactivité des interfaces utilisateur [34].

### 4.1.9 MySQL

MySQL est un SGBD (système de gestion de base de données) relationnelle qui utilise le langage SQL pour stocker, organiser et manipuler efficacement les données. SQL est un langage standard utilisé pour interroger et manipuler des bases de données relationnelles [35].

## 4.2 Schéma de la base de données

L'implémentation de notre base de données est faite avec l'utilisation d'un outil dans Xampp « PhpMyAdmin » qui nous permet de schématiser les tables avec les relations . Dans Le schéma physique, les tables sont représentés avec les types des attributs ,les clés primaires et les champs référencés

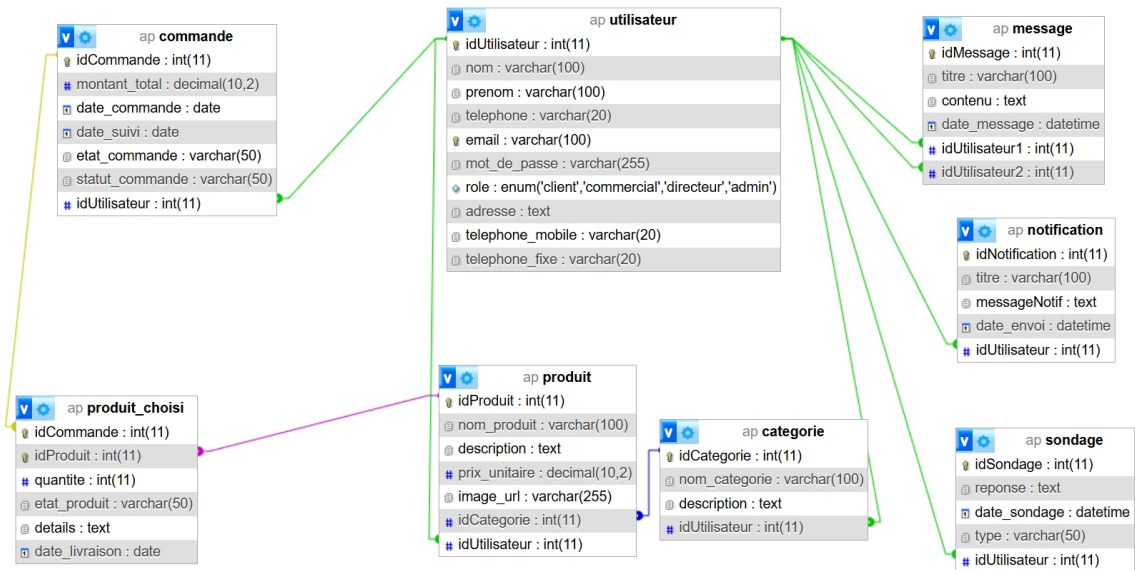


FIGURE 4.6 – Schéma relationnel de la base de données

## 4.3 Diagramme de déploiement de l'application

la figure suivante présente le diagramme de déploiement de notre application.

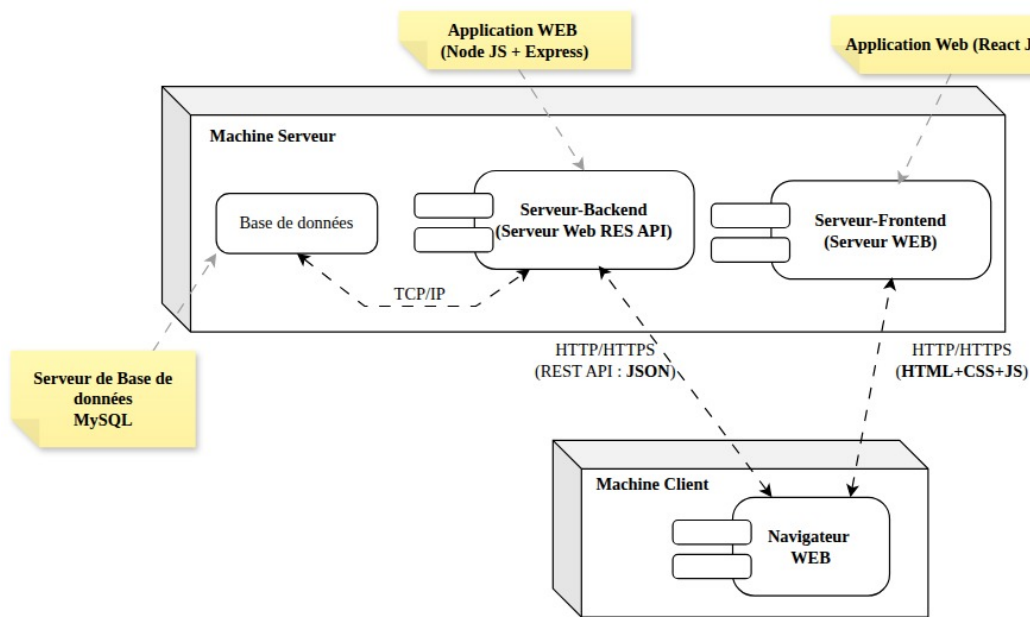


FIGURE 4.7 – Diagramme de déploiement

Comme indiqué dans la figure précédente, nous avons les modules suivants :

- **Base de données** : La base de données est implémentée sur un serveur MySQL, cette dernière sert à répondre aux requêtes du serveur Backend (insertion, mise à jour, suppression et récupération des données).
- **Serveur backend** : ce module représente un serveur REST API (Representational State Transfer Application Programming Interface), réalisé avec l'environnement Node JS et le mini-framework Express JS. Ce backend réponds aux requetes HTTP (avec les méthodes : GET, POST, PUT et DELETE) avec des données au format JSON (JavaScript Object Notation).
- **Serveur Frontend** : Ce serveur permet aux posts clients (ordinateur et/ou smartphone) via un navigateur web d'accéder à travers des requêtes HTTP (méthode GET). Ce serveur répond par une page HTML (éventuellement un ou plusieurs fichiers CSS et Javascript). Ces trois éléments (HTML+CSS+JS) constituent une application WEB de type Single Page Application (SPA).
- **Application web (Navigateur Web)** : Ce module permet aux utilisateurs d'accéder à l'application via une interface WEB, de type SPA. Le navigateur WEB envoie une requête HTTP vers le serveur Frontend pour obtenir le code HTML, CSS et JS. Cette requete est réalisée une seule fois par application. Une fois chargée, l'application affiche l'IHM (interface homme-machine) qui interagit avec l'utilisateur via l'exécution du Javascript (principalement pour traiter les événements utilisateur et éventuellement communiquer avec le serveur backend).

## 4.4 Diagramme de navigation

La figure 4.8 présente de manière visuelle et simplifiée la structure de navigation de notre application web. Ce diagramme illustre l'enchaînement logique entre les différentes interfaces accessibles selon le type d'utilisateur (administrateur, commercial, directeur commercial ou client), ainsi que les liens entre les principales fonctionnalités.

