

Faculté des Sciences Exactes et d'Informatique

Département de Mathématiques et informatique

Filière : Informatique

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Pour l'Obtention du Diplôme de Master en Informatique

Option : Ingénierie des Systèmes d'Information

Présenté par :

DAHAH Amine

BOUKRA Younes Abdessamad

BENDAHRMANE Othmane Abdelaziz Mostefa

THEME :

Point de vente multi magasin basé sur le cloud

Soutenu le :

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Grade	Université de Mostaganem	Président
Nom et Prénom	Grade	Université de Mostaganem	Examineur
BENKERDAGH Saliha	MCB	Université de Mostaganem	Encadrante

Année Universitaire 2024-2025

Dédicaces

À nos parents,

Pour leurs amour inconditionnel, leurs patience et leurs sacrifices.

À nos familles,

Pour leurs soutien moral tout au long de ce parcours.

À nos enseignants,

Pour leurs engagement, leurs savoir transmis et leurs accompagnement.

À nos amis et collègues,

Pour leurs présence, leurs encouragement et les moments partagés.

Remerciements

A mon nom et au noms de mes collègues,

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.

Je remercie tout d'abord mon encadrante pour ses conseils précieux, sa disponibilité et son suivi constant tout au long du projet. Sa rigueur et ses orientations ont été déterminantes dans l'aboutissement de ce mémoire.

Je remercie également l'ensemble du corps enseignant de notre établissement pour la qualité de l'enseignement dispensé durant ces années de formation, qui m'a permis d'acquérir les compétences nécessaires à la réalisation de ce projet.

Un grand merci à mes camarades de promotion pour les échanges enrichissants et l'esprit d'entraide qui nous a portés jusqu'ici.

Enfin, une pensée particulière à ma famille, pour son amour, sa patience et son soutien indéfectible, ainsi qu'à tous ceux qui m'ont encouragé et soutenu durant ce parcours.

Liste des figures

Figure 1 - Organigramme du secteur du commerce	Erreur ! Signet non défini.
Figure 2 – Organigramme de CreaPOS	10
Figure 3 - Diagramme de profil général	36
Figure 4 - Diagramme de contexte	37
Figure 5 - Diagramme de package.....	38
Figure 6 - Diagramme de cas d'utilisation propriétaire	39
Figure 7 - Diagramme de séquence Gérer utilisateurs	42
Figure 8 - Diagramme de séquence configurer magasin	46
Figure 9 - Consulter les rapports financiers	49
Figure 10 - Diagramme de séquence superviser les performances	54
Figure 11 - Diagramme de séquence gérer les informations magasin.....	56
Figure 12 - Diagramme de cas d'utilisation gérant principal.....	57
Figure 13 - Diagramme de séquence gérer les partenariats.....	61
Figure 14 - Diagramme de séquence gérer les promotions	63
Figure 15 - Diagramme de séquence superviser les performances	66
Figure 16 - Diagramme de séquence gérer les gérants.....	69
Figure 17 - Diagramme de séquence gérer les entrées	72
Figure 18 - Diagramme de cas d'utilisation chef de stock.....	73
Figure 19 - Diagramme de séquence gérer les stocks magasin dépôt	78
Figure 20 - Diagramme de séquence gérer les entrées/sorties.....	83
Figure 21 - Diagramme de cas d'utilisation gérant des stocks.....	84
Figure 22 - Diagramme de séquence superviser les signaux des magasins / dépôts	88
Figure 23 - Diagramme de séquence gérer les commandes	91
Figure 24 - Diagramme de séquence gérer les fournisseurs.....	95
Figure 25 - Diagramme de cas d'utilisation gérant.....	96
Figure 26 - Diagramme de séquence superviser les employés.....	99
Figure 27 - Diagramme de séquence approuver les promotions	103
Figure 28 - Diagramme de séquence superviser les caisses	107
Figure 29 - Diagramme de séquence générer les rapports du magasin	110
Figure 30 - Diagramme de séquence consulter les retours / échanges	113
Figure 31 - Diagramme de séquence gérer les clients du magasin.....	116
Figure 32 - Diagramme de cas d'utilisation caissier	117

Figure 33 - Diagramme de séquence gérer les transactions	120
Figure 34 - Diagramme de séquence appliquer les promotions	123
Figure 35 - Diagramme de séquence ajouter les nouveaux clients.....	126
Figure 36 - Diagramme de séquence superviser les commandes en ligne	128
Figure 37 - Diagramme de classe d'analyse	134
Figure 38 - Diagramme de profil de conception.....	135
Figure 39 - Diagramme de classe de conception.....	137
Figure 40 - Diagramme de composant	138
Figure 41 - Diagramme de déploiement	140
Figure 42 - Diagramme d'activité de test.....	142
Figure 43 - Page de connexion	150
Figure 44 - Tableau de bord admin	151
Figure 45 - Interface des commerçants.....	151
Figure 46 - Interface des abonnements.....	152
Figure 47 - Interface des transactions.....	153
Figure 48 - Interface des licences	153
Figure 49 - Interface tableau de bord propriétaire.....	154
Figure 50 - Interface des achats.....	155
Figure 51 - Interface des stocks.....	156
Figure 52 - Interface Ventes	160
Figure 53 - Interface commandes	161
Figure 54 - Interface des charges.....	162
Figure 55 - Interface des horaires	162
Figure 56 - Interface des présences	163
Figure 57 - Interface des entrées sorties	164
Figure 58 - Interface alerte de stock	164
Figure 59 - Interface des profits	165
Figure 60 - Interface rapport des achats	165
Figure 61 - Interface rapport des ventes	166
Figure 62 - Interface rapport des paiements	166

Liste des abréviations

Abréviation	Expression Complète
POS	Point of Sale (Point de vente)
FSEI	Faculté des Sciences Exactes et de l'Informatique
UML	Unified Modeling Language
RUP	Rational Unified Process
UI	User Interface (Interface Utilisateur
API	Application Programming Interface (Interface de Programmation d'Applications).
SKU	Stock Keeping Unit (Unité de Gestion des Stocks).
IPC	Inter-Process Communication (Communication Inter-Processus).
SEL	Spécification des Exigences Logicielle

Table des matières

Introduction Générale	5
Chapitre 1 Contexte Général.....	7
1.1 Introduction.....	7
1.2 État actuel du commerce en Algérie	8
1.2.1 Modernisation en cours.....	8
1.2.2 E-commerce en expansion	8
1.2.3 Projets ambitieux	9
1.3 Défis spécifiques au marché algérien	9
1.3.1 Infrastructure de distribution.....	9
1.3.2 Transition digitale	9
1.3.3 Régulation du marché	9
1.4 Présentation de CreaPOS	9
1.4.1 Définition de CreaPOS	9
1.4.2 Les avantages de la startup	10
1.5 Spécification des exigences	11
1.5.1 Introduction.....	11
1.5.2 Description Generale	13
1.5.3 Exigences Spécifiques	24
1.6 Conclusion	32
Chapitre 2 Modélisation.....	34
2.1 Introduction.....	34
2.2 Définition UML	34
2.2.1 Avantage UML	34
2.3 Définition RUP	35
2.4 Démarches de notre modélisation.....	35
2.4.1 Modèle de cas d'utilisation	36
2.4.2 Modèle d'analyse	133
2.4.3 Modèle de conception	135

2.4.4	Modèle de déploiement.....	138
2.4.5	Modèle de test.....	141
2.5	Conclusion	143
Chapitre 3 Implémentation		144
3.1	Introduction.....	144
3.2	Outils d'implémentation :	144
3.2.1	Front office :	144
3.2.2	Back office :	146
3.2.3	Services :.....	148
3.2.4	Infrastructure Cloud :	149
3.3	Présentation de l'application.....	150
3.3.1	Coté Administrateur.....	150
3.3.2	Coté Propriétaire	154
3.3.3	Coté Caissier	157
3.4	Conclusion	158
Annexe A Suite du chapitre 3		160
3.5	Présentation de l'application (Suite).....	160
3.5.1	Gérant.....	160
3.5.2	Chef de stock.....	163
3.5.3	Gérant principal	165
Annexe B Annexe BMC		167
3.6	Fiche technique du projet.....	167
3.6.1	Nature du Projet	167
3.6.2	Vision.....	168
3.7	Contexte et Problème à résoudre	168
3.7.1	Contexte du marché algérien	168
3.7.2	Problèmes identifiés.....	168
3.7.3	Données Clés	169
3.8	Proposition de valeur	169
3.8.1	Fonctionnalités Principales	169
3.8.2	Avantages concurrentiels	170

3.8.3	Impact mesurable	171
3.9	Segments de Clientèle.....	171
3.9.1	Segments Principaux.....	171
3.9.2	Stratégie de ciblage	172
3.10	Relations avec les Clients	173
3.10.1	Acquisition.....	173
3.10.2	Fidélisation.....	174
3.10.3	Support Après-Vente	174
3.10.4	Métriques	175
3.11	Canaux	175
3.11.1	Canaux de Communication.....	175
3.11.2	Canaux de Distribution	176
3.11.3	Logistique	176
3.12	Partenaires clés.....	176
3.12.1	Stratégie	177
3.13	Activités clés.....	177
3.13.1	Développement	177
3.13.2	Opérations	178
3.13.3	Marketing.....	178
3.13.4	Métriques	178
3.14	Ressources Clés	179
3.14.1	Ressources Matérielles.....	179
3.14.2	Ressources Humaines	179
3.14.3	Ressources Financières	179
3.15	Structure des Coûts	180
3.15.1	Coûts Initiaux.....	180
3.15.2	Coûts Récurrents.....	180
3.15.3	Optimisation.....	181
3.16	Sources de Revenus	181
3.16.1	Modèle de Tarification.....	181
3.16.2	Revenus Annexe	181
3.16.3	Prévisions.....	181

3.17	Analyse Concurrentielle.....	182
3.17.1	Positionnement.....	182
3.18	Analyse des Risques	182
3.19	Plan d'Implémentation Détaillé	183
3.20	Étude de Cas : Application Pratique	183
3.20.1	Contexte	183
3.20.2	Solution.....	183
3.20.3	Résultats.....	184
3.21	Conclusion	184
	Conclusion Générale.....	185
	Bibliographie.....	187

Résumé

Dans un contexte algérien en pleine transition numérique, les petites et moyennes entreprises rencontrent encore d'importantes difficultés liées à la gestion commerciale. Face aux coûts élevés des solutions étrangères et à leur inadéquation avec les réalités locales, le projet CreaPOS vise à développer une solution POS (Point of Sale) multi-magasin basée sur le cloud, pensée spécifiquement pour le marché algérien.

CreaPOS est une plateforme complète de gestion commerciale, intégrant les ventes, les stocks, la relation client, la comptabilité, les employés et les rapports analytiques dans une interface unique. Elle prend en charge le multilinguisme (français/arabe), la devise locale (DZD), les systèmes de paiement nationaux (CHARGILY, SATIM) et les périphériques courants des points de vente (imprimantes, balances, PDA, etc.).

Le système repose sur une architecture modulaire et évolutive, suivant la méthode RUP et modélisé avec UML. Il permet une gestion fluide des franchises et succursales, un suivi en temps réel grâce à la synchronisation cloud, une automatisation des tâches administratives, ainsi qu'un accès sécurisé aux données stratégiques. L'objectif final est de fournir une application performante, intuitive et conforme aux normes réglementaires, capable d'accompagner les commerçants algériens dans leur digitalisation.

Introduction Générale

Le commerce en Algérie connaît une transformation significative avec l'émergence des startups et l'augmentation des attentes des consommateurs. Cependant, de nombreuses entreprises, notamment les petites et moyennes, peinent à adopter des outils de gestion adaptés à leurs besoins. Les processus manuels, les coûts élevés des solutions étrangères et l'absence de prise en charge des spécificités locales (langues, devises, infrastructures) freinent leur développement. Face à ce constat, notre projet de fin d'études propose la création d'une startup offrant une plateforme de gestion commerciale intégrée, inspirée par des solutions comme Mercator, mais conçue pour répondre aux réalités algériennes. Cette plateforme vise à centraliser les opérations des points de vente, à automatiser les tâches administratives et à améliorer la relation client. L'objectif de ce mémoire est d'analyser le contexte, de modéliser la solution et de détailler sa réalisation technique.

Le document est structuré en trois chapitres : le premier présente le contexte général du projet ainsi que ses objectifs majeurs, en mettant en lumière la problématique et les enjeux associés ; le deuxième chapitre est consacré à la phase de modélisation, en s'appuyant sur la méthodologie RUP et les diagrammes UML pour formaliser la solution proposée ; enfin, le troisième chapitre détaille le processus de développement de l'application, en exposant les principales fonctionnalités implémentées et les interfaces réalisées.

Chapitre 1

Contexte Général

1.1 Introduction

Le secteur commercial en Algérie regroupe des milliers de petites et moyennes entreprises qui jouent un rôle clé dans l'économie nationale. Cependant, la majorité de ces acteurs dépendent encore de méthodes traditionnelles pour gérer leurs stocks, leurs ventes et leurs clients. Cette situation entraîne des pertes de temps, des erreurs fréquentes et une compétitivité limitée face aux grandes enseignes ou aux commerces digitalisés. Dans un monde où la transition numérique devient incontournable, l'absence d'outils adaptés aux réalités locales, comme le multilinguisme (arabe/français) ou la gestion de la devise DZD, constitue un frein majeur. Ce projet s'inspire de solutions comme Mercator, qui a su optimiser la gestion commerciale en Europe, pour proposer une alternative algérienne répondant à ces défis.

1.2 État actuel du commerce en Algérie

1.2.1 Modernisation en cours



Figure 1 - Organigramme du secteur du commerce

L'Algérie est engagée dans un processus de modernisation de son secteur commercial à travers l'élaboration d'un cadre législatif visant à structurer l'implantation des grandes surfaces. Cette démarche a pour objectif de mieux organiser la distribution, d'attirer les investissements et de favoriser la concurrence équitable (cf. Figure 1).

1.2.2 E-commerce en expansion

Le commerce électronique connaît une croissance remarquable en Algérie, portée par la digitalisation progressive des habitudes de consommation et l'augmentation de l'accès à Internet. De plus en plus d'entreprises investissent dans ce canal, ouvrant la voie à de nouvelles formes de consommation et de distribution.

1.2.3 Projets ambitieux

Dans le cadre de sa stratégie de développement économique, l'Algérie prévoit la création de 500 grandes surfaces commerciales en partenariat avec des investisseurs étrangers. Ce projet vise à moderniser le paysage commercial national et à répondre à la demande croissante des consommateurs.

1.3 Défis spécifiques au marché algérien

1.3.1 Infrastructure de distribution

Le réseau de distribution en Algérie reste en grande partie traditionnel et fragmenté, ce qui freine l'efficacité de l'approvisionnement. Sa modernisation est un enjeu crucial pour améliorer la disponibilité des produits et optimiser les coûts logistiques.

1.3.2 Transition digitale

L'adoption des technologies numériques, telles que les systèmes de point de vente (POS) et les plateformes de e-commerce, progresse mais demeure lente. Les entreprises font face à des défis liés à la formation, au coût du matériel et à la résistance au changement.

1.3.3 Régulation du marché

La régulation commerciale vise à assurer un approvisionnement régulier du marché et à limiter le nombre d'intermédiaires dans la chaîne de distribution. Elle joue un rôle essentiel dans la stabilisation des prix, la transparence des transactions et la protection des consommateurs.

1.4 Présentation de CreaPOS

1.4.1 Définition de CreaPOS

Notre startup, nommée CreaPOS, est une entreprise technologique dédiée à la simplification de la gestion commerciale pour les commerçants algériens. Elle propose une plateforme logicielle centralisée permettant de gérer les points de vente, les stocks et les relations clients à partir d'une interface unique. Conçue pour les petites et grandes structures, elle ambitionne de devenir un outil incontournable pour les détaillants, les

franchisés et les commerces en ligne en Algérie. Sa mission est de fournir une solution efficace, abordable et adaptée aux besoins locaux. Notre application propose un organigramme structuré autour d'un propriétaire, qui supervise le gérant principal, supervisant à son tour les gérants de boutiques et les gérants de stocks. Ces derniers ont ensuite la responsabilité de gérer plusieurs succursales, comme illustré dans le schéma de la Figure 2.

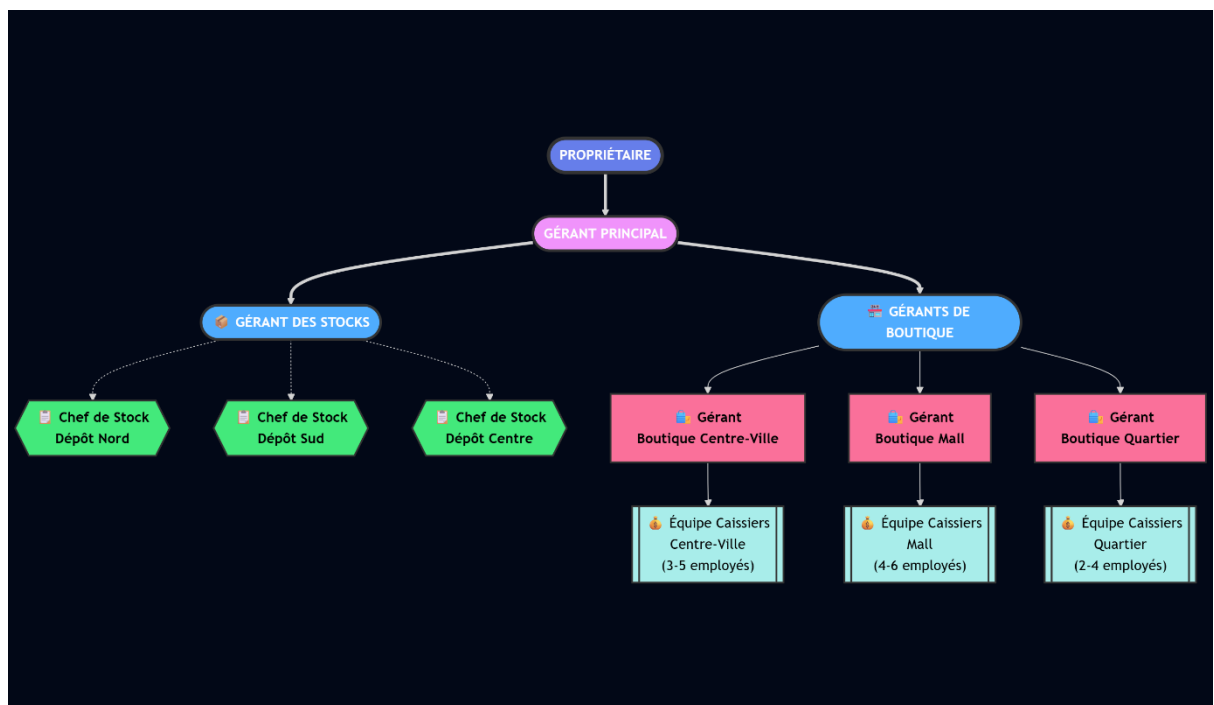


Figure 2 – Organigramme de CreaPOS

1.4.2 Les avantages de la startup

- **Centralisation des données** : Toutes les informations (ventes, stocks, clients) sont réunies dans une base de données unique, accessible à distance ou sur site.
- **Automatisation** : Les tâches répétitives comme l'émission de factures, de devis ou de tickets sont automatisées, réduisant le temps consacré à l'administration.
- **Fidélisation client** : Un module de gestion des clients permet de suivre les historiques d'achat et d'envoyer des SMS ou emails promotionnels.

- **Support multilingue** : L'interface est disponible en arabe et en français, facilitant son adoption par tous les utilisateurs algériens.
- **Intégration locale** : La plateforme est compatible avec les systèmes de paiement algériens (Satim, CIB) et gère la devise DZD, rendant les transactions fluides et sécurisées.

1.5 Spécification des exigences

1.5.1 Introduction

1.5.1.1 Objet

Ce document a pour objectif de définir de manière claire et exhaustive les exigences fonctionnelles et non fonctionnelles de l'application multiplateforme destiné à la gestion d'un magasin. Il servira de référence pour :

- Les développeurs pour la conception et l'implémentation du système.
- Les testeurs pour la validation des fonctionnalités.
- Les gestionnaires de projet pour le suivi des livrables.
- Les parties prenantes pour la compréhension des capacités et des limites du système.

Les destinataires sont : BOUKRA YOUNES ABDESSAMAD, BENDAHDJANE OTHMANE, DAHAH AMINE

Ce document sera rédigé dans le cadre d'un PFE Startup Master 2 ISI

1.5.1.2 Portée

Le système POS devra se nommer CreaPOS est une application multi-Plateforme complète qui permet :

POS est un logiciel de gestion d'entreprise complet qui centralise et optimise une multitude de processus pour les commerces, qu'il s'agisse d'un seul point de vente ou d'une chaîne de magasins. Il excelle dans la gestion des stocks, permettant un suivi précis des produits avec des déclinaisons détaillées (tailles, couleurs, matières, jusqu'à 9 niveaux), la gestion des numéros de série, des lots, des dates de péremption et des garanties, ainsi que des pertes ou articles périmés. La gestion des ventes est facilitée par un passage en caisse

rapide avec lecture de codes-barres, gestion des tarifs et remises, encaissement multi-devises, règlements multiples et impression de tickets, tout en minimisant l'usage de la souris pour une efficacité maximale. Pour la gestion des clients, POS propose des outils de gestion de la relation client (CRM) avec des fichiers clients personnalisables selon des critères de segmentation, un suivi renforcé et des relances automatisées via emails, SMS ou chèques-cadeaux pour fidéliser la clientèle. La gestion des employés est prise en charge grâce à la gestion multi-vendeurs et des permissions d'accès adaptées aux utilisateurs, centralisées dans une base de données unique. La synchronisation cloud est implicite dans l'intégration e-commerce, qui synchronise en temps réel les données des points de vente physiques et en ligne (stocks, prix), assurant une cohérence parfaite. La génération de rapports est un point fort avec plus de 20 modèles de documents personnalisables (factures, inventaires, ventes par client ou TVA), accessibles gratuitement via la base de connaissances en ligne. L'intégration avec des services externes inclut des connexions aux systèmes de paiement (comme CHARGILY ou SATIM), imprimantes de tickets, lecteurs de codes-barres, tiroirs-caisses, balances et PDA, ainsi qu'une liaison automatique avec la comptabilité. Parmi les autres fonctionnalités, POS offre une gestion commerciale complète pour les devis, bons de commande, tickets et factures, une liaison e-commerce pour une gestion unifiée des ventes en ligne, un support multi-magasins (succursales, franchises), multilingue (français, anglais), ainsi qu'une personnalisation adaptée à tout type de commerce. Les opérations front-office (vente directe) et back-office (gestion logistique et administrative) sont optimisées, avec une recherche multi-critères des articles et une création d'étiquettes ou codes-barres. Enfin, la connexion aux terminaux de point de vente réduit les erreurs et accélère les transactions, rendant POS une solution polyvalente et évolutive.

Le système est composé d'une interface utilisateur Electron, d'un serveur backend et des services externes pour la synchronisation cloud, les paiements et l'impression.

1.5.1.3 Définition, Acronymes et Abréviations

Tableau 1 – Tableau des abréviations

Abréviation	Expression Complète
-------------	---------------------

POS	Point of sale (Point de Vente)
UI	User Interface (Interface Utilisateur
API	Application Programming Interface (Interface de Programmation d'Applications).
SKU	Stock Keeping Unit (Unité de Gestion des Stocks).
IPC	Inter-Process Communication (Communication Inter-Processus).
SEL	Spécification des Exigences Logicielle

1.5.1.4 Références

- Norme IEEE 830 pour la rédaction des spécifications des exigences logicielles.
- Diagrammes fournis (cas d'utilisation, diagrammes de classes, diagrammes de composants).

1.5.1.5 Vue d'ensemble

- Introduction : Présente l'objectif, la portée et les références du document.
- Description Générale : Décrit le système dans son ensemble, ses fonctionnalités et ses utilisateurs
- Exigences Spécifiques : Détaille les exigences fonctionnelles, d'interface, de performance et autres
- Renseignements d'Appui : Contient la table des matières, les annexes et les index

1.5.2 Description Generale

1.5.2.1 Environnement

Le système POS est indépendant et parfaitement autonome. Il ne dépend d'aucun autre système externe pour son fonctionnement de base. Cependant, il peut interagir avec des services externes optionnels pour des fonctionnalités avancées, telles que :

- La synchronisation cloud pour la sauvegarde et la récupération des données.
- Les passerelles de paiement pour le traitement des transactions par carte de crédit en utilisant CHARGILY et SATIM.
- Les services d'impression pour l'émission de tickets de caisse

Ces services externes sont facultatifs et ne sont pas requis pour le fonctionnement autonome du système.

1.5.2.2 Fonctions

Les principales fonctionnalités de notre application multi-plateforme sont :

- **Gestion des Stocks**
 - Suivi précis des produits avec gestion des variantes (tailles, couleurs, matières, références, jusqu'à 9 niveaux de déclinaisons).
 - Gestion automatique des numéros de série, des lots et des dates de péremption.
 - Suivi des périodes de garantie, des pertes et des articles périmés.
 - Classement par familles et sous-familles d'articles.
 - Recherche multicritères des articles.
- **Gestion des Ventes**
 - Enregistrement des transactions via lecture de codes-barres ou saisie manuelle des codes produits.
 - Gestion des tarifs, remises diverses et promotions.
 - Impression des tickets de caisse avec compatibilité multi-périphériques.
 - Ergonomie optimisée pour une utilisation rapide en caisse (usage minimal de la souris).
- **Gestion des Clients**
 - Création et mise à jour facile des fichiers clients, personnalisables selon des critères de segmentation définis par l'utilisateur.

- Suivi et renforcement des relations clients via relances commerciales automatisées (emails, SMS, chèques-cadeaux).
- Programmes de fidélité pour renforcer l’engagement client.
- **Gestion des Employés**
 - Gestion multi-vendeurs avec attribution de rôles et permissions spécifiques.
 - Accès contrôlé à une base de données centralisée, adaptable aux succursales et utilisateurs.
- **Synchronisation Cloud**
 - Synchronisation en temps réel des données (stocks, prix) entre les points de vente physiques et les plateformes e-commerce.
 - Mise à jour automatique pour une gestion cohérente des niveaux de stock et des changements de prix.
- **Génération de Rapports**
 - Accès à plus de 200 modèles de documents personnalisables (factures, bons de commande, inventaires par rayons, ventes par client/fournisseur, ventes par taux de TVA, etc.).
 - Bibliothèque de documents disponible gratuitement via la rubrique « Base de Connaissance » sur le site web de Mercator.
 - Création et édition de rapports financiers, d’inventaire et de performance.
- **Intégration avec des Services Externes**
 - Connexion aux systèmes de paiement (ex. : XENEO, YOMANI de Worldline) pour un transfert automatique des montants, réduisant les erreurs.
 - Liaison avec imprimantes de tickets, afficheurs clients, lecteurs de codes-barres, tiroirs-caisses, PDA et balances.
 - Intégration avec des logiciels de comptabilité pour une gestion automatisée.

- **Gestion Commerciale**

- Gestion administrative simplifiée : devis, bons de commande, tickets, factures.
- Accélération du traitement des données pour libérer du temps pour des tâches à forte valeur ajoutée.

- **Liaison E-commerce**

- Intégration parfaite du site e-commerce avec la gestion commerciale.
- Gestion unifiée des données des points de vente physiques et en ligne via une seule interface.

- **Support Multi-magasins**

- Gestion centralisée des succursales, franchises, commerces affiliés ou multi-marques.
- Base de données unique accessible entièrement ou partiellement selon les besoins des utilisateurs.

- **Support Multilingue**

- Interface disponible en français, néerlandais, anglais et allemand pour s'adapter aux utilisateurs internationaux.
- Support Multi-devises
- Gestion des transactions dans plusieurs devises pour les commerces opérant à l'échelle internationale ou dans des zones multi-devises.

- **Opérations Front-Office**

- Gestion des ventes en contact direct avec le client : lecture de codes-barres, recherche multi-critères, encaissement rapide.
- Support des paiements multiples et impression des tickets de caisse.

- **Opérations Back-Office**

- Gestion logistique et administrative sans contact client : déclinaisons d’articles, création/impression d’étiquettes et codes-barres.
- Gestion des nomenclatures de vente et des périodes de garantie.
- **Connexion aux Terminaux de Point de Vente**
 - Intégration avec imprimantes de tickets, lecteurs de codes-barres, tiroirs-caisses, PDA, balances et terminaux de paiement.
 - Transmission automatique des montants aux terminaux de paiement pour éviter les erreurs et gagner du temps.
- **Bibliothèque de Documents Personnalisables**
 - Accès permanent à une base de plus de 200 documents téléchargeables gratuitement (factures, inventaires, rapports de vente).
 - Intégration simple dans Mercator via téléchargement depuis la page « Support » du site web.

1.5.2.3 Caractéristiques des utilisateurs

- **Propriétaire** : Gère les franchises, les informations des magasins, les rapports financiers, les utilisateurs, les performances, les audits, et configure les magasins/dépôts.
- **Gérant** : Gère les horaires, les employés, les promotions, les caisses, les rapports des magasins, les retours, les plaintes, et les clients.
- **Chef de Stock** : Gère les stocks (magasin/dépôt), les ruptures de stocks, les entrées/sorties, l’inventaire, et signale l’ensemble des produits en état de rupture.
- **Caissier** : Gère les transactions, les promotions, les nouveaux clients, les commandes en ligne, les ventes, les retours, et les paiements.
- **Gérant de stock** : Transfère les produits, supervise les signaux (magasins/dépôts), passe/approuve les commandes, demande le restockage, et gère les entrées et les fournisseurs.

- **Gérant principal :** Gère les partenariats, les promotions, les performances, les bénéfices, les employés, les gérants de boutiques et de stocks, les entrées, les acomptes, et approuve les commandes.

1.5.2.4 Contraintes

- **Politiques réglementaires :**
 - Conformité aux réglementations fiscales algériennes concernant la facturation et la TVA
 - Respect des lois sur la protection des données personnelles des clients
 - Conformité aux exigences légales concernant la conservation des données financières pendant 5 ans minimum
 - Respect des normes de sécurité pour les transactions électroniques

- **Limites imposées par le matériel :**

Le logiciel doit fonctionner avec une variété de périphériques matériels existants dans les points de vente, tels que les imprimantes de tickets, les lecteurs de codes-barres, les tiroirs-caisses, les PDA, les balances, et les terminaux de paiement. Cela impose des contraintes de compatibilité, notamment des exigences de synchronisation des signaux pour assurer une communication fluide entre le logiciel et ces appareils (ex. : délais de réponse inférieurs à 500 ms pour les transactions par carte). Le système doit également supporter des environnements matériels hétérogènes, parfois anciens, avec des capacités limitées en termes de mémoire ou de puissance de calcul, particulièrement dans les petites succursales. Le logiciel doit être exécuté sur une machine avec un OS Windows avec les capacités suivantes :

- **CPU :** Intel i3 6eme génération ou équivalent
- **RAM :** Mémoire vive minimum 4gb
- **Stockage :** stockage minimum de 30gb

- **Réseau** : un routeur et un switch doit être disponible pour assurer la connexion entre les machines
- **Interfaces avec les autres applications :**

POS doit s’interfacer avec plusieurs applications externes, notamment les plateformes e-commerce, et les systèmes de paiement tiers (ex. : Chargily). Ces interfaces nécessitent des API bien définies ou des connecteurs spécifiques pour assurer une synchronisation en temps réel des données (stocks, prix, transactions). Par exemple, l’intégration e-commerce doit permettre une mise à jour bidirectionnelle des niveaux de stock sans latence perceptible (< 1 seconde). Les contraintes incluent la nécessité de supporter des formats de données standard (JSON, XML) et de gérer les erreurs d’intégration (ex. : échec de connexion au serveur comptable).
- **Fonctions de vérification :**
 - **Gestion des Stocks**
 - **Vérification des niveaux de stock** : Le système doit vérifier en temps réel que les quantités disponibles correspondent aux ventes et aux ajustements manuels. Par exemple, une alerte est générée si un produit est vendu alors que le stock est à zéro ou négatif, avec un journal d’audit pour retracer l’origine de l’écart (ex. : entrée manuelle ou synchronisation e-commerce défailante).
 - **Vérification des déclinaisons** : Lors de la saisie ou de la vente d’un article avec variantes (tailles, couleurs), Mercator vérifie que la combinaison existe dans la base (ex. : pas de vente d’un produit “T-shirt rouge taille XL” si seul “T-shirt bleu taille M” est en stock).
 - **Vérification des numéros de série/lots** : Pour les produits nécessitant un suivi (ex. : électronique), le système valide l’unicité des numéros de série lors de l’entrée ou de la sortie, et vérifie que les lots périmés ne sont pas vendus (ex. : alerte si date de péremption dépassée).

– **Gestion des Ventes**

- **Vérification des transactions** : Lors de l'encaissement, Mercator compare le montant total calculé avec celui transmis au terminal de paiement (ex. : YOMANI) pour s'assurer qu'il n'y a pas d'erreur de saisie ou de transmission. Une double validation est effectuée avant impression du ticket.
- **Vérification des remises** : Les remises appliquées (manuelles ou automatiques) sont vérifiées contre des règles prédéfinies (ex. : remise maximale de 20 % sans autorisation du gérant) pour éviter les abus.

– **Gestion des Clients**

- **Vérification des données clients** : Lors de la création ou mise à jour d'un fichier client, le système valide les champs obligatoires (ex. : email unique, format valide pour le numéro de téléphone) et détecte les doublons pour éviter les enregistrements redondants.
- **Vérification des relances** : Avant l'envoi automatisé d'emails ou SMS, Mercator vérifie le consentement du client (conformité RGPD) et le statut de la dernière interaction (ex. : pas de relance si achat récent < 7 jours).

– **Gestion des Employés**

- **Vérification des permissions** : Chaque action (ex. : modification de prix, accès aux rapports) est vérifiée contre les droits d'accès de l'employé connecté, avec un rejet immédiat si non autorisé.

– **Synchronisation Cloud**

- **Vérification des données synchronisées** : Lors de la mise à jour des stocks ou prix entre les points de vente et le site e-commerce, le système valide la cohérence des données (ex. : stock en ligne = stock

physique après-vente) et signale toute divergence pour correction manuelle ou automatique.

– **Génération de Rapports**

- **Vérification des données sources** : Avant de générer un rapport (ex. : ventes par client), Mercator vérifie l'intégrité des données (ex. : pas de transactions orphelines ou de TVA incohérente) et inclut un indicateur d'erreur si des anomalies sont détectées.

– **Intégration avec des Services Externes**

- **Vérification des connexions** : Le système teste régulièrement la disponibilité des périphériques (imprimantes, terminaux de paiement) et des services externes (comptabilité, e-commerce), avec un message d'erreur si la connexion échoue (ex. : "Terminal de paiement non détecté").

• **Fonctions de contrôle :**

– **Gestion des Stocks**

- **Contrôle des modifications** : Toute modification manuelle des quantités ou des déclinaisons (ex. : ajout de stock, suppression d'un lot périmé) nécessite une authentification (ex. : code superviseur) et est enregistrée avec l'identifiant de l'utilisateur et l'horodatage.
- **Contrôle des seuils** : Le système impose des seuils minimaux/maximaux configurables pour déclencher des alertes (ex. : commande automatique si stock < 10 unités).

– **Gestion des Ventes**

- **Contrôle des encaissements** : Les règlements multiples (espèces, carte, chèques) sont contrôlés pour garantir que le total encaissé

correspond au total dû, avec une alerte en cas d'écart. Les annulations de vente nécessitent une approbation du gérant.

- **Contrôle des promotions** : L'application des remises ou tarifs spéciaux est limitée par des règles prédéfinies (ex. : pas de remise > 50 % sans mot de passe manager).

– **Gestion des Clients**

- **Contrôle des accès aux données** : L'accès aux fichiers clients est restreint selon le rôle (ex. : seuls les responsables marketing peuvent modifier les critères de segmentation). Les relances automatisées sont contrôlées par un calendrier (ex. : maximum 1 SMS par semaine par client).
- **Contrôle de fidélité** : L'attribution de points ou chèques-cadeaux est validée contre les achats réels, avec un suivi pour éviter les abus (ex. : pas de double attribution pour une même transaction).

– **Gestion des Employés**

- **Contrôle des rôles** : Chaque employé est associé à un profil (ex. : caissier, gérant) avec des permissions spécifiques (ex. : seul le gérant peut générer des rapports financiers). Les tentatives d'accès non autorisé sont bloquées et signalées.
- **Contrôle des activités** : Les ventes par vendeur sont tracées individuellement (ex. : "Vente de 50 € par Employé A à 14h32") pour une responsabilisation accrue.

– **Synchronisation Cloud**

- **Contrôle des mises à jour** : Les modifications des données (stocks, prix) via le cloud sont contrôlées pour éviter les conflits (ex. :

verrouillage temporaire d'un article pendant une mise à jour). Une file d'attente est utilisée si la connexion est perdue, avec un contrôle de priorité pour les données critiques (ex. : ventes avant stocks).

– **Génération de Rapports**

- **Contrôle d'accès** : Seuls les utilisateurs autorisés peuvent générer ou modifier des rapports, avec une signature numérique pour garantir l'authenticité (ex. : "Rapport généré par Gérant X").
- **Contrôle des paramètres** : Les filtres des rapports (ex. : période, magasin) sont contrôlés pour éviter les requêtes inutiles ou trop lourdes (ex. : limite de 1 an de données par défaut).

– **Intégration avec des Services Externes**

- **Contrôle des périphériques** : L'utilisation des imprimantes ou terminaux est surveillée (ex. : blocage si papier manquant dans l'imprimante), et les transactions par carte sont contrôlées pour éviter les fraudes (ex. : rejet si carte retirée avant validation).
- **Contrôle des intégrations** : Les échanges avec la comptabilité ou l'e-commerce sont surveillés via des logs (ex. : "Données envoyées à 15h00, accusé de réception reçu"), avec un rollback en cas d'échec.

• **Protocoles d'échange de signaux :**

- Utilisation du protocole HTTPS pour les communications sécurisées
- Implémentation de WebSockets pour les mises à jour en temps réel
- Protocoles ACK-NACK pour la confirmation des transactions critiques
- Mécanismes de retry automatique en cas d'échec de communication

• **Exigences de fiabilité :**

Le système doit garantir une disponibilité élevée (objectif : 90 % uptime), notamment pour les opérations en caisse, où toute interruption pourrait affecter les ventes. La synchronisation cloud et les intégrations externes doivent inclure des mécanismes de reprise sur erreur (ex. : file d'attente des transactions en cas de perte de connexion Internet). La fiabilité des données est cruciale : les stocks, ventes et rapports doivent être cohérents même en cas d'utilisation intensive ou de pannes partielles du matériel.

- **Niveau d'importance de l'application**

CreaPOS est une application critique pour les commerçants, car elle centralise la gestion des ventes, des stocks et des clients. Une défaillance pourrait entraîner des pertes financières directes (ex. : incapacité à encaisser) ou indirectes (ex. : mauvaise gestion des stocks). Cela impose des contraintes sur la robustesse du code, la rapidité des mises à jour correctives (ex. : correctifs déployés en < 24h), et la nécessité d'un support technique réactif (ex. : assistance disponible en < 4h).

- **Considérations relatives à la sécurité et à la sûreté**

- Chiffrement des données sensibles (informations clients, données financières)
- Authentification à deux facteurs pour les rôles administratifs
- Protection contre les injections SQL et autres vulnérabilités web
- Mécanismes de détection des fraudes sur les transactions

1.5.3 Exigences Spécifiques

1.5.3.1 Exigences des interfaces externes

1.5.3.1.1 Interfaces avec les utilisateurs

1.5.3.1.2 Interfaces avec le Matériel

- **Imprimantes de tickets**

- Le système doit s’interfacer avec des imprimantes thermiques (ex. : Epson TM-T20) via USB ou Ethernet pour imprimer des tickets en < 2 s après validation de la vente.
 - L’interface doit détecter l’état de l’imprimante (ex. : papier manquant) et afficher une alerte si indisponible.
 - Format des tickets : texte brut ou modèle personnalisé (ex. : logo + détails de la vente).
- **Lecteurs de codes-barres**
 - Le système doit accepter les entrées des lecteurs (ex. : Honeywell 1300g) via USB ou Bluetooth, avec reconnaissance des formats EAN-13/UPC en < 100 ms.
 - Si un code-barres est inconnu, le système doit retourner “Article non trouvé” et proposer une saisie manuelle.
- **Terminaux de paiement**
 - Le système doit se connecter aux terminaux (ex. : YOMANI, XENEO) via protocole propriétaire (ex. : Worldline API) pour transmettre le montant exact en < 1 s.
 - En cas d’échec (ex. : carte retirée), le système doit annuler la transaction et logger l’incident.
- **Tiroirs-caisses, PDA, Balances**
 - Le système doit ouvrir les tiroirs-caisses via signal USB après paiement en espèces.
 - Les PDA (ex. : Zebra MC3300) doivent synchroniser les ajustements de stock via Wi-Fi avec latence < 500 ms.