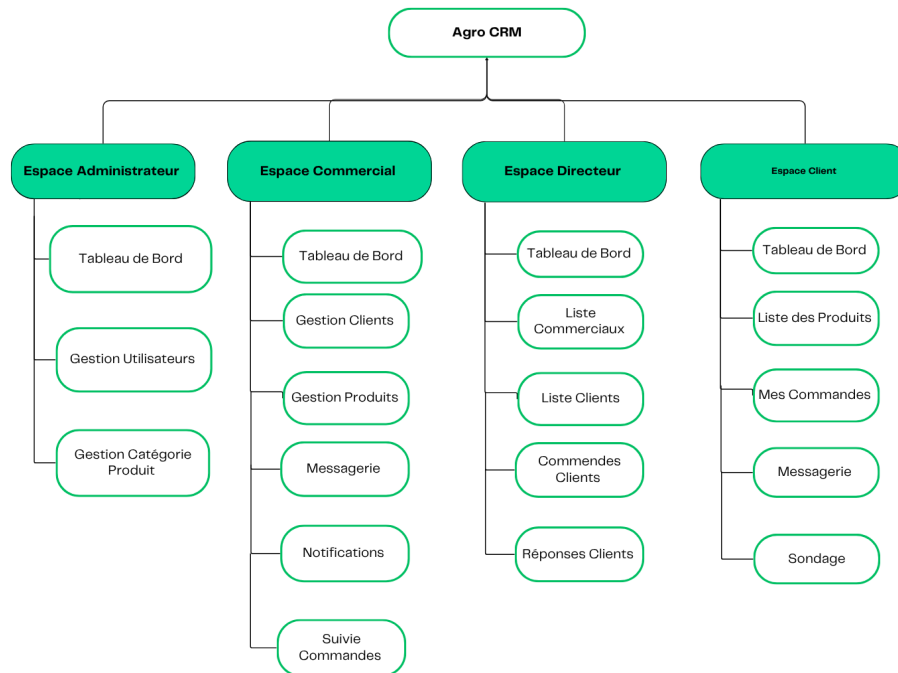


FIGURE 4.8 – diagramme de navigation

## 4.5 Captures d'écran

Dans cette section, nous allons présenter quelques vues de l'interface Homme-Machine(IHM) de notre application.

### 4.5.1 Interface d'authentification

L'accès des utilisateurs (Administrateur, commercial,client ,diracteur commercial) à l'ap- plication nécessite l'authentification, en saisissons leur Emails et mot de passe.

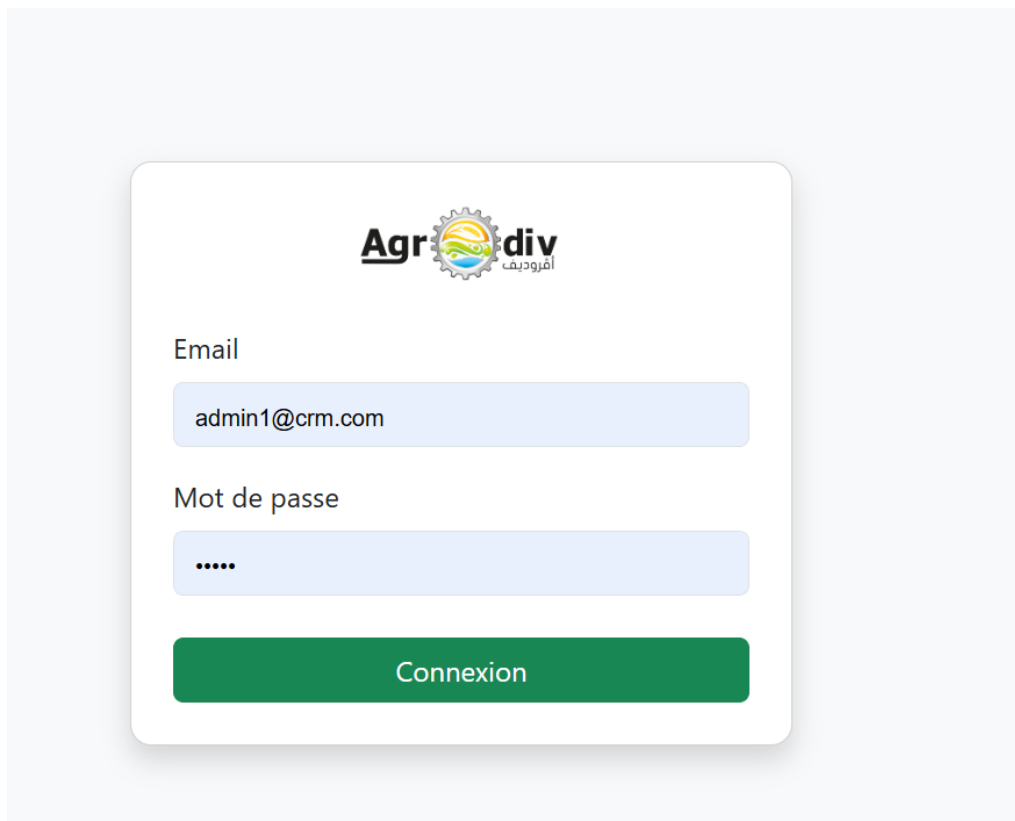


FIGURE 4.9 – Interface d'authentification de l'application

## 4.5.2 Espace administrateur

L'espace administrateur est géré par un admin, qui est responsable de plusieurs interfaces de gestion. Il peut notamment gérer les utilisateurs (commerciaux et directeurs), les catégories de produits, et consulter un tableau de bord récapitulatif.

### 4.5.2.1 Interface Gestion des catégories

Les figures suivantes représentent l'interface de gestion des utilisateurs :

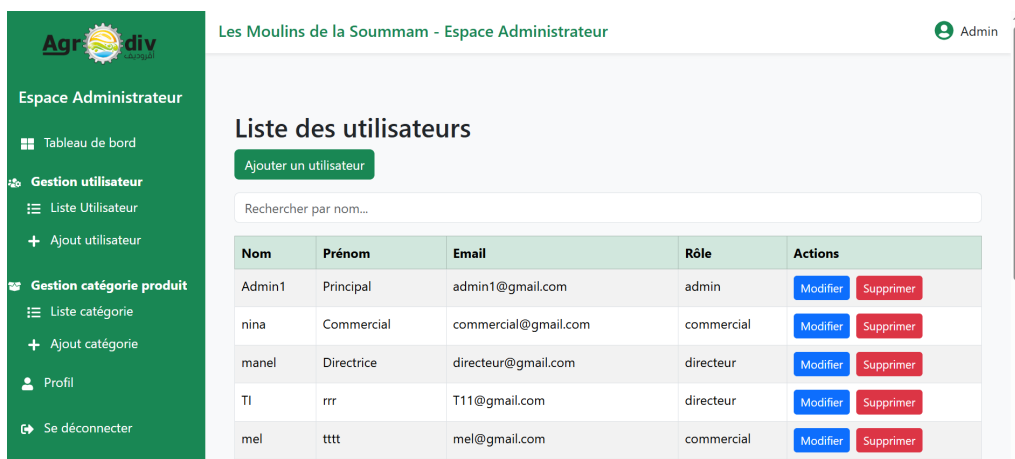


FIGURE 4.10 – Interface de gestion des utilisateurs

### 4.5.2.2 Interface Gestion des catégories

Les figures suivante représente l'interface de gestion des catégories :



FIGURE 4.11 – Interface de gestion des catégories

### 4.5.2.3 Interface Tableau de bord - administrateur

Les figures suivante représente l'interface de Tableau de bord :