- Les balances (ex. : Mettler Toledo) doivent transmettre le poids pour les articles vendus au kilo, converti en prix selon formule ($\text{Prix} = \text{Poids} \times \text{Prix/kg}$).

1.5.3.1.3 Interfaces avec les Logiciels

- **Logiciel de Comptabilité**

- Le système doit exporter les transactions vers un logiciel de comptabilité (ex. : POS Comptabilité) via API ou fichier CSV, avec mise à jour quotidienne automatique à 23h59.
- Les données doivent inclure : la date, le montant, le taux de TVA, le compte associé.
- En cas d'erreur (ex. : serveur hors ligne), le système doit stocker les données localement et réessayer toutes les 15 min.

- **Plateforme E-commerce**

- Le système doit synchroniser les stocks et prix avec une plateforme e-commerce (ex. : Shopify) via REST API, avec mise à jour bidirectionnelle toutes les 5 s.
- Format des données : JSON (ex. : `{“id”: “REF123”, “stock”: 10, “prix”: 29.99}`).
- Si la connexion échoue, le système doit utiliser une file d'attente locale et alerter après 5 min.

- **Systèmes de Messagerie (Emails/SMS)**

- Le système doit s'interfacer avec un serveur SMTP (ex. : SendGrid) pour envoyer des relances automatisées, avec vérification du consentement client via champ booléen.

- En cas de panne réseau, les messages doivent être mis en file d’attente avec retry toutes les 10 min.

1.5.3.2 Exigences fonctionnelles

1.5.3.2.1 Classe d’utilisateur 1 Propriétaire

- Profil : Dirigeant d'entreprise ou entrepreneur, propriétaire d'un ou plusieurs points de vente
- Niveau d'éducation : Variable, généralement niveau universitaire en gestion ou expérience équivalente
- Expertise technique : Connaissance de base des outils informatiques, mais pas nécessairement expert
- Fréquence d'utilisation : Utilisation hebdomadaire à mensuelle, principalement pour l'analyse des rapports
- Besoins spécifiques :
 - Vue d'ensemble de la santé financière de l'entreprise
 - Accès aux indicateurs clés de performance
 - Capacité à prendre des décisions stratégiques basées sur les données
 - Gestion des franchises et des partenariats stratégiques
- Environnement de travail : Bureau privé, accès depuis des appareils mobiles en déplacement
- Contraintes : Temps limité, besoin d'informations synthétiques et visuelles

1.5.3.2.2 Classe d’utilisateur 2 Gérant Principal

- Profil : Cadre supérieur avec responsabilité sur plusieurs points de vente

- Niveau d'éducation : Formation en gestion commerciale ou expérience significative dans le retail
- Expertise technique : Maîtrise des outils informatiques de gestion
- Fréquence d'utilisation : Utilisation quotidienne à hebdomadaire
- Besoins spécifiques :
 - Coordination entre différents magasins
 - Gestion des promotions à l'échelle de l'entreprise
 - Supervision des performances des gérants
 - Optimisation des stratégies commerciales
 - Gestion des partenariats et des relations fournisseurs stratégiques
- Environnement de travail : Bureau, déplacements fréquents entre les points de vente
- Contraintes : Nécessité de prendre des décisions rapides basées sur des données actualisées

1.5.3.2.3 Classe d'utilisateur 3 Gérant des stocks

- Profil : Responsable logistique avec expertise en gestion d'approvisionnement
- Niveau d'éducation : Formation en logistique ou expérience équivalente
- Expertise technique : Bonne maîtrise des outils de gestion de stocks
- Fréquence d'utilisation : Utilisation quotidienne intensive
- Besoins spécifiques :
 - Supervision des niveaux de stock dans tous les dépôts

- Gestion des commandes fournisseurs
- Optimisation des transferts inter-dépôts
- Analyse des tendances de consommation
- Prévention des ruptures et surstocks
- Négociation avec les fournisseurs
- Environnement de travail : Bureau et entrepôts, utilisation d'appareils mobiles pour les inventaires
- Contraintes : Pression liée aux délais d'approvisionnement, besoin de données en temps réel

1.5.3.2.4 Classe d'utilisateur 4 Gérant

- Profil : Responsable d'un point de vente spécifique
- Niveau d'éducation : Formation en commerce ou expérience significative en vente
- Expertise technique : Connaissance pratique des outils de gestion commerciale
- Fréquence d'utilisation : Utilisation quotidienne
- Besoins spécifiques :
 - Gestion des équipes de vente
 - Supervision des opérations quotidiennes du magasin
 - Analyse des performances de vente
 - Gestion des promotions locales
 - Résolution des problèmes clients

- Contrôle des caisses et des recettes
- Gestion des plannings des employés
- Environnement de travail : Magasin, bureau sur site
- Contraintes : Multitâche, interruptions fréquentes, besoin d'interfaces efficaces

1.5.3.2.5 Classe d'utilisateur 5 Chef de stock

- Profil : Responsable de l'inventaire d'un magasin ou dépôt spécifique
- Niveau d'éducation : Formation technique ou expérience en gestion de stocks
- Expertise technique : Maîtrise des outils d'inventaire et de gestion de stocks
- Fréquence d'utilisation : Utilisation quotidienne intensive
- Besoins spécifiques :
 - Réception et contrôle des marchandises
 - Gestion des emplacements de stockage
 - Inventaires réguliers et ajustements
 - Préparation des commandes
 - Gestion des retours et des produits défectueux
 - Signalement des besoins de réapprovisionnement
 - Organisation physique des stocks
- Environnement de travail : Entrepôt, réserve de magasin, utilisation d'appareils mobiles

- Contraintes : Environnement parfois bruyant, manipulation physique des produits simultanément à l'utilisation du système

1.5.3.2.6 Classe d'utilisateur 6 Caissier

- Profil : Personnel de première ligne en contact direct avec les clients
- Niveau d'éducation : Formation de base, pas nécessairement spécialisée
- Expertise technique : Formation spécifique à l'utilisation du système de caisse
- Fréquence d'utilisation : Utilisation quotidienne intensive
- Besoins spécifiques :
 - Enregistrement rapide des ventes
 - Gestion des moyens de paiement
 - Application des promotions et remises
 - Traitement des retours et échanges
 - Émission de factures et tickets de caisse
 - Gestion de la fidélité client
 - Ouverture et fermeture de caisse
- Environnement de travail : Comptoir de caisse, environnement souvent bruyant avec interruptions
- Contraintes : Pression temporelle, nécessité d'interfaces très intuitives et rapides, attention partagée entre le système et le client

1.5.3.2.7 Classe d'utilisateur 7 Administrateur

- Profil : Personnel de première ligne en contact direct avec les clients

- Niveau d'éducation : Niveau universitaire ou formation technique avancée
- Expertise technique : Bonne maîtrise des outils de gestion, familiarité avec les systèmes SaaS, notions en sécurité et administration
- Fréquence d'utilisation Quotidienne ou régulière selon les tâches de supervision et de gestion
- Besoins spécifiques :
 - Gestion des abonnements et des forfaits (création, modification, suppression)
 - Suivi et renouvellement des licences des clients
 - Administration des comptes clients et de leurs droits d'accès
 - Supervision des transactions et des paiements (factures, historiques, anomalies)
 - Paramétrage de la plateforme (tarification, durée, options des forfaits)
- Environnement de travail : Bureau calme, accès complet au back-office de la plateforme
- Contraintes : Pression temporelle, nécessité d'interfaces très intuitives et rapides, attention partagée entre le système et le client

1.6 Conclusion

Ce premier chapitre a mis en évidence les défis majeurs auxquels font face les petites et moyennes entreprises commerciales en Algérie, notamment en matière de gestion quotidienne. L'absence d'outils numériques adaptés, combinée à des solutions étrangères souvent coûteuses et mal adaptées au contexte local, limite fortement leur performance et leur compétitivité.

Face à ces constats, le besoin d'une plateforme de gestion commerciale pensée pour les spécificités algériennes — en termes de langue, de devise, et d'accessibilité — s'impose comme une réponse stratégique à la modernisation du secteur. Ce projet s'inscrit dans cette dynamique, avec l'ambition de proposer une solution locale, performante et évolutive, adaptée aux réalités du terrain.

Chapitre 2

Modélisation

2.1 Introduction

Ce chapitre est dédié à la présentation de la phase de conception de notre application, ainsi qu'à la description des modèles UML qui y sont associés. Pour cette étape cruciale, nous avons opté pour une approche basée sur la méthode RUP (Rational Unified Process). Cette méthodologie structurée nous permet de détailler les différents aspects de la conception, de la planification des ressources à l'architecture logicielle, en passant par la modélisation des données et des interactions.

2.2 Définition UML

UML (Unified modeling language ou « langage de modélisation unifié ») est un langage de modélisation graphique à base de pictogrammes, il est apparu dans le monde du génie logiciel, dans le cadre de la « conception orientée objet ». UML est couramment utilisé dans les projets logiciels pour spécifier, visualiser, modifier et construire les documents nécessaires au bon développement d'un logiciel orienté objet, UML offre un standard de modélisation, pour représenter l'architecture logicielle.

2.2.1 Avantage UML

- Langage universel.
- Permet de construire plusieurs modèles.
- Facilité de traduire un texte plusieurs formes (diagrammes).
- Il possède une sémantique propre et une syntaxe composée de graphe

2.3 Définition RUP

Signifie « Processus unifié rationnel ». RUP est un processus de développement logiciel de Rational, une division d'IBM. Il divise le processus de développement en quatre phases distinctes, chacune impliquant la modélisation, l'analyse et la conception d'entreprise, la mise en œuvre, les tests et le déploiement.

C'est une méthode générique, itérative et incrémentale assez lourde mais qui s'adapte très facilement aux processus et aux besoins du développement. Elle permet de garantir les avantages suivants :

- Les risques sont évalués au départ et non au cours du projet.
- Les premières itérations permettent d'avoir un feed-back des utilisateurs.
- Les tests et l'intégration se font de manière continue.
- Les jalons permettent de fixer des objectifs.
- Les avancées sont évaluées au fur et à mesure de l'implémentation.
- Des maquettes intermédiaires peuvent être mises sur pied

2.4 Démarches de notre modélisation

Nous allons présenter les différents diagrammes des modèles suivants

- Modèle de cas d'utilisation.
- Modèle d'analyse.
- Modèle de conception.
- Modèle d'implémentation.
- Modèle de déploiement.

- Modèle de test

2.4.1 Modèle de cas d'utilisation

2.4.1.1 Diagramme de profil

un diagramme de profils est un diagramme de structure permettant l'utilisation de profils pour un méta modèle donné. La Figure 3 illustre le diagramme de profil de notre système.

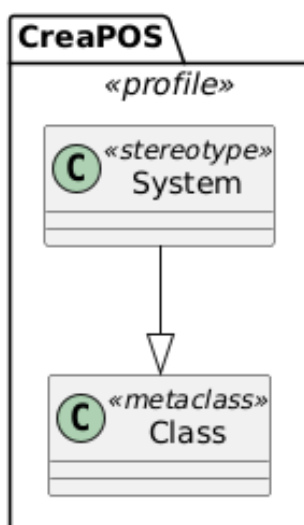


Figure 3 - Diagramme de profil général

2.4.1.2 Diagramme de contexte statique

Le diagramme de contexte statique du système CreaPOS présente une vue d'ensemble simplifiée des interactions entre le système central et les acteurs externes.

Il met en évidence les principaux utilisateurs et systèmes tiers interagissant avec la plateforme, sans entrer dans les détails internes de l'architecture logicielle. Parmi les acteurs identifiés, on retrouve notamment le Caissier, le Client, le Gérant, le Gérant Principal, le Chef de Stock ainsi que l'Administrateur.

En plus des utilisateurs humains, le système interagit avec plusieurs services externes, tels que les passerelles de paiement (ex. : Chargily, SATIM), les plateformes e-commerce (ex : CreaCouture), ainsi que les services de messagerie

Ce diagramme permet de visualiser clairement les **flux d'information** entre CreaPOS et ses environnements externes, et sert de base pour comprendre les **besoins d'intégration**, les **interfaces exposées**, ainsi que les **points d'entrée du système**.

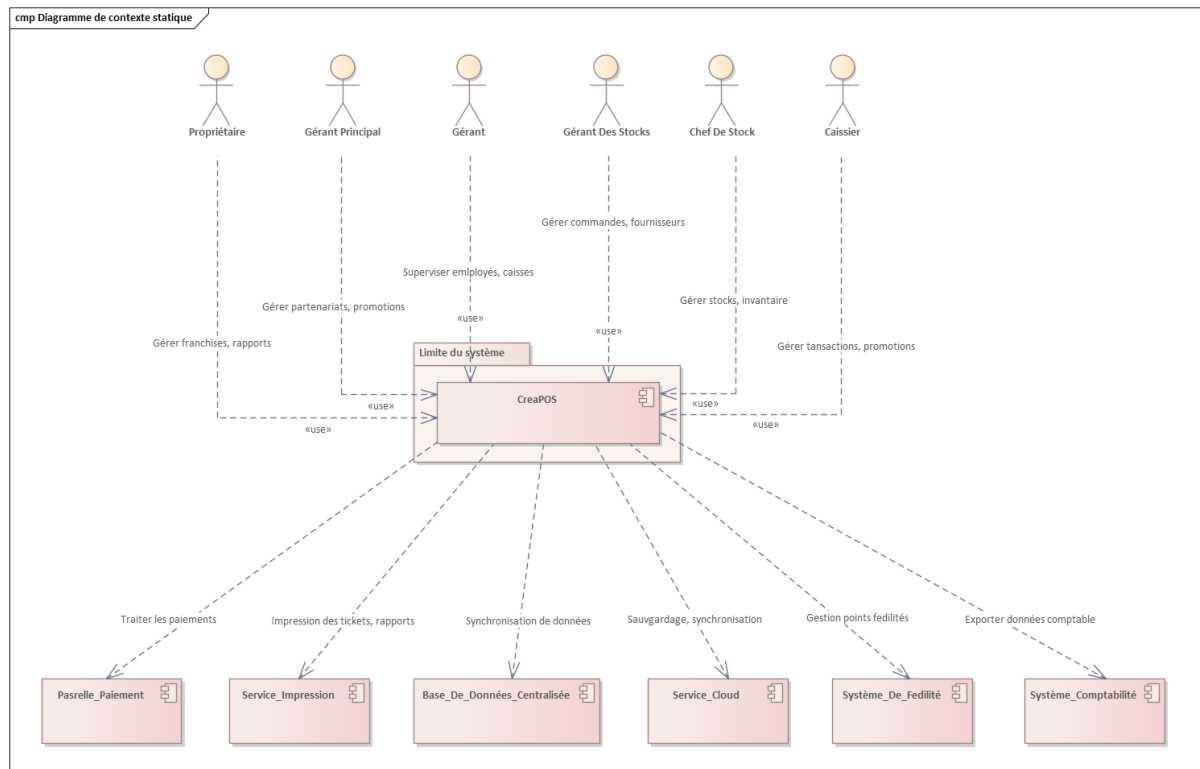


Figure 4 - Diagramme de contexte

2.4.1.3 Diagramme de package

Le diagramme de packages du système CreaPOS est structuré afin de représenter l'organisation logique du projet en modules fonctionnels et techniques distincts. Il permet de visualiser la structuration globale du code et les dépendances entre les différents sous-systèmes.

Le système est divisé en plusieurs packages principaux tels que : le package « Front-Office » qui contient les composants liés à l'interface graphique (POS Electron, modules caissier et gérant), le package « Services-Centraux » qui regroupe la logique fonctionnelle (gestion des ventes, du stock, des utilisateurs, etc.), le package « Back-Office » chargé de la persistance et de la synchronisation des données (base locale et

cloud), et enfin le package « Intégrations-Externes », responsable des communications avec les services tiers (passerelles de paiement, plateformes e-commerce, APIs de notification).

Les dépendances entre les packages sont organisées de manière à favoriser une architecture modulaire et maintenable, où l'interface utilisateur interagit uniquement avec les services métiers, tandis que les services métiers s'appuient sur les couches d'accès aux données et d'intégrations.

Ce diagramme facilite ainsi la compréhension de l'architecture du système, en particulier lors du développement, de la maintenance ou de l'intégration de nouveaux modules.

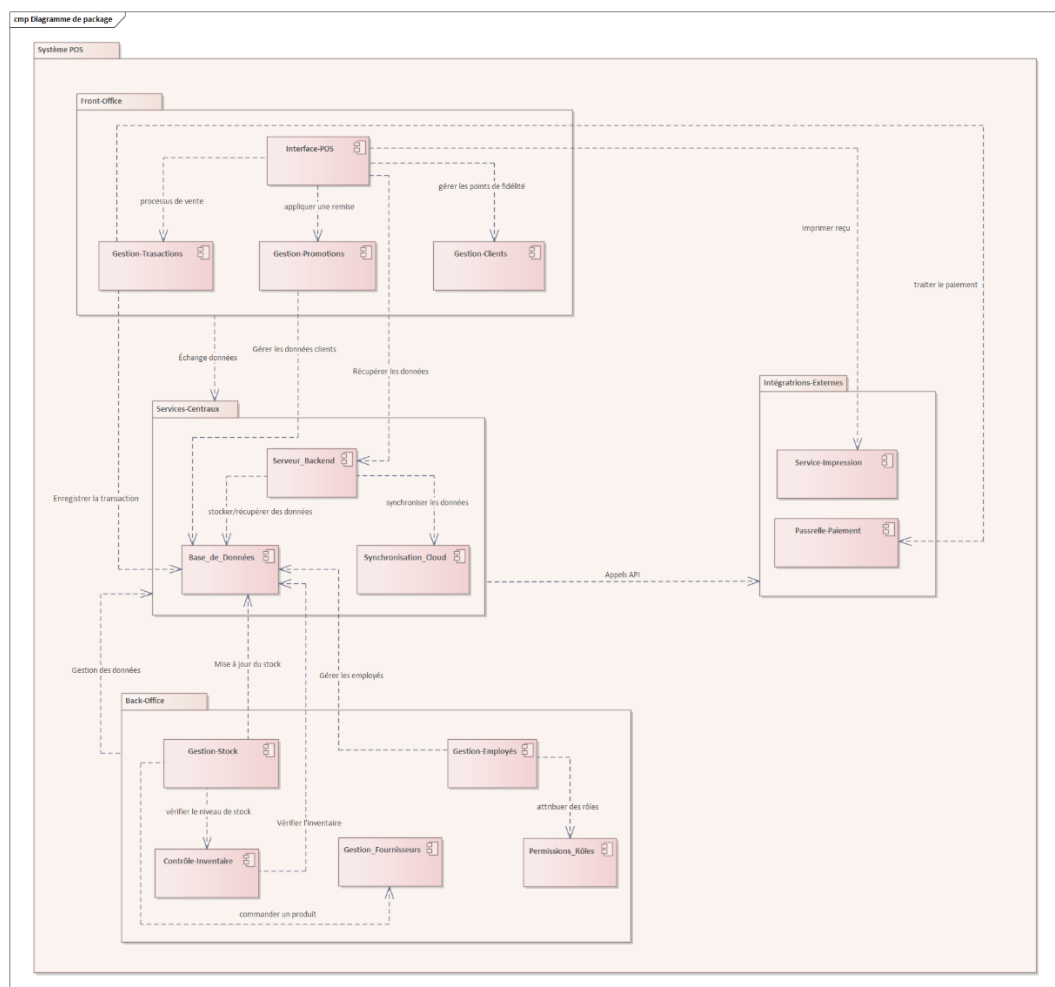


Figure 5 - Diagramme de package

2.4.1.4 Diagrammes de cas d'utilisation

- **Propriétaire :** La Figure 6 représente le diagramme de cas d'utilisation qui met en évidence les principales fonctionnalités réalisées par le Propriétaire de la startup CreaPos. Les cas d'utilisation incluent : Gérer les franchises, Gérer les informations magasin, Consulter les rapports financiers, Configurer les magasins/dépôts, Gérer les utilisateurs, Superviser les performances et Gérer les audits. Chaque cas d'utilisation est précédé par une étape d'authentification, garantissant un accès sécurisé aux fonctionnalités du système.

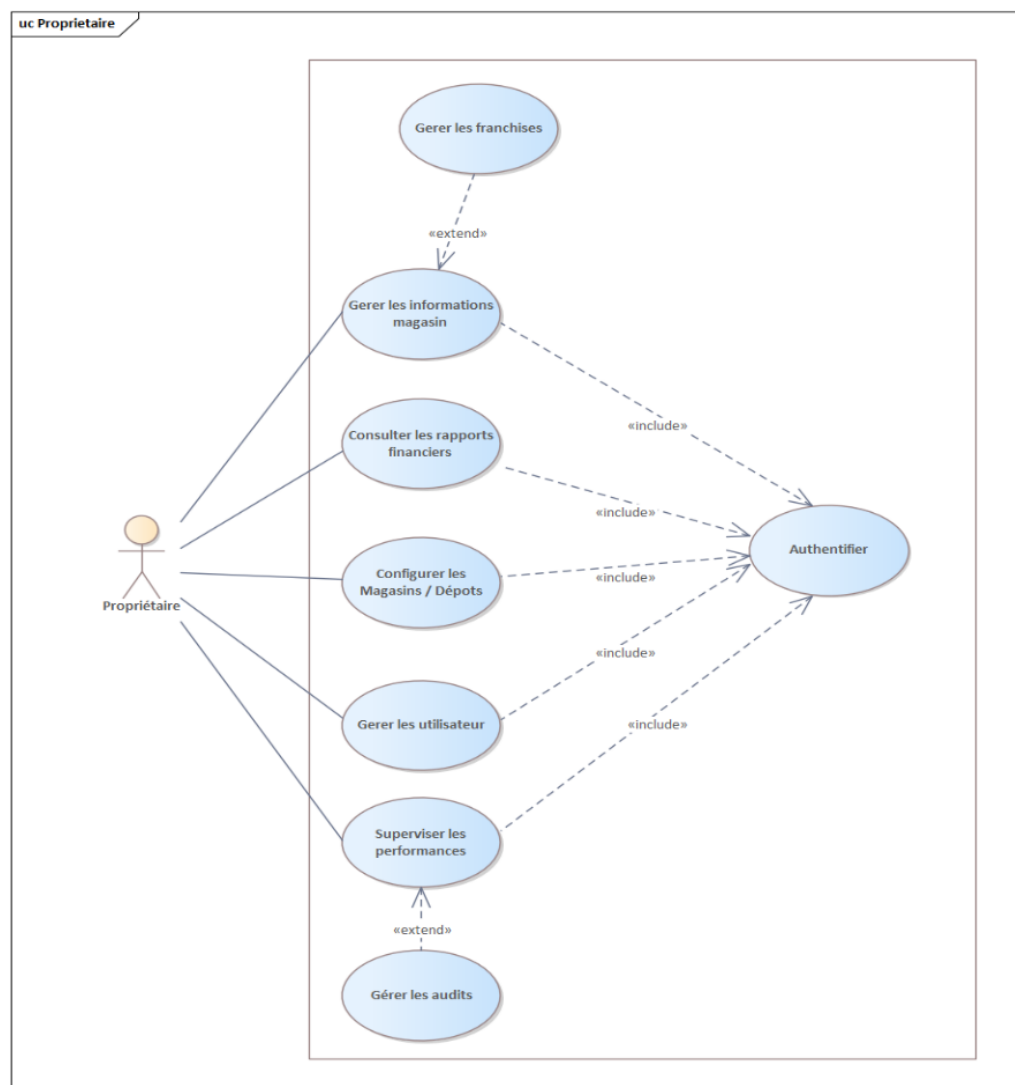


Figure 6 - Diagramme de cas d'utilisation propriétaire

- **Description textuelle Propriétaire**

- **Cas d'utilisation « Gérer les utilisateurs » :**

Cas d'utilisation	Gérer les utilisateurs
Acteur	Propriétaire
Objectif	Ajouter, modifier ou supprimer des utilisateurs du système.
Responsable	DAHAH Amine, BENDAHDHMANE Othmane, BOUKRA Younes
Date de création	
Pré condition	Le propriétaire a le rôle Admin et la base de données utilisateurs est accessible.
Scénario nominal	1. Le scénario commence lorsque le Propriétaire souhaite accéder à la gestion des utilisateurs. 2. Le Propriétaire s'authentifie dans le Système Gestion Utilisateur. 3. Le Système valide l'authentification auprès du Système Authentification. 4. Le système confirme l'accès accordé au Propriétaire. 5. Le Propriétaire choisit "Gestion des utilisateurs". 6. Le système récupère la liste des utilisateurs depuis la Base de Données Utilisateur. 7. Le système retourne la liste et l'affiche au Propriétaire.
Scénario Alternatif	A1 : Création d'un utilisateur • L'enchaînement A1 démarre au point 7 du scénario nominal. • Le Propriétaire saisit les informations du nouvel utilisateur. • Le Système vérifie si l'utilisateur existe. • Si l'utilisateur n'existe pas, le Système le crée et confirme la création.

	Le scénario nominal reprend au point 7. A2 : Mise à jour d'un utilisateur • L'enchaînement A2 démarre au point 7 du scénario nominal. • Le Propriétaire sélectionne un utilisateur. • Le Système récupère ses informations depuis la base. • Le Propriétaire modifie les informations. • Si la connexion au serveur est réussie, le Système met à jour les informations et confirme la modification. Le scénario nominal reprend au point 7. A3 : Suppression d'un utilisateur • L'enchaînement A3 démarre au point 7 du scénario nominal. • Le Propriétaire sélectionne un utilisateur. • Le Système supprime l'utilisateur et confirme la suppression. Le scénario nominal reprend au point 7.
Scénario d'erreur	E1 : Utilisateur déjà existant (erreur lors de la création) • L'enchaînement E1 démarre au point 3 de l'enchaînement A1. • Le Système détecte que l'utilisateur existe déjà. • Il affiche un message d'échec de création. Le scénario nominal reprend au point 7. E2 : Erreur de connexion au serveur (lors de la mise à jour) • L'enchaînement E2 démarre après la tentative de mise à jour dans l'enchaînement A2. • Une erreur de connexion empêche la mise à jour des données.
Post condition	La liste des utilisateurs est mise à jour ou reste inchangée.

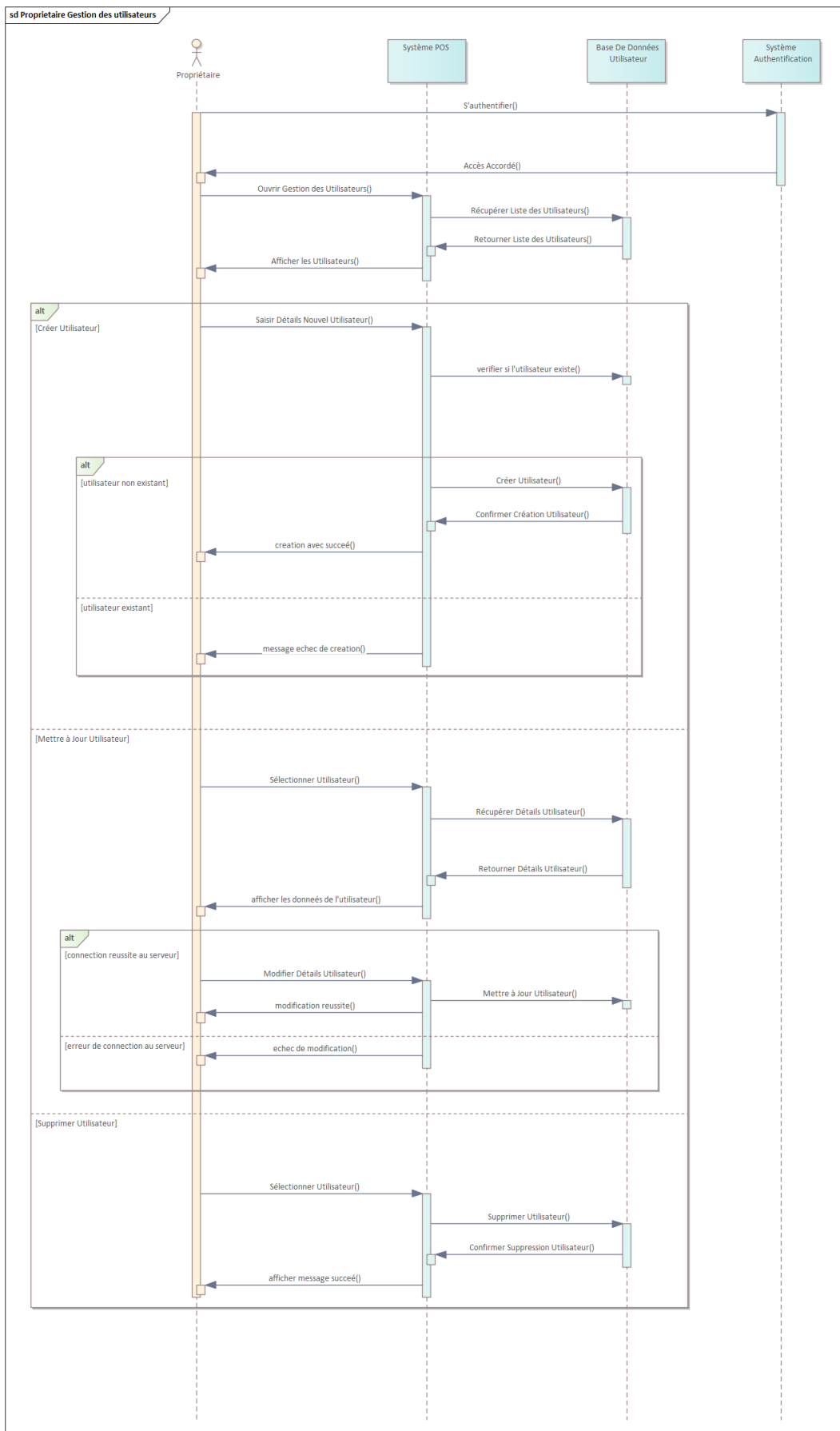


Figure 7 - Diagramme de séquence Gérer utilisateurs

– Cas d'utilisation « Configurer les magasin/dépôts » :

Cas d'utilisation	Configurer les magasin/dépôts
Acteur	Propriétaire
Objectif	Configurer ou modifier les paramètres d'un magasin/dépôt.
Responsable	DAHAH Amine, BENDAHRMANE Othmane, BOUKRA Younes
Date de création	
Pré condition	Le propriétaire est authentifié avec des droits administrateurs.
Scénario nominal	1. Le scénario débute lorsque le Propriétaire souhaite configurer un magasin ou un dépôt. 2. Le Propriétaire s'authentifie auprès du Système de Configuration. 3. Le Système interroge le Système d'Authentification. 4. Accès accordé. 5. Le Propriétaire sélectionne "Configuration Magasin/Dépôt". 6. Le Système récupère les configurations actuelles depuis la Base de Données Magasin. 7. Le Système retourne les détails et les affiche.
Scénario Alternatif	A1 : Ajouter un nouveau magasin/dépôt • L'enchaînement A1 commence après le point 7.

	• Le Propriétaire saisit les informations du nouveau magasin/dépôt. • Le Système tente de le créer dans la base de données. • Si la création réussit, un message de succès est affiché. Le scénario nominal reprend au point 7. A2 : Modifier une configuration existante • L'enchaînement A2 commence après le point 7. • Le Propriétaire sélectionne un magasin/dépôt existant. • Le Système récupère les détails actuels depuis la base. • Le Propriétaire modifie la configuration. • Si l'enregistrement est réussi, un message de confirmation est affiché. Le scénario nominal reprend au point 7.
Scénario d'erreur	E1 : Échec de création d'un magasin/dépôt • L'enchaînement E1 commence après la tentative de création dans A1. • Si la création échoue, le Système retourne une erreur de création. • Le Système affiche un message d'erreur. Le scénario nominal reprend au point 7. E2 : Échec de mise à jour d'une configuration

	• L'enchaînement E2 commence après la tentative d'enregistrement dans A2. • Si une erreur d'enregistrement survient, elle est retournée. • Le Système affiche un message d'erreur. Le scénario nominal reprend au point 7.
Post condition	La configuration est mise à jour ou reste inchangée (si annulé).

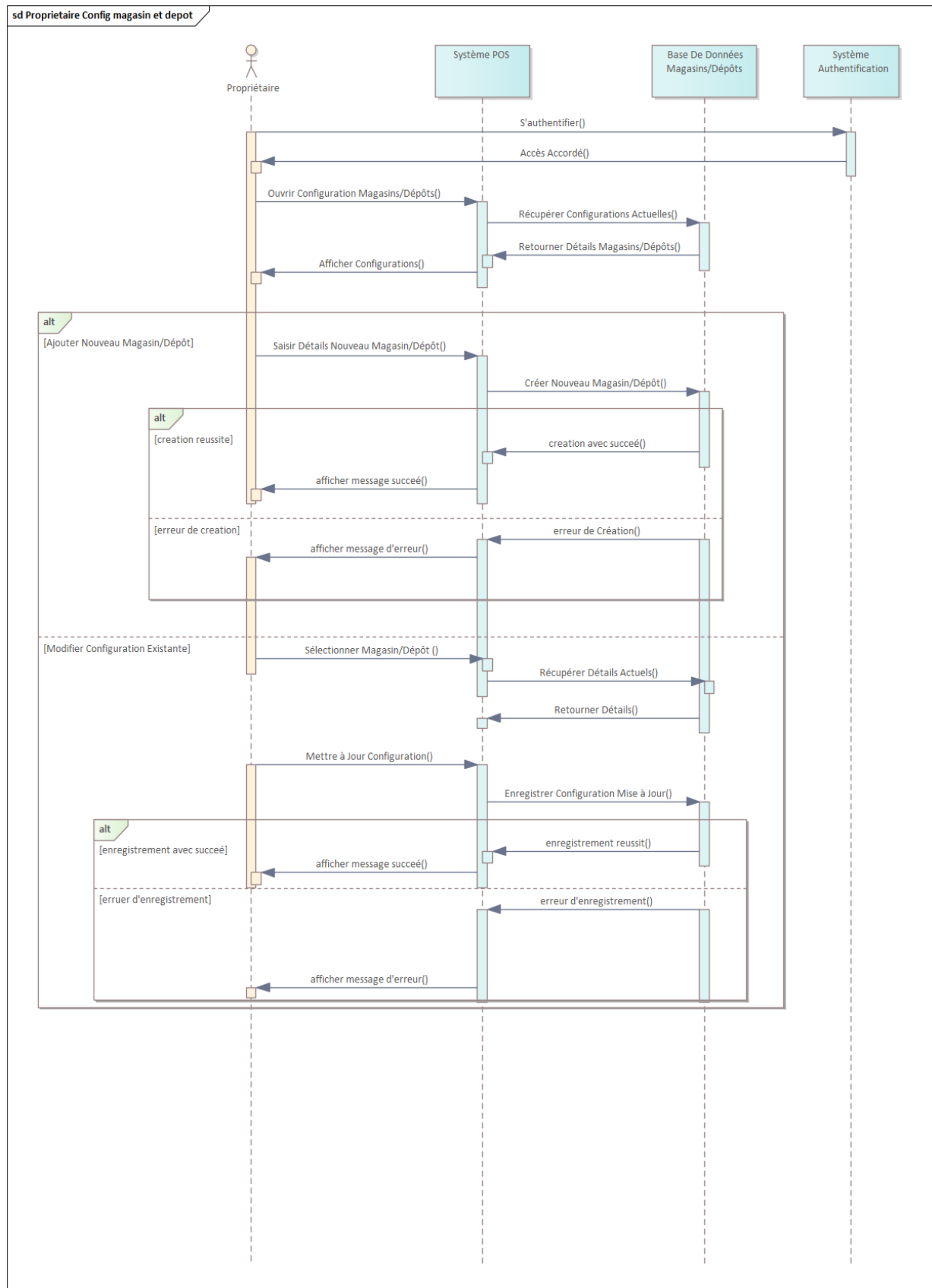


Figure 8 - Diagramme de séquence configurer magasin

– Cas d'utilisation « Consulter les rapports financiers » :

Cas d'utilisation	Consulter les rapports financiers
Acteur	Propriétaire
Objectif	Générer des rapports financiers (ventes, bénéfices, CA).
Responsable	DAHAH Amine, BENDAHRMANE Othmane, BOUKRA Younes
Date de création	
Pré condition	Le propriétaire est authentifié et les données financières sont disponibles.
Scénario nominal	1. Le scénario débute lorsque le Propriétaire souhaite consulter un rapport financier. 2. Le Propriétaire s'authentifie auprès du Système POS. 3. Le Système POS interroge le Système d'Authentification. 4. Accès accordé. 5. Le Propriétaire accède à l'interface. 6. Le Système POS affiche l'interface. 7. Le Propriétaire accède au menu des rapports. 8. Le Système affiche la liste des rapports disponibles.
Scénario Alternatif	A1 : Consulter le rapport des ventes • Le Propriétaire sélectionne le rapport des ventes. • Le Système POS demande les données à la base de données finances. • Les données sont retournées. • Le rapport des ventes est affiché.

	2.4.1.5 A2 : Consulter le rapport des bénéfices • Le Propriétaire sélectionne le rapport des bénéfices. • Il définit une période (dates). • Le Système POS envoie une requête à la base de données. • Les données sont retournées. • Le rapport des bénéfices est affiché. 2.4.1.6 A3 : Consulter le chiffre d'affaires • Le Propriétaire sélectionne le rapport de chiffre d'affaires. • Il définit une période (dates). • Le Système POS envoie une requête à la base de données. • Les données sont retournées. • Le rapport du chiffre d'affaires est affiché.
Scénario d'erreur	1. Aucune donnée pour la période. 2. Le système affiche "Aucun rapport disponible".
Post condition	Le rapport est affiché ou une erreur est signalée.