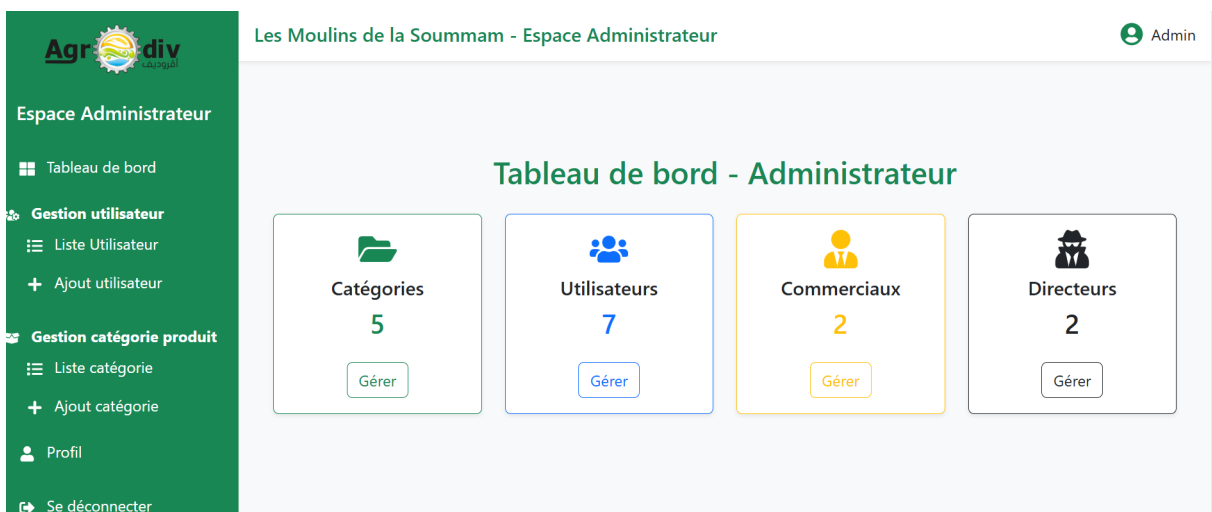


FIGURE 4.12 – Interface Tableau de bord administrateur

### 4.5.3 Espace Commercial

L'espace commercial gère par un utilisateur qui a un rôle commercial, qui est responsable de plusieurs interfaces. Il peut notamment gérer la liste des clients, la liste des produits..., et consulter un tableau de bord récapitulatif.

#### 4.5.3.1 Interface Liste des clients

Les figures suivantes représentent l'interface de la liste des clients :

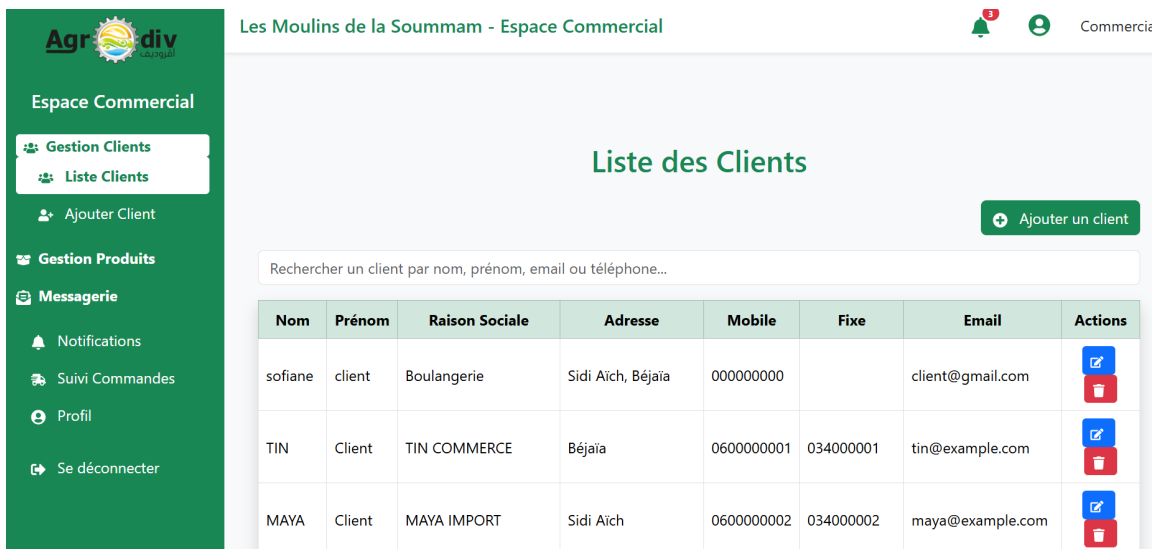


FIGURE 4.13 – Interface « Liste des clients »

#### 4.5.3.2 Interface Liste des produits

Les figures suivantes représentent l'interface de la liste des produits :

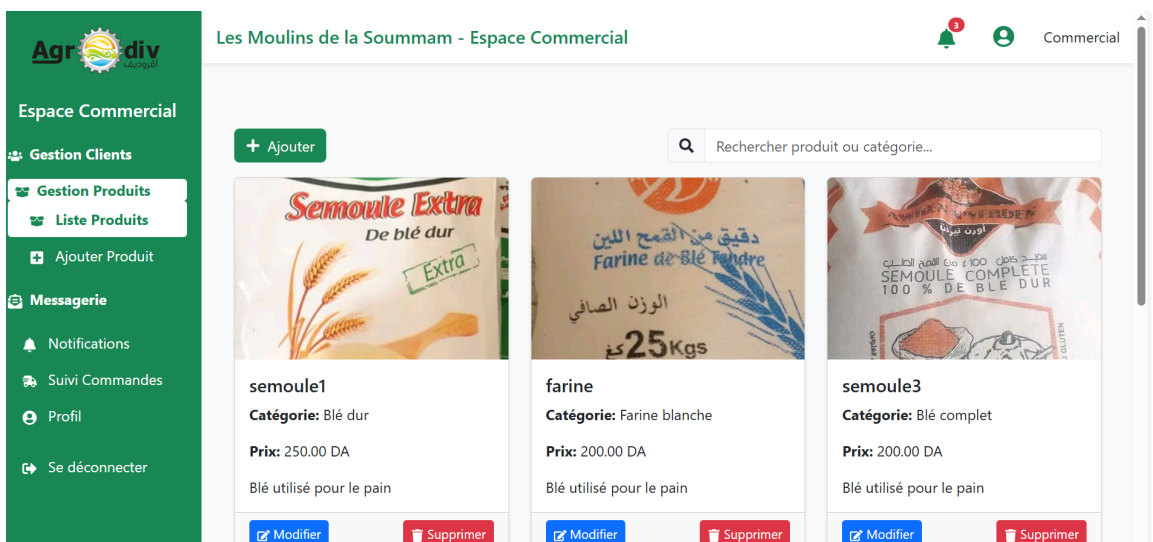


FIGURE 4.14 – Interface « Liste des produits »

### 4.5.3.3 Interface Messagerie

Les figures suivante représente l'interface de liste des Messagerie :

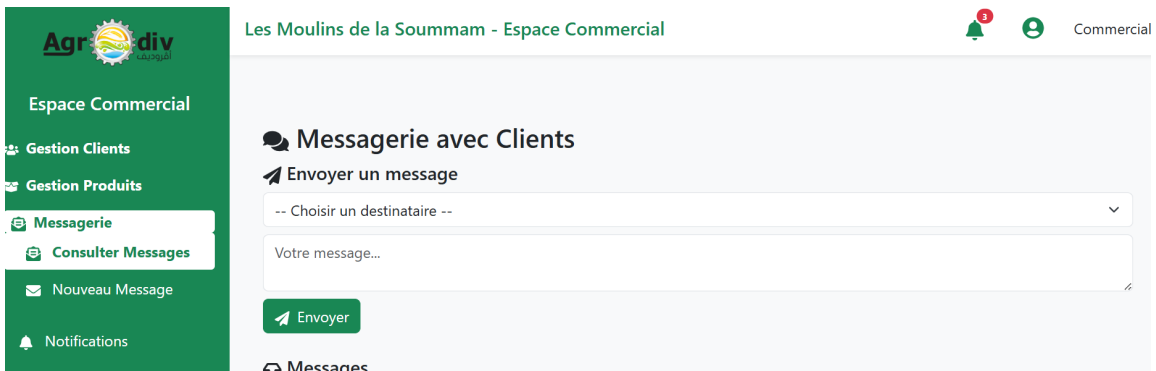


FIGURE 4.15 – Interface « Messagerie »

### 4.5.3.4 Interface Suivi commandes

Les figures suivante représente l'interface de liste des Suivi commandes :

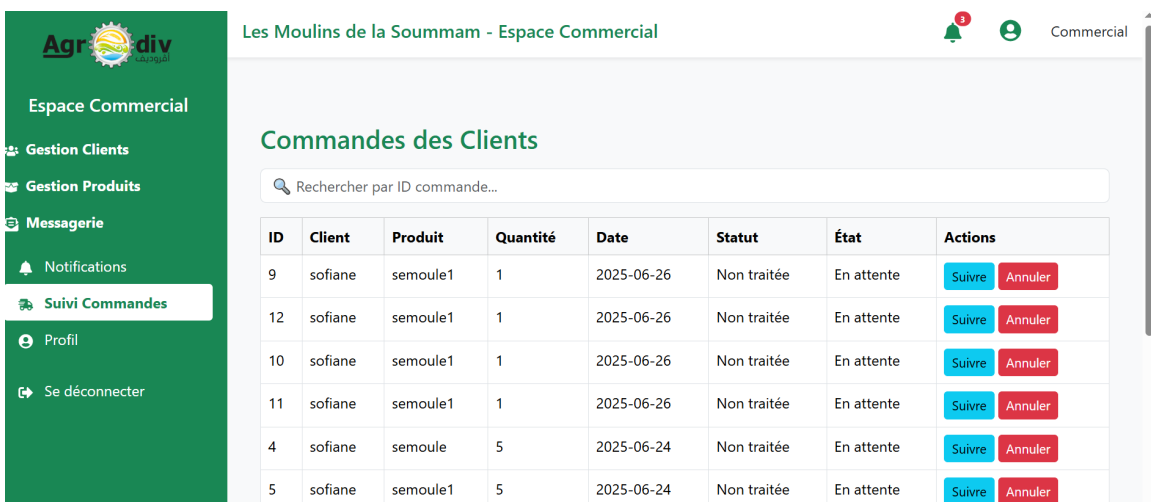


FIGURE 4.16 – Interface « Suivi commande »

## 4.5.4 Espace client

L'espace client est géré par un client, qui a accès à plusieurs interfaces. Il peut notamment consulter la liste des produits, passer une commande, contacter un commercial, ainsi que consulter un tableau de bord récapitulatif.

### 4.5.4.1 Interface Liste des produits

Les figures suivantes représentent l'interface de la liste des produits ainsi que celle permettant de passer une commande.

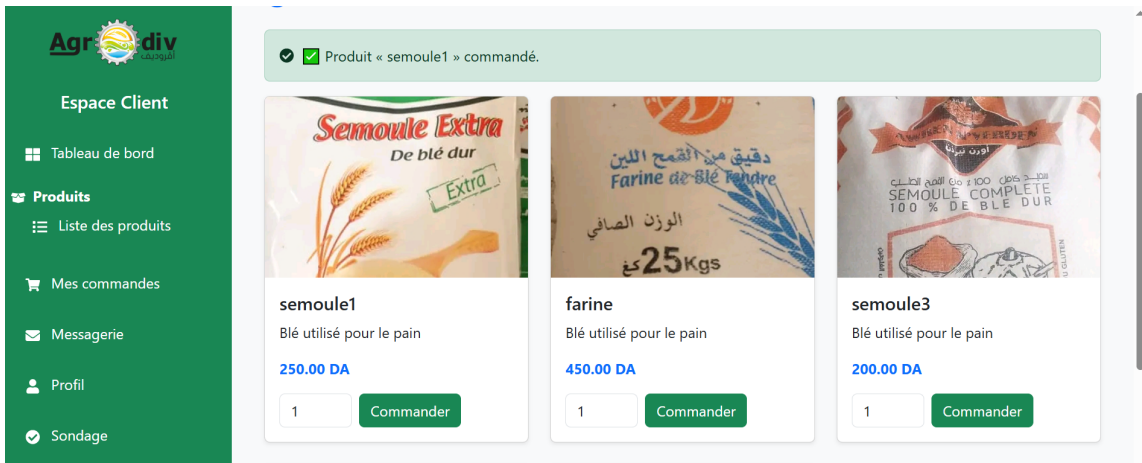


FIGURE 4.17 – Interface « Liste des produits »

### 4.5.4.2 Interface commandes client

Les figures suivantes représentent l'interface des commandes clients ainsi que celle suivie des commandes.

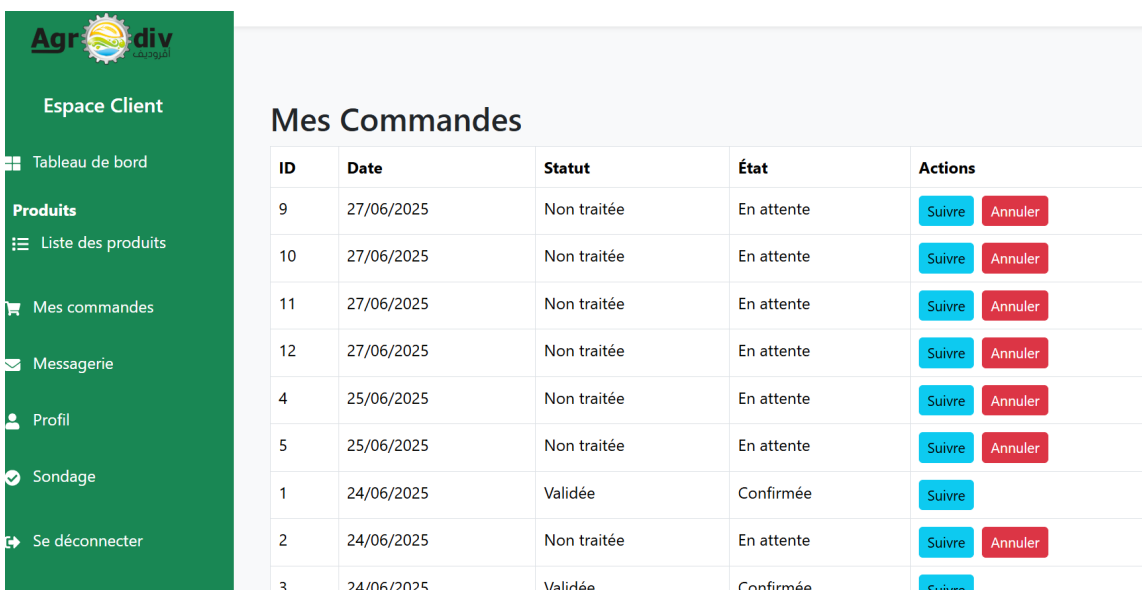


FIGURE 4.18 – Interface « commande client »