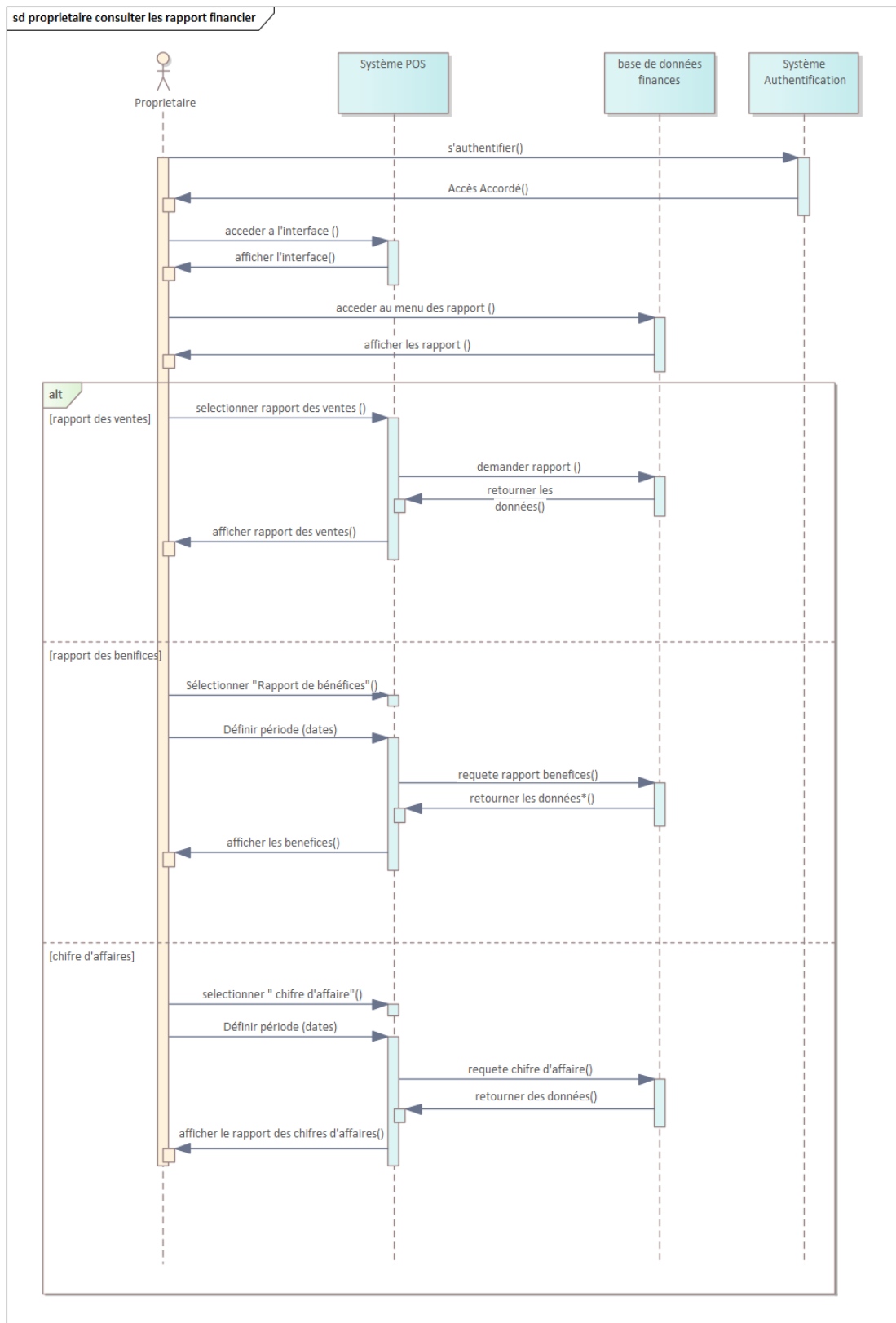


Figure 9 - Consulter les rapports financiers

– Cas d'utilisation « Superviser les performance » :

Cas d'utilisation	Superviser les performance
Acteur	Propriétaire
Objectif	Visualiser les performances (ventes, employés, produits).
Responsable	DAHAH Amine, BENDAHDHMANE Othmane, BOUKRA Younes
Date de création	
Pré condition	Les données de performance sont disponibles et accessibles.
Scénario nominal	1. Le Propriétaire souhaite superviser les performances. 2. Il s'authentifie auprès du Système de Performances, qui interroge le Système d'Authentification. 3. Accès accordé. 4. Le Propriétaire accède au tableau de bord des performances. 5. Le système envoie une requête à la base de données performances. 6. Les données sont retournées. 7. Le tableau de bord principal est affiché.
Scénario Alternatif	A1 : Consulter les performances des ventes • Le Propriétaire sélectionne "Performances ventes". • Il définit une période d'analyse.

	• Le système envoie une requête avec période à la base. • Les données sont retournées. • Les graphiques des ventes sont affichés. A2 : Consulter les performances des employés • Le Propriétaire sélectionne "Performances employés". • Le système demande la liste des employés. • Elle est retournée. • Le Propriétaire sélectionne un employé spécifique. • Le système demande les détails de l'employé. • Les détails sont retournés. • Le système affiche les statistiques de l'employé. A3 : Consulter les performances produits • Le Propriétaire sélectionne "Performances produits". • Le système demande les données des produits. • La base retourne les données. • Le système affiche les produits populaires. A4 : Gérer les audits • Le Propriétaire accède au module d'audit. • Le système affiche l'interface des audits. • Il demande l'historique complet des audits. • Le système interroge la base et affiche les résultats. • Le Propriétaire applique un filtre par période. • Le système effectue une requête filtrée. • Les audits filtrés sont affichés.
Scénario d'erreur	A1 : Consulter les performances des ventes

	• Le Propriétaire sélectionne "Performances ventes". • Il définit une période d'analyse. • Le système envoie une requête avec période à la base. • Les données sont retournées. • Les graphiques des ventes sont affichés. A2 : Consulter les performances des employés • Le Propriétaire sélectionne "Performances employés". • Le système demande la liste des employés. • Elle est retournée. • Le Propriétaire sélectionne un employé spécifique. • Le système demande les détails de l'employé. • Les détails sont retournés. • Le système affiche les statistiques de l'employé. A3 : Consulter les performances produits • Le Propriétaire sélectionne "Performances produits". • Le système demande les données des produits. • La base retourne les données. • Le système affiche les produits populaires. A4 : Gérer les audits • Le Propriétaire accède au module d'audit. • Le système affiche l'interface des audits.
--	--

	• Il demande l'historique complet des audits. • Le système interroge la base et affiche les résultats. • Le Propriétaire applique un filtre par période. • Le système effectue une requête filtrée. • Les audits filtrés sont affichés.
Post condition	Les performances sont affichées ou une erreur est signalée.

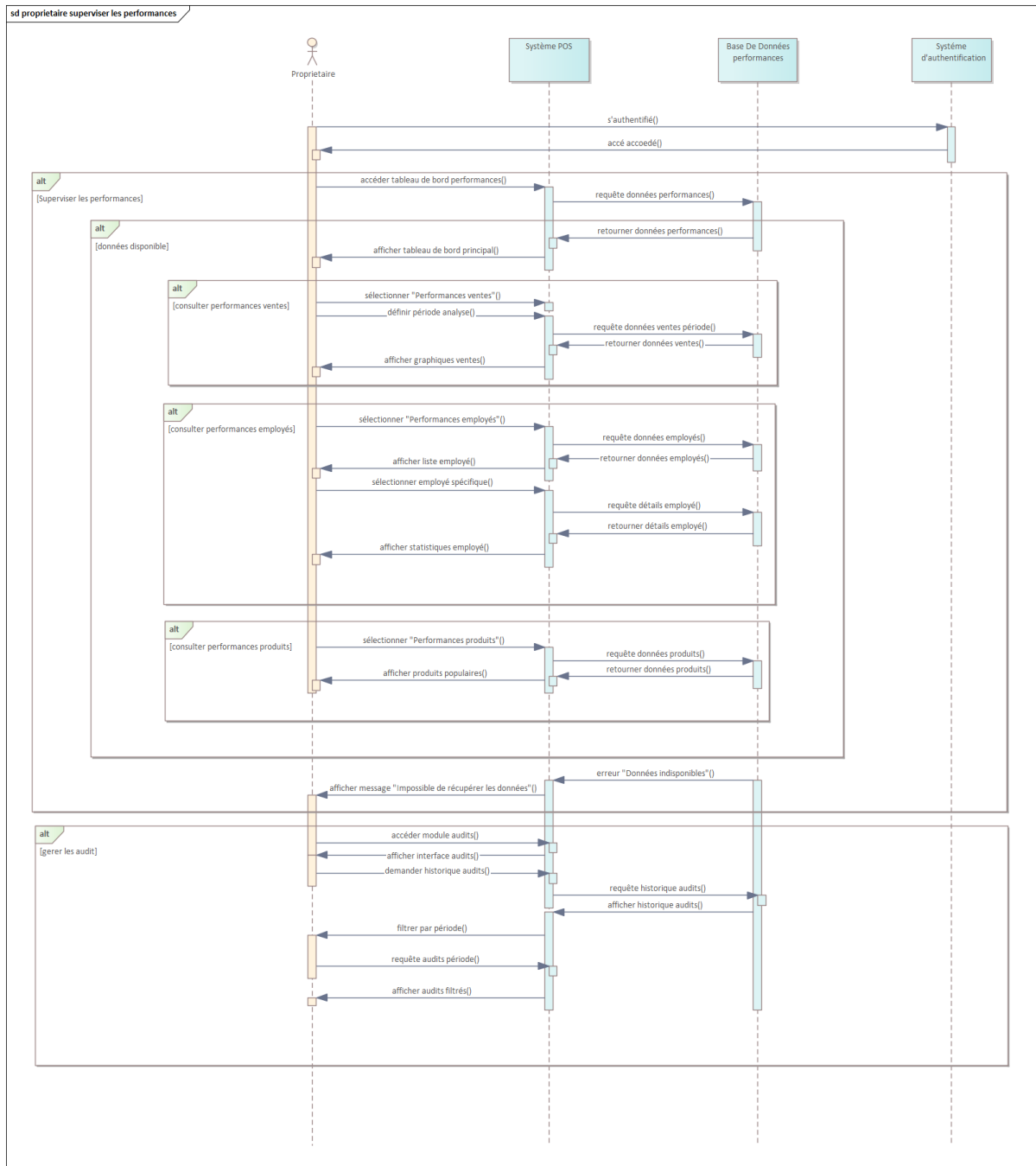


Figure 10 - Diagramme de séquence superviser les performances

– Cas d'utilisation « Gérer les informations magasin » :

Cas d'utilisation	Gérer les informations magasin
Acteur	Propriétaire
Objectif	Modifier les informations d'un magasin ou gérer les franchises.
Responsable	DAHAH Amine, BENDAHDHMANE Othmane, BOUKRA Younes
Date de création	
Pré condition	Le magasin cible existe et le propriétaire a les droits de modification.
Scénario nominal	1. Le propriétaire sélectionne un magasin. 2. Il modifie les coordonnées. 3. Le système valide et enregistre.
Scénario Alternatif	1. Le propriétaire résilie un contrat de franchise. 2. Le système demande une confirmation avant suppression.
Scénario d'erreur	1. Données de franchise incomplètes. 2. Le système affiche "Contrat invalide".
Post condition	Les informations sont mises à jour ou le contrat est résilié.

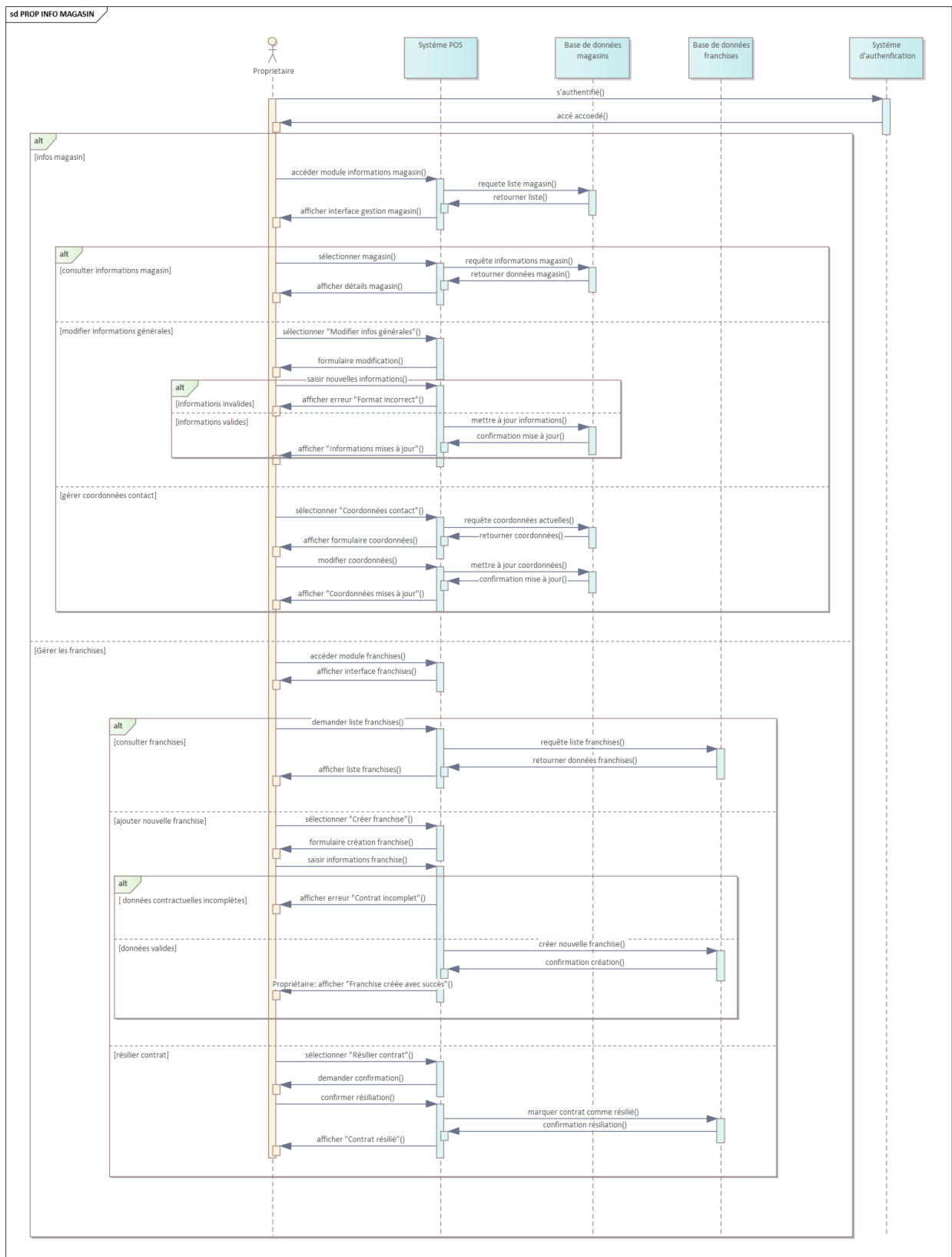


Figure 11 - Diagramme de séquence gérer les informations magasin

- Gérant Principal :** La Figure représente le diagramme de cas d'utilisation qui met en évidence les principales fonctionnalités réalisées par le Gérant Principal de la startup UC Gérant Principal. Les cas d'utilisation incluent : Gérer les partenariats stratégiques, Gérer les promotions, Superviser les performances, Consulter les bénéfices NET, Consulter les employés, Gérer les gérants et Gérer les entrées. Les cas d'utilisation "Payer les acomptes" et "Approuver les commandes" sont également inclus, impliquant des interactions spécifiques avec le système. Chaque cas d'utilisation est précédé par une étape d'authentification.

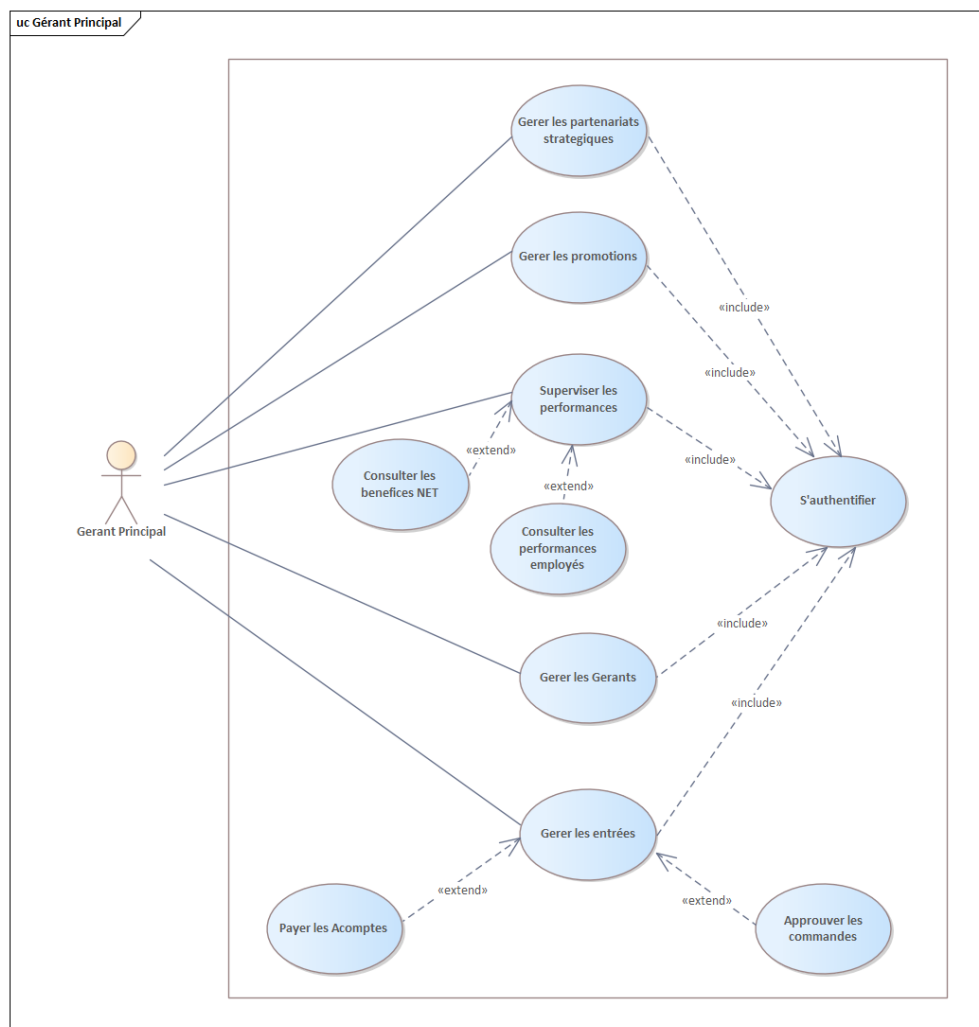


Figure 12 - Diagramme de cas d'utilisation gérant principal

- **Description textuelle Gérant Principal :**

- **Cas d'utilisation « Gérer les partenariats stratégiques » :**

Cas d'utilisation	Gérer les partenariats stratégiques
Acteur	Gérant Principal
Objectif	Gérer les partenariats (consultation, ajout, modification, suppression).
Responsable	DAHAH Amine, BENDAHRMANE Othmane, BOUKRA Younes
Date de création	
Pré condition	Le gérant principal doit s'authentifier via le système d'authentification.
Scénario nominal	1. Il s'authentifie via le Système Partenariats, qui valide via le Système d'Authentification. 2. Le Gérant accède à l'interface de gestion des partenariats ("Accéder Interface Gestion Partenariats"). 3. Le Gérant demande la liste des partenariats ("Demander Liste Partenariats"). 4. Le Gérant sélectionne l'option d'ajouter un nouveau partenariat ("Sélectionner 'Ajouter Partenariat'"). 5. Le Gérant sélectionne un partenariat existant pour le modifier ("Sélectionner Partenariat"). 6. Le Gérant sélectionne un partenariat pour le supprimer ("Sélectionner Partenariat").
Scénario Alternatif	A1 : Consultation des partenariats (Étape 3) • Le Gérant consulte la liste des partenariats ("[Consulter Partenariats]"). • Le système affiche la liste ("Afficher Liste Partenariats"). le scénario nominal reprend à l'étape 4 A2 : Informations valides pour un nouveau partenariat (Étape 4) • Les informations saisies sont valides ("[Informations Valides]").

	- Le système enregistre le partenariat ("Enregistrement Nouveau Partenariat") et confirme ("Confirmation Enregistrement"). le scénario nominal reprend à l'étape 3 A3 : Modification d'un partenariat existant (Étape 5) - Le Gérant modifie un partenariat existant ("[Modifier Partenariat Existant]"). - Le système enregistre les modifications ("Enregistrer Modifications") et confirme ("Confirmation Modification"). le scénario nominal reprend à l'étape 3 A4 : Suppression d'un partenariat (Étape 6) - Le Gérant supprime un partenariat ("[Supprimer Partenariat]"). - Le système supprime le partenariat ("Supprimer Partenariat") et confirme ("Confirmation Suppression"). le scénario nominal reprend à l'étape 3
Scénario d'erreur	E1 : Formulaire incomplet ou invalide pour un nouveau partenariat (Étape 4) - Les informations saisies sont incomplètes ou invalides ("[Infos Incomplètes/Invalid]"). - Le système affiche un message d'erreur : "Formulaire Incomplet ou Invalide" ("Afficher Erreur 'Formulaire Incomplet Invalide'") E2 : Modifications non enregistrées (Étape 5)

	• Une erreur survient lors de l'enregistrement des modifications ("[Modifications Non Enregistrées]"). • Le système affiche un message d'erreur : "Modifications Non Enregistrées" ("Afficher 'Modifications Non Enregistrées']"). E3 : Suppression échouée (Étape 6) • Une erreur survient lors de la suppression ("[Partenariat Supprimé]"). • Le système affiche un message d'erreur : "Partenariat Non Supprimé" ("Afficher 'Partenariat Non Supprimé']").
Post condition	La base de données est mise à jour.

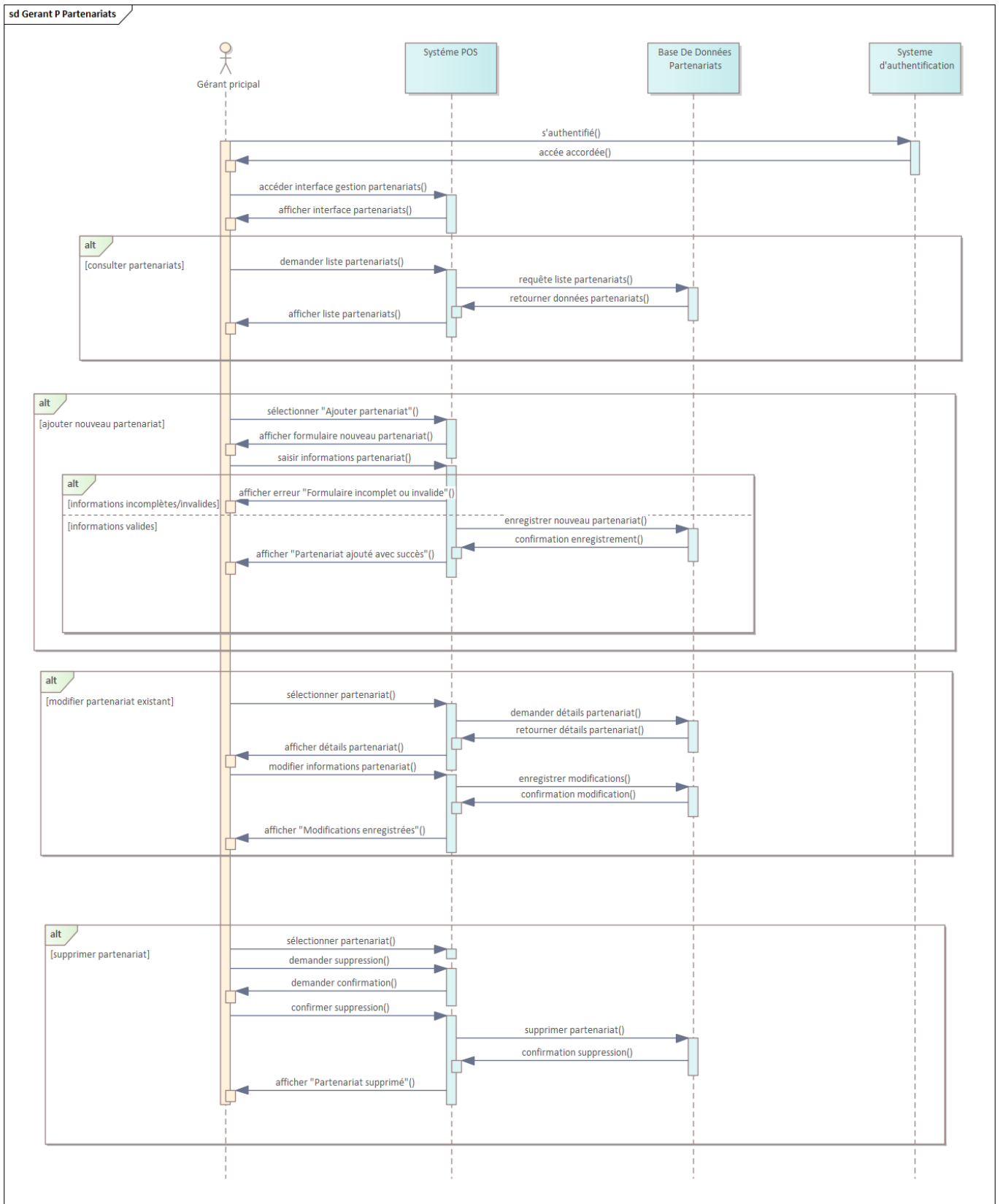


Figure 13 - Diagramme de séquence gérer les partenariats

– Cas d'utilisation « Gérer les promotions » :

Cas d'utilisation	Gérer les promotions
Acteur	Gérant Principal
Objectif	Gérer le cycle de vie complet des promotions (création, édition, suppression).
Responsable	DAHAH Amine, BENDAHDMANE Othmane, BOUKRA Younes
Date de création	
Pré condition	Le gérant est authentifié.
Scénario nominal	1. Le gérant sélectionne "Ajouter une promotion". 2. Le système affiche un formulaire de saisie (produit, réduction, dates). 3. Le gérant valide les informations. 4. Le système enregistre la promotion et affiche une confirmation.
Scénario Alternatif	1. Le gérant annule la saisie avant validation. 2. Le système retourne à l'écran précédent sans enregistrer.
Scénario d'erreur	1. Données invalides. 2. Le système affiche "Erreur de validation" et surligne les champs problématiques.
Post condition	La promotion est ajoutée à la base de données ou le formulaire reste ouvert.

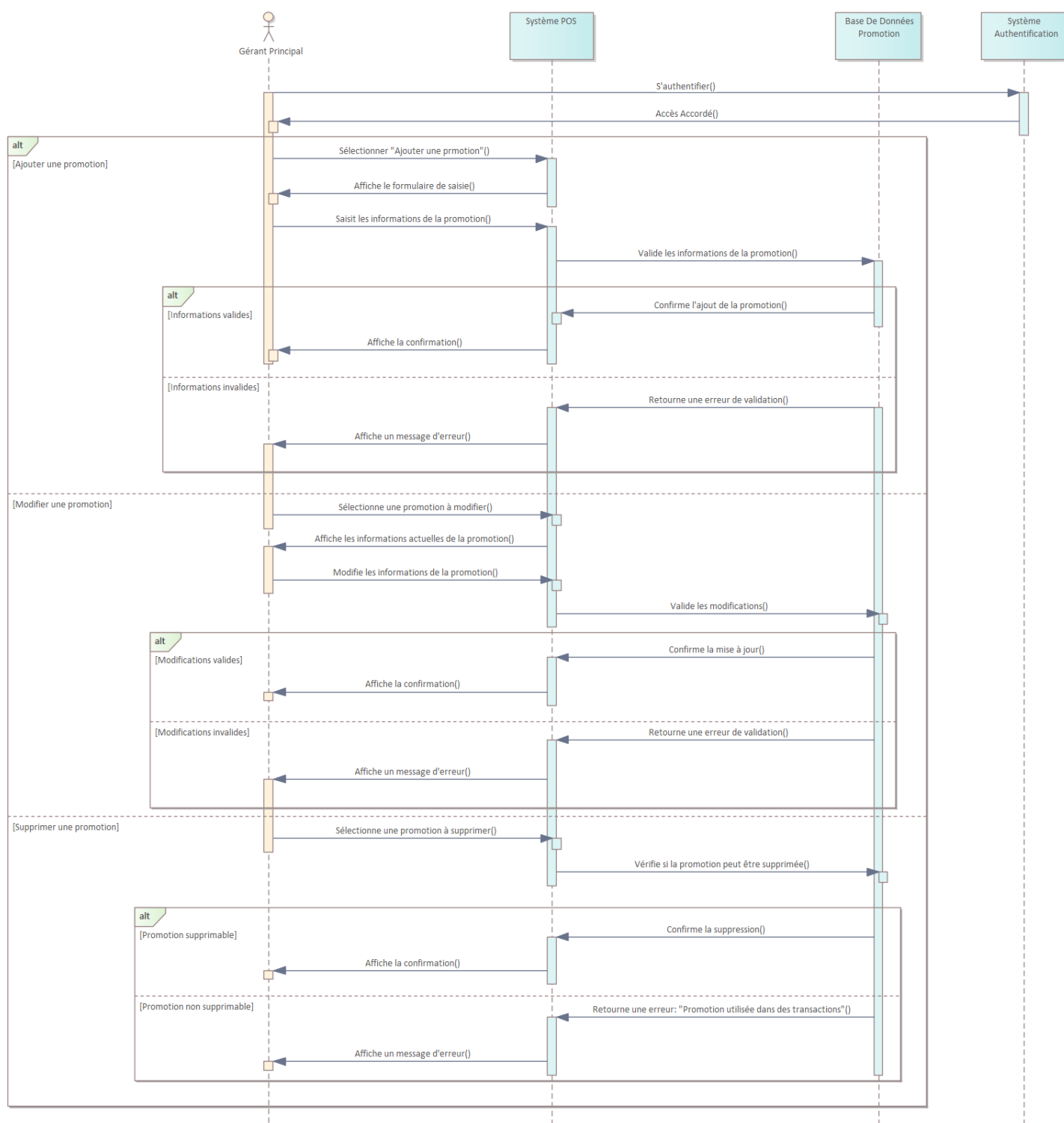


Figure 14 - Diagramme de séquence gérer les promotions

– Cas d'utilisation « Superviser les performances » :

Cas d'utilisation	Superviser les performances
Acteur	Gérant Principal
Objectif	Analyser les performances financières et employés.
Responsable	DAHAH Amine, BENDAHMANE Othmane, BOUKRA Younes
Date de création	
Pré condition	Les données de performance sont accessibles.
Scénario nominal	1. Il s'authentifie via le Système Performances, qui valide via le Système d'Authentification. 2. Le Gérant ouvre le tableau de bord des performances ("Ouvrir Tableau de Bord des Performances"). 3. Le système récupère les bénéfices nets depuis la Base de Données Financières ("Récupérer Bénéfices NET"). 4. Le système récupère les performances des employés depuis la Base de Données Employés ("Récupérer les Performances Employés"). 5. Le système affiche les performances combinées ("Afficher les Performances"). 6. Le Gérant demande un rapport détaillé ("Demander Rapport Complet").
Scénario Alternatif	A1 : Récupération des données financières réussie (Étape 3) • Les données financières sont récupérées avec succès ("[Récupération des Données Réussie]"). • Les données financières sont retournées ("Retourner Données Financières"). le scénario nominal reprend à l'étape 4 A2 : Récupération des performances des employés réussie (Étape4) • Les performances des employés sont récupérées avec succès ("[Récupération Réussie]").

	- Les performances des employés sont retournées ("Retourner les Performances Employés"). le scénario nominal reprend à l'étape 5 A3 : Génération de rapport détaillé (Étape 6) - Le Gérant demande un rapport détaillé ("[Générer Rapport Détaillé]"). - Le système compile les métriques financières ("Compiler Métriques Financières") et collecte les détails de performance ("Collecter Détails Performances"). - Le rapport est présenté ("Présenter Rapport Détaillé"). le scénario nominal reprend à l'étape 2.
Scénario d'erreur	E1 : Échec de récupération des données financières (Étape 3) - Une erreur survient lors de la récupération depuis la Base de Données Financières ("[Erreur de Récupération]"). - Le système affiche un message d'erreur : "Erreur de Récupération" ("Afficher Message d'Erreur"). E2 : Échec de récupération des performances des employés (Étape4) - Une erreur survient lors de l'accès à la Base de Données Employés ("[Erreur Récupération]"). - Le système affiche un message d'erreur : "Erreur Performance" ("Afficher Erreur Performance").
Post condition	Rapport généré ou erreur notifiée.

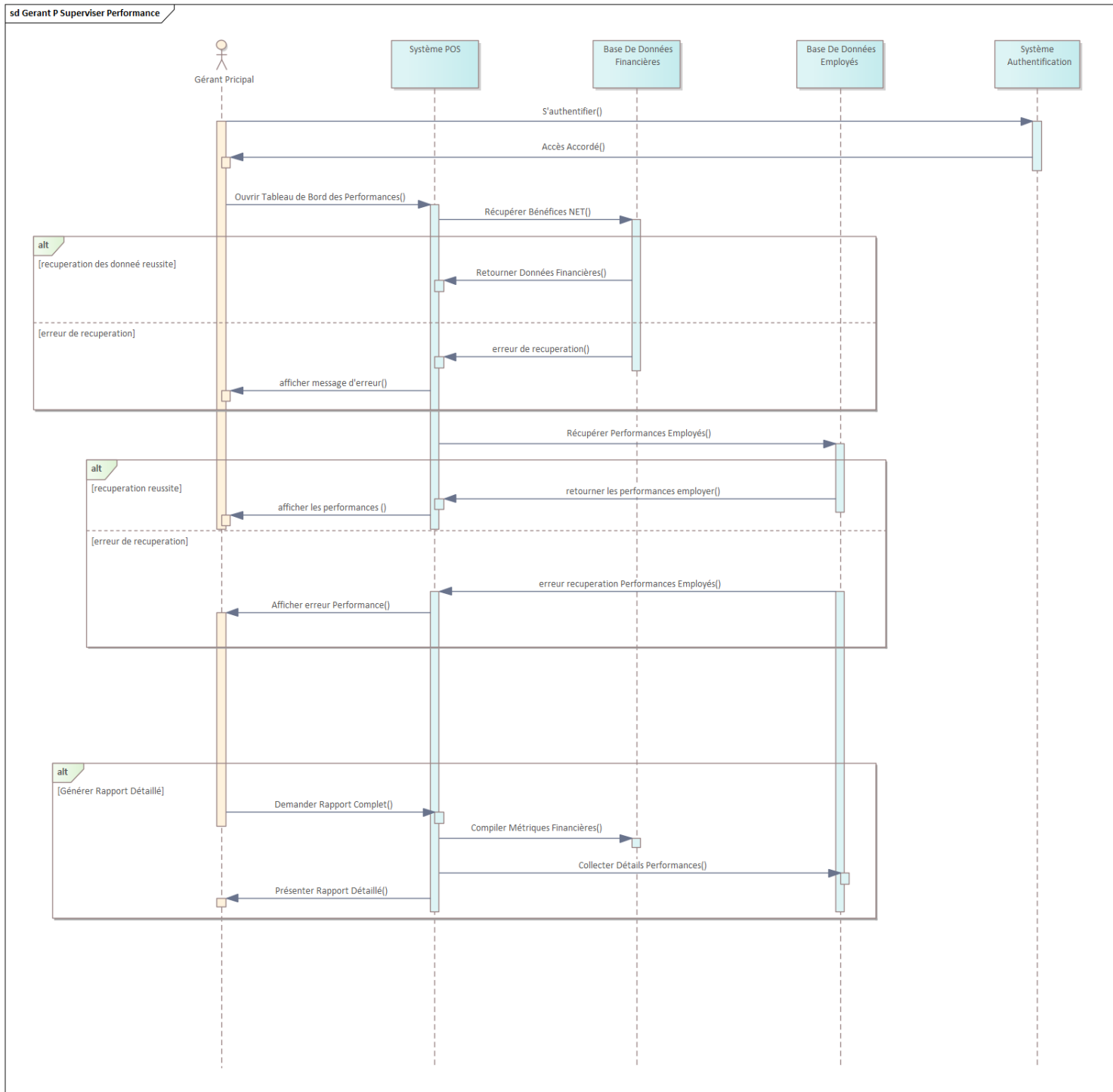


Figure 15 - Diagramme de séquence superviser les performances

– Cas d'utilisation « Gérer les gérants » :

Cas d'utilisation	Gérer les gérants
Acteur	Gérant Principal
Objectif	Créer, modifier ou supprimer des comptes gérants.
Responsable	DAHAH Amine, BENDAHDHMANE Othmane, BOUKRA Younes
Date de création	
Pré condition	Le gérant est authentifié.
Scénario nominal	1. Il s'authentifie via le Système Gestion Gérants, qui valide via le Système d'Authentification. 2. Le Gérant Principal ouvre la gestion des gérants ("Ouvrir Gestion des Gérants"). 3. Le Gérant Principal crée un nouveau gérant ("Créer Gérant"). 4. Le Gérant Principal modifie un gérant existant ("Mettre à Jour Gérant"). 5. Le Gérant Principal supprime un gérant ("Supprimer Gérant").
Scénario Alternatif	A1 : Créer un gérant avec données valides (Étape 3) • Les données saisies pour le nouveau gérant sont valides ("[Données Valides]"). • Le système crée le gérant ("Créer Gérant") et confirme ("Confirmer la Création de Gérant"). • Le système affiche la confirmation ("Afficher la Confirmation"). le scénario nominal reprend à l'étape 2 A2 : Mettre à jour un gérant (Étape 4) • Le Gérant Principal met à jour un gérant existant ("[Mettre à Jour Gérant]"). • Le système met à jour les permissions ("Mettre à Jour Permissions") et confirme ("Confirmer Mise à Jour").

	- Le système affiche la confirmation ("Afficher la Confirmation"). le scénario nominal reprend à l'étape 2 A3 : Supprimer un gérant (Étape 5) - Le Gérant Principal supprime un gérant ("Supprimer Gérant"). - Le système supprime le gérant ("Supprimer Gérant") et confirme ("Confirmer Suppression Gérant"). - Le système affiche la confirmation ("Afficher la Confirmation"). le scénario nominal reprend à l'étape 2
Scénario d'erreur	E1 : Données incomplètes ou invalides lors de la création (Étape 3) - Les données saisies sont incomplètes ou invalides ("Données Incomplètes/Invalidées"). - Le système affiche un message d'erreur ("Afficher Erreur de Validation"). - Le Gérant est invité à corriger les détails ("Corriger Détails"). E2 : Doublet détecté lors de la création (Étape 3) - Un gérant avec les mêmes identifiants existe déjà ("Doublet Détecté"). - Le système affiche un message d'erreur : "Ce Gérant Existe Déjà" ("Afficher Erreur 'Ce Gérant Existe Déjà'").
Post condition	Liste des gérants mise à jour ou erreur signalée.

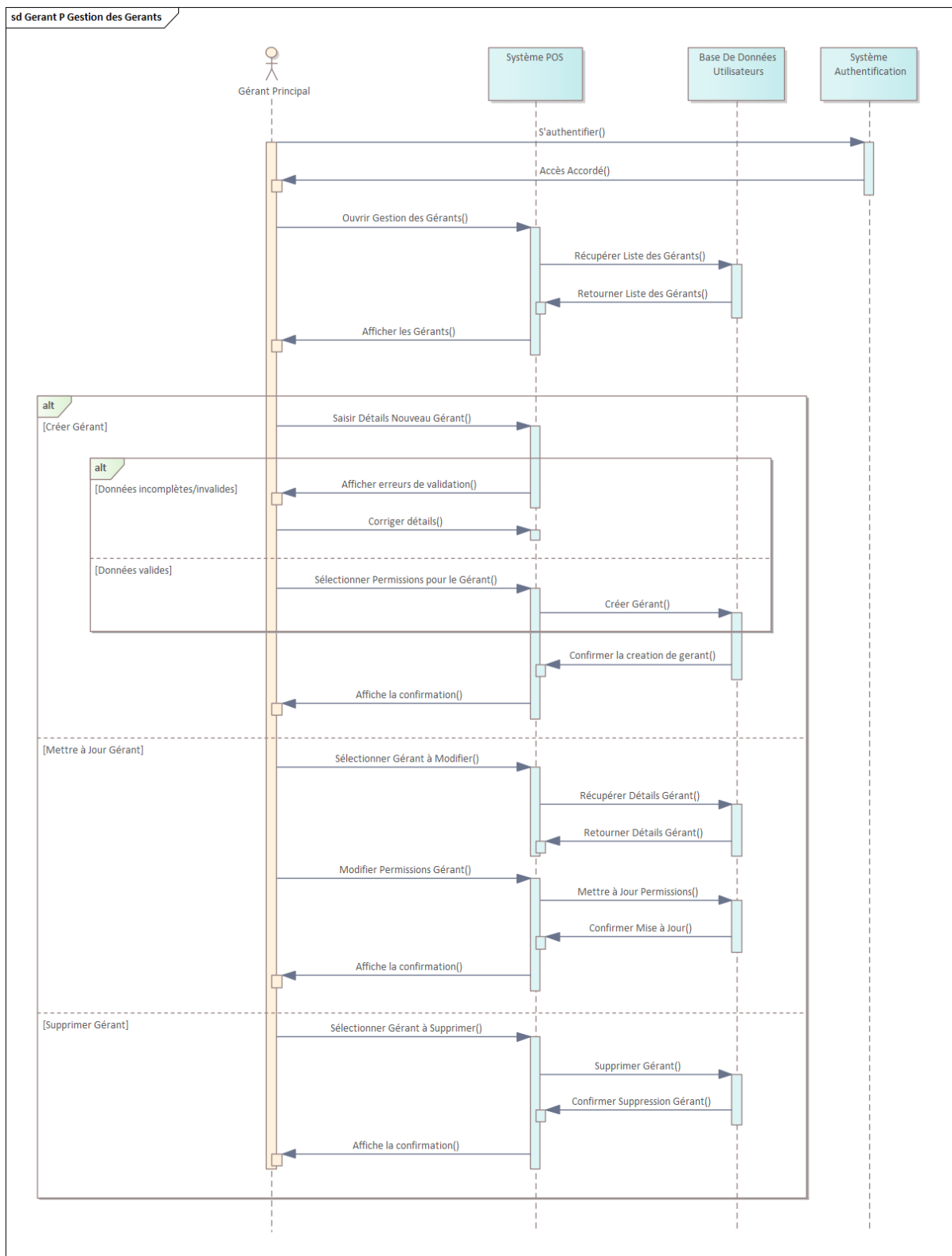


Figure 16 - Diagramme de séquence gérer les gerants

– Cas d'utilisation « Gérer les entrées » :

Cas d'utilisation	Gérer les entrées
Acteur	Gérant Principal
Objectif	Gérer les paiements d'acomptes et l'approbation des commandes.
Responsable	DAHAH Amine, BENDAHRMANE Othmane, BOUKRA Younes
Date de création	
Pré condition	Le gérant est authentifié et dispose des droits financiers.
Scénario nominal	1. Il s'authentifie via le Système Gestion Entrées, qui valide via le Système d'Authentification. 2. Le Gérant ouvre la gestion des entrées ("Ouvrir Gestion des Entrées"). 3. Le Gérant saisit les détails d'un acompte ("Saisir Détails Acompte"). 4. Le Gérant consulte les commandes en attente ("Consulter Commandes en Attente"). 5. Le Gérant approuve ou rejette une commande ("Approuver/Rejeter Commande").
Scénario Alternatif	A1 : Paiement de l'acompte valide (Étape 3) • Les fonds pour l'acompte sont suffisants ("[Paiement Valide]"). • Le système enregistre l'acompte ("Enregistrer Acompte") et confirme le paiement ("Confirmer Paiement Acompte"). le scénario nominal reprend à l'étape 4 A2 : Commandes disponibles (Étape 4) • Des commandes sont disponibles ("[Commandes Disponible]"). • Le système retourne la liste des commandes ("Retourner Liste des Commandes"). le scénario nominal reprend à l'étape 5 A3 : Approbation des commandes (Étape 5)

	- Le Gérant approuve une commande ("[Commande Approuvée]"). - Le système met à jour le statut ("Mettre à Jour Statut Commande") et confirme ("Confirmer Mise à Jour"). le scénario nominal reprend à l'étape 4 A4 : Rejet d'une commande (Étape 5) - Le Gérant rejette une commande ("[Commande Rejetée]"). - Le système met à jour le statut ("Mettre à Jour Statut Commande") et confirme ("Confirmer Mise à Jour"). le scénario nominal reprend à l'étape 4
Scénario d'erreur	E1 : Fonds insuffisants pour l'acompte (Étape 3) - Les fonds sont insuffisants pour l'acompte ("[Fonds Insuffisants]"). - Le système affiche un message d'erreur : "Solde Insuffisant" ("Afficher Solde Insuffisant"). E2 : Erreur de transaction bancaire (Étape 3) - Une erreur survient lors de l'enregistrement de l'acompte ("[Erreur Système Bancaire]"). - Le système affiche un message d'erreur : "Erreur de Transaction" ("Afficher Erreur Transaction"). E3 : Aucune commande disponible (Étape 4) - Aucune commande n'est disponible ("[Aucune Commande Disponible]"). - Le système affiche un message : "Liste des Commandes Vide" ("Afficher Pas de Commandes Disponible").
Post condition	Acompte enregistré ou commande approuvée/rejetée.

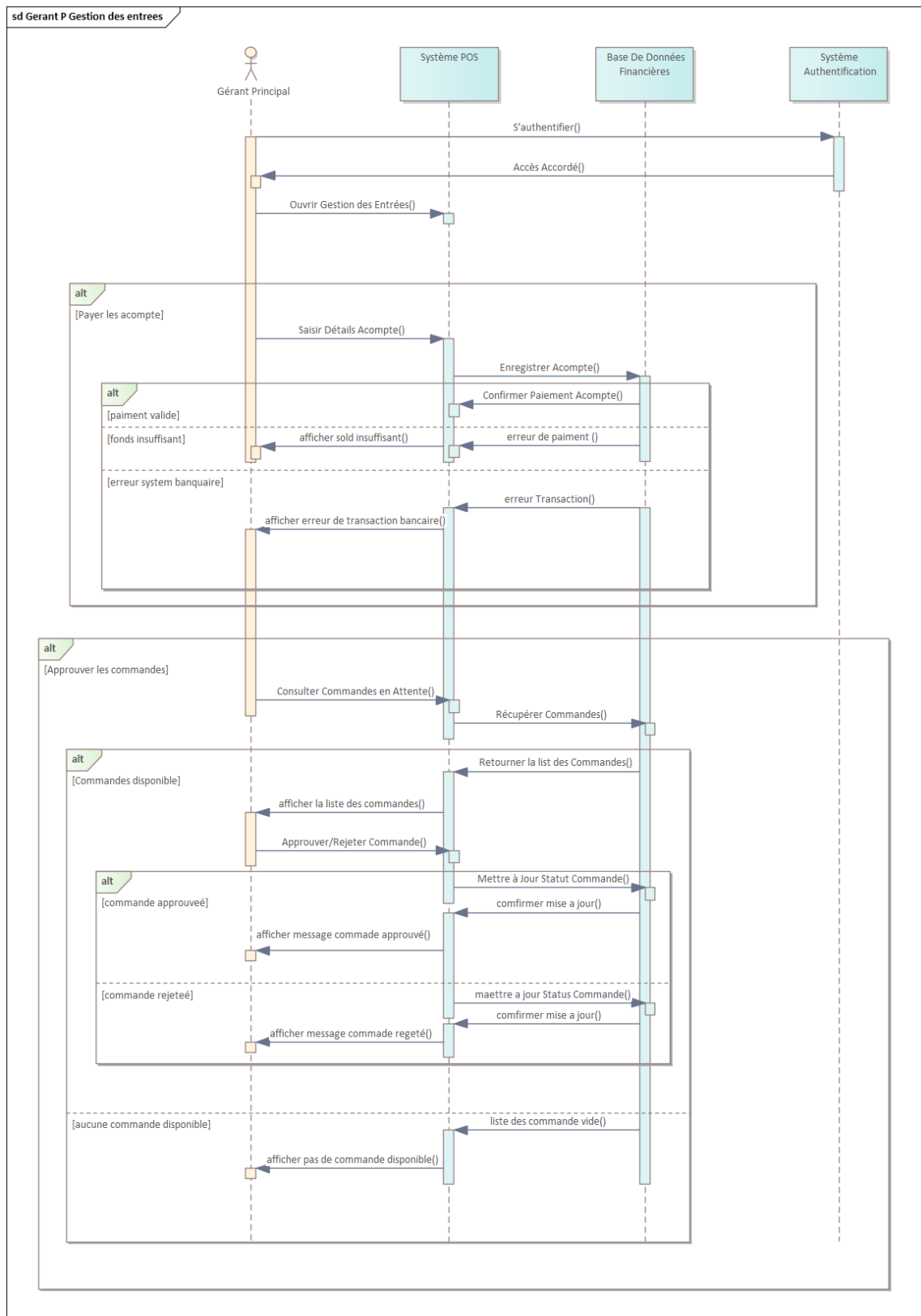


Figure 17 - Diagramme de séquence gérer les entrées

- **Chef de stock** : La Figure représente le diagramme de cas d'utilisation qui met en évidence les principales fonctionnalités réalisées par le Chef de Stock de la startup UC Chef de Stock. Les cas d'utilisation incluent : Gérer le stock du magasin/dépôt, Superviser les entrées/sorties, Signaler les produits en rupture et Superviser l'inventaire. Chaque cas d'utilisation est précédé par une étape d'authentification, garantissant un accès sécurisé aux fonctionnalités du système.

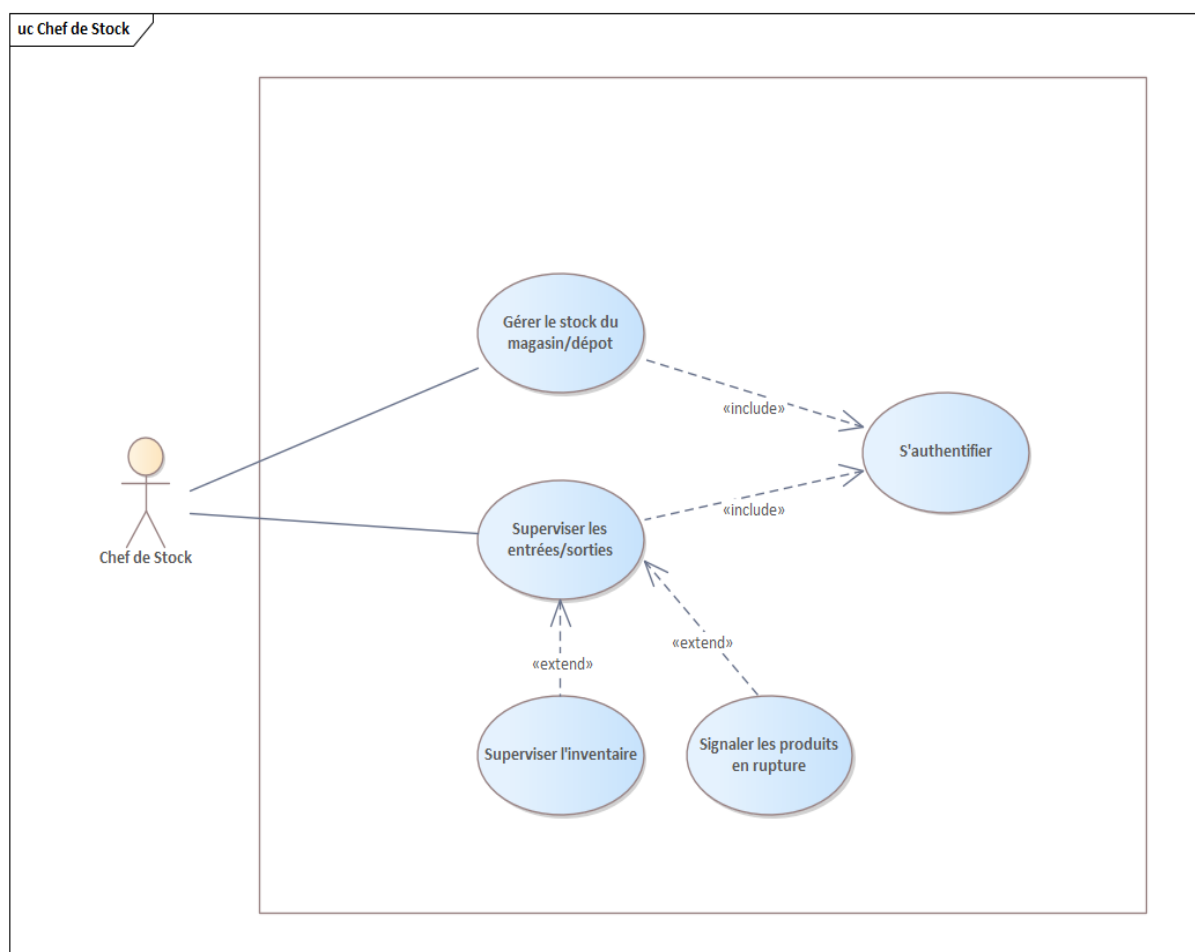


Figure 18 - Diagramme de cas d'utilisation chef de stock

- **Description textuelle Chef de stock**

- **Cas d'utilisation « Gérer les stocks magasin/dépôt » :**

Cas d'utilisation	Gérer les stocks magasin/dépôt
Acteur	Chef de stock
Objectif	Ajouter/modifier/supprimer des produits.
Responsable	DAHAAH Amine, BENDAHDANE Othmane, BOUKRA Younes
Date de création	
Pré condition	Authentification validée et droits de gestion.
Scénario nominal	1. Il s'authentifie via le Système Inventaire, qui valide via le Système d'Authentification. • Le système accorde l'accès ("Accès Accordé"). 2. Le Chef de Stock sélectionne l'option "Superviser entrées/sorties" ("Sélectionner 'Superviser Entrées/Sorties'"). • Le système affiche les options de supervision ("Afficher Options de Supervision"). • Le Chef consulte les mouvements de stock ("Consulter Mouvements de Stock"). • Le système récupère les données des mouvements récents depuis la Base de Données Stock ("Récupérer Données Mouvements Récents").

	• Les données sont renvoyées ("Renvoyer Données Mouvements"). • Le système affiche le tableau des mouvements ("Afficher Tableau des Mouvements"). 3. Le Chef vérifie les niveaux de stock ("Vérifier Niveaux de Stock"). • Le système récupère les niveaux actuels depuis la Base de Données Stock ("Récupérer Niveaux Actuels"). • Les niveaux sont renvoyés ("Renvoyer Niveaux de Stock"). • Le système affiche les produits sous seuil minimal ("Afficher Produits Sous Seuil Minimal"). 4. Le Chef sélectionne les produits à signaler ("Sélectionner Produits à Signaler"). • Le Chef saisit les détails ("Saisir Données Signalement"). • Le système marque les produits en rupture dans la Base de Données Stock ("Marquer Produits en Rupture"). • Le statut est mis à jour ("Confirmer Statut Mis à Jour"). • Le système confirme le signalement ("Confirmation Signalement Rupture"). 5. Le Chef initie un inventaire physique ("Initier Inventaire Physique"). • Le système affiche le formulaire d'inventaire ("Afficher Formulaire d'Inventaire").
--	--

	• Le Chef saisit les comptages physiques ("Saisir Comptages Physiques"). • Le Chef signale les changements manquants ("Signaler Changements Manquants"). • Le système enregistre les données d'inventaire dans la Base de Données Stock ("Enregistrer Données Inventaire"). • Le système calcule les écarts ("Calculer Écarts"). • Le système affiche le rapport d'écarts ("Afficher Rapport d'Écarts"). • Le Chef valide ou ajuste les écarts ("Valider/Ajuster Écarts"). • Le système met à jour le stock réel ("Mettre à Jour Stock Réel"). • La mise à jour est confirmée ("Confirmer Mise à Jour"). • Le système affiche la confirmation de l'inventaire complété ("Afficher Confirmation Inventaire Complété").
Scénario Alternatif	A1 : Signalement des produits en rupture (Étape 4) • Le Chef signale les produits en rupture ("[Signaler Produits en Rupture]"). • Le système marque les produits ("Marquer Produits en Rupture") et confirme ("Confirmation Signalement Rupture"). le scénario nominal reprend à l'étape 2 A2 : Gestion de l'inventaire avec données complètes (Étape 5)

	• Les données saisies pour l'inventaire sont complètes ("[Données Complètes]"). • Le système enregistre les données ("Enregistrer Données Inventaire") et calcule les écarts ("Calculer Écarts"). le scénario nominal reprend à l'étape 5
Scénario d'erreur	E1 : Données incomplètes lors de l'inventaire (Étape 5) • Les données saisies sont incomplètes ("[Données Incomplètes]"). • Le système demande de compléter les données manquantes ("Compléter Données Manquantes").
Post condition	La base de données stock est mise à jour.

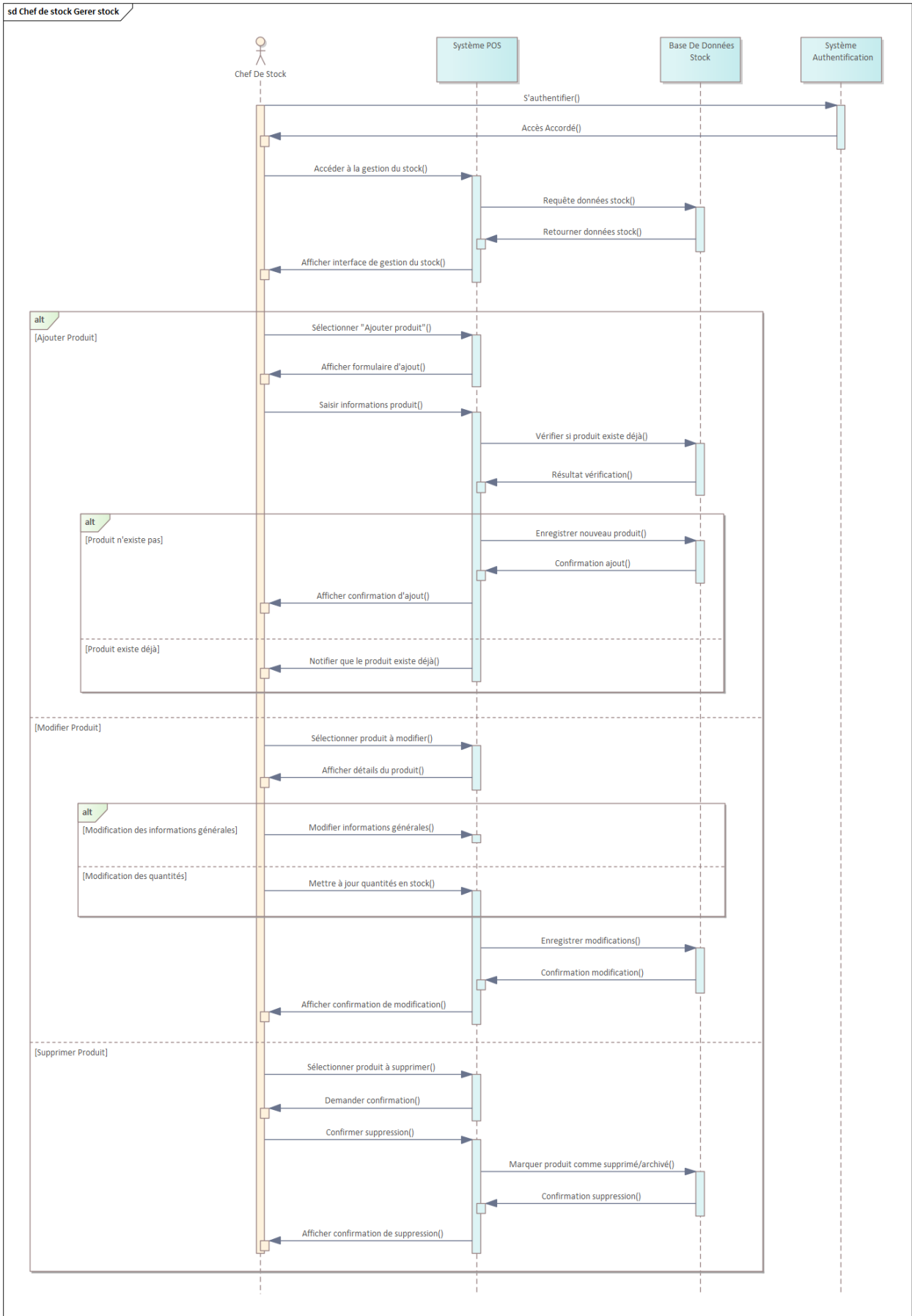


Figure 19 - Diagramme de séquence gérer les stocks magasin dépôt

– Cas d'utilisation « Gérer les entrées/sorties » :

Cas d'utilisation	Gérer les entrées/sorties
Acteur	Chef de stock
Objectif	Contrôler les entrées/sorties et niveaux de stock.
Responsable	DAHAH Amine, BENDAHDMANE Othmane, BOUKRA Younes
Date de création	
Pré condition	Authentification validée et accès autorisé.
Scénario nominal	1. Il s'authentifie via le Système Gestion Stock, qui valide via le Système d'Authentification. • Le système accorde l'accès ("Accès Accordé"). 2. Le Chef accède à la gestion du stock ("Accéder à la Gestion du Stock"). • Le système récupère les données du stock depuis la Base de Données Stock ("Requête Données Stock"). • Les données sont retournées ("Retourner Données Stock"). • Le système affiche l'interface de gestion du stock ("Afficher Interface Gestion du Stock"). 3. Le Chef sélectionne l'option d'ajouter un produit ("Sélectionner 'Ajouter Produit'"). • Le système affiche le formulaire d'ajout ("Afficher Formulaire d'Ajout").

	• Le Chef saisit les informations du produit ("Saisir Informations Produit"). • Le système vérifie si le produit existe déjà ("Vérifier si Produit Existe Déjà"). • Le système enregistre le nouveau produit dans la Base de Données Stock ("Enregistrer Nouveau Produit"). • L'ajout est confirmé ("Confirmation Ajout"). • Le système affiche la confirmation d'ajout ("Afficher Confirmation d'Ajout"). 4. Le Chef sélectionne un produit à modifier ("Sélectionner Produit à Modifier"). • Le système affiche les détails du produit ("Afficher Détails du Produit"). • Le Chef modifie les informations générales ("Modifier Informations Générales"). • Le Chef met à jour les quantités en stock ("Mettre à Jour Quantités en Stock"). • Le système enregistre les modifications dans la Base de Données Stock ("Enregistrer Modifications"). • La modification est confirmée ("Confirmation Modification"). • Le système affiche la confirmation de modification ("Afficher Confirmation de Modification"). 5. Le Chef sélectionne un produit à supprimer ("Sélectionner Produit à Supprimer"). • Le système demande confirmation ("Demander Confirmation").
--	---

	• Le Chef confirme la suppression ("Confirmer Suppression"). • Le système marque le produit comme supprimé/archivé dans la Base de Données Stock ("Marquer Produit comme Supprimé/Archivé"). • La suppression est confirmée ("Confirmation Suppression"). • Le système affiche la confirmation de suppression ("Afficher Confirmation de Suppression").
Scénario Alternatif	A1 : Ajout d'un produit (Étape 3) • Le Chef ajoute un produit ("Ajouter Produit"). • Le produit n'existe pas déjà ("Produit n'Existe Pas"). • Le système enregistre le produit ("Enregistrer Nouveau Produit") et confirme ("Confirmation Ajout"). le scénario nominal reprend à l'étape 2 A2 : Produit existe déjà lors de l'ajout (Étape 3) • Le produit existe déjà ("Produit Existe Déjà"). • Le système notifie le Chef ("Notifier que le Produit Existe Déjà"). le scénario nominal reprend à l'étape 3 A3 : Modification des informations générales (Étape 4) • Le Chef modifie les informations générales ("Modification des Informations Générales"). • Le système enregistre les modifications ("Enregistrer Modifications") et confirme ("Confirmation Modification"). • Ou le scénario nominal reprend à l'étape 2

	A4 : Modification des quantités (Étape 4) • Le Chef met à jour les quantités en stock ("[Modification des Quantités]"). • Le système enregistre les modifications ("Enregistrer Modifications") et confirme ("Confirmation Modification"). le scénario nominal reprend à l'étape 2 A5 : Suppression d'un produit (Étape 5) • Le Chef supprime un produit ("[Supprimer Produit]"). • Le système marque le produit comme supprimé/archivé ("Marquer Produit comme Supprimé/Archivé") et confirme ("Confirmation Suppression"). le scénario nominal reprend à l'étape 2
Post condition	Les niveaux de stock sont mis à jour.

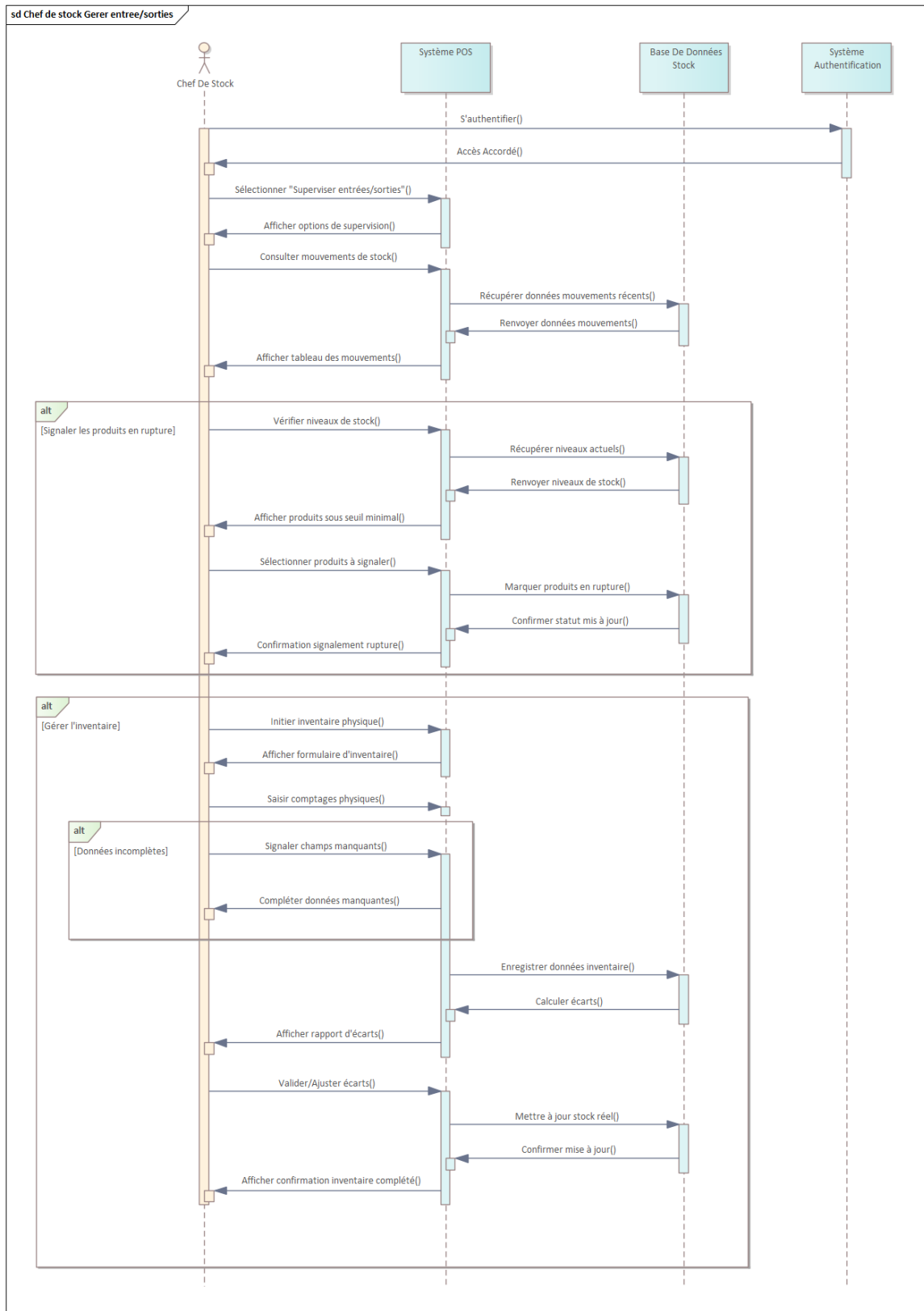


Figure 20 - Diagramme de séquence gérer les entrées/sorties

- Gérant des stocks :** La Figure 21 représente le diagramme de cas d'utilisation qui met en évidence les principales fonctionnalités réalisées par le Gérant des Stocks de la startup UC Gérant des Stocks. Les cas d'utilisation incluent : Transférer les produits demandés existants, Superviser les signaux des magasins/dépôts, Passer les commandes approuvées, Gérer les commandes reçues, Faire une demande de restockage, Gérer les entrées et Gérer les fournisseurs. Chaque cas d'utilisation est précédé par une étape d'authentification, garantissant un accès sécurisé aux fonctionnalités du système.

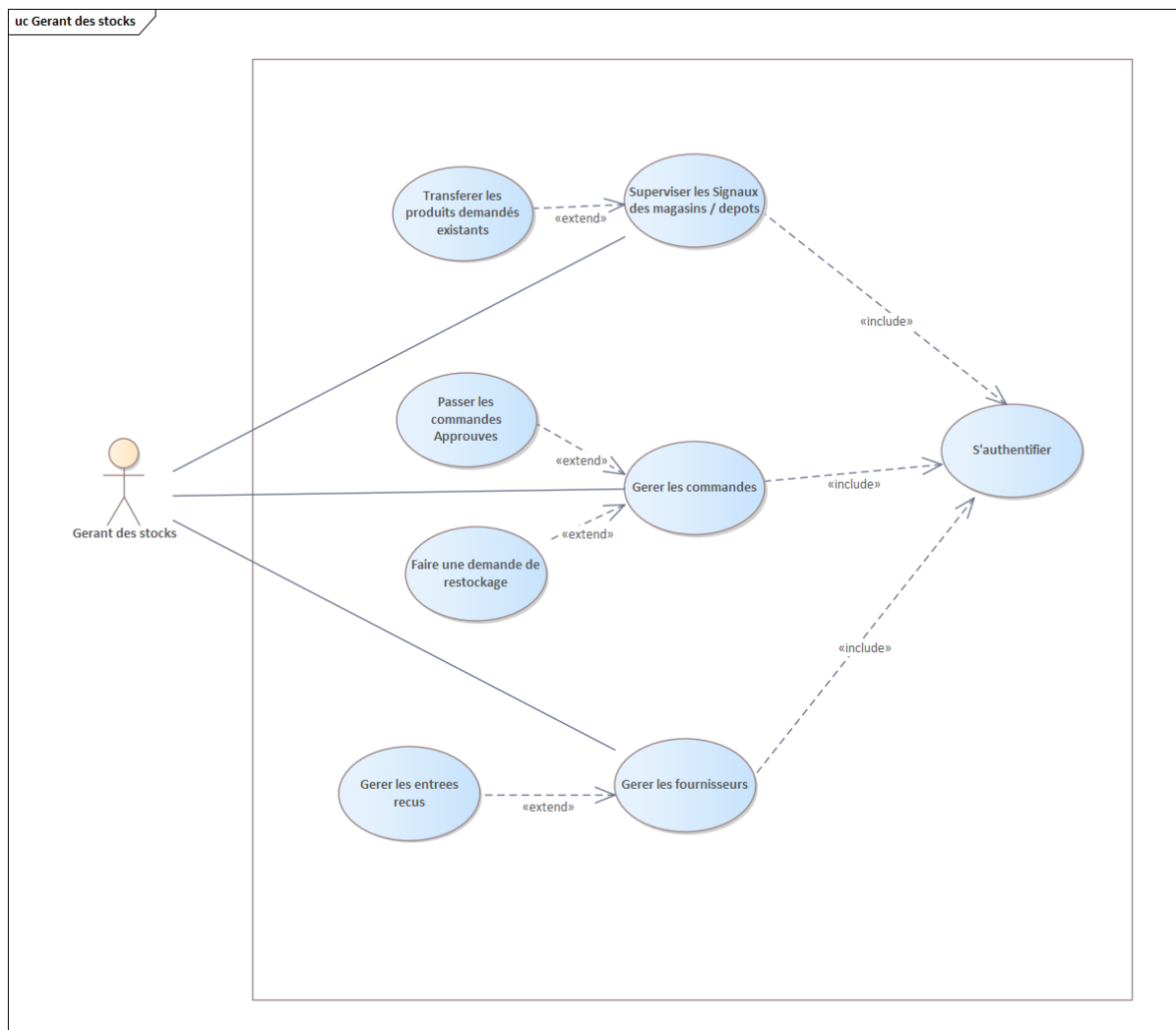


Figure 21 - Diagramme de cas d'utilisation gérant des stocks

- **Description textuelle Gérant des stocks**

- **Cas d'utilisation « Superviser les Signaux des magasins / dépôts » :**

Cas d'utilisation	Superviser les Signaux des magasins / dépôts
Acteur	Gérant des stocks
Objectif	Traiter les ruptures de stock critiques
Responsable	DAHAH Amine, BENDAHMANE Othmane, BOUKRA Younes
Date de création	
Pré condition	Gérant des stocks authentifié et seuils configurés.
Scénario nominal	1. Le Gérant s'authentifie auprès du Système. 2. Le Système interroge le Système d'authentification. 3. Accès accordé. 4. Le Gérant demande la supervision des signaux. 5. Le Système réceptionne les niveaux de stock actuels. 6. La Base de Données Magasin retourne les niveaux de stock actuels. 7. Le Système affiche le tableau de bord. 8. Le Système affiche les alertes de stock bas (signal provenant d'un magasin). 9. Le Gérant consulte les détails des produits en alerte.

	10. Le Gérant vérifie la disponibilité dans les dépôts. 11. Le Système recherche les produits disponibles. 12. La Base de Données Magasin retourne les résultats disponibles. 13. Le Gérant demande le transfert du dépôt vers le magasin. 14. Le Système enregistre l'ordre de transfert. 15. Le Système confirme l'enregistrement. 16. Le Système transmet la demande d'approbation au Gérant Principal. 17. Le Gérant Principal approuve la demande. 18. Le Système met à jour le statut de la commande. 19. La Base de Données Magasin confirme la mise à jour. 20. Le Système confirme la création de la commande.
Scénario Alternatif	A1 : Signal provenant d'un dépôt 1. À l'étape 4 du scénario nominal, le Gérant demande la supervision des signaux. 2. Le Gérant génère un rapport de supervision (signal provenant d'un dépôt). 3. Le Système extrait les données de supervision. 4. La Base de Données Magasin retourne les données. 5. Le Système fournit le rapport de supervision. Le scénario nominal reprend à l'étape 7.

Scénario d'erreur	E1 : Produit non disponible en dépôt (pour le scénario nominal) Si à l'étape 12 du scénario nominal, la Base de Données Magasin indique qu'aucun produit n'est disponible dans le dépôt : 1. Le Gérant initie une demande de commande. 2. Le Système soumet une demande de commande. 3. Le Système enregistre la demande de commande. 4. Le Système confirme l'enregistrement. 5. Le Système transmet la demande d'approbation au Gérant Principal. 6. Le Gérant Principal approuve la demande. 7. Le Système met à jour le statut de la commande. 8. La Base de Données Magasin confirme la mise à jour. 9. Le Système confirme la création de la commande.
Post condition	Alertes traitées et stock actualisé

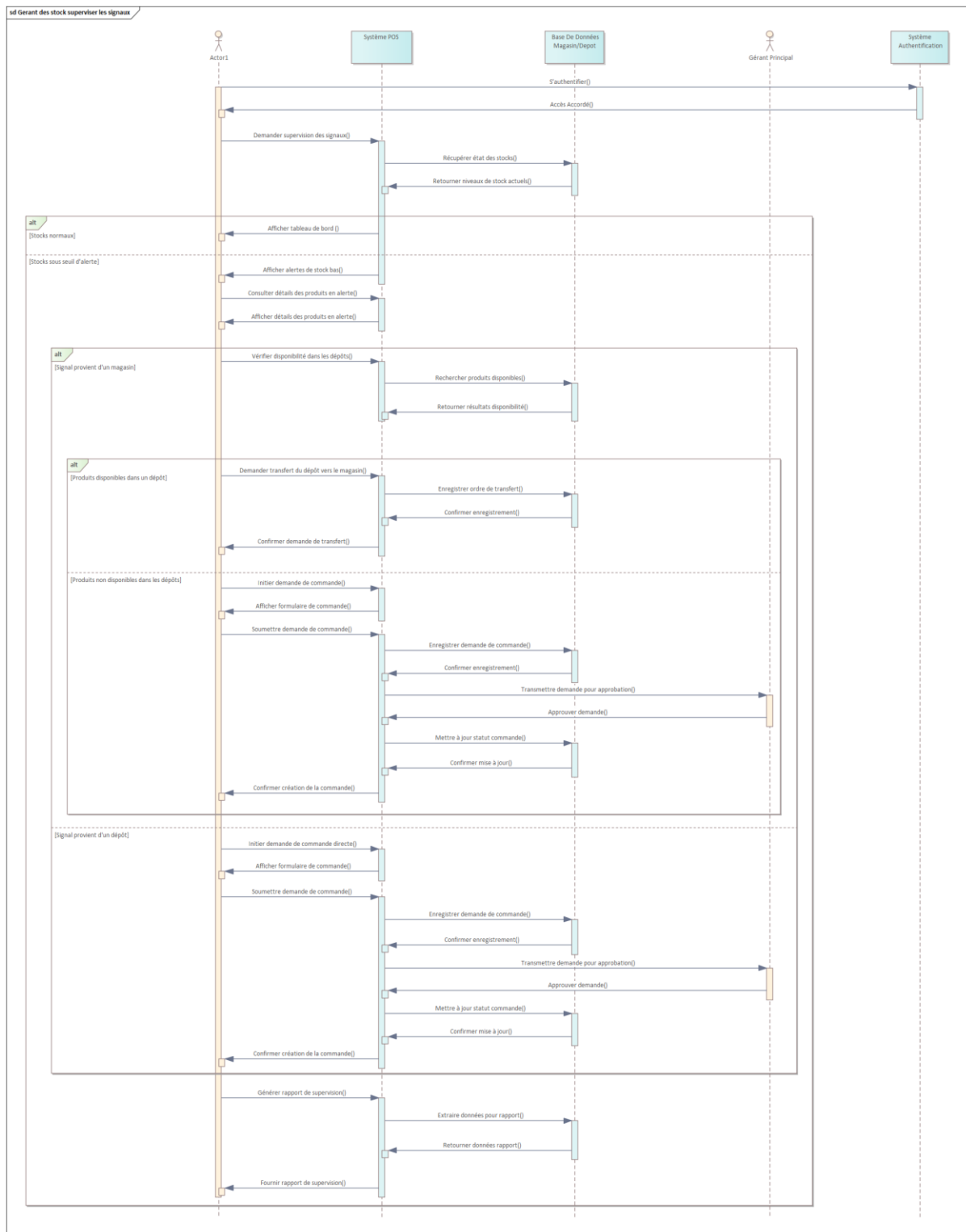


Figure 22 - Diagramme de séquence superviser les signaux des magasins / dépôts

– Cas d'utilisation « Gérer les commandes » :

Cas d'utilisation	Gérer les commandes
Acteur	Gérant des stocks
Objectif	Gérer le cycle complet des commandes de réapprovisionnement
Responsable	DAHAAH Amine, BENDAHDANE Othmane, BOUKRA Younes
Date de création	
Pré condition	Gérant des stocks authentifié avec droits "Approvisionnement"
Scénario nominal	1. Le Gérant s'authentifie auprès du Système. 2. Le Système interroge le Système d'authentification. 3. Accès accordé. 4. Le Gérant accède à la gestion des commandes. 5. Le Système récupère les commandes. 6. La Base de Données Stock retourne la liste des commandes. 7. Le Système affiche les commandes. 8. Le Gérant consulte les commandes existantes. 9. Le Système affiche la liste des commandes. 10. Le Gérant crée une nouvelle demande de restockage. 11. Le Système affiche le formulaire de demande.