### 4.5.4.3 Interface Messagerie

Les figures suivante représente l'interface de la Messagerie :

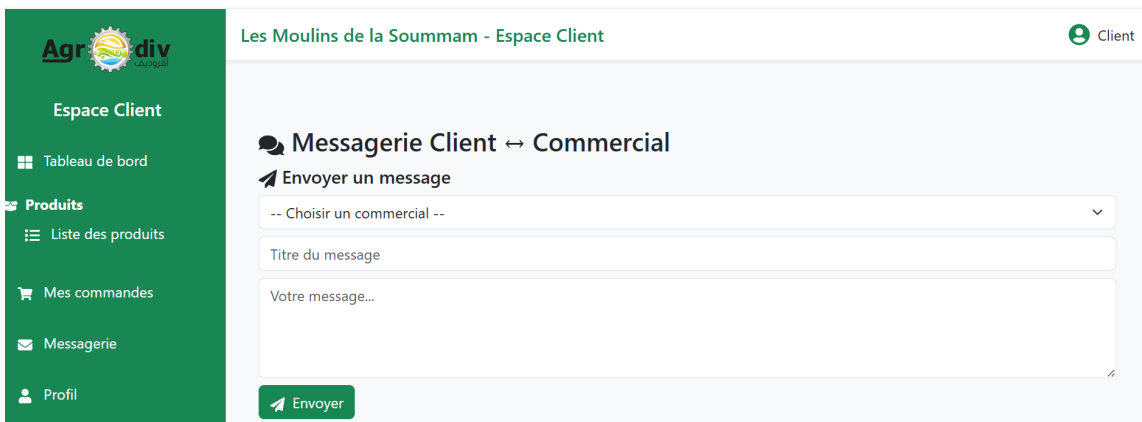


FIGURE 4.19 – Interface « Messagerie »

### 4.5.4.4 Interface Tableau de client

Les figures suivante représente l'interface de Tableau de bord :



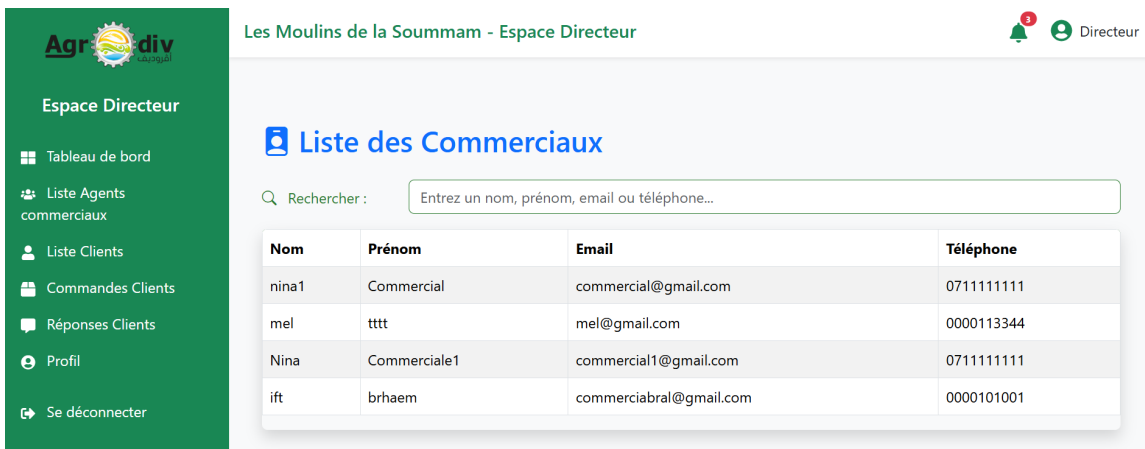
FIGURE 4.20 – Interface « Tableau de bord client »

### 4.5.5 Espace directeur Commercial

L'espace Directeur Commercial est géré par un utilisateur ayant le rôle de directeur commercial. Il dispose de plusieurs interfaces lui permettant notamment de consulter la liste des clients et des commerciaux, de valider les commandes, ainsi que d'accéder à un tableau de bord récapitulatif.

#### 4.5.5.1 Interface Liste des Commerciaux

Les figures suivante représente l'interface de Liste des Commerciaux :



Les Moulins de la Soummam - Espace Directeur

**Liste des Commerciaux**

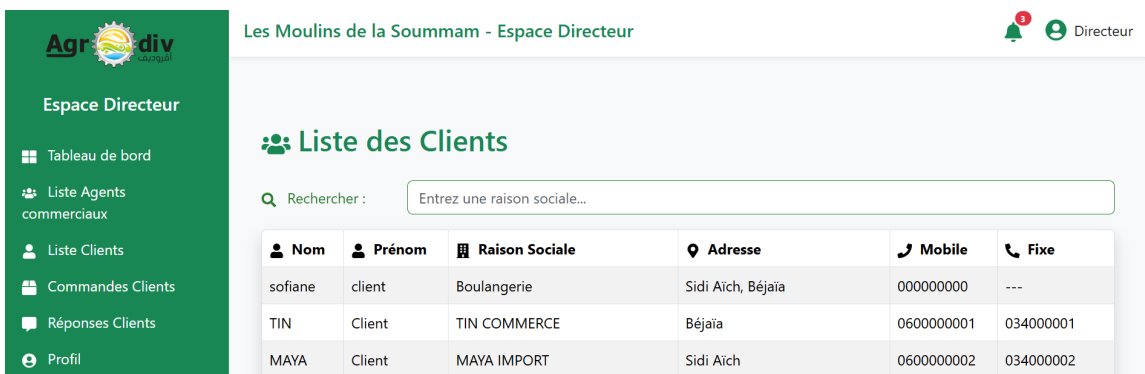
Rechercher : Entrez un nom, prénom, email ou téléphone...

Nom	Prénom	Email	Téléphone
nina1	Commercial	commercial@gmail.com	0711111111
mel	tttt	mel@gmail.com	0000113344
Nina	Commerciale1	commercial1@gmail.com	0711111111
ift	brhaem	commerciabral@gmail.com	0000101001

FIGURE 4.21 – Interface « Liste des Commerciaux »

#### 4.5.5.2 Interface Liste des Clients

Les figures suivante représente l'interface de Liste des clients :



Les Moulins de la Soummam - Espace Directeur

**Liste des Clients**

Rechercher : Entrez une raison sociale...