	12. Le Gérant soumet les informations de la demande. 13. Le Système finalise les commandes après ajustement des fournisseurs. 14. Le Système enregistre la demande. 15. La Base de Données Stock confirme l'enregistrement. 16. Le Système confirme la création de la demande.
Scénario Alternatif	A1 : Passer les commandes approuvées 1. À l'étape 9 du scénario nominal, le Gérant sélectionne les commandes en attente. 2. Le Système requête les commandes en attente. 3. La Base de Données Stock retourne les commandes en attente. 4. Le Système affiche les commandes en attente. 5. Le Gérant valide les commandes sélectionnées. 6. Le Système met à jour le statut des commandes. 7. La Base de Données Stock confirme la mise à jour. 8. Le Système met à jour le journal final. 9. La Base de Données Stock confirme la mise à jour. Le scénario nominal reprend à l'étape 7.
Scénario d'erreur	1. Données de commande incomplètes 2. Affichage "Commande invalide"
Post condition	Statuts des commandes mis à jour

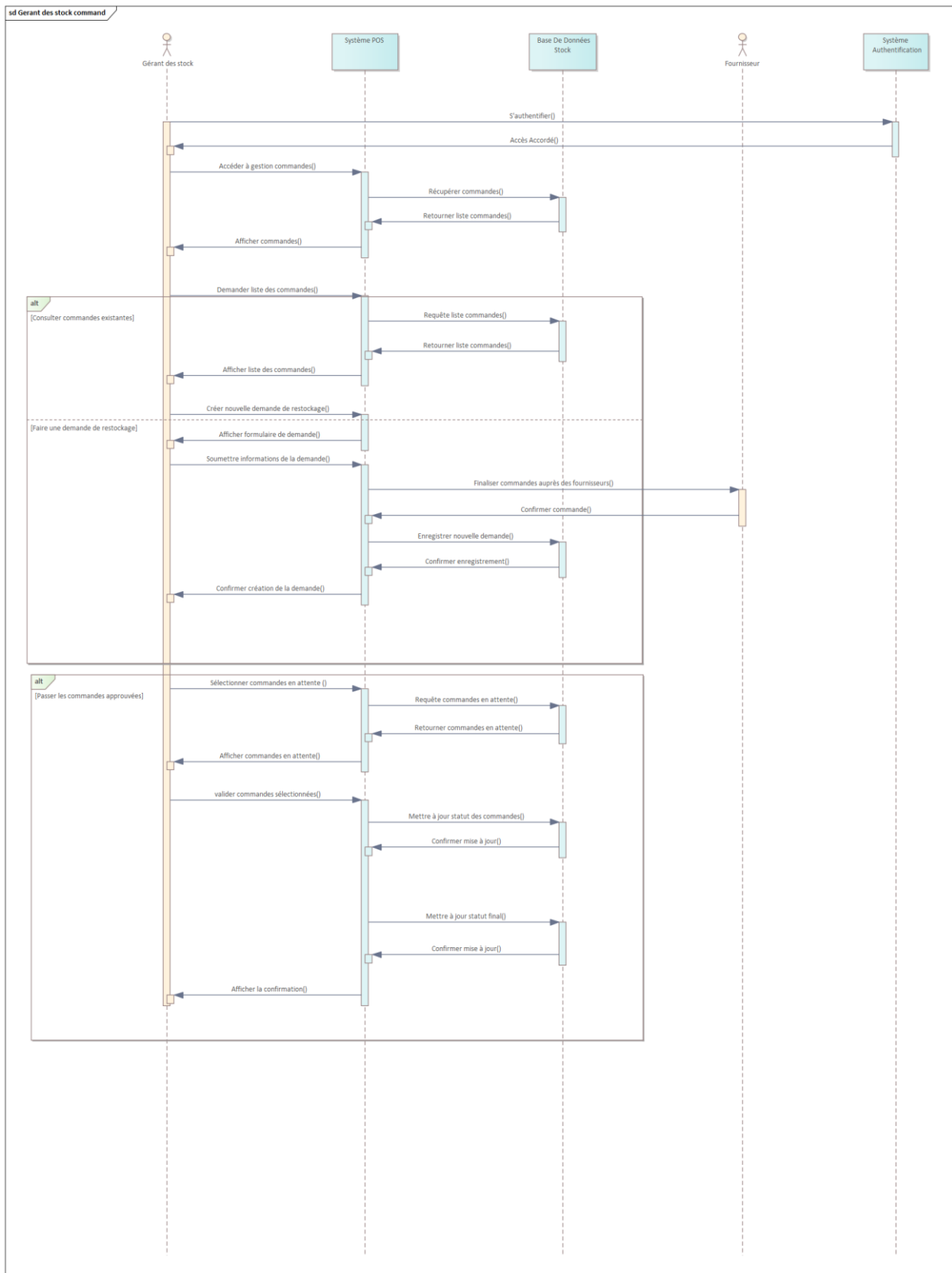


Figure 23 - Diagramme de séquence gérer les commandes

– Cas d'utilisation « Gérer les fournisseurs » :

Cas d'utilisation	Gérer les fournisseurs
Acteur	Gérant des stocks
Objectif	Ajouter/modifier/supprimer des fournisseurs
Responsable	DAHAH Amine, BENDAHMANE Othmane, BOUKRA Younes
Date de création	
Pré condition	Gérant des stocks authentifié.
Scénario nominal	1. Le Gérant s'authentifie auprès du Système. 2. Accès accordé. 3. Le Gérant accède à la gestion des fournisseurs. 4. Le Système récupère la liste des fournisseurs. 5. La Base de Données Fournisseur retourne la liste des fournisseurs. 6. Le Système affiche les fournisseurs. 7. Le Gérant sélectionne l'ajout d'un nouveau fournisseur. 8. Le Gérant saisit les informations du fournisseur. 9. Le Système enregistre le nouveau fournisseur. 10. La Base de Données Fournisseur confirme l'enregistrement. 11. Le Système affiche une confirmation.
Scénario Alternatif	A1 : Modification d'un fournisseur

	1. À l'étape 7 du scénario nominal, le Gérant consulte les informations des fournisseurs. 2. Le Système affiche les informations des fournisseurs. 3. Le Gérant demande la modification d'un fournisseur existant. 4. Le Système affiche un formulaire pré-rempli. 5. Le Gérant soumet les modifications. 6. Le Système met à jour les informations. 7. La Base de Données Fournisseur confirme la mise à jour. 8. Le Système confirme la mise à jour. Le scénario nominal reprend à l'étape 11. A2 : Supprimer un fournisseur 1. À l'étape 7 du scénario nominal, le Gérant sélectionne un fournisseur à supprimer. 2. Le Système supprime le fournisseur. 3. La Base de Données Fournisseur confirme la suppression. 4. Le Système affiche la confirmation. Le scénario nominal reprend à l'étape 11 . A3 : Gérer les entrées reçues 1. À l'étape 7 du scénario nominal, le Gérant accède à la section des commandes associées. 2. Le Système vérifie la commande associée. 3. La Base de Données Fournisseur retourne les détails de la commande.
--	--

	4. Le Gérant affiche les détails à vérifier. Le scénario nominal reprend à l'étape 11. 5. À l'étape 4 de l'alternative A2, le Gérant confirme la réception. 6. Le Système met à jour le stock. 7. La Base de Données Fournisseur confirme la mise à jour. 8. Le Système notifie la réussite. Le scénario nominal reprend à l'étape 11.
Scénario d'erreur	E1 : Non conforme Si des anomalies sont détectées à l'étape 1 de l'alternative A3 : 1. Le Gérant signale les anomalies. 2. Le Système enregistre le litige. 3. La Base de Données Fournisseur confirme l'enregistrement. 4. Le Gérant enregistre le litige. 5. Le Système affiche la confirmation.
Post condition	Base fournisseurs mise à jour

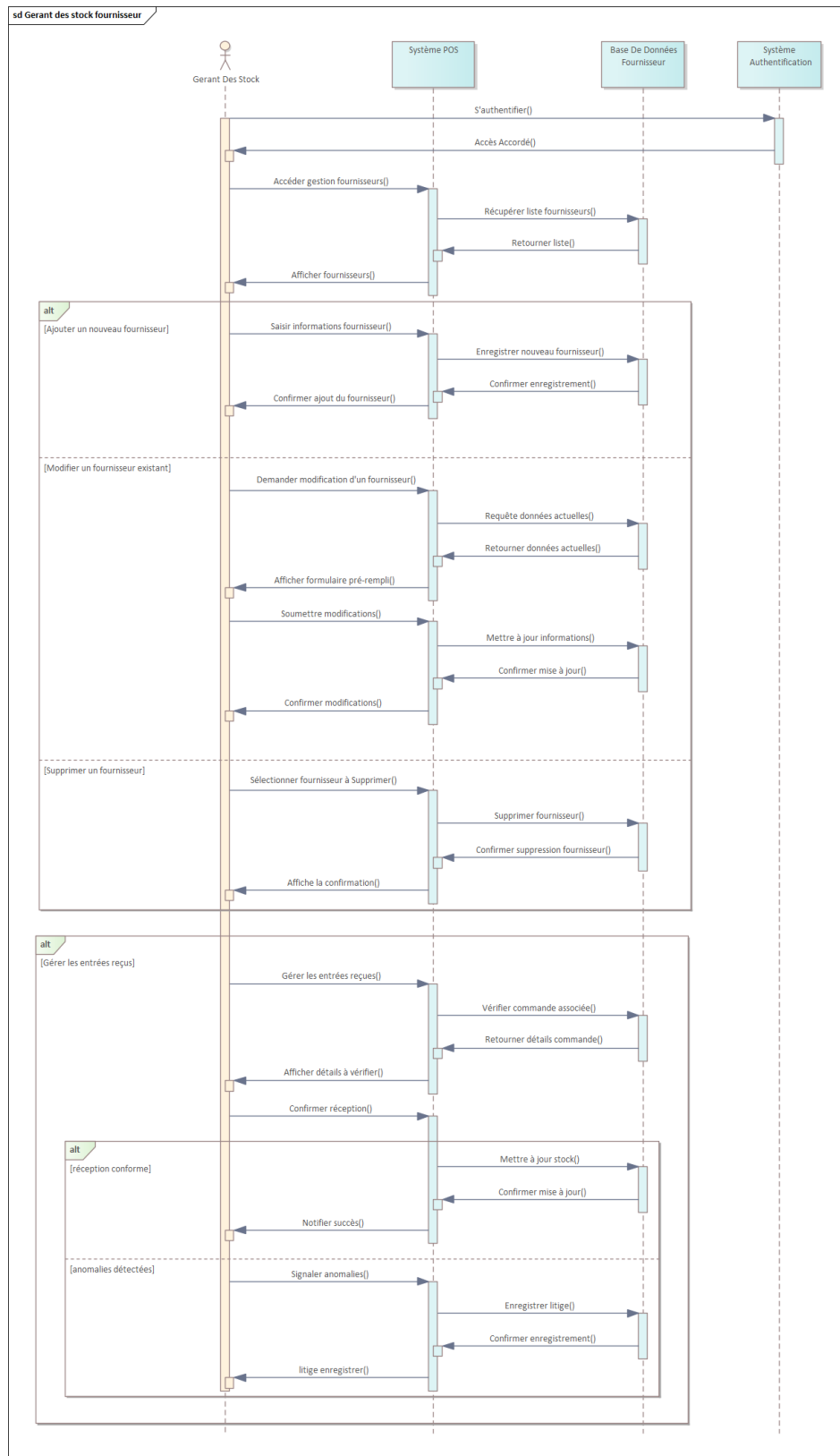


Figure 24 - Diagramme de séquence gérer les fournisseurs

- Gérant :** La Figure 25 représente le diagramme de cas d'utilisation qui met en évidence les principales fonctionnalités réalisées par le Gérant de la startup UC Gérant. Les cas d'utilisation incluent : Gérer les horaires des employés, Superviser les employés, Approuver les promotions, Superviser les caisses, Générer les rapports du magasin, Consulter les retours/échanges et Gérer les clients du magasin. Les cas d'utilisation "Gérer les plaintes clients" est également inclus, impliquant des interactions spécifiques avec le système. Chaque cas d'utilisation est précédé par une étape d'authentification, garantissant un accès sécurisé aux fonctionnalités du système.

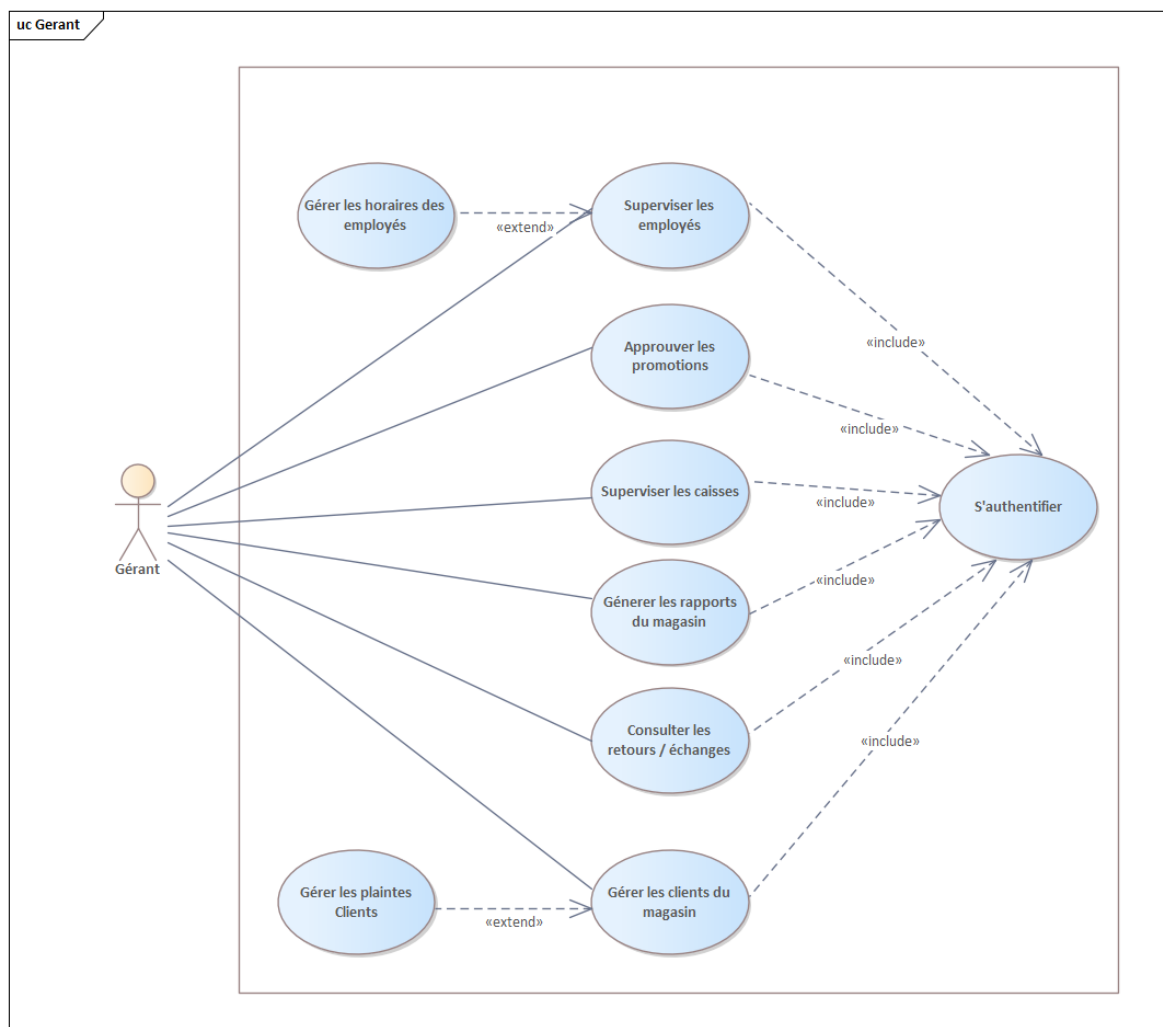


Figure 25 - Diagramme de cas d'utilisation gérant

- **Description textuelle Gérant**

- **Cas d'utilisation « Superviser les employés » :**

Cas d'utilisation	Superviser les employés
Acteur	Gérant
Objectif	Évaluer et organiser le travail des équipes
Responsable	DAHAH Amine, BENDAHRMANE Othmane, BOUKRA Younes
Date de création	
Pré condition	Gérant authentifié.
Scénario nominal	1. Le Gérant s'authentifie auprès du Système. 2. Le Système interroge le Système d'authentification. 3. Accès accordé. 4. Le Gérant accède à la section "Performances des employés". 5. Le Système envoie une requête à la Base de données RH. 6. Les données de performance sont retournées. 7. Le tableau de performance est affiché.
Scénario Alternatif	A1 : Créer un planning 1. Le Gérant accède au module de planning. 2. Le Système affiche le calendrier et les employés disponibles.

	3. Le Gérant sélectionne une période et assigne un employé à un créneau. 4. Le Gérant valide le planning. 5. Le Système envoie une requête d'enregistrement à la Base de données RH. 6. La confirmation de création est retournée. 7. Le Système affiche la confirmation de création. Le scénario nominal reprend à l'étape 4. A2 : Modifier un planning 1. Le Gérant sélectionne un planning existant. 2. Le Système affiche le planning. 3. Le Gérant modifie l'horaire d'un employé. 4. Le Système envoie une requête de modification à la Base de données RH. 5. La confirmation d'enregistrement est retournée. 6. Le Système affiche l'horaire modifié. Le scénario nominal reprend à l'étape 4.
Scénario d'erreur	E1 : Erreur d'enregistrement du planning Si le Système ne peut pas enregistrer le planning ou la modification dans la Base de données RH : Un message d'erreur est affiché : "Erreur d'enregistrement".
Post condition	Plannings et évaluations mis à jour

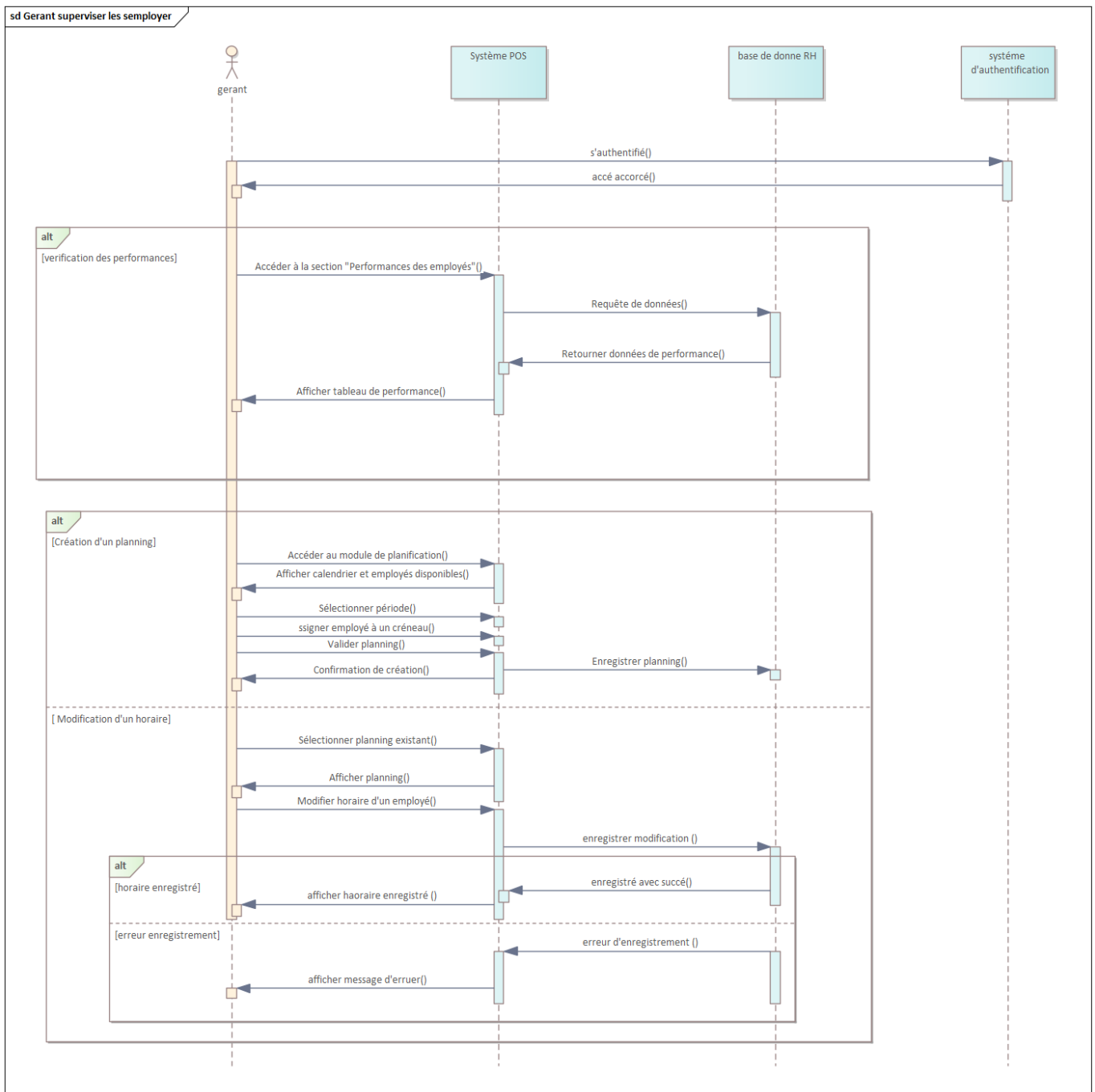


Figure 26 - Diagramme de séquence superviser les employés

– Cas d'utilisation « Approuver les promotions » :

Cas d'utilisation	Approuver les promotions
Acteur	Gérant
Objectif	Approuver ou refuser les promotions proposées
Responsable	DAHAH Amine, BENDAHRMANE Othmane, BOUKRA Younes
Date de création	
Pré condition	Authentification validée + droits "Marketing"
Scénario nominal	1. Le Gérant s'authentifie auprès du Système. 2. Accès accordé. 3. Le Gérant accède au système de promotions. 4. Le Système envoie une requête à la Base de données Promotion. 5. La liste des promotions disponibles est retournée. 6. Le Système affiche la liste des promotions.
Scénario Alternatif	A1 : Approuver une promotion 1. Le Gérant sélectionne une promotion. 2. Le Système envoie une requête à la Base de données Promotion. 3. Les détails de la promotion sont retournés. 4. Le Système affiche les détails de la promotion. 5. Le Gérant approuve la promotion.

	6. Le Système envoie une requête de mise à jour à la Base de données Promotion. 7. La Base de données Promotion confirme la mise à jour des prix. 8. Le Système envoie une requête d'enregistrement à la Base de données Inventaire. 9. La Base de données Inventaire confirme l'enregistrement. 10. Le Système affiche la confirmation "Promotion approuvée". Le scénario nominal reprend à l'étape 4. A2 : Refuser une promotion 1. Le Gérant sélectionne une promotion. 2. Le Système envoie une requête à la Base de données Promotion. 3. Les détails de la promotion sont retournés. 4. Le Système affiche les détails de la promotion. 5. Le Gérant refuse la promotion. 6. Le Système envoie une requête de refus à la Base de données Promotion. 7. La Base de données Promotion confirme le refus. 8. Le Système affiche la confirmation "Promotion refusée". Le scénario nominal reprend à l'étape 4.
Scénario d'erreur	E1 : Conflit de promotions

	Si la Base de données Promotion détecte un conflit (produit déjà en promotion) : Le Système met à jour les prix en erreur. Le Système affiche un message d'erreur : "Conflit détecté : Ce produit est déjà en promotion".
Post condition	Promotions mises à jour dans le système

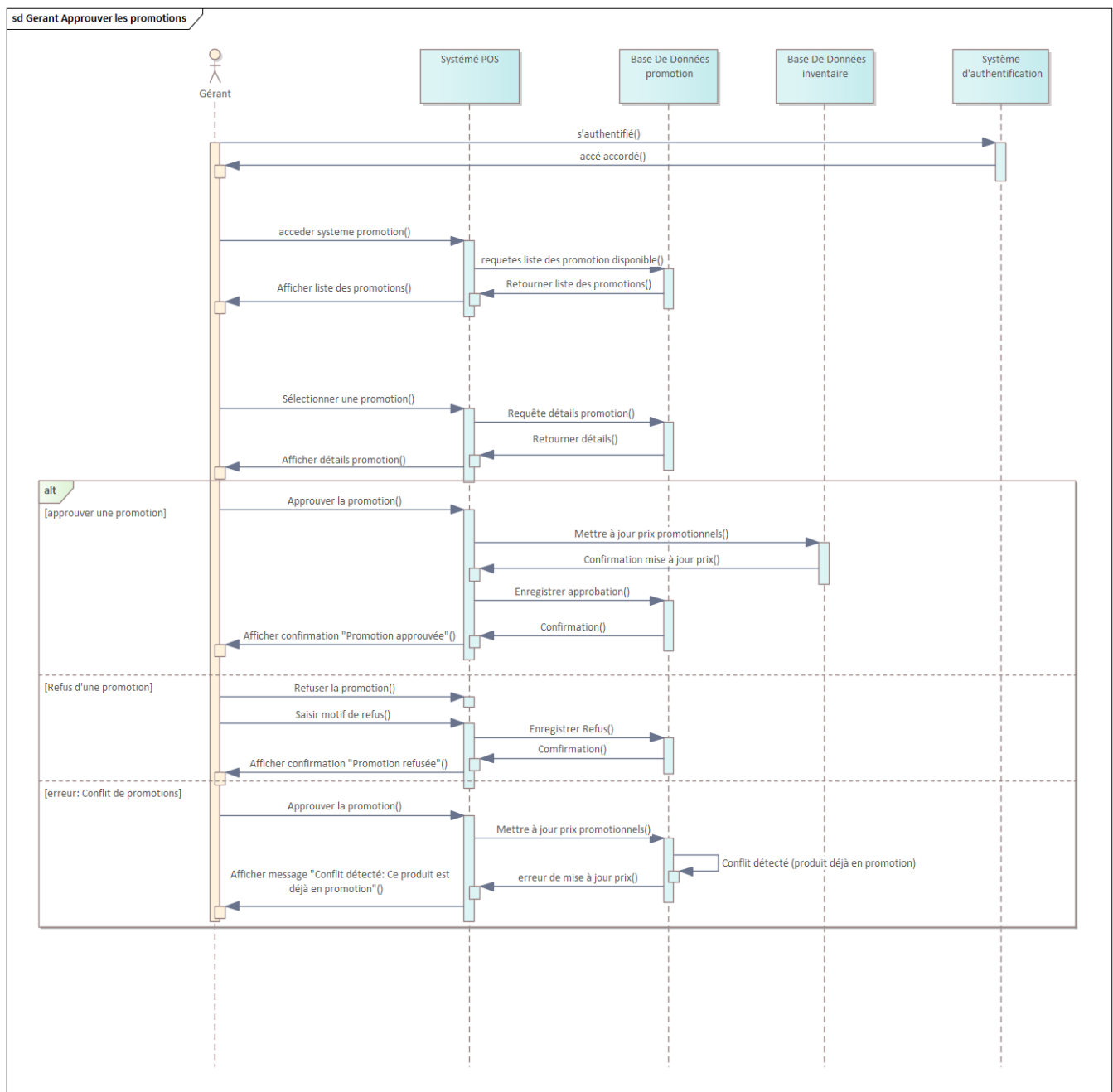


Figure 27 - Diagramme de séquence approuver les promotions

– Cas d'utilisation « Superviser les caisses » :

Cas d'utilisation	Superviser les caisses
Acteur	Gérant
Objectif	Clôturer et auditer les caisses
Responsable	DAHAH Amine, BENDAHMANE Othmane, BOUKRA Younes
Date de création	
Pré condition	Authentification validée
Scénario nominal	1. Le Gérant s'authentifie auprès du Système. 2. Accès accordé. 3. Le Gérant accède au module "Supervision des caisses". 4. Le Système demande l'état des caisses au Système Caisses. 5. Le Système Caisses retourne les données. 6. Le Gérant présente le tableau de bord des caisses. 7. Le Gérant sélectionne une caisse spécifique. 8. Le Système demande les détails des transactions au Système Caisses. 9. Le Système Caisses retourne les transactions. 10. Le Gérant présente la liste des transactions. 11. Le Gérant sélectionne "Clôture de caisse".

	12. Le Système demande les montants théoriques au Système Caisses. 13. Le Système Caisses retourne les montants théoriques. 14. Le Gérant saisit les montants réels comptés. 15. Le Gérant valide la clôture. 16. Le Système transmet les données comptables au Système Caisses. 17. Le Système Caisses confirme la transmission. 18. Le Système envoie les données comptables à la Base de données Comptabilité. 19. La Base de données Comptabilité confirme l'enregistrement. 20. Le Système affiche une notification de succès.
Scénario Alternatif	A1 : Écart de caisse acceptable (Clôture de caisse) 1. À l'étape 15 du scénario nominal, le Gérant saisit les montants réels comptés (écart acceptable). 2. Le Gérant valide la clôture. 3. Le Système transmet les données comptables au Système Caisses. 4. Le Système Caisses confirme la transmission. 5. Le Système affiche une notification de succès. Le scénario nominal reprend à l'étape 19.

Scénario d'erreur	E1 : Écart de caisse significatif 1. Si un écart significatif est détecté lors de la clôture : 2. Le Système affiche un message d'alerte "Écart significatif". 3. Le Gérant vérifie l'écart. 4. Le Gérant sauvegarde avec signalement. 5. Le Système transmet les données comptables à la Base de données Comptabilité. 6. Le Système affiche une confirmation malgré l'écart.
Post condition	Caisse clôturée et rapport généré

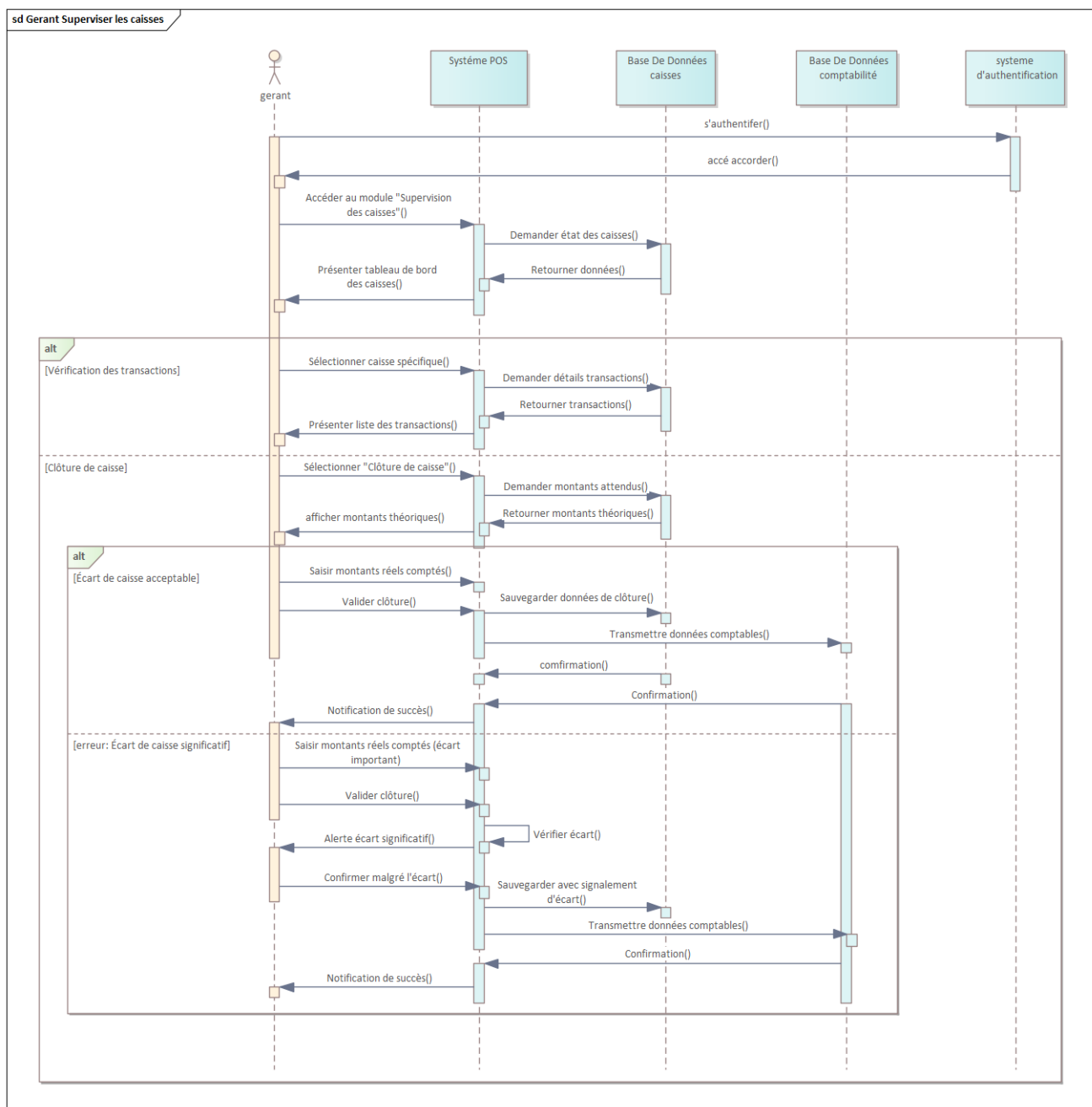


Figure 28 - Diagramme de séquence superviser les caisses

– Cas d'utilisation « Générer les rapports du magasin » :

Cas d'utilisation	Générer les rapports du magasin
Acteur	Gérant
Objectif	Produire des rapports périodiques pour analyse
Responsable	DAHAH Amine, BENDAHRMANE Othmane, BOUKRA Younes
Date de création	
Pré condition	Authentification validée + accès aux données
Scénario nominal	1. Le Gérant s'authentifie auprès du Système. 2. Accès accordé. 3. Le Gérant accède à la section rapports. 4. Le Système affiche les types de rapports disponibles. 5. Le Gérant sélectionne "Rapport de ventes". 6. Le Gérant définit la période (date début/fin). 7. Le Gérant demande la génération. 8. Le Système envoie une requête de données de ventes à la Base de données Ventes. 9. La Base de données Ventes retourne les données. 10. Le Système affiche le rapport. 11. Le Gérant exporte le rapport (PDF).

	12. Le Système télécharge le rapport.
Scénario Alternatif	A1 : Rapport d'inventaire 1. À l'étape 6 du scénario nominal, le Gérant sélectionne "Rapport d'inventaire". 2. Le Gérant précise la catégorie de produits. 3. Le Gérant demande la génération. 4. Le Système envoie une requête de données à la Base de données Inventaire. 5. La Base de données Inventaire retourne les données. 6. Le Système affiche le rapport. Le scénario nominal reprend à l'étape 12.
Scénario d'erreur	E1 : Données indisponibles (pour Rapport d'inventaire) Si la Base de données Inventaire retourne des données indisponibles lors de l'alternative A1 : Le Système affiche un message d'erreur : "Données indisponibles".
Post condition	Rapport généré et sauvegardé

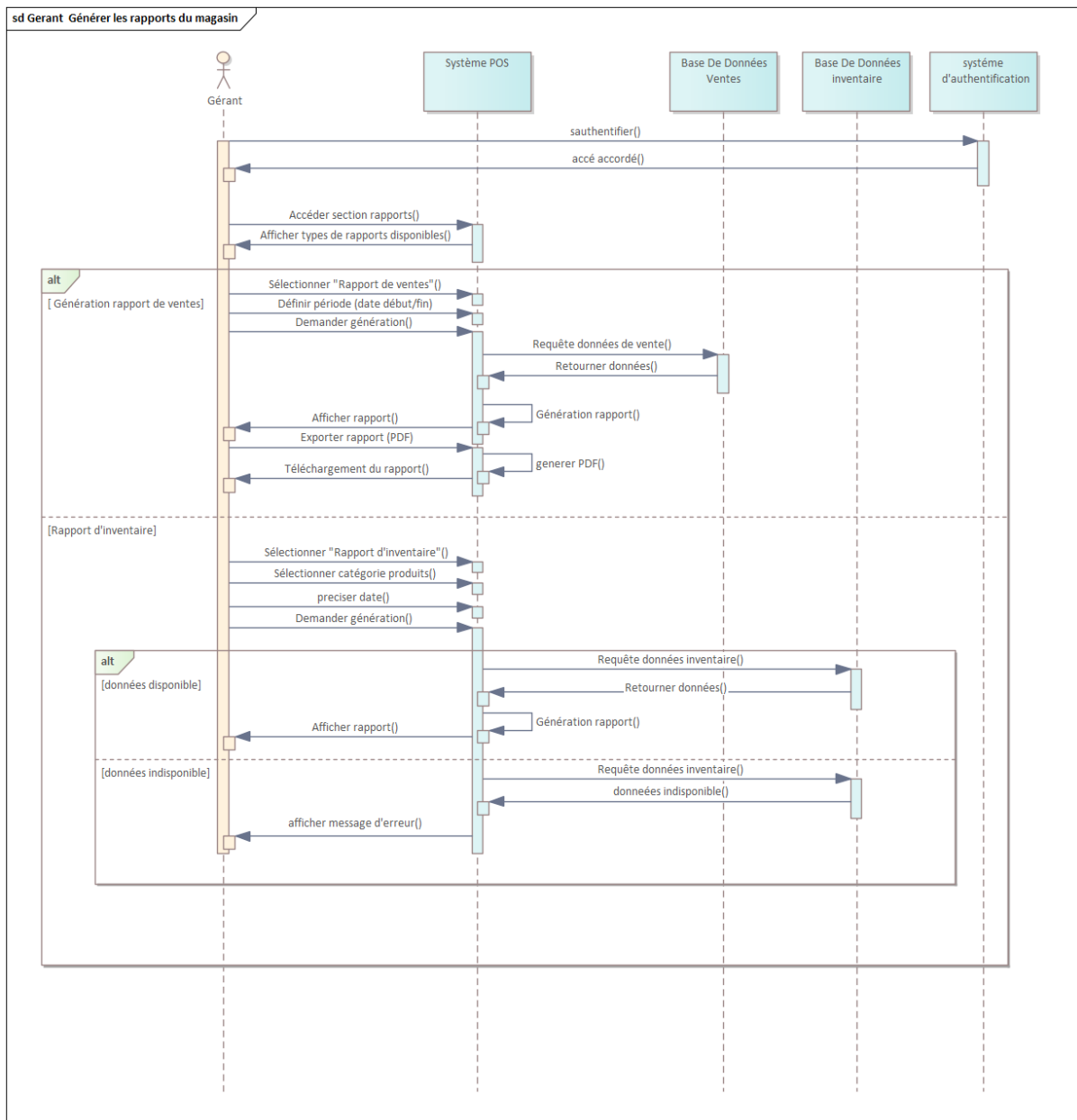


Figure 29 - Diagramme de séquence générer les rapports du magasin

– Cas d'utilisation « Consulter les retours / échanges » :

Cas d'utilisation	Consulter les retours / échanges
Acteur	Gérant
Objectif	Valider les retours et échanges
Responsable	DAHAH Amine, BENDAHMANE Othmane, BOUKRA Younes
Date de création	
Pré condition	Authentification
Scénario nominal	1. Le Gérant s'authentifie auprès du Système. 2. Accès accordé. 3. Le Gérant accède au module "Retours & Échanges". 4. Le Système envoie une requête de retours nécessitant approbation à la Base de données Transactions. 5. La Base de données Transactions retourne la liste des retours. 6. Le Gérant présente la liste des retours à valider. 7. Le Gérant sélectionne un retour. 8. Le Système demande les détails du retour à la Base de données Transactions. 9. La Base de données Transactions retourne les détails. 10. Le Gérant affiche les détails du retour.

	11. Le Gérant approuve le retour. 12. Le Système enregistre l'approbation. 13. Le Système met à jour le statut. 14. Le Système met à jour l'inventaire dans la Base de données Inventaire. 15. La Base de données Inventaire confirme la mise à jour. 16. Le Système affiche "Retour approuvé avec succès".
Scénario d'erreur	E1 : Produit non retournable 1. À l'étape 11 du scénario nominal, le Gérant affiche les détails du retour. 2. Le Gérant refuse le retour. 3. Le Gérant donne un motif de refus. 4. Le Système enregistre le refus. 5. Le Système met à jour le statut. 6. Le Système affiche "Retour refusé avec succès".
Post condition	Retour traité et stock ajusté

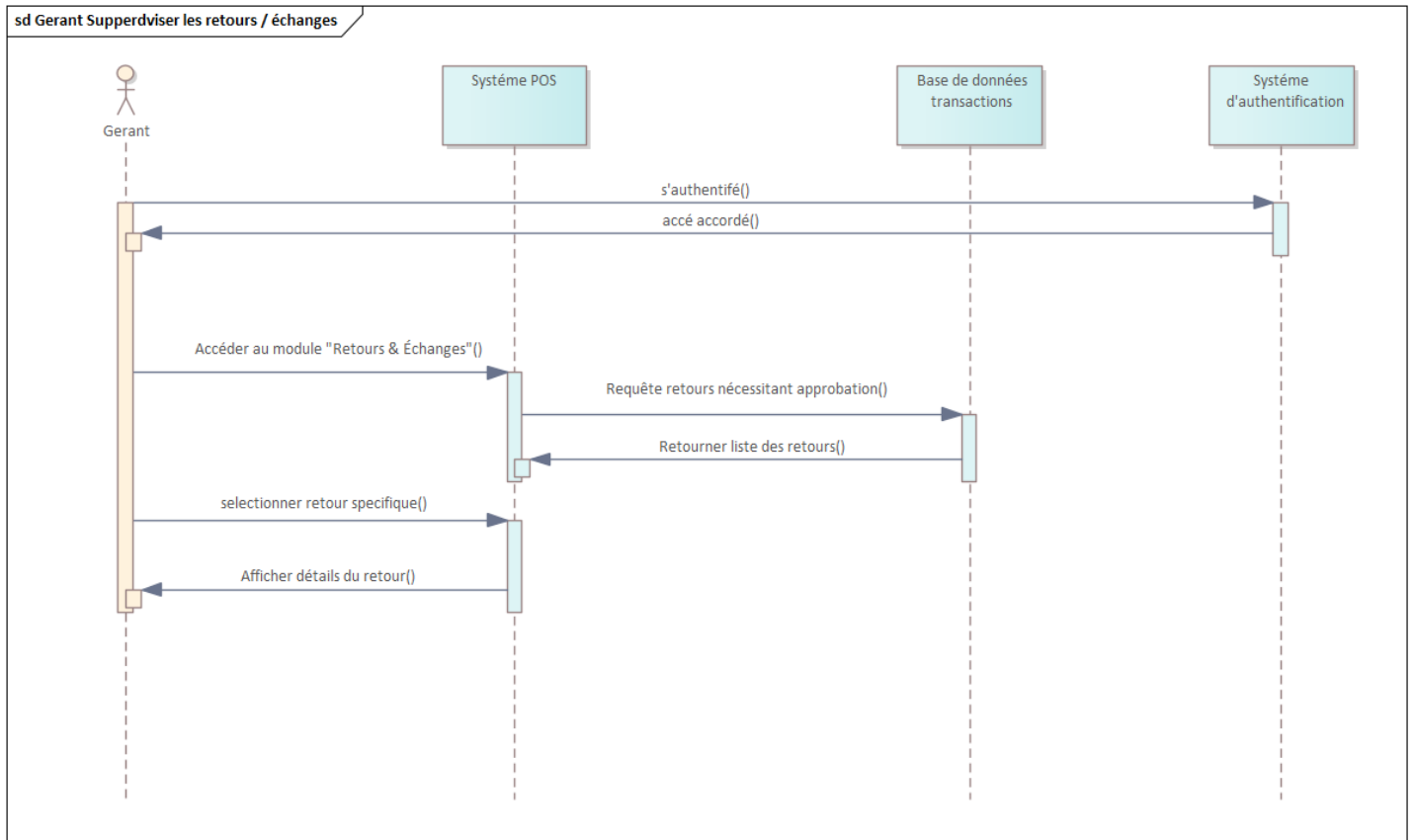


Figure 30 - Diagramme de séquence consulter les retours / échanges

– Cas d'utilisation « Gérer les clients du magasin » :

Cas d'utilisation	Gérer les clients du magasin
Acteur	Gérant
Objectif	Traiter les dossiers clients et réclamations
Responsable	DAHAH Amine, BENDAHDHMANE Othmane, BOUKRA Younes
Date de création	
Pré condition	Accès au module "Service Client"
Scénario nominal	1. Le Gérant s'authentifie auprès du Système. 2. Accès accordé. 3. Le Gérant recherche un client. 4. Le Système envoie une requête de recherche à la Base de données Client. 5. La Base de données Client retourne les données client. 6. Le Système affiche le profil client. 7. Le Gérant consulte l'historique des achats. 8. Le Système envoie une requête de transactions à la Base de données Client. 9. La Base de données Client retourne l'historique. 10. Le Système présente la liste des achats.

Scénario Alternatif	A1 : Gestion programme fidélité 1. À l'étape 3 du scénario nominal, le Gérant accède à la section "Programme fidélité". 2. Le Système demande le statut des programmes à la Base de données Client. 3. La Base de données Client recherche les programmes actifs. 4. La Base de données Client retourne les programmes. 5. Le Système affiche les programmes. Le scénario nominal reprend à l'étape 6. A2 : Gestion plainte client 1. À l'étape 3 du scénario nominal, le Gérant accède à la section "Plaintes clients". 2. Le Système demande la liste des plaintes en cours à la Base de données Client. 3. La Base de données Client retourne la liste des plaintes. 4. Le Système affiche les plaintes en attente. 5. Le Gérant sélectionne une plainte. 6. Le Gérant présente les détails. 7. Le Gérant résout la plainte. 8. Le Gérant valide le traitement. 9. Le Système met à jour l'état. 10. La Base de données Client confirme. 11. Le Système affiche "Plainte traitée avec succès".
Scénario d'erreur	1. Dossier client incomplet 2. Réclamation dupliquée
Post condition	Dossier client mis à jour

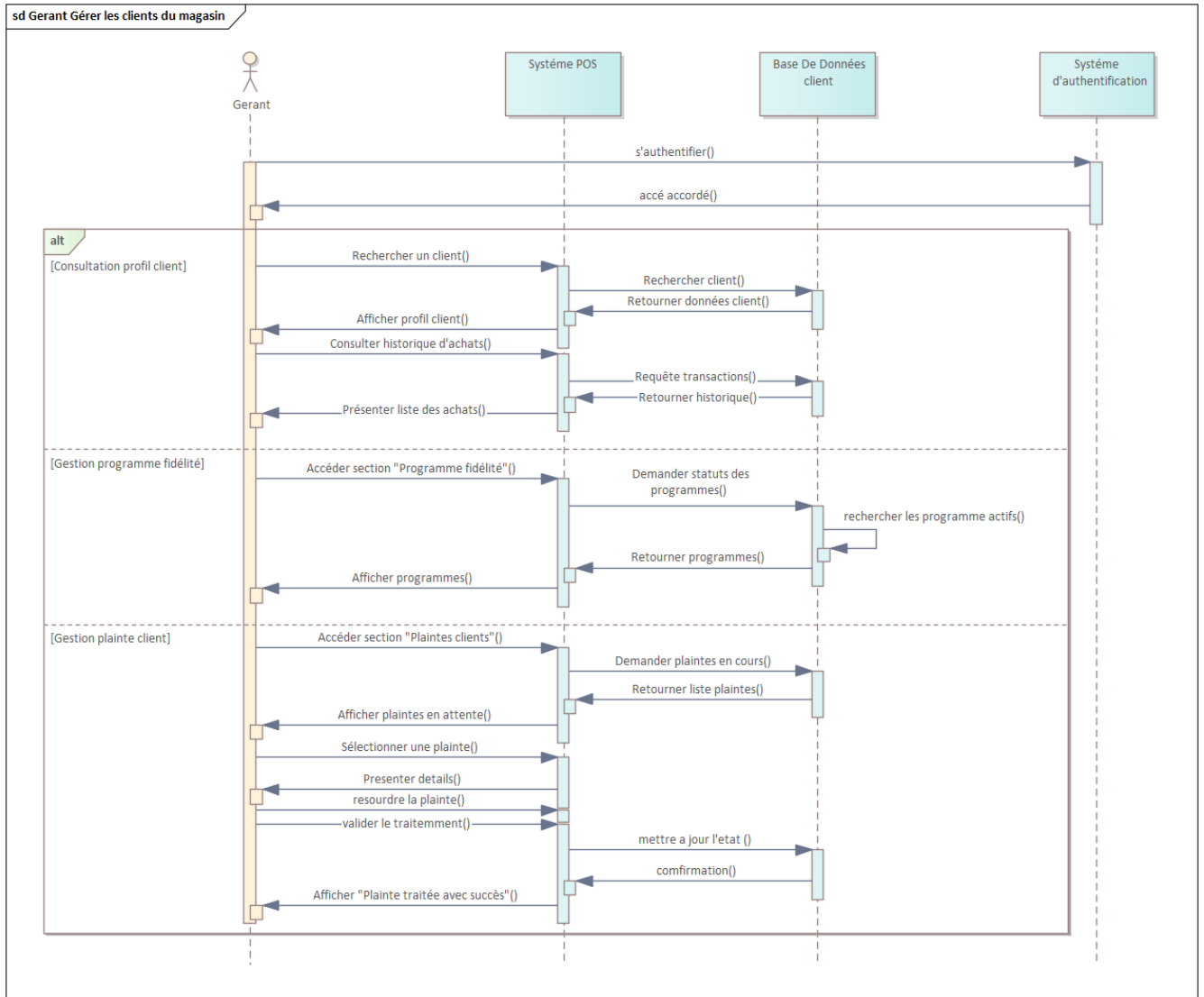


Figure 31 - Diagramme de séquence gérer les clients du magasin

- Caissier :** La Figure 32 représente le diagramme de cas d'utilisation qui met en évidence les principales fonctionnalités réalisées par le Caissier de la startup UC Caissier. Les cas d'utilisation incluent : Appliquer le mode de paiement, Gérer les retours/échanges, Vendre les produits, Gérer les transactions, Appliquer les promotions, Ajouter les nouveaux clients et Superviser les commandes en ligne. Chaque cas d'utilisation est précédé par une étape d'authentification, garantissant un accès sécurisé aux fonctionnalités du système.

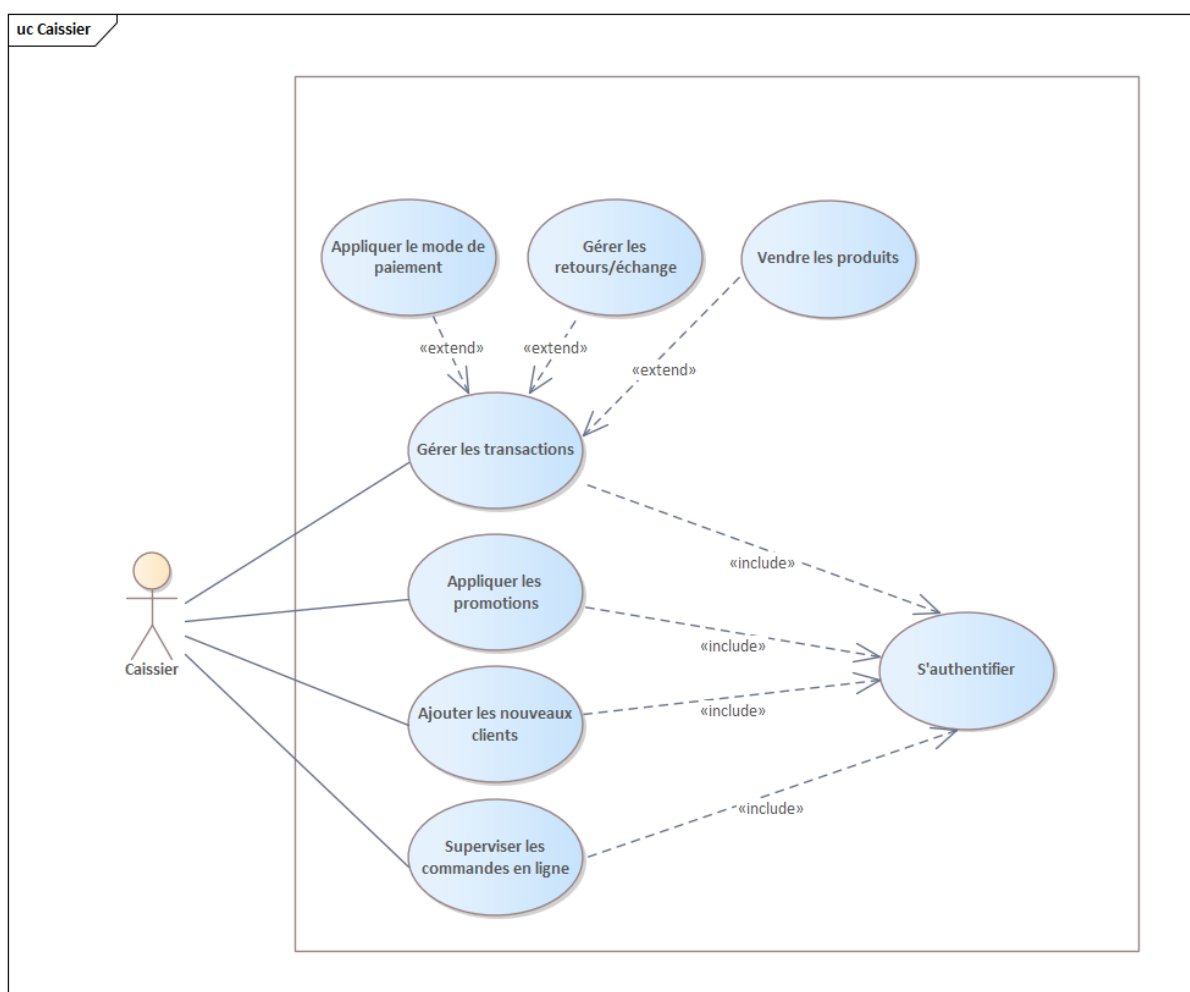


Figure 32 - Diagramme de cas d'utilisation caissier

- Description textuelle Caissier

– Cas d'utilisation « Gérer les transactions » :

Cas d'utilisation	Gérer les transactions
Acteur	Caissier
Objectif	Enregistrer une transaction de vente ou de retour.
Responsable	DAHAH Amine, BENDAHRMANE Othmane, BOUKRA Younes
Date de création	
Pré condition	Caissier authentifié
Scénario nominal	1. Le Caissier s'authentifie via le Système de Vente, qui valide via le Système d'Authentification. 2. Accès accordé. 3. Le Caissier saisit les produits via le Système de Vente. 4. Le système calcule le total de la transaction. 5. Le système traite le paiement via le Système de Paiement. 6. Le système met à jour le stock dans la Base de Données Stock. 7. Le système valide la transaction dans la Base de Données Transaction.
Scénario Alternatif	A1 : Paiement réussi (Étape 5) • Le paiement est traité avec succès ("[Paiement Réussi]"). • Le système confirme le paiement ("Paiement Confirmé"). le scénario nominal reprend à l'étape 6 A2 : Produit éligible au retour (Étape 7)

	• Le produit est éligible au retour ("Produit Éligible"). • Le système traite le remboursement via le Système de Remboursement ("Traiter Remboursement"). le scénario nominal reprend à l'étape 1
Scénario d'erreur	E1 : Paiement refusé (Étape 5) • Le paiement est refusé ("Paiement Refusé"). • Le système affiche un message d'erreur : "Erreur de Paiement" ("Erreur Paiement"). E2 : Produit non éligible au retour (Étape 7) • Le produit n'est pas éligible au retour ("Produit Non Éligible"). • Le système refuse le retour ("Retour Refusé").
Post condition	Transaction enregistrée, stock mis à jour.

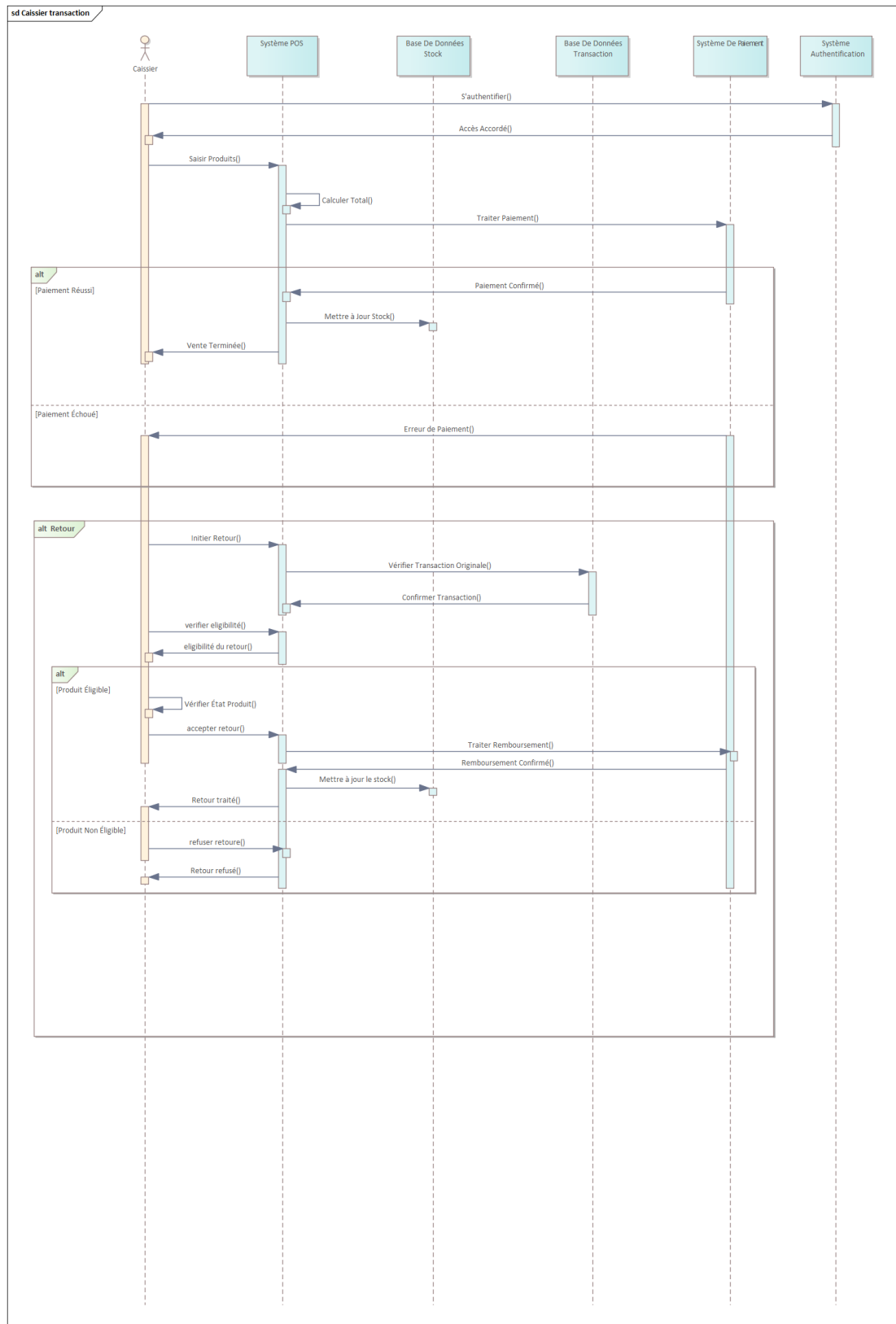


Figure 33 - Diagramme de séquence gérer les transactions

– Cas d'utilisation « Appliquer les promotions » :

Cas d'utilisation	Appliquer les promotions
Acteur	Caissier
Objectif	Utiliser les promotions éligibles
Responsable	DAHAH Amine, BENDAHMANE Othmane, BOUKRA Younes
Date de création	
Pré condition	Authentification validée
Scénario nominal	1. Le Caissier s'authentifie via le Système POS, qui valide via le Système d'Authentification. 2. Accès accordé. 3. Le Caissier accède au système ("Accéder au Système"). 4. Le système vérifie les promotions disponibles depuis la Base de Données Promotion ("Vérifier les Promotions Disponibles"). 5. Les promotions éligibles sont retournées ("Retourner les Promotions Éligibles"). 6. Le Caissier applique la promotion ("Appliquer la Promotion"). 7. Le système calcule le montant avec la promotion appliquée ("Calculer le Montant avec Promotion"). 8. Le système affiche le prix promotionnel ("Afficher le Prix Promotionnel").

Scénario Alternatif	A1 : Promotions disponibles vérifiées (Étape 4) • Les promotions disponibles sont vérifiées avec succès ("Promotions Disponibles"). • Les promotions éligibles sont retournées ("Retourner les Promotions Éligibles"). le scénario nominal reprend à l'étape 6
Scénario d'erreur	1. Promotion expirée
Post condition	Prix mis à jour

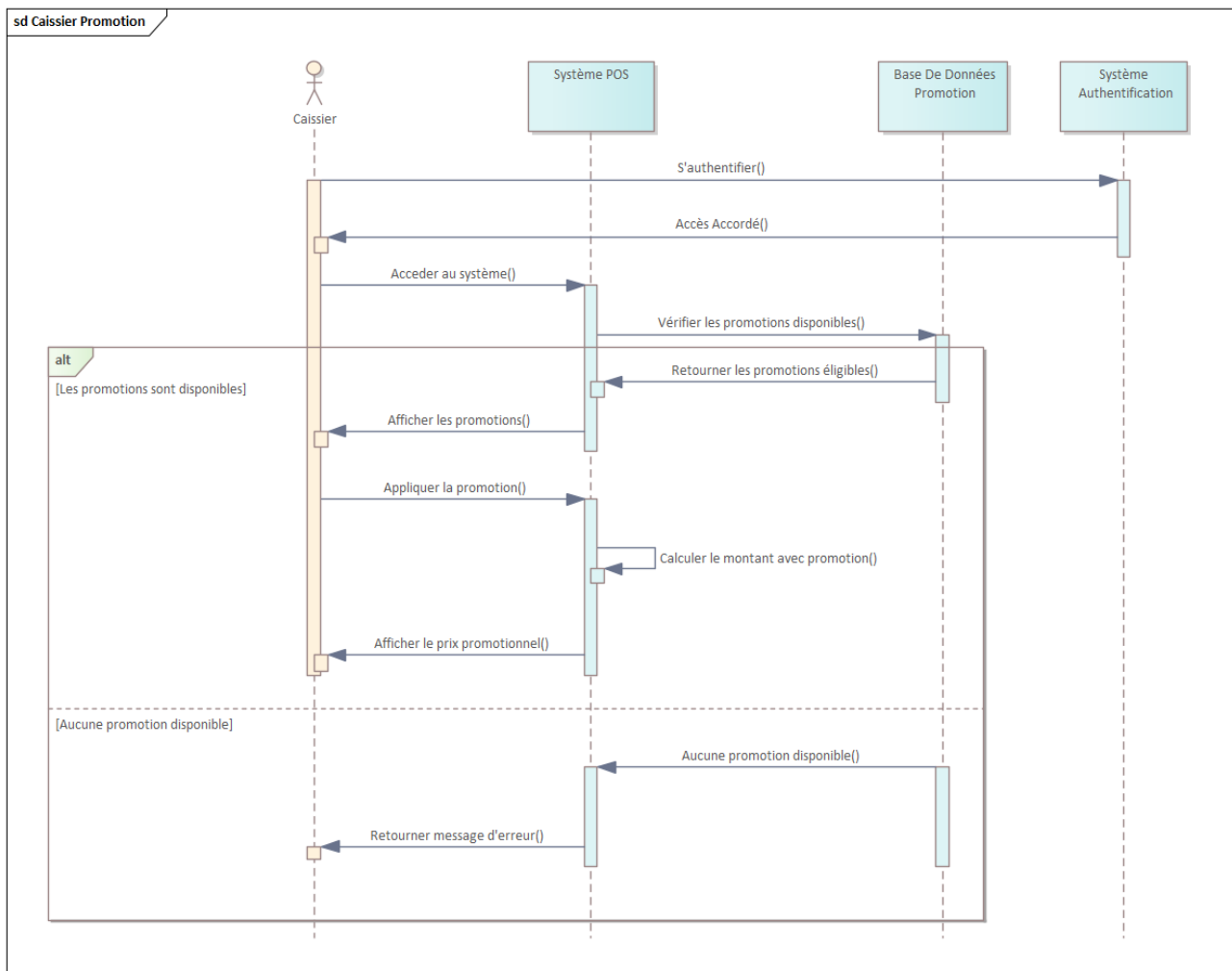


Figure 34 - Diagramme de séquence appliquer les promotions

– Cas d'utilisation « Ajouter les nouveaux clients » :

Cas d'utilisation	Ajouter les nouveaux clients
Acteur	Caissier
Objectif	Enregistrer un client dans le système
Responsable	DAHAH Amine, BENDAHRMANE Othmane, BOUKRA Younes
Date de création	
Pré condition	Caissier authentifié
Scénario nominal	1. Le Caissier s'authentifie via le Système POS, qui valide via le Système d'Authentification. 2. Accès accordé. 3. Le Caissier saisit les informations du nouveau client ("Saisir Informations du Nouveau Client"). 4. Le système vérifie si le client existe déjà dans la Base de Données Client ("Vérifier si le Client Existe Déjà"). 5. Le résultat de la vérification est retourné ("Résultat de Vérification"). 6. Le système enregistre le nouveau client dans la Base de Données Client ("Enregistrer Nouveau Client"). 7. La confirmation d'enregistrement est retournée ("Confirmation d'Enregistrement"). 8. Le système affiche la confirmation ("Afficher Confirmation").

Scénario Alternatif	
Scénario d'erreur	E1 : Client existe déjà (Étape 4) • Le client existe déjà ("[Client Existe Déjà]"). • Le système affiche un message d'erreur : "Client Existe Déjà" ("Afficher Message d'Erreur").
Post condition	Client ajouté à la base

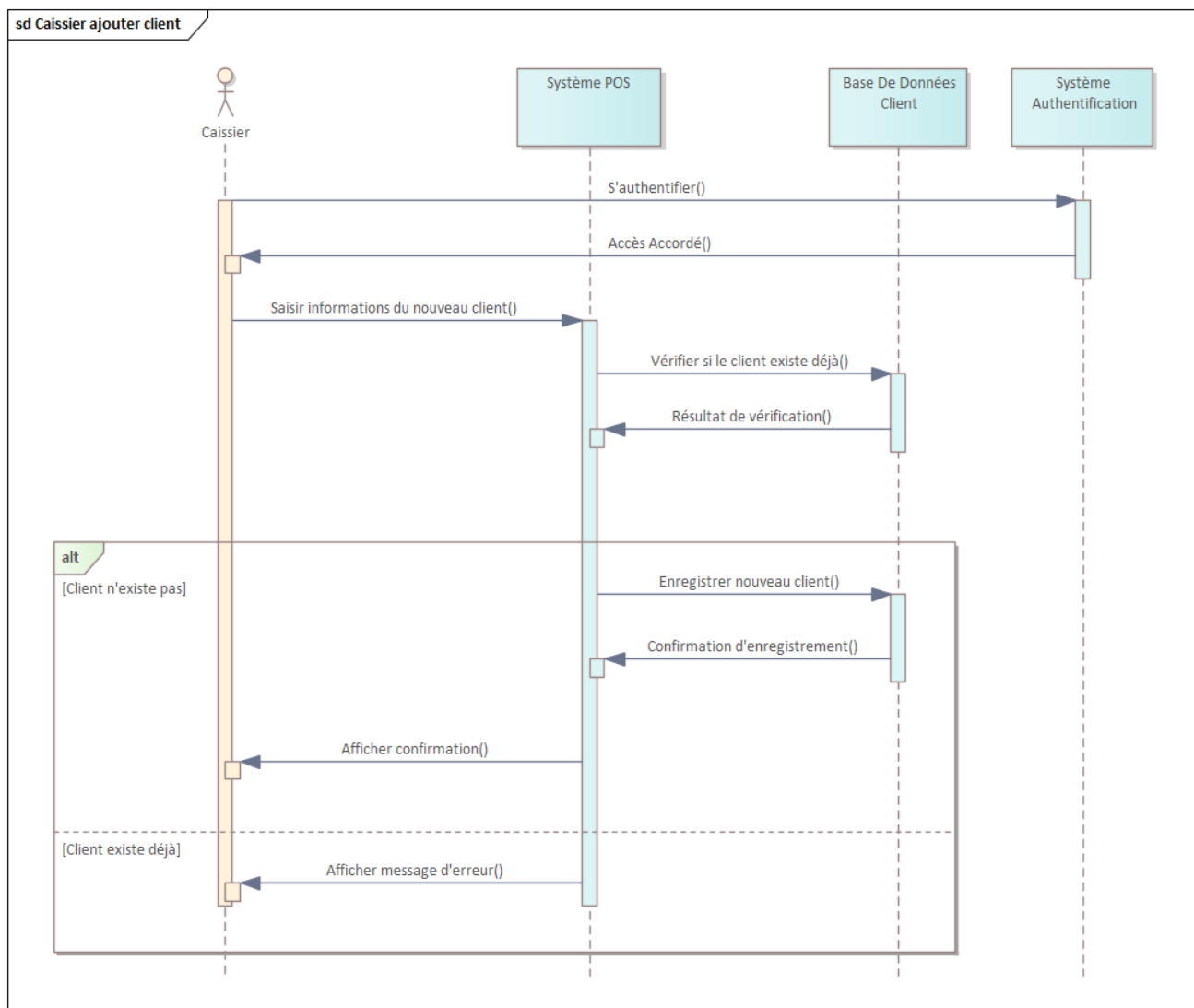


Figure 35 - Diagramme de séquence ajouter les nouveaux clients

– Cas d'utilisation « Superviser les commandes en ligne » :

Cas d'utilisation	Superviser les commandes en ligne
Acteur	Caissier
Objectif	Gérer et suivre les commandes passées en ligne
Responsable	DAHAH Amine, BENDAHDMANE Othmane, BOUKRA Younes
Date de création	
Pré condition	Caissier authentifié
Scénario nominal	1. Consulter les commandes en attente 2. Vérifier la disponibilité des articles 3. Préparer la commande 4. Générer le bon de livraison
Scénario Alternatif	1. Commande partiellement disponible (alerte stock) 2. Commande déjà traitée
Scénario d'erreur	1. Problème de connexion à la base de données 2. Erreur lors de la génération du bon
Post condition	Commande traitée et bon de livraison généré

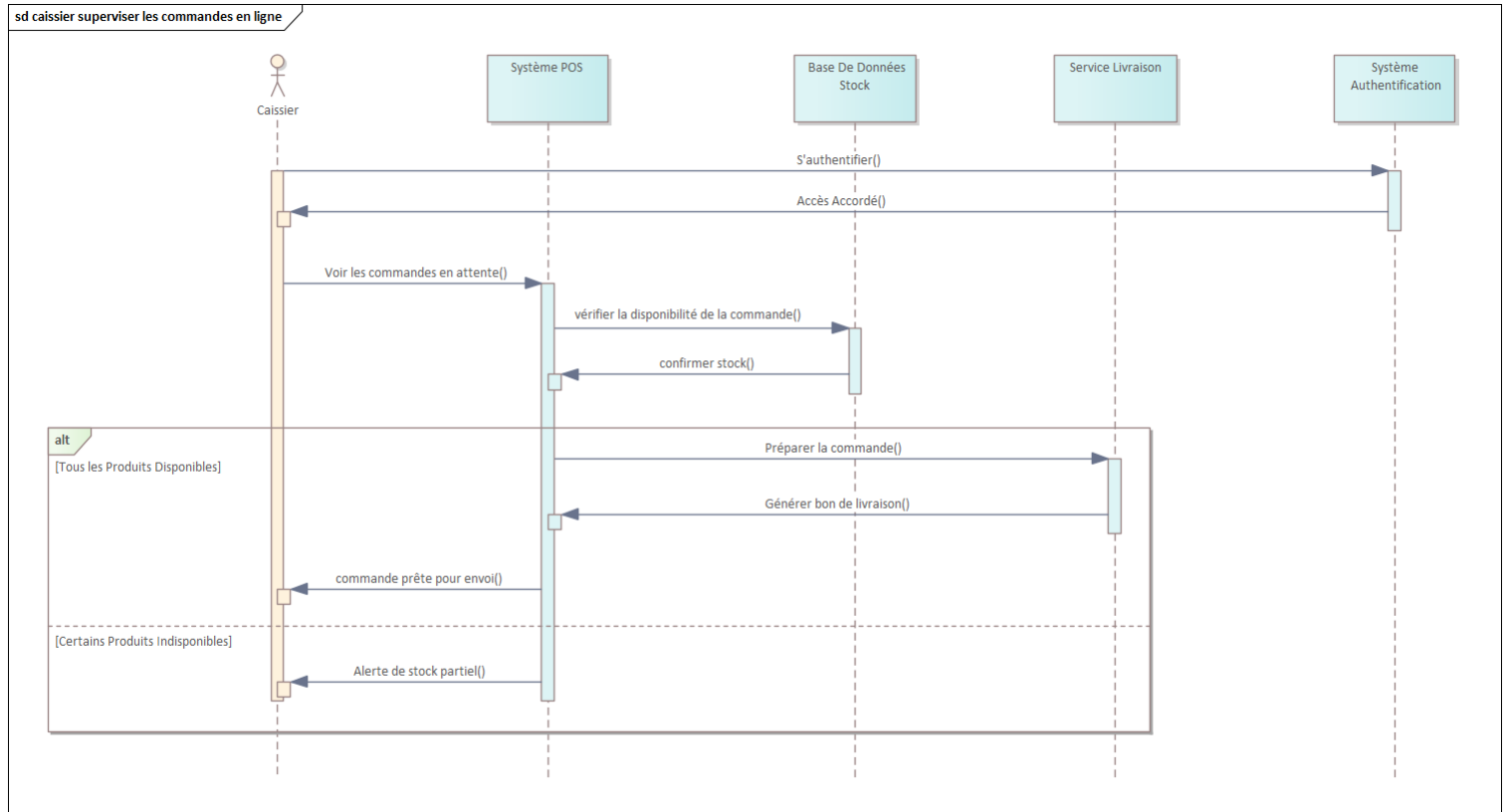


Figure 36 - Diagramme de séquence superviser les commandes en ligne

• **Admin** : La Figure 37 représente le diagramme de cas d'utilisation qui illustre les principales fonctionnalités accessibles à l'**Admin** et au **SuperAdmin** dans le système **CreaPOS**. Les cas d'utilisation comprennent : Gérer les admins, Gérer les licences, Gérer les abonnements, Gérer les clients et Gérer les transactions clients. Chaque fonctionnalité est liée à une étape d'**authentification** obligatoire, assurant un accès sécurisé aux services du système. Le rôle de SuperAdmin hérite des privilèges de l'Admin tout en disposant de capacités supplémentaires.

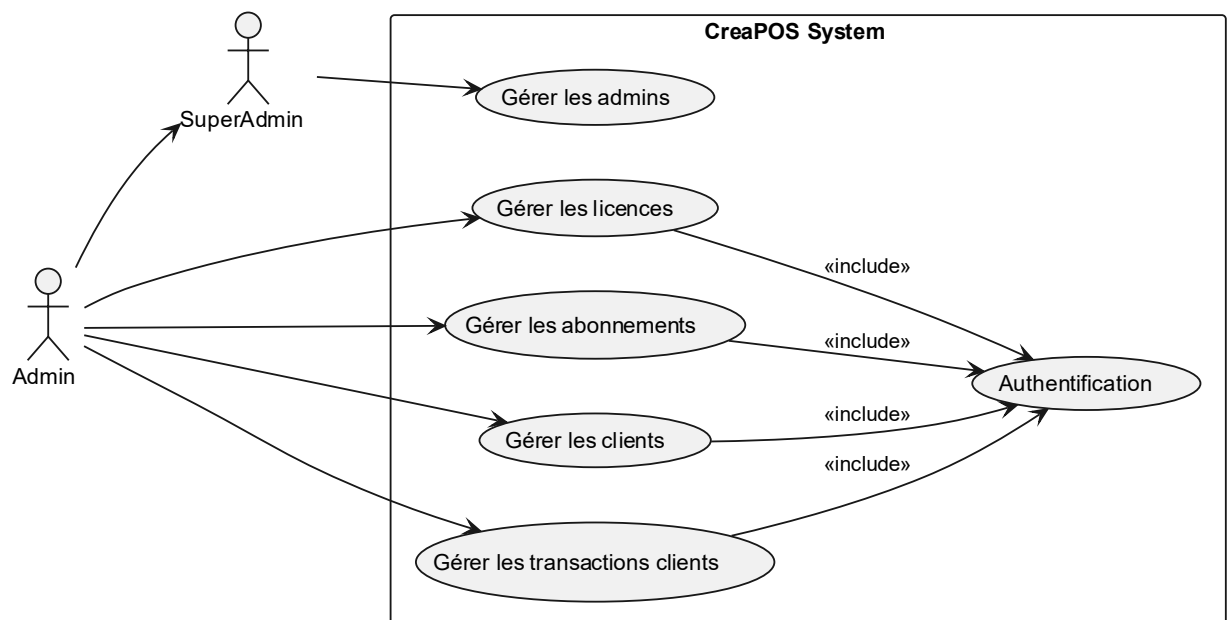


Figure 37 - Diagramme de cas d'utilisation admin

- **Description textuelle Admin**

- **Cas d'utilisation « Gérer les licences » :**

Cas d'utilisation	Gérer les licences
Acteur	Admin
Objectif	Créer, modifier ou supprimer une licence dans le système POS.
Responsable	DAHAH Amine, BENDAHMANE Othmane, BOUKRA Younes
Date de création	
Pré condition	L'Admin est authentifié avec succès
Scénario nominal	1. L'Admin accède à la gestion des licences. 2. Vérification des permissions via le système d'authentification. 3. Permissions validées. 4. Le système récupère la liste des licences depuis la bdd. 5. La liste des licences est retournée. 6. L'interface de gestion des licences est affichée.
Scénario Alternatif	A1 – Créer une nouvelle licence : 7a. L'Admin saisit les données de la nouvelle licence. 8a. Le système valide les données. 9a. Insertion dans la base de données. 10a. Confirmation d'insertion.

	11a. Message de succès. A2 – Modifier une licence existante : 7b. L’Admin sélectionne une licence. 8b. Récupération des données. 9b. Formulaire pré-rempli. 10b. Modification et validation. 11b. Mise à jour. 12b. Confirmation. 13b. Message de succès. A3 – Supprimer une licence : 7c. Demande de suppression. 8c. Vérification des dépendances. 9c. Suppression de la licence. 10c. Confirmation. 11c. Message de succès.
Scénario d’erreur	- Permissions insuffisantes → accès refusé. - Données invalides → échec de création/modification.
Post condition	Licence créée, modifiée ou supprimée. Interface mise à jour.

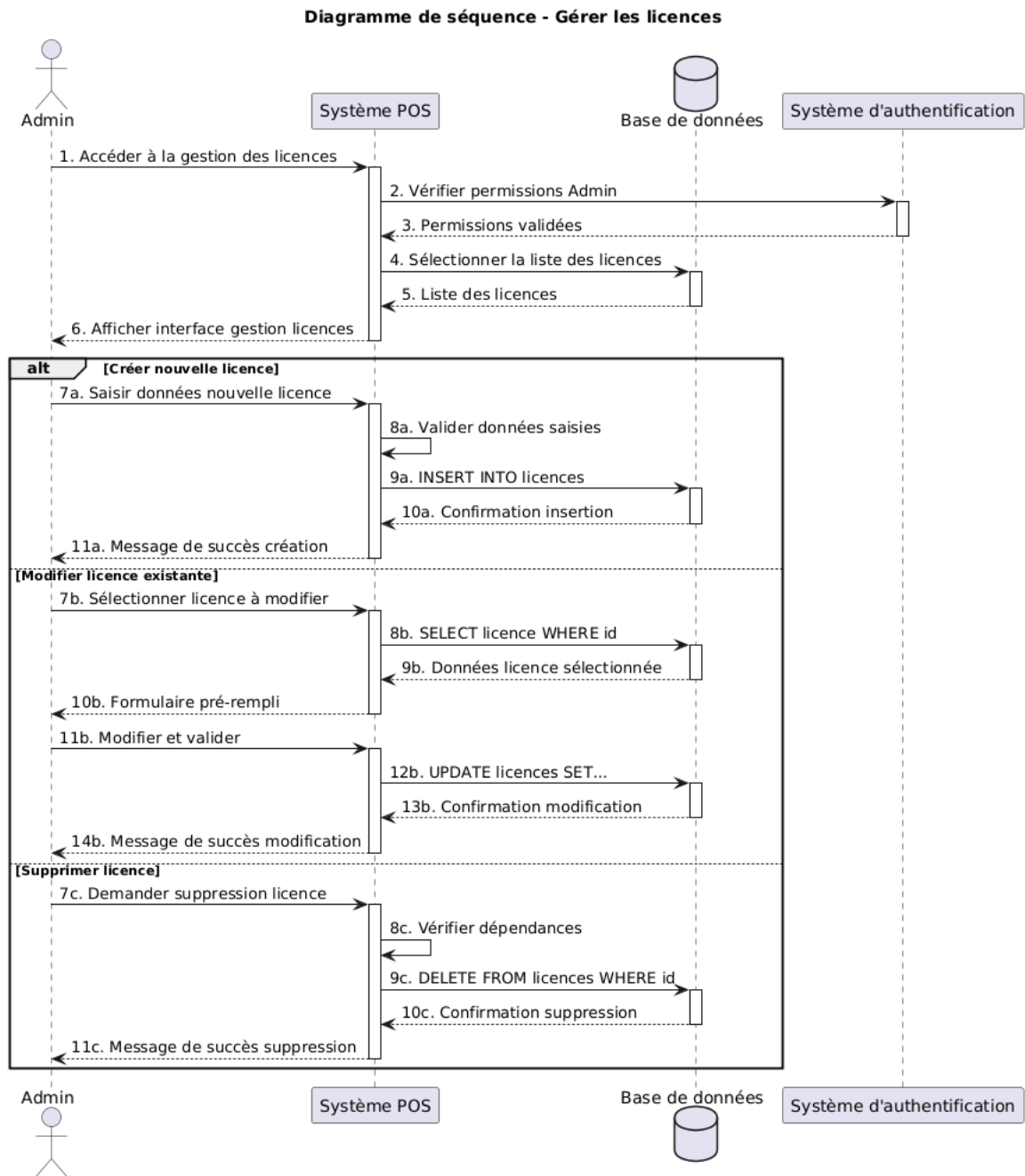


Figure 38 - Diagramme de séquence - gérer les licences

2.4.2 Modèle d'analyse

Dans cette section, nous présenterons le diagramme de classe de CreaPOS (Figure 36). Ce diagramme illustre la structure statique du système en définissant les classes, leurs attributs, leurs méthodes, ainsi que les relations entre elles, offrant ainsi une vue d'ensemble des éléments fondamentaux et de leur organisation au sein du système

2.4.2.1 Diagramme de classe d'analyse

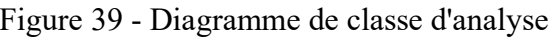
Le diagramme de classes d'analyse de la plateforme CreaPOS destinée à la gestion de points de vente multi-magasins est structuré de manière à représenter les entités fonctionnelles principales ainsi que leurs interactions au sein du système.