Nom	Prénom	Raison Sociale	Adresse	Mobile	Fixe
sofiane	client	Boulangerie	Sidi Aich, Béjaia	000000000	---
TIN	Client	TIN COMMERCE	Béjaia	0600000001	034000001
MAYA	Client	MAYA IMPORT	Sidi Aich	0600000002	034000002

FIGURE 4.22 – Interface « Liste des Clients »

#### 4.5.5.3 Interface Consulter et valider les commandes

Les figures suivantes représentent l'interface de consultation et de validation des commandes :

The screenshot shows the 'Historique des Commandes Clients' interface. On the left is a green sidebar with the 'Agr-div' logo and a menu: 'Tableau de bord', 'Liste Agents commerciaux', 'Liste Clients', 'Commandes Clients', 'Réponses Clients', 'Profil', and 'Se déconnecter'. The main content area has a title 'Historique des Commandes Clients' and a table with the following data:

Cliant	Produit	Quantité	Date commande	Date livraison	Statut commande	État produit	Action
sofiane	semoule	5	2025-06-24	2025-07-12	En attente	En attente	Valider Annuler
sofiane	semoule1	5	2025-06-24	2025-06-29	En attente	En attente	Valider Annuler
sofiane	semoule1	1	2025-06-23	2025-07-09	Validée	Confirmée	—
sofiane	semoule1	1	2025-06-23	2025-09-30	En attente	En attente	Valider Annuler
sofiane	semoule1	1	2025-06-23	2025-06-28	En attente	En attente	Valider Annuler

FIGURE 4.23 – Interface « Consulter et valider les commandes »

#### 4.5.5.4 Interface Tableau de bord-Directeur

Les figures suivante représente l'interface de Tableau de bord :

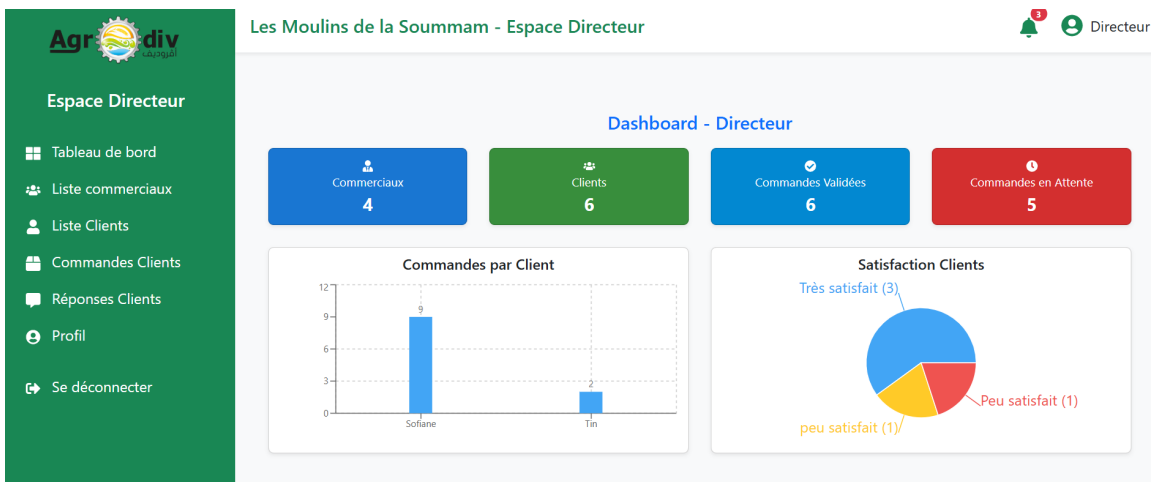


FIGURE 4.24 – Interface « Tableau de bord »

## Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté les aspects techniques liés à la réalisation de ce projet, notamment les différents langages de programmation utilisés pour son développement. Nous avons également exposé le diagramme de navigation, ainsi que quelques interfaces Homme-Machine (IHM) représentatives de l'application.

# Conclusion générale et perspectives

Avec l'évolution constante des technologies de l'information et la digitalisation croissante des processus commerciaux, les entreprises sont amenées à repenser leurs outils de gestion afin d'améliorer la relation client et renforcer leur compétitivité. C'est dans ce contexte que s'inscrit notre projet, qui vise à concevoir et déployer un système CRM (Customer Relationship Management) adapté aux besoins de la direction commerciale des Moulins de la Soummam.

L'objectif principal était de mettre en place une application web permettant d'automatiser la gestion des relations clients, en facilitant le suivi des commandes, la gestion des produits, des utilisateurs et des catégories, tout en assurant une expérience fluide pour chaque type d'utilisateur (administrateur, commercial, directeur, client).

Ce travail, réalisé dans le cadre de notre stage, nous a permis d'approfondir notre compréhension des enjeux métiers et de mobiliser des compétences variées en développement web, modélisation UML et gestion de projet. En adoptant la méthode XP (Extreme Programming), nous avons pu livrer un produit fonctionnel, évolutif, et proche des attentes réelles des utilisateurs.

Notre application constitue une première étape vers une gestion commerciale plus intelligente et automatisée. Néanmoins, plusieurs perspectives restent envisageables pour enrichir le système, notamment :

- L'intégration d'un module de facturation et de paiement en ligne pour compléter le cycle de commande ;
- Le développement d'une version mobile multiplateforme pour faciliter l'accès aux fonctionnalités ;
- L'ajout d'un module de gestion des stocks et de logistique ;
- L'exploitation de l'intelligence artificielle pour proposer des recommandations personnalisées et des actions marketing ciblées.

En somme, ce projet nous a permis de mettre en application nos acquis universitaires dans un cadre réel, tout en contribuant à une solution moderne et évolutive pour la digitalisation des services commerciaux de l'entreprise.

# Bibliographie

- [1] AG MOHAMED, Ibrahim et SADOUDI, Lydia. *En vue de l'obtention du diplôme de Master en psychologie – Option : Psychologie du travail et des organisations et de la GRH*. Mémoire de Master, Université de Béjaïa, 2024.
- [2] Document interne de l'entreprise Les Moulins de la Soummam – Unité Sidi Aïch, 2024.
- [3] Adrian Payne. *Handbook of CRM : Achieving Excellence in Customer Management*. Routledge, 2006.
- [4] Francis Buttle et Stan Maklan. *Customer Relationship Management : Concepts and Technologies*. 3<sup>e</sup> édition, Routledge, 2015.
- [5] H.A. Al-Homer, H. Asharai, et A. Ahmad. The core components and types of CRM. *Revue académique de Malaisie*, 2019.
- [6] Zendesk. *Les caractéristiques d'un bon logiciel CRM*. En ligne : <https://www.zendesk.fr/blog/crm-characteristics/>, consulté le 22 mars 2025.
- [7] Saint Cast, Nicolas. *Organiser sa relation client aujourd'hui : le CRM nouvelle manière*. Éditions Maxima Laurent du Mesnil, 2003.
- [8] Équipe HubSpot. *Customer Relationship Management*, HubSpot, 2020. Consulté le 30 mars 2025.
- [9] Siham Gareche and Lydia Guechtouli. Conception et réalisation d'un CRM (Gestion de la Relation Client) en ligne pour la gestion commerciale. Master's thesis, Université Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou, 2020.
- [10] Ed Seidewitz. 01/05/2025. *UML and SysML*. Disponible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=vAHHdnIV8rU>.
- [11] wikiwand, *UML 2.0 (informatique)*, <https://fr-academic.com/dic.nsf/frwiki/1679488>, consulté le 01mai 2025.
- [12] Planzone. *Qu'est-ce que la méthode agile ?*, s.d. Consulté le 01/05/2025.
- [13] Asana. *Extreme Programming (XP) : définition et principes*. 2024. En ligne : <https://asana.com/fr/resources/extreme-programming-xp> (consulté le 3 Mmai 2025).
- [14] L'équipe éditoriale. *Tout sur la Méthode Agile XP*. Disponible sur : <https://www.nutcache.com/fr/blog/lamethode-agile-xp/> (Consulté le 03/05/2025).

- [15] Jean François Le Foll. *Développement agile de logiciels*. Disponible sur : <https://noti.st/jefflefol1/jlZBDg/slides>, 06/05/2025.
- [16] ROQUES, Pascal. *UML 2 en action : De l'analyse des besoins à la mise en œuvre*. 4<sup>e</sup> édition. Paris : Eyrolles, 2007.
- [17] *Diagramme contextuel*. Consulté le 08 mai 2025.  
<https://miro.com/fr/modeles/diagramme-contextuel/>
- [18] <https://bestofbusinessanalyst.fr/def-business-analysis/livrables/cas-dutilisation/> (consulté le 10/05/2025).
- [19] “Diagramme de cas d’utilisation UML,” Lucidchart, [En ligne]. Consulté le 16 mai 2025. Disponible sur : <https://www.lucidchart.com/pages/fr/diagramme-de-cas-dutilisation-uml>
- [20] O. Capuozzo. *Cas d’utilisation, une introduction*.  
<http://www.reseaucerta.org/sites/default/files/uc-intro.pdf>, 13 mars 2004.
- [21] Lucidchart. *Diagramme de séquence UML*.  
Consulté le 20 mai 2025  
<https://www.lucidchart.com/pages/fr/diagramme-de-sequence-uml>
- [22] Laurent Audibert. *Cours UML*. Disponible en ligne Consulté le 20 mai 2025 : <https://laurent-audibert.developpez.com/Cours-UML/?page=mise-en-oeuvre-uml>
- [23] Crozat Stéphane, *Introduction au modèle relationnel*. Lucidchart.com. [En ligne]. Disponible sur : <https://librecours.net/module/bdd/gen1?V=print>
- [24] Laurent Audibert. *UML 2 - De l'apprentissage à la pratique*. Eyrolles, 2006.
- [25] draw.io. <https://app.diagrams.net/>. Consulté le 3 juin 2025.
- [26] Visual Studio Code (VSCode). <https://code.visualstudio.com/>. Consulté le 3 juin 2025.
- [27] Kai Oswald, Seidler et Kay Vogelgesang. *XAMPP Apache + MariaDB + PHP + Perl*. apachefriends.org. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.apachefriends.org/>  
Consulté le 6 juin 2025.
- [28] React JS. *50A*. Disponible sur : <https://www.50a.fr/0/react> [Consulté le 8 juin 2025].
- [29] La Rédaction. *Axios : concevoir une requête Post pour renvoyer les données d'un formulaire*. JDN, 2020. Disponible à l'adresse <https://www.journaldunet.fr/web-tech/developpement/1441159-axios-concevoir-une-requete-post-pour-renvoyer-les-donnees-d-un-formulaire> [Consulté le 9 juin 2025].
- [30] Bootstrap. *Introduction au framework CSS Bootstrap*. Disponible sur : <https://www.pierre-giraud.com/bootstrap-apprendre-cours/introduction/>.
- [31] Bootstrap Icons. <https://getbootstrap.com/docs/4.5/assets/img/bootstrap-icons.png>. Dernier accès le 09 juin 2025.

- [32] Node.js Foundation. *Node.js : A JavaScript runtime built on Chrome's V8 JavaScript engine* [en ligne]. Disponible sur : <https://nodejs.org>
- [33] SARRION, Éric, 2014. *Programmation avec Node.js, Express.js et MongoDB*. Paris : Eyrolles. ISBN : 978-2-212-13994-5. Consulté le 8 juin 2025.
- [34] Pluralsight team, “*JS JavaScript.com. Ready to try JavaScript ?*”, [En ligne]. Disponible sur : <https://www.javascript.com>, consulté le 8 juin 2025.
- [35] MySQL. *Why MySQL ?*. Disponible à l'adresse : <https://www.mysql.com/why-mysql/>. Dernier accès le 09 juin 2025.
- [36] BELDJOUDI M., BOUGHIDEN N. *Système d'aide à la décision pour l'optimisation de la planification logistique : Cas BEJAIA LOGISTIQUE OUZELLAGUEN*. Mémoire de Master, Univ. Béjaïa, 2022–2023.

# Annexes

# Annexe A

## A.1 UML (Diagramme de séquence système)

### A.1.1 Diagramme de séquence système : Contacter un client

La figure suivante représente le diagramme de séquence du cas d'utilisation « Contacter un client ».

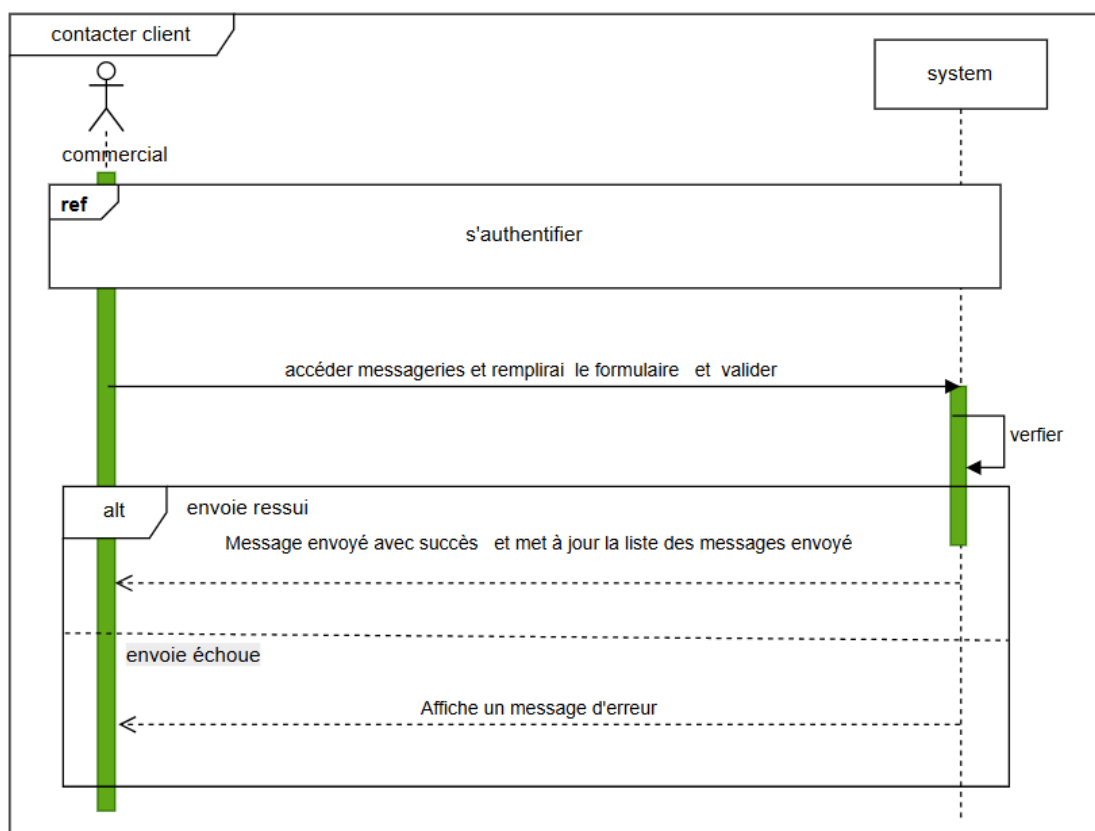


FIGURE A.1 – Diagramme de séquence système : Contacter un client

### A.1.2 Diagramme de séquence : Annuler une commande

La figure suivante représente le diagramme de séquence du cas d'utilisation « Annuler une commande ».