Il inclut des classes telles que : Utilisateur, Caissier, Client, Gérant, Produit, Transaction, Promotion, Stock, et Rapport.

Les relations entre ces classes sont représentées par des associations telles que gérer, effectuer, consulter, contient, ou synchroniser, illustrant les interactions logiques et les dépendances métiers essentielles du système CreaPOS.

Par exemple, un Caissier peut effectuer des Transactions contenant plusieurs Produits, tandis qu'un Gérant peut consulter des Rapports ou gérer les Promotions. Le Chef de stock est lié à la Gestion de Stock, et le Client peut être associé à des Achats et des Promotions ciblées.

Ce diagramme met en évidence les responsabilités de chaque acteur dans le système, les données manipulées ainsi que les dépendances nécessaires pour assurer la fluidité des opérations et la cohérence des informations entre les points de vente et le système centralisé.



2.4.3 Modèle de conception

2.4.3.1 Diagramme de profil

Un diagramme de profils est un diagramme de structure permettant l'utilisation de profils pour un méta modèle donné. La Figure 40 illustre le diagramme de profil de notre système.

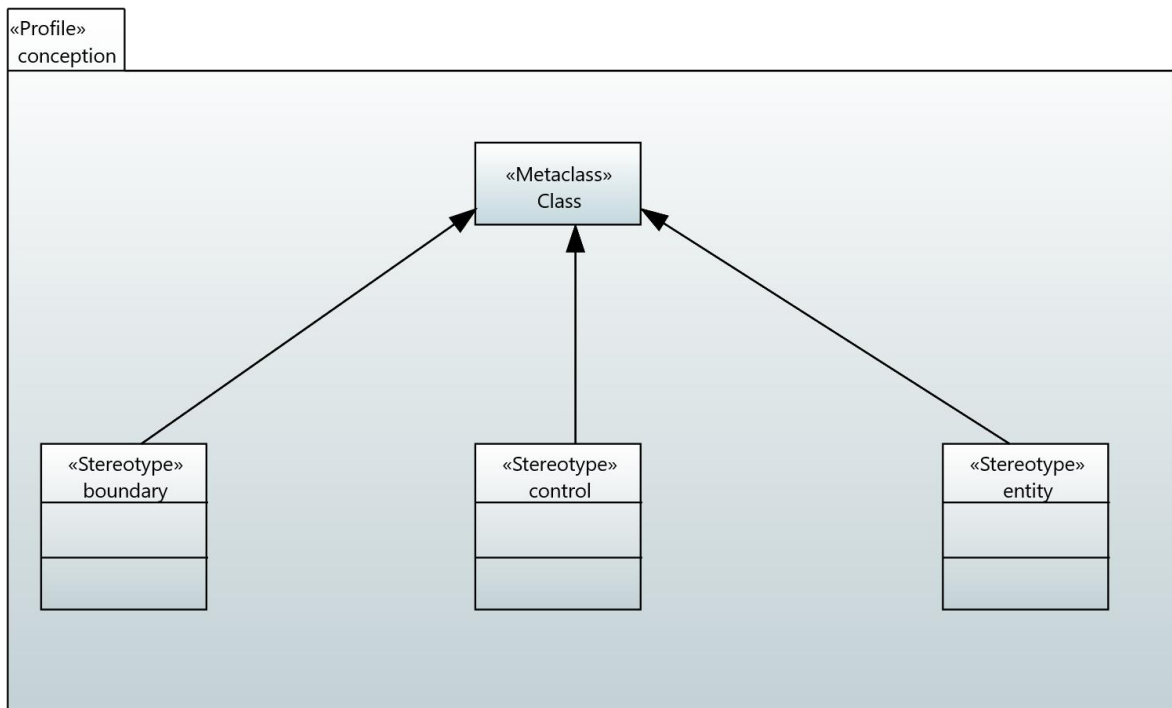


Figure 40 - Diagramme de profil de conception

2.4.3.2 Diagramme de class de conception

Le diagramme de classes de conception du système CreaPOS (cf. Figure 41) présente une vue structurée des classes logicielles mises en œuvre ainsi que leurs relations. Il permet de représenter les éléments concrets du système, en tenant compte de la logique métier, des interactions entre les objets et des responsabilités de chaque composant.

Ce diagramme inclut des classes représentant les entités principales du système, mais également des classes techniques nécessaires à l'organisation du code, telles que des gestionnaires, des contrôleurs ou des services.

Les relations entre les classes sont exprimées par des associations, des généralisations (héritages), ou des dépendances, illustrant les liens fonctionnels et structurels entre les différentes parties du système.

Ce modèle contribue à clarifier l'architecture interne du système, à faciliter la compréhension du fonctionnement global de l'application, et à préparer une implémentation cohérente et maintenable.

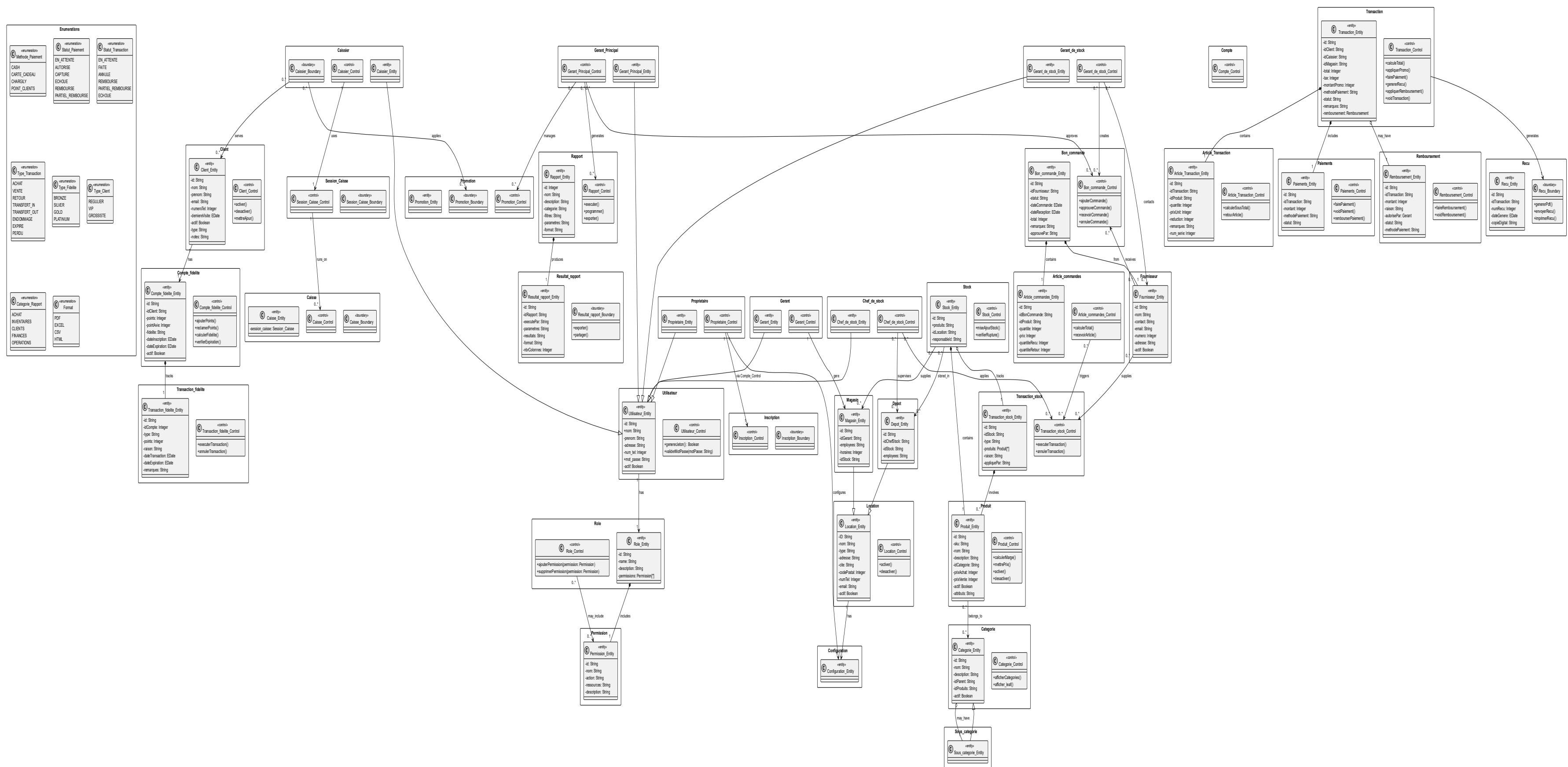


Figure 41 - Diagramme de classe de conception

2.4.4 Modèle de déploiement

2.4.4.1 Diagramme de composant

Le diagramme de déploiement du système CreaPOS représente l'environnement d'exécution de l'application, en mettant en évidence les différents éléments matériels et logiciels impliqués.

Il décrit la manière dont les composants du système sont répartis sur les dispositifs physiques, tels que les terminaux de point de vente, les serveurs distants ou les services en ligne. Il illustre également les connexions entre ces éléments, ainsi que les interactions avec des ressources externes.

Ce diagramme (cf. Figure 42) permet ainsi de comprendre comment l'application est installée, structurée et communique à travers son infrastructure technique.

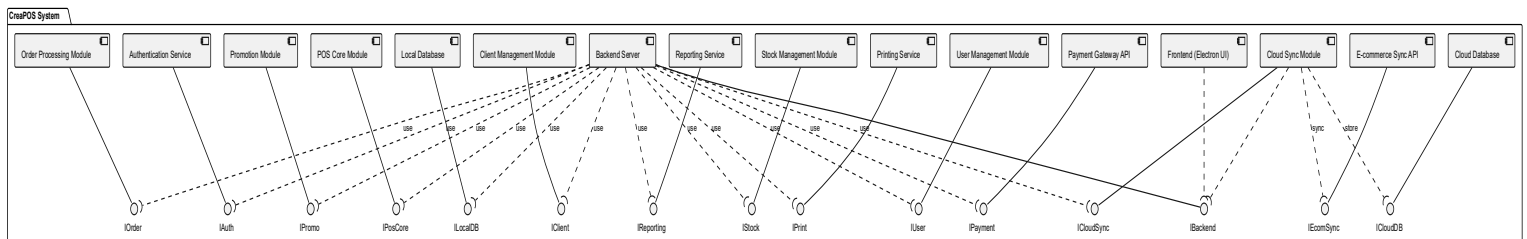


Figure 42 - Diagramme de composant

2.4.4.2 Diagramme de déploiement

Le diagramme de déploiement du système CreaPOS représente l'environnement d'exécution de l'application, en mettant en évidence les différents éléments matériels et logiciels impliqués.

Il décrit la manière dont les composants du système sont répartis sur les dispositifs physiques, tels que les terminaux de point de vente, les serveurs distants ou les services en

ligne. Il illustre également les connexions entre ces éléments, ainsi que les interactions avec des ressources externes.

Ce diagramme (cf. Figure 43) permet ainsi de comprendre comment l'application est installée, structurée et communique à travers son infrastructure technique.

2.4.5 Modèle de test

Le diagramme de test du système CreaPOS présente une vue d'ensemble des cas de test, des composants concernés et des interactions entre les différents éléments soumis à vérification.

Il met en évidence les scénarios de test associés aux fonctionnalités principales du système, en reliant les modules fonctionnels aux cas de test correspondants. Ces tests peuvent couvrir à la fois des aspects unitaires, fonctionnels, d'intégration ou de validation système.

Ce diagramme (cf. Figure 44) permet d'identifier les composants critiques à tester, les dépendances techniques, ainsi que les interactions entre les sous-systèmes, facilitant ainsi la planification, l'automatisation et le suivi des campagnes de test.

En offrant une représentation structurée des activités de validation, il contribue à garantir la fiabilité, la robustesse et la conformité du système par rapport aux exigences fonctionnelles et techniques.

2.4.5.1 Diagramme d'activité de test

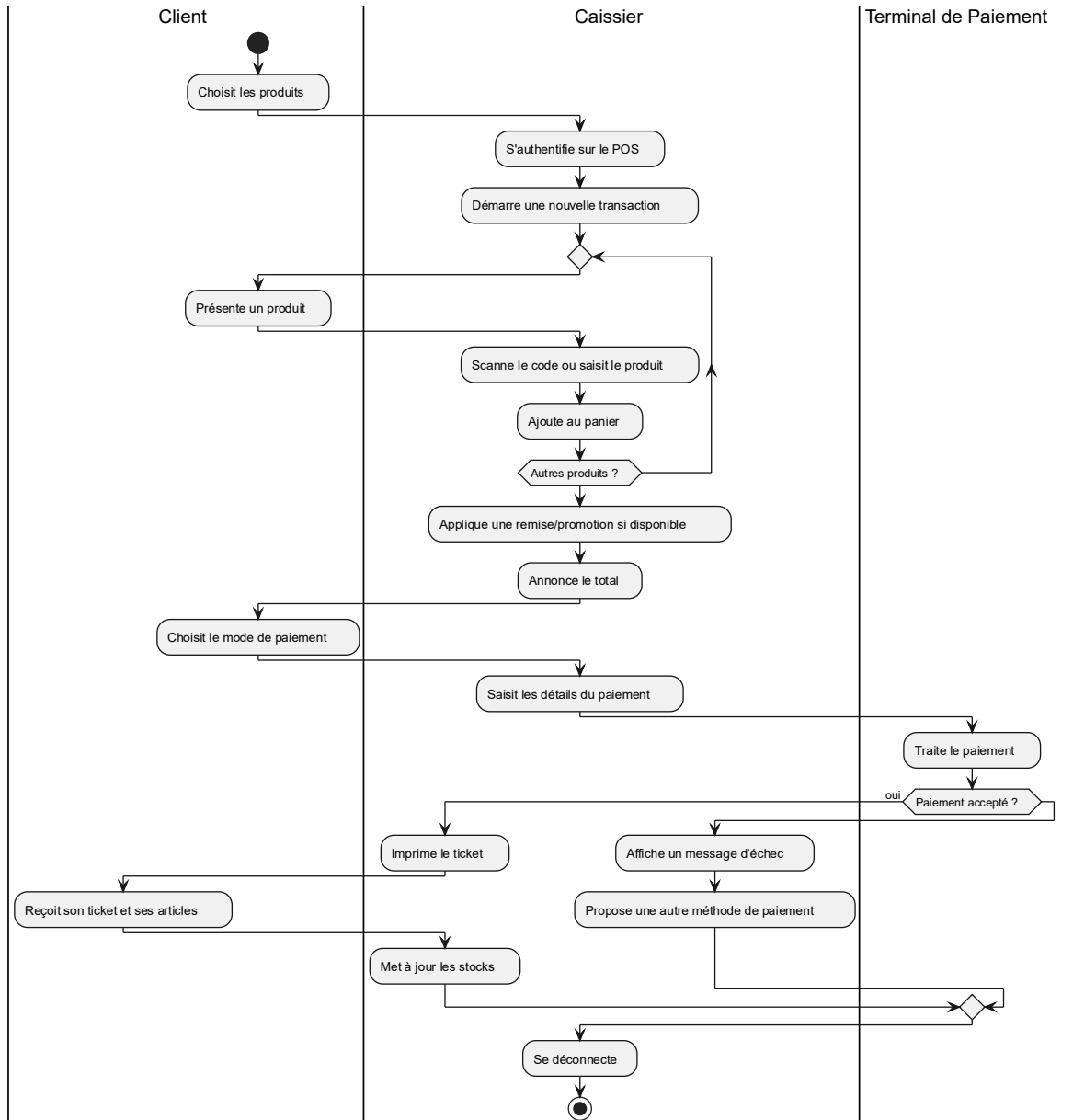


Figure 44 - Diagramme d'activité de test

2.5 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons abordé la phase de conception de la plateforme CreaPOS en nous appuyant sur la méthode RUP, qui nous a permis d'organiser de manière rigoureuse l'ensemble du processus de modélisation. Grâce aux différents diagrammes UML (cas d'utilisation, séquence, classes, activités...), nous avons pu représenter de façon claire les besoins fonctionnels, les interactions entre les composants et l'architecture globale du système.

Cette modélisation a constitué une étape essentielle pour assurer une cohérence entre les exigences définies et l'implémentation future. Elle a servi de fondation solide pour guider le développement technique présenté dans le chapitre suivant, tout en facilitant la communication entre les membres de l'équipe et les parties prenantes du projet.

Chapitre 3

Implémentation

3.1 Introduction

Ce chapitre présente l'architecture technique complète de la plateforme CreaPOS, en détaillant l'ensemble des technologies, frameworks et services qui constituent son écosystème technologique. L'analyse porte sur trois composantes principales : le front-end qui assure l'interface utilisateur, le back-end qui gère la logique métier et les données, ainsi que l'infrastructure cloud qui garantit la disponibilité et la scalabilité de la plateforme.

L'architecture adoptée suit une approche moderne basée sur la séparation des préoccupations, permettant une maintenance optimale et une évolutivité adaptée aux besoins croissants de l'entreprise. Cette structure modulaire facilite également l'intégration de nouveaux services et l'amélioration continue des fonctionnalités existantes.

3.2 Outils d'implémentation :

3.2.1 Front office :

3.2.1.1 React js :

Une bibliothèque JavaScript open-source développée par Meta (Facebook) pour créer des interfaces utilisateur interactives. Elle utilise une approche basée sur les composants réutilisables et le Virtual DOM pour optimiser les performances de rendu. React permet de développer des applications web dynamiques avec une gestion efficace de l'état et une architecture modulaire.

3.2.1.2 Next js :

Un Framework React de production qui ajoute des fonctionnalités avancées telles que le rendu côté serveur (SSR), la génération de sites statiques (SSG), le routage automatique et l'optimisation des performances. Il simplifie le déploiement d'applications React en production tout en améliorant le SEO et les temps de chargement.

3.2.1.3 Tailwind CSS :

Un Framework CSS utilitaire qui fournit des classes préconçues pour styliser rapidement les interfaces utilisateur. Contrairement aux Framework traditionnels, Tailwind adopte une approche "utility-first" permettant aux développeurs de construire des designs personnalisés sans écrire de CSS personnalisé, tout en maintenant une cohérence visuelle.

3.2.1.4 ShadCN :

Une collection de composants d'interface utilisateur réutilisables, accessibles et personnalisables, construits avec Radix UI et Tailwind CSS. Il offre des composants prêts à l'emploi qui respectent les standards d'accessibilité web et permettent un développement rapide d'interfaces modernes et professionnelles.

3.2.1.5 Redux toolkit

La boîte à outils officielle pour Redux qui simplifie la gestion d'état globale dans les applications JavaScript. Il réduit le code boilerplate nécessaire pour configurer Redux et inclut des utilitaires pour gérer les actions asynchrones, la mutation d'état immuable et la configuration du store.

3.2.1.6 React Query

Une bibliothèque de gestion des données pour React qui simplifie la récupération, la mise en cache, la synchronisation et la mise à jour des données serveur. Elle gère automatiquement les états de chargement, les erreurs et la revalidation des données, améliorant significativement l'expérience utilisateur.

3.2.1.7 SCSS

Un préprocesseur CSS qui étend le langage CSS avec des fonctionnalités comme les variables, les mixins, les fonctions et l'imbrication. Il permet d'écrire du CSS plus maintenable et organisé, en compilant vers du CSS standard compatible avec tous les navigateurs.

3.2.1.8 Typescript

Un sur-ensemble typé de JavaScript développé par Microsoft qui ajoute un système de types statiques au langage. Il améliore la qualité du code en détectant les erreurs lors de la compilation, facilite la maintenance des grandes applications et offre une meilleure expérience de développement avec l'auto-complétions et la refactorisation.

3.2.2 Back office :

3.2.2.1 Node js

Un environnement d'exécution JavaScript côté serveur basé sur le moteur V8 de Chrome. Il permet d'utiliser JavaScript pour développer des applications serveur performantes et scalables grâce à son architecture événementielle non-bloquante, idéale pour les applications en temps réel et les API REST.

3.2.2.2 Express js

Un Framework web minimaliste et flexible pour Node.js qui simplifie la création d'applications web et d'API. Il fournit des fonctionnalités robustes pour développer des applications web et mobiles, incluant le routage, les middlewares, la gestion des sessions et l'intégration avec diverses bases de données.

3.2.2.3 MongoDB

Une base de données NoSQL orientée documents qui stocke les données au format BSON (Binary JSON). Elle offre une flexibilité de schéma, une scalabilité horizontale native et des performances élevées pour les applications modernes nécessitant une gestion de données complexes et volumineuses.

3.2.2.4 Puppeteer

Une bibliothèque Node.js qui fournit une API de haut niveau pour contrôler les navigateurs Chrome ou Chromium via le protocole DevTools. Elle est utilisée pour automatiser les tâches web, générer des PDF, capturer des Screenshots, réaliser des tests automatisés et du web scraping.

3.2.2.5 NodeMailer

Un module Node.js permettant d'envoyer des emails facilement. Il supporte de nombreux services de messagerie, l'authentification SMTP, les pièces jointes, les emails HTML et texte, ainsi que les fonctionnalités avancées comme les templates et la gestion des erreurs d'envoi.

3.2.2.6 JWT

Un standard ouvert (RFC 7519) pour créer des tokens d'accès sécurisés qui permettent de transmettre des informations entre parties de manière sûre. Les tokens JWT sont auto-contenus, compacts et peuvent être vérifiés numériquement, ce qui les rend idéaux pour l'authentification et l'autorisation dans les applications distribuées.

3.2.2.7 Redis

Une base de données en mémoire open-source utilisée comme cache, broker de messages et base de données. Elle offre des performances exceptionnelles en stockant les données en RAM et supporte diverses structures de données comme les chaînes, listes, ensembles et hashes, avec persistance optionnelle sur disque.

3.2.2.8 RabbitMQ

Un broker de messages open-source qui implémente le protocole AMQP (Advanced Message Queuing Protocol). Il facilite la communication asynchrone entre les services en gérant les files d'attente de messages, garantissant la livraison fiable et supportant divers patterns de messagerie comme publish/subscribe et request/reply.

3.2.2.9 Bcrypt

Une fonction de hachage cryptographique spécialement conçue pour sécuriser les mots de passe. Elle utilise l'algorithme Blowfish avec un facteur de coût ajustable, rendant les attaques par force brute impraticables même avec l'augmentation de la puissance de calcul des ordinateurs.

3.2.3 Services :

3.2.3.1 Service de paiement CHARGILY

Une solution de paiement algérienne qui permet l'intégration de systèmes de paiement électronique sécurisés. Elle offre des API pour traiter les transactions par carte bancaire, portefeuille électronique et autres moyens de paiement locaux, avec conformité aux standards de sécurité financière.

3.2.3.2 Service Cloud Cloudinary

Une plateforme cloud spécialisée dans la gestion, l'optimisation et la livraison d'images et vidéos. Elle propose des fonctionnalités de transformation automatique, compression intelligente, CDN global et APIs pour intégrer facilement la gestion de médias dans les applications web et mobiles.

3.2.3.3 Service de livraison WorldExpress

Un service de livraison et logistique qui fournit des solutions d'expédition pour le commerce électronique. Il offre des APIs pour calculer les frais de port, suivre les colis, gérer les livraisons et intégrer les services logistiques dans les plateformes e-commerce.

3.2.4 Infrastructure Cloud :

3.2.4.1 Docker :

Une plateforme de conteneurisation qui permet d'empaqueter les applications et leurs dépendances dans des conteneurs légers et portables. Elle garantit la cohérence des environnements de développement, test et production, simplifie le déploiement et améliore l'utilisation des ressources système.

3.2.4.2 NGINX

Un serveur web haute performance qui fonctionne également comme reverse proxy, load balancer et cache HTTP. Il excelle dans la gestion de nombreuses connexions simultanées avec une faible utilisation des ressources, ce qui en fait un choix privilégié pour les applications web modernes à fort trafic.

3.2.4.3 Kubernetes :

Une plateforme d'orchestration de conteneurs open-source qui automatise le déploiement, la mise à l'échelle et la gestion des applications conteneurisées. Il fournit des fonctionnalités avancées comme l'équilibrage de charge, la découverte de services, le stockage orchestré et les mises à jour sans interruption de service.

3.2.4.4 DigitalOcean :

Un fournisseur de services cloud qui propose des serveurs virtuels (Droplets), des services managés et une infrastructure cloud simple à utiliser. Il offre une plateforme développeur-friendly avec des prix transparents, une interface intuitive et des outils pour déployer et gérer facilement les applications cloud.

3.3 Présentation de l'application

3.3.1 Coté Administrateur

3.3.1.1 Interface de connexion

La Figure 45 propose une page de connexion pour les administrateurs afin d'accéder au panneau Dreamspas avec email et mot de passe, incluant des options de connexion via réseaux sociaux ou Apple. Elle garantit un accès sécurisé au système d'administration.

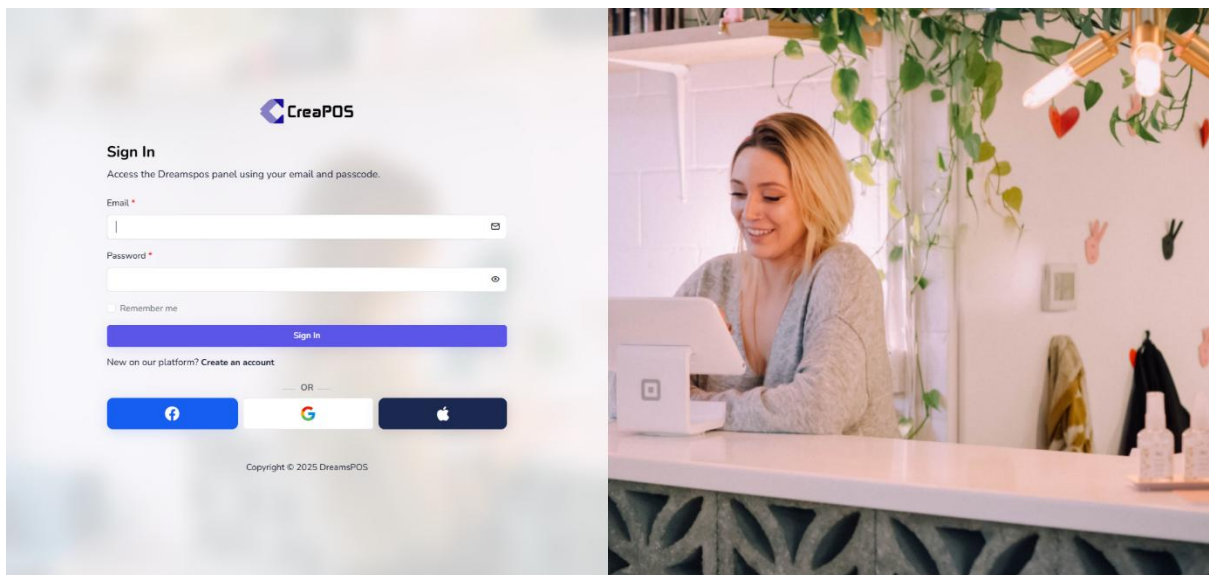


Figure 45 - Page de connexion

3.3.1.2 Interface d'accueil

La Figure 46 offre un aperçu aux administrateurs avec des métriques clés comme le total des transactions, celles complétées ou en attente, et les revenus. Elle inclut un graphique hebdomadaire des revenus et un résumé des nouvelles inscriptions d'entreprises.

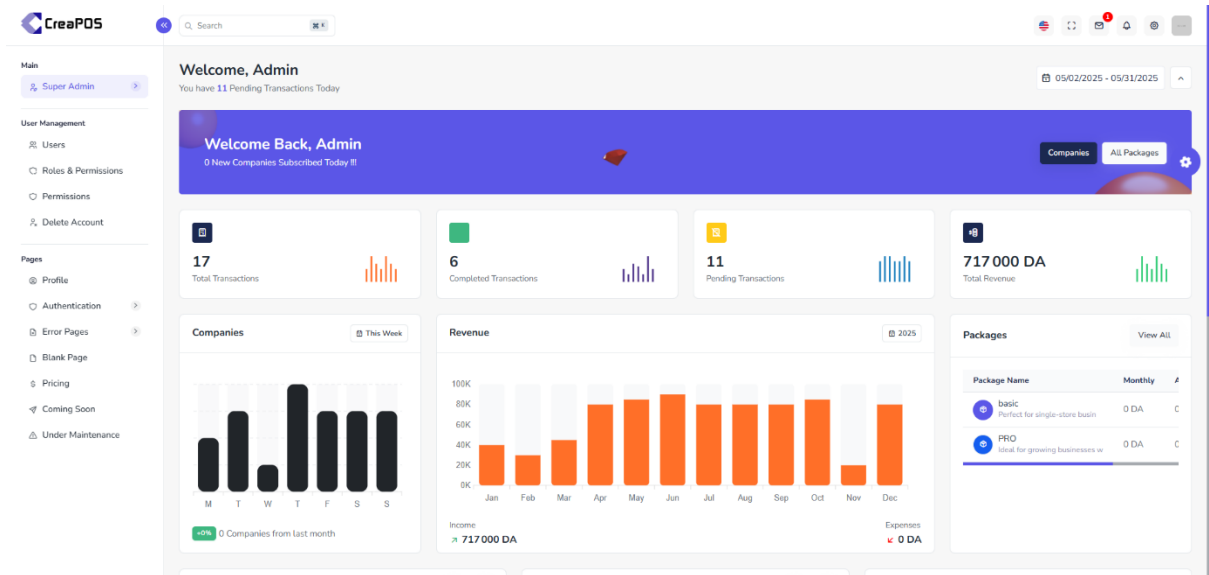


Figure 46 - Tableau de bord Admin

3.3.1.3 Interface des commerçants inscrits

Cette interface (cf. Figure 47) permet de gérer les profils des entreprises, affichant des informations, le statut et la date de création. Elle offre des options pour ajouter de nouvelles entreprises, filtrer par statut ou trier par date.

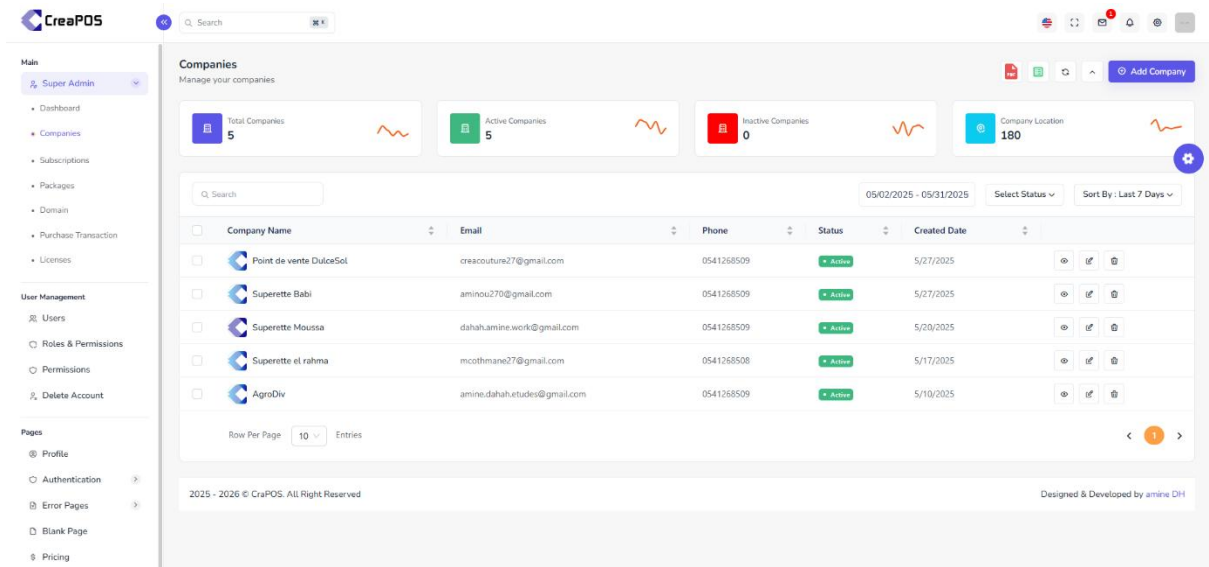


Figure 47 - Interface des commerçants

3.3.1.4 Interface des abonnements

Cette interface permet de gérer les forfaits d'abonnement (cf. Figure 48), affichant des détails comme les noms, types, prix et dates de création des forfaits. Elle montre les forfaits actifs et inactifs avec une option pour en ajouter de nouveaux.

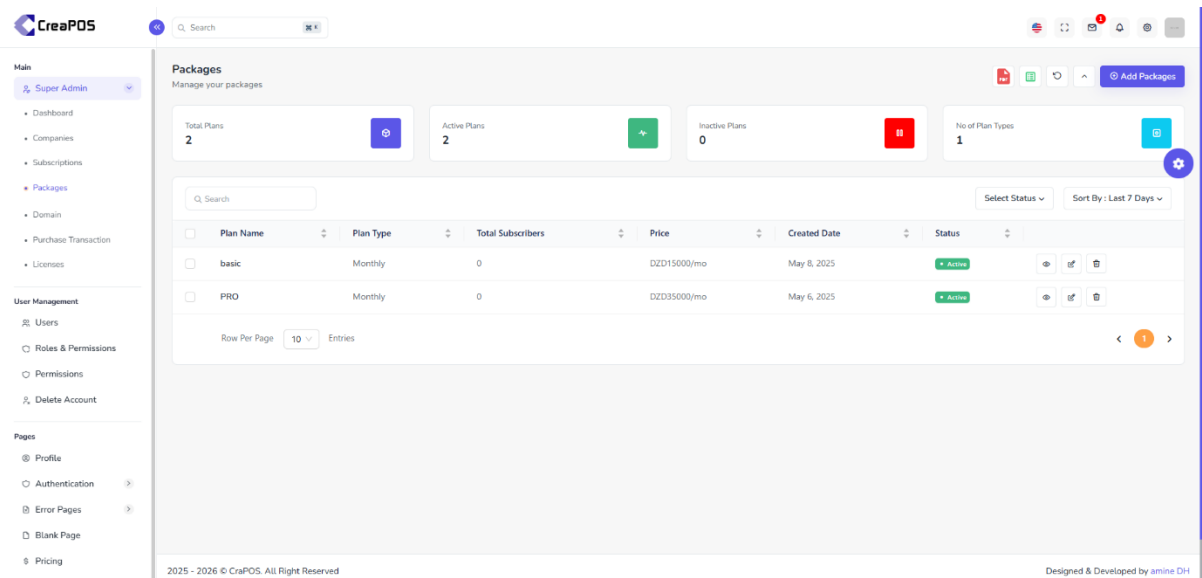


Figure 48 - Interface des abonnements

3.3.1.5 Interface des transactions

Cette interface sert à afficher les détails des transactions comme l'email, la date, le montant, le mode de paiement et le statut (payé ou en attente). Les administrateurs peuvent rechercher et trier les transactions (cf. Figure 49).

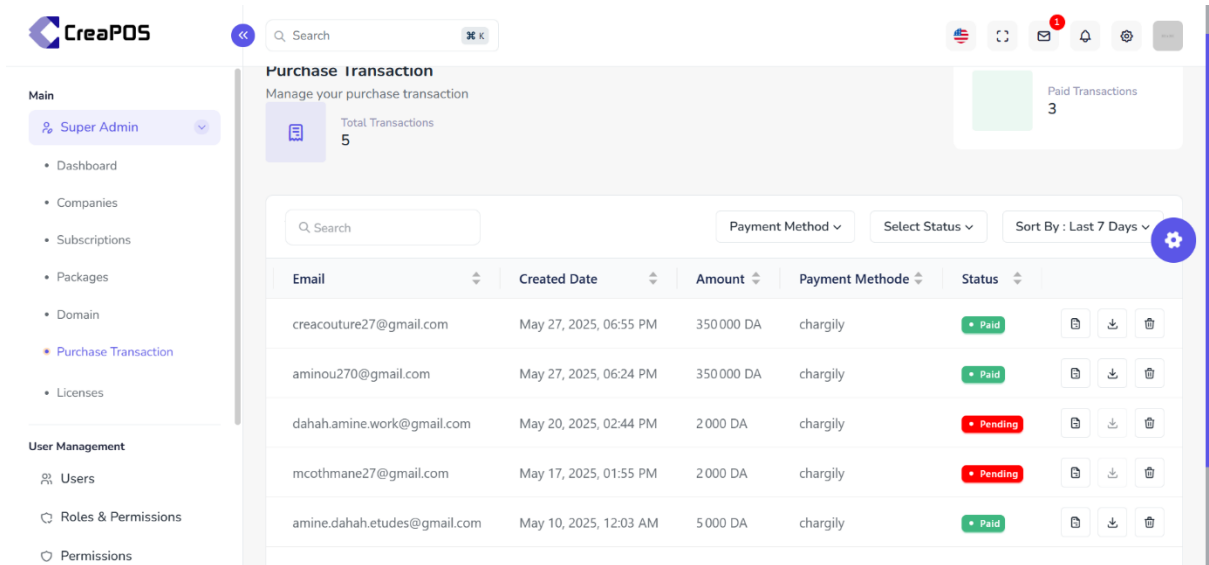


Figure 49 - Interface des transactions

3.3.1.6 Interface des licences

Permet la gestion des clés de licence, tout en affichant les détails des entreprises, leur statut, les limites de magasins et les périodes de validité. L'administrateur peuvent créer de nouvelles licences et filtrer ou trier la liste (cf. Figure 50).

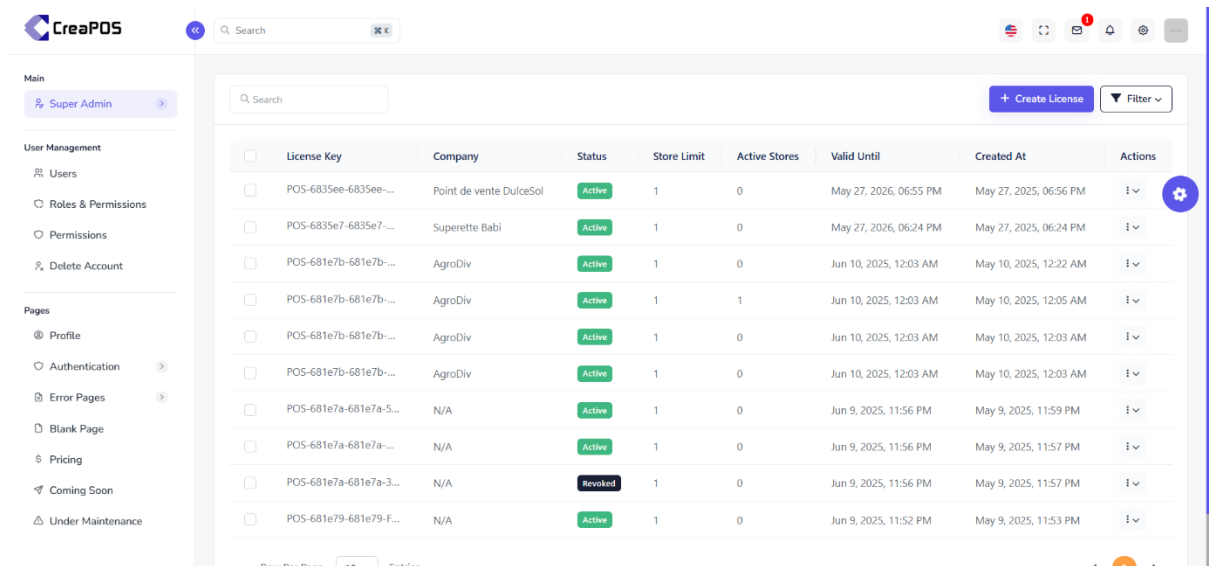


Figure 50 - Interface des licences

3.3.2 Coté Propriétaire

3.3.2.1 Interface d'accueil

Cette interface fournit au propriétaire un aperçu global, affichant les ventes totales, achats, retours, profits, dépenses et informations sur les clients, fournisseurs et commandes (cf. Figure 51). Elle inclut des statistiques de vente, produits en rupture et transactions récentes avec des filtres par période.