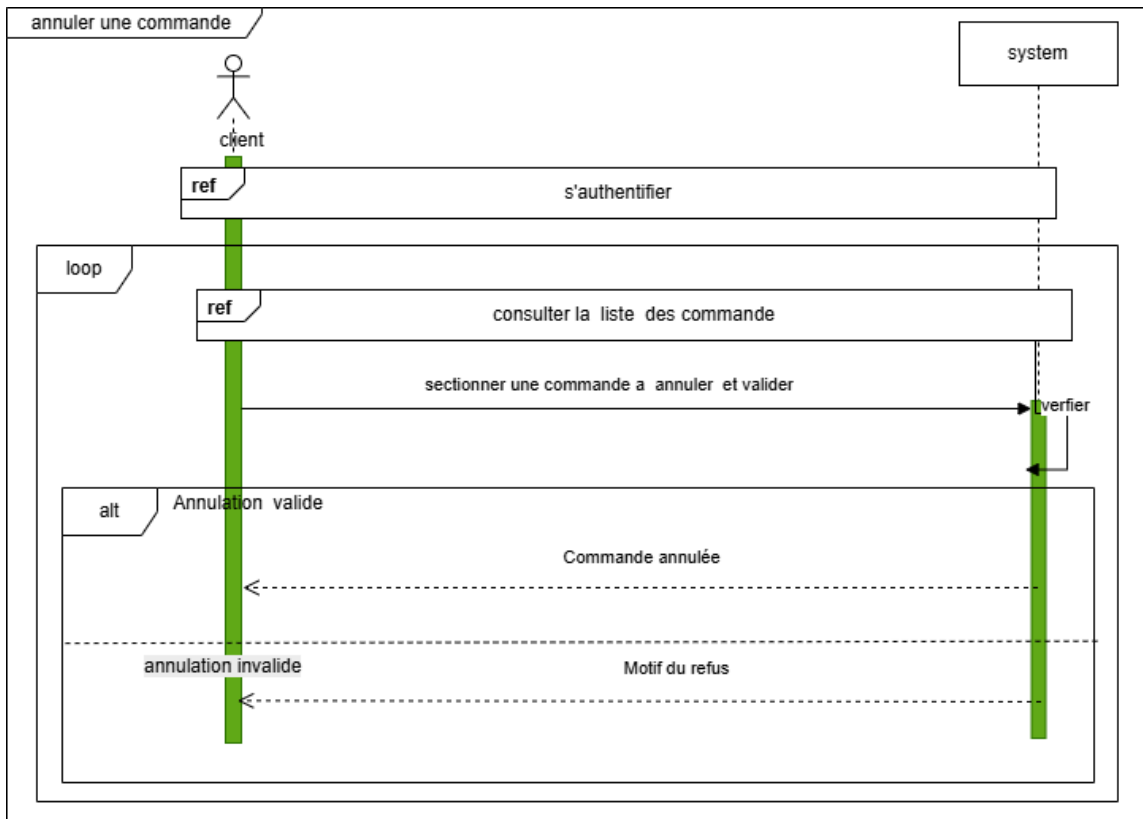


FIGURE A.2 – Diagramme de séquence du cas d'utilisation :Annuler une commande

### A.1.3 Diagramme de séquence : consulter un client

La figure suivante représente le diagramme de séquence du cas d'utilisation « consulter un client »

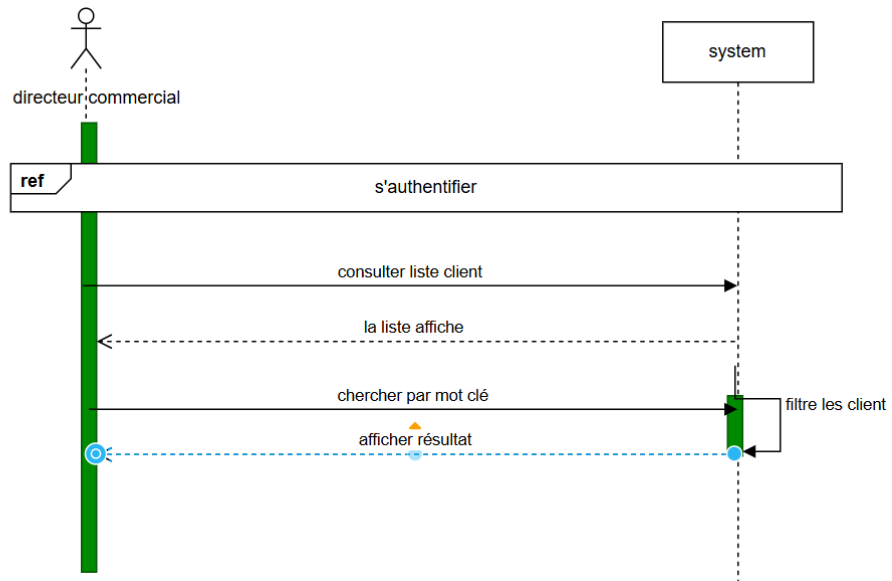


FIGURE A.3 – Cas d'utilisation : Consulter les clients

# Résumé

L'objectif de ce travail est de développer une application web pour informatiser la gestion de la relation client (CRM) au sein de l'unité commerciale des Moulins de la Soummam, située à Sidi Aïch et relevant du groupe AGRODIV.

Nous avons commencé par une partie théorique dans laquelle nous avons présenté l'organisme d'accueil ainsi que certaines définitions relatives à la gestion de la relation client. Cette étude nous a permis d'identifier les dysfonctionnements liés au suivi des clients, à la gestion des commandes et à la coordination commerciale.

Ensuite, nous avons suivi la méthode de développement agile XP en utilisant le langage UML pour la modélisation du système. Pour la réalisation de notre projet, nous avons opté pour une architecture moderne basée sur trois technologies : React JS pour le front-end, Node JS pour le back-end, et MySQL pour la base de données.

**Mots-clés :** Application web, CRM, relation client, méthode XP, UML, React JS, Node JS, MySQL.

# Abstract

The objective of this work is to develop a web application to computerize customer relationship management (CRM) within the commercial unit of Les Moulins de la Soummam, located in Sidi Aïch and part of the AGRODIV group.

We began with a theoretical section in which we presented the host organization, along with several definitions related to customer relationship management. This study allowed us to identify dysfunctions related to customer follow-up, order management, and internal coordination.

Next, we followed the agile development methodology XP, using the UML language for system modeling. For the implementation of our project, we chose a modern architecture based on three technologies : React JS for the front end, Node JS for the back end, and MySQL as the database system.

**Keywords :** Web application, CRM, customer relationship, XP method, UML, React JS, Node JS, MySQL.