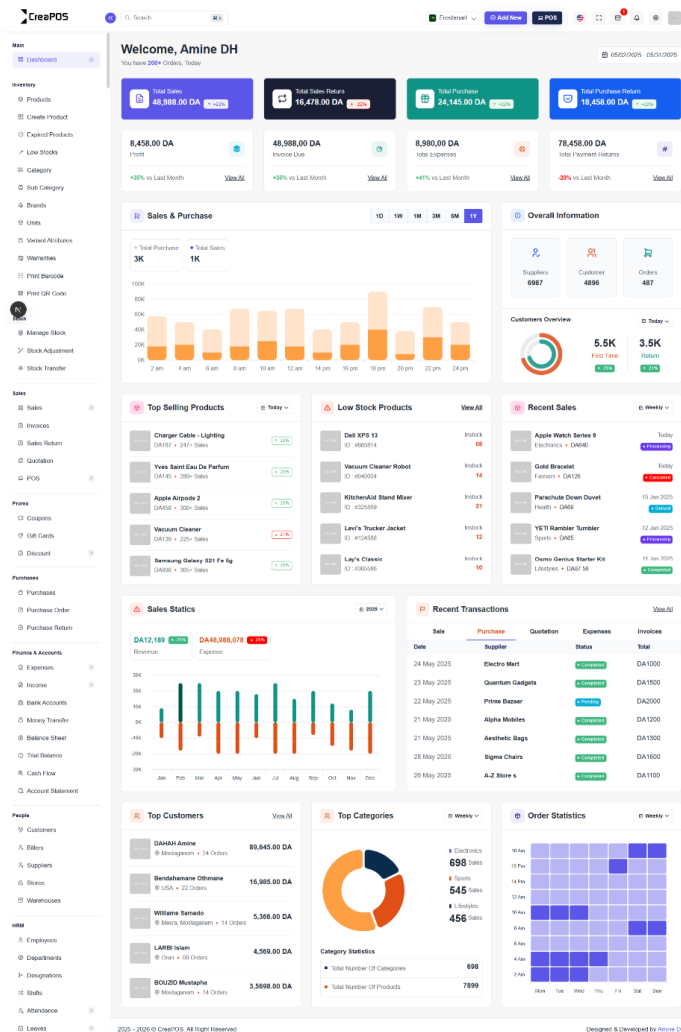


Figure 51 - Interface tableau de bord propriétaire

3.3.2.2 Interface des achats

Cette interface permet de donner un aperçu général sur l'ensemble des produits achetés tout en donnant des détails sur la quantité demandée et disponibles, et les prix associés (cf. Figure 52).

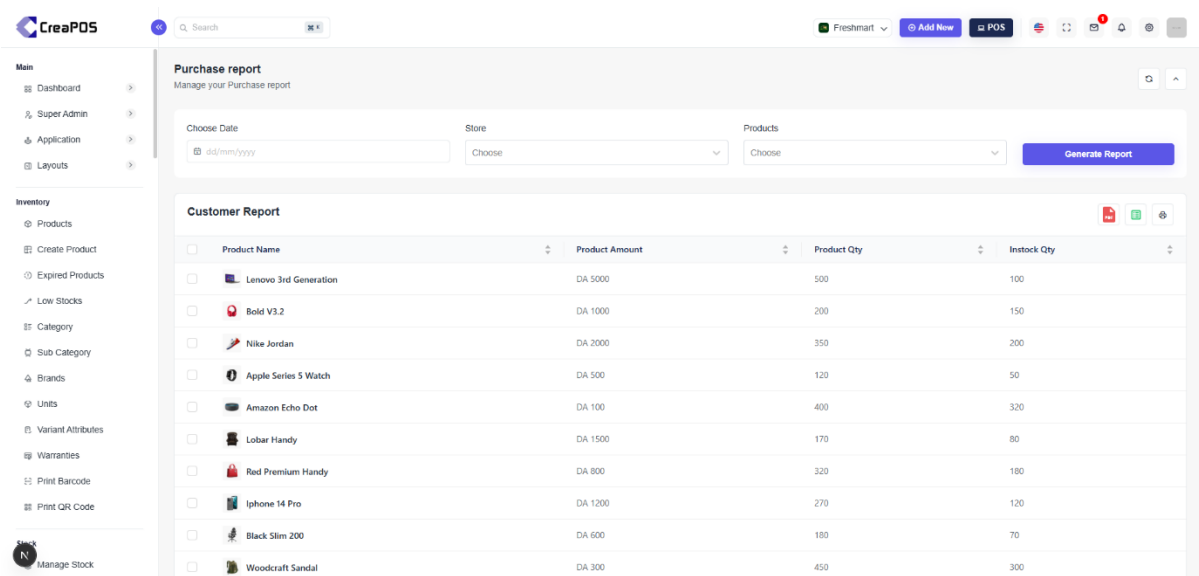


Figure 52 - Interface des achats

3.3.2.3 Interface des stocks

Cette interface (cf. Figure 53) permet au propriétaire de gérer les transferts de stock, affichant les entrepôts d'origine et de destination, le nombre de produits et les quantités transférées. Elle offre des options pour ajouter de nouveaux transferts ou importer des données.

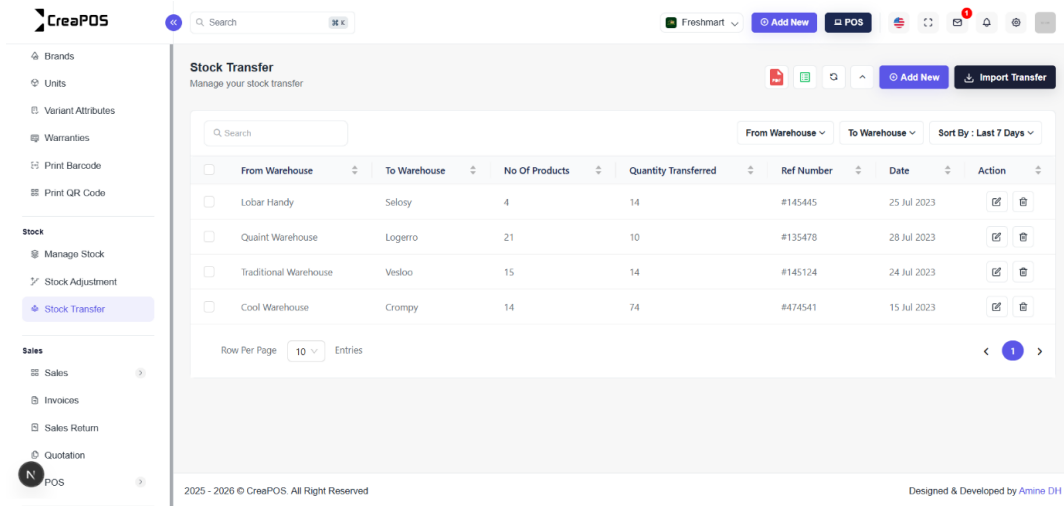


Figure 53 - Interface des stocks

3.3.2.4 Interface des ventes

Cette interface (cf. Figure 54) permet de donner une vue détaillée sur les ventes effectuées, tout en mettant le focus sur paiement effectués et les montants restants.

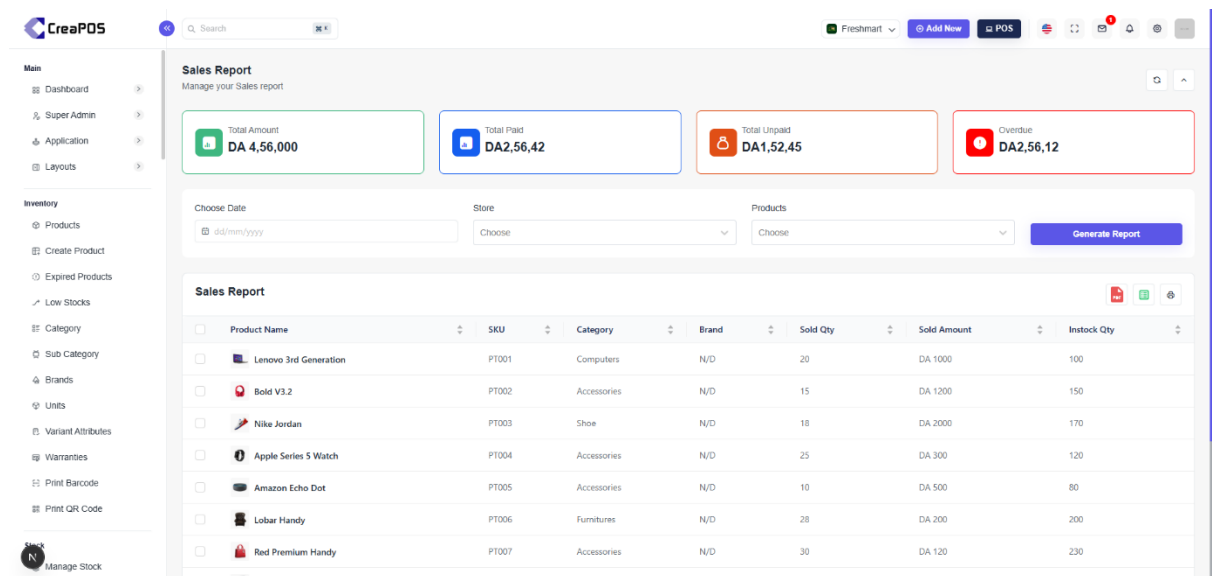


Figure 54 - Interface des ventes

3.3.2.5 Interface des transactions

Figure 55 - Interface des transactions

Cette interface (cf. Figure 56) permet au propriétaire de gérer les devis, affichant les noms de produits, clients et statuts (envoyé, commandé, en attente). Elle offre une option pour ajouter de nouveaux devis et filtrer par produit, client ou statut.

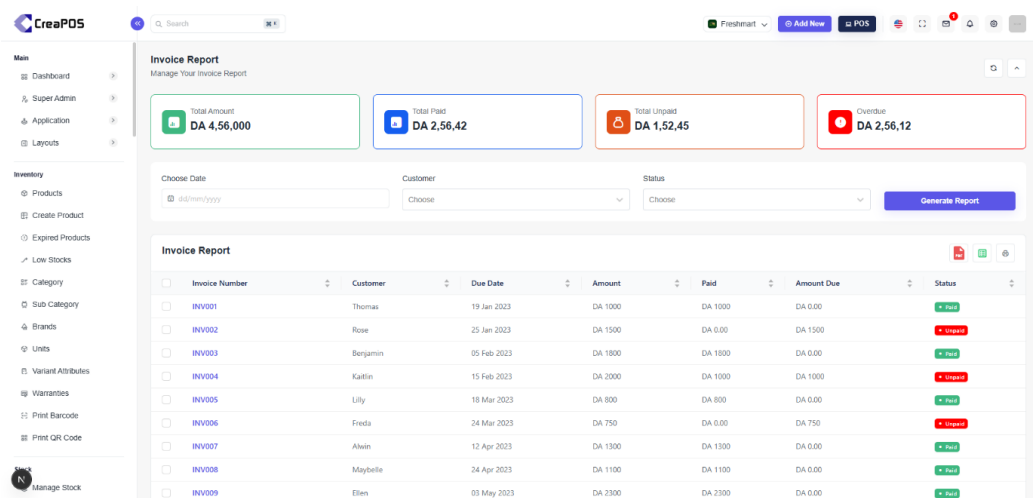


Figure 56 - Interface des transactions

3.3.3 Coté Caissier

3.3.3.1 Interface des ventes

Cette interface (cf. Figure 57) est conçue pour les caissiers, permettant de gérer les ventes en affichant les produits disponibles avec leurs prix et quantités. Elle inclut une section pour les détails de la commande, les informations client, les options de paiement et les remises, avec des boutons pour valider, annuler ou finaliser la transaction.

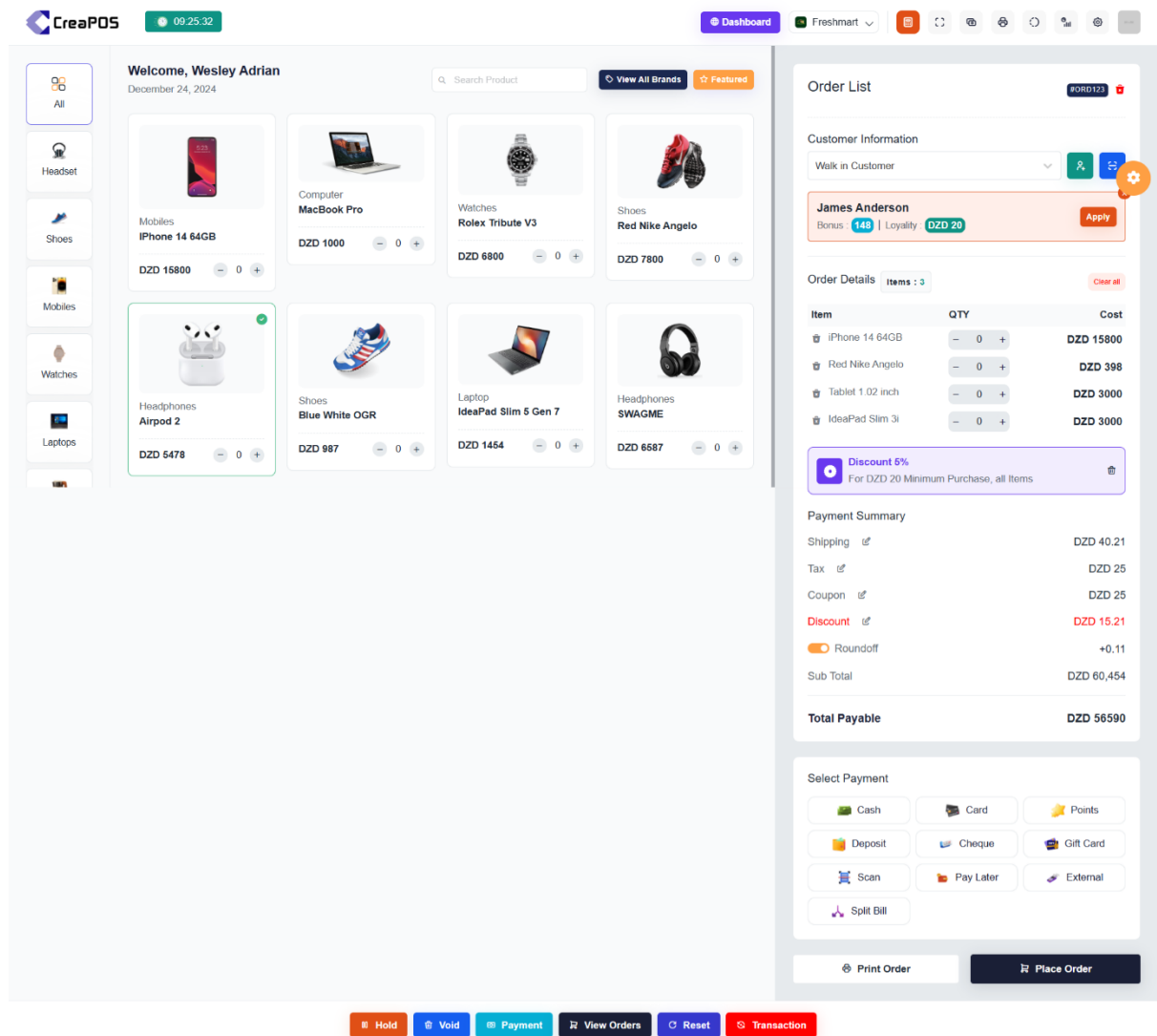


Figure 57 - Interface des ventes (Caissier)

3.4 Conclusion

Ce chapitre a présenté l'implémentation technique de la plateforme CreaPOS, en détaillant ses trois composantes principales : le front-end, le back-end et l'infrastructure cloud.

L'architecture modulaire adoptée permet une séparation claire des responsabilités, facilitant la maintenance, l'évolutivité et l'intégration de nouvelles fonctionnalités.

Les choix technologiques ont été guidés par des critères de performance, de fiabilité et d'adaptabilité aux besoins du marché algérien. La plateforme ainsi développée constitue une base solide pour un déploiement progressif, tout en restant ouverte à des améliorations futures.

Annexe A

Suite du chapitre 3

3.5 Présentation de l'application (Suite)

3.5.1 Gérant

3.5.1.1 Interface de ventes en temps réel

Cette interface fournit au gérant un aperçu quotidien de la performance du magasin, affichant les gains hebdomadaires, les meilleurs vendeurs, les transactions récentes et les analyses de ventes. Elle inclut des options pour visualiser tous les détails et filtrer par période ou pays.

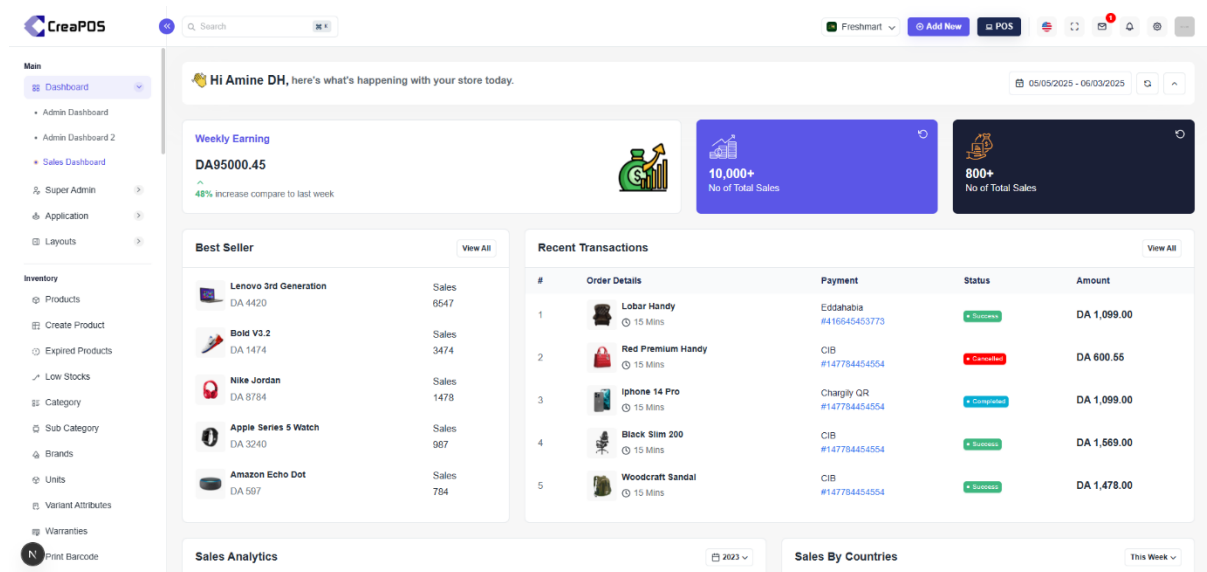
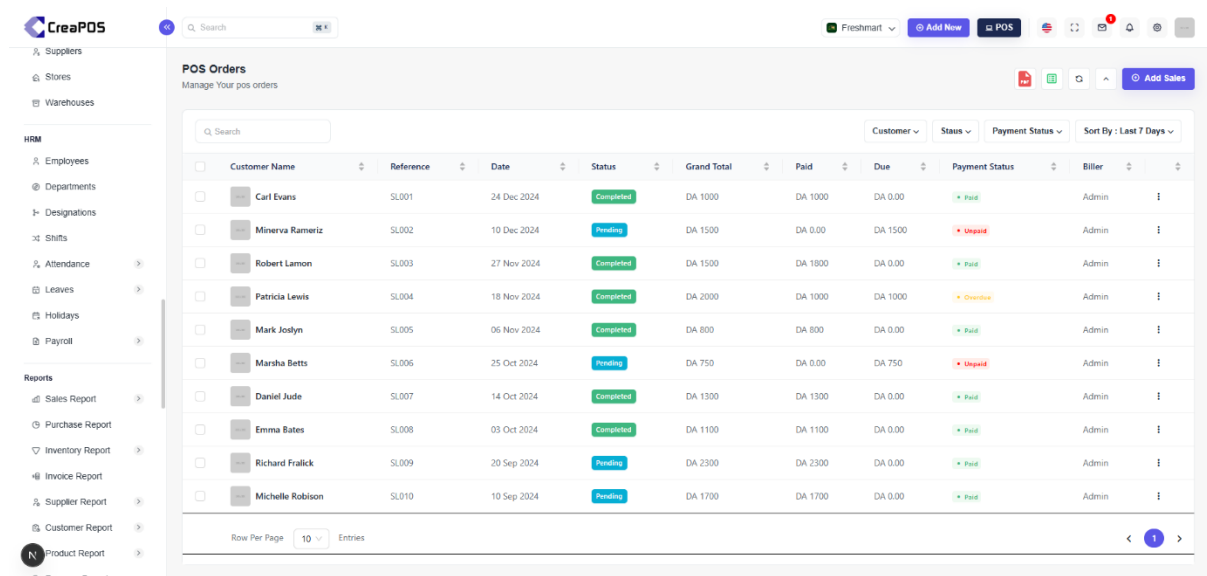


Figure 58 - Interface Ventes

3.5.1.2 Interface des commandes

Cette interface permet au gérant de suivre les commandes POS, affichant les noms des clients, références, dates, statuts (complété/en attente), totaux, paiements et statuts de paiement. Elle offre des options pour ajouter de nouvelles ventes et filtrer par client, statut ou date.



Customer Name	Reference	Date	Status	Grand Total	Paid	Due	Payment Status	Biller
Carl Evans	SL001	24 Dec 2024	Completed	DA 1000	DA 1000	DA 0.00	Paid	Admin
Mineerva Rameriz	SL002	10 Dec 2024	Pending	DA 1500	DA 0.00	DA 1500	Unpaid	Admin
Robert Lamom	SL003	27 Nov 2024	Completed	DA 1500	DA 1800	DA 0.00	Paid	Admin
Patricia Lewis	SL004	18 Nov 2024	Completed	DA 2000	DA 1000	DA 1000	Overdue	Admin
Mark Joslyn	SL005	06 Nov 2024	Completed	DA 800	DA 800	DA 0.00	Paid	Admin
Marsha Betts	SL006	25 Oct 2024	Pending	DA 750	DA 0.00	DA 750	Unpaid	Admin
Daniel Jude	SL007	14 Oct 2024	Completed	DA 1300	DA 1300	DA 0.00	Paid	Admin
Emma Bates	SL008	03 Oct 2024	Completed	DA 1100	DA 1100	DA 0.00	Paid	Admin
Richard Fralick	SL009	20 Sep 2024	Pending	DA 2300	DA 2300	DA 0.00	Paid	Admin
Michelle Robison	SL010	10 Sep 2024	Pending	DA 1700	DA 1700	DA 0.00	Paid	Admin

Figure 59 - Interface commandes

3.5.1.3 Interface des charges

Cette interface permet au gérant de gérer les dépenses, affichant les références, catégories, descriptions, dates, montants et statuts (approuvé/en attente). Elle inclut une option pour ajouter de nouvelles dépenses et filtrer par catégorie ou statut.

Reference	CategoryName	Description	Date	Amount	Status	Actions
EX001	Employee Benefits	Employee Vehicle	19 Jan 2023	DA 550	Approved	
EX002	Foods & Snacks	Employee Foods	27 Jan 2023	DA 570	Approved	
EX003	Entertainment	Office Vehicle	03 Feb 2023	DA 400	Approved	
EX004	Office Expenses & Postage	Employee Foods	17 Feb 2023	DA 750	Pending	
EX005	Employee Benefits	Employee Vehicle	14 Mar 2023	DA 470	Pending	
EX006	Foods & Snacks	Employee Foods	28 Mar 2023	DA 200	Approved	
EX007	Entertainment	Office Vehicle	06 Apr 2023	DA 380	Pending	
EX008	Office Expenses & Postage	Employee Foods	19 Apr 2023	DA 620	Approved	
EX009	Employee Benefits	Employee Vehicle	08 May 2023	DA 430	Pending	
EX010	Foods & Snacks	Employee Foods	23 May 2023	DA 120	Approved	

Figure 60 - Interface des charges

3.5.1.4 Interface horaires employées

Cette interface permet au gérant de gérer les quarts de travail, affichant les noms, horaires, jours de congé et statuts (actif/inactif). Elle offre des options pour ajouter de nouveaux quarts et filtrer par statut ou date.

Shift Name	Time	Week Off	Created On	Status	Actions
Fixed	09:00 AM - 6:00 PM	Sunday, Monday	04 Aug 2023	Active	
Rotating	06:00 AM - 3:00 PM	Saturday, Sunday	21 July 2023	Inactive	
Split	03:00 AM - 9:00 PM	Tuesday, Saturday	31 Jan 2022	Active	
On-Call	09:00 AM - 6:00 PM	Monday	15 May 2023	Active	
Weekend	06:00 AM - 3:00 PM	Friday	04 Aug 2023	Active	

Figure 61 - Interface des horaires

3.5.1.5 Interface des présences employées

Cette interface est destinée au gérant pour suivre la présence des employés, affichant la date, le statut (présent, absent, retard), les heures d'entrée et de sortie, ainsi que les heures de production et de pause. Elle inclut un aperçu mensuel des jours travaillés, absences et retards, avec des options pour marquer une sortie ou une pause.

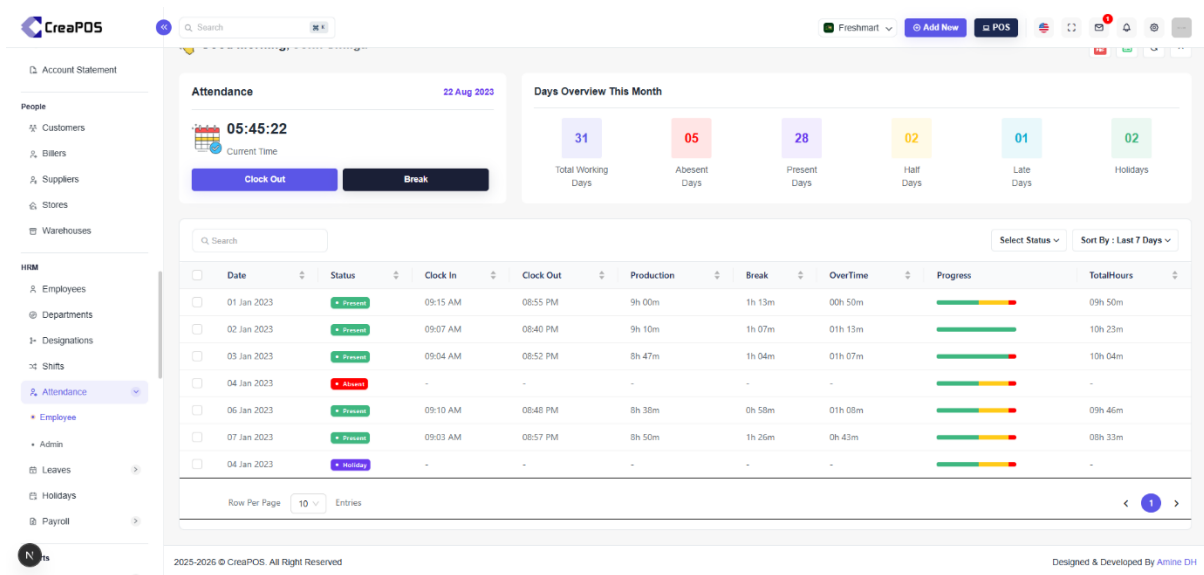


Figure 62 - Interface des présences

3.5.2 Chef de stock

3.5.2.1 Interface des entrées sorties

Cette interface est destinée aux chefs de stock pour gérer les transferts de stock, affichant les détails entre entrepôts, le nombre de produits et les quantités transférées. Elle permet d'ajouter de nouveaux transferts, d'importer des données et de filtrer par entrepôt ou date.

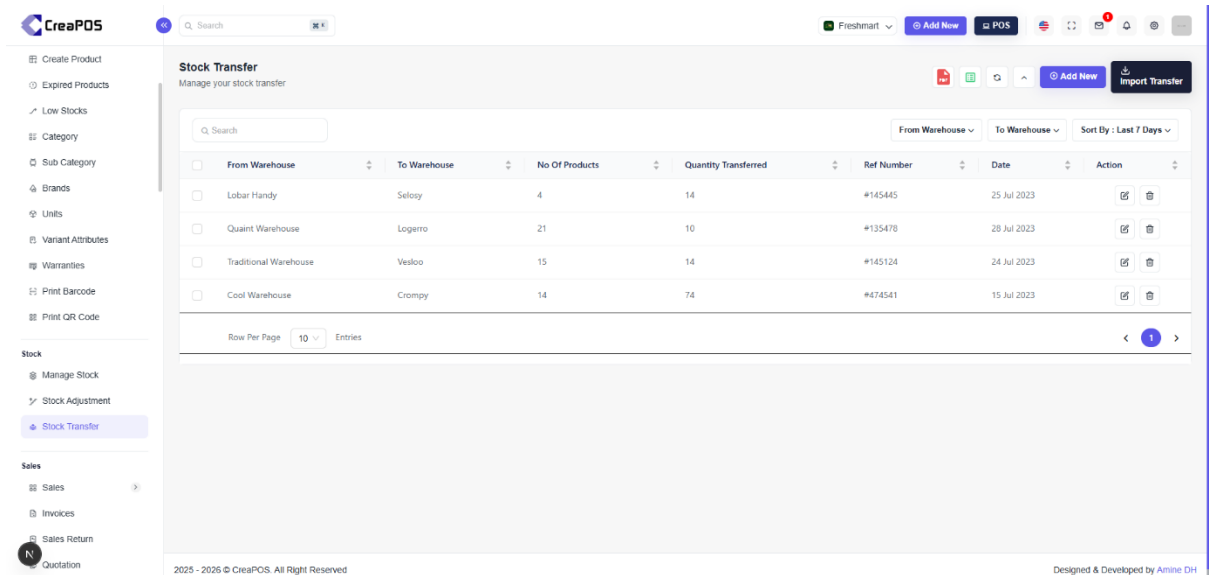


Figure 63 - Interface des entrées sorties

3.5.2.2 Interfaces alerte de stock

Cette interface permet aux chefs de stock de surveiller les stocks faibles, affichant les produits par entrepôt, catégorie, SKU, quantité et alertes de stock. Elle offre des options pour envoyer des emails de notification ou filtrer par entrepôt, magasin ou catégorie.

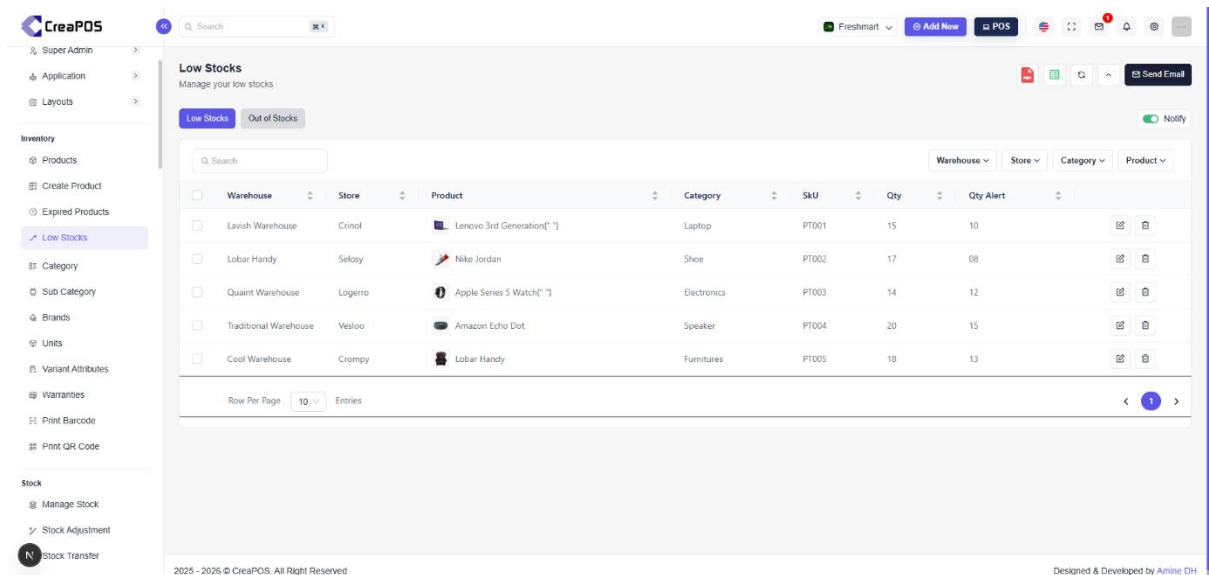


Figure 64 - Interface alerte de stock

3.5.3 Gérant principal

3.5.3.1 Interface des profits

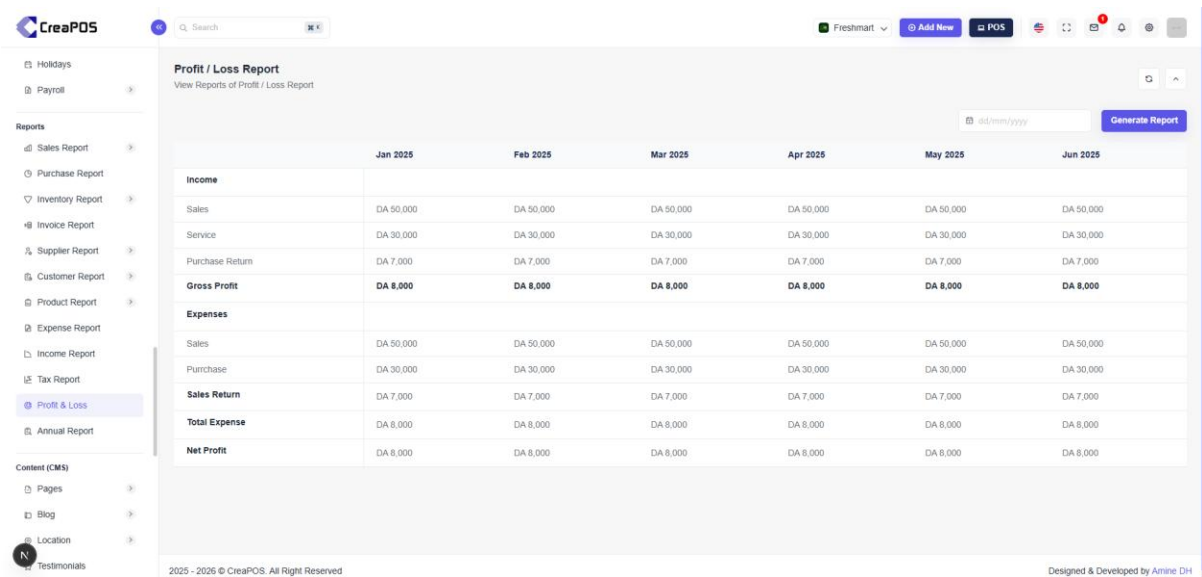


Figure 65 - Interface des profits

3.5.3.2 Interface rapport des achats

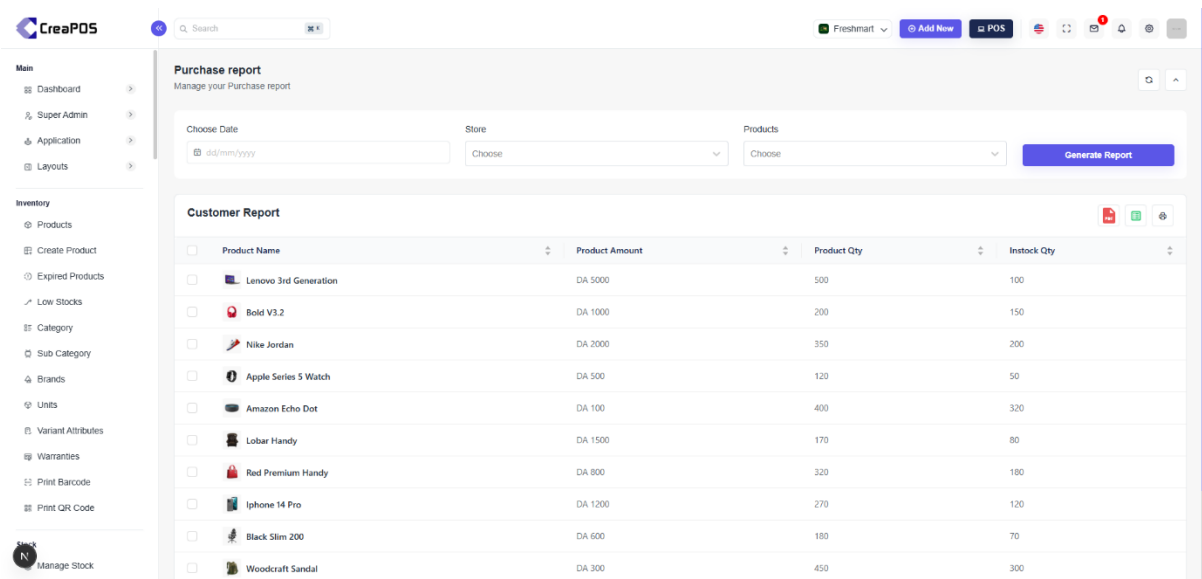


Figure 66 - Interface rapport des achats

3.5.3.3 Interface rapport des ventes

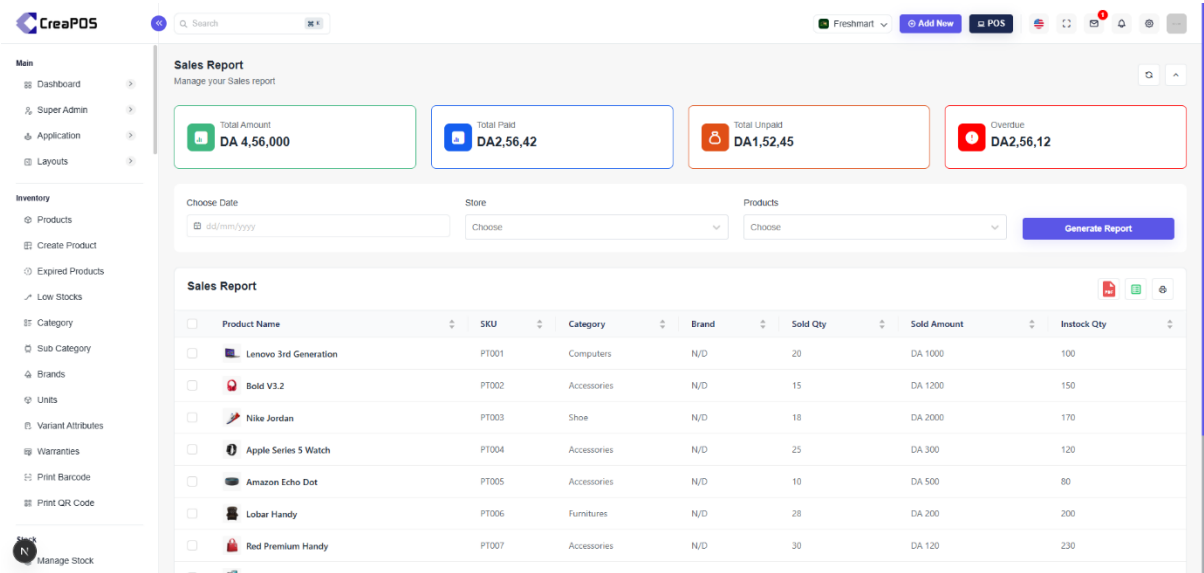


Figure 67 - Interface rapport des ventes

3.5.3.4 Interface rapport des paiements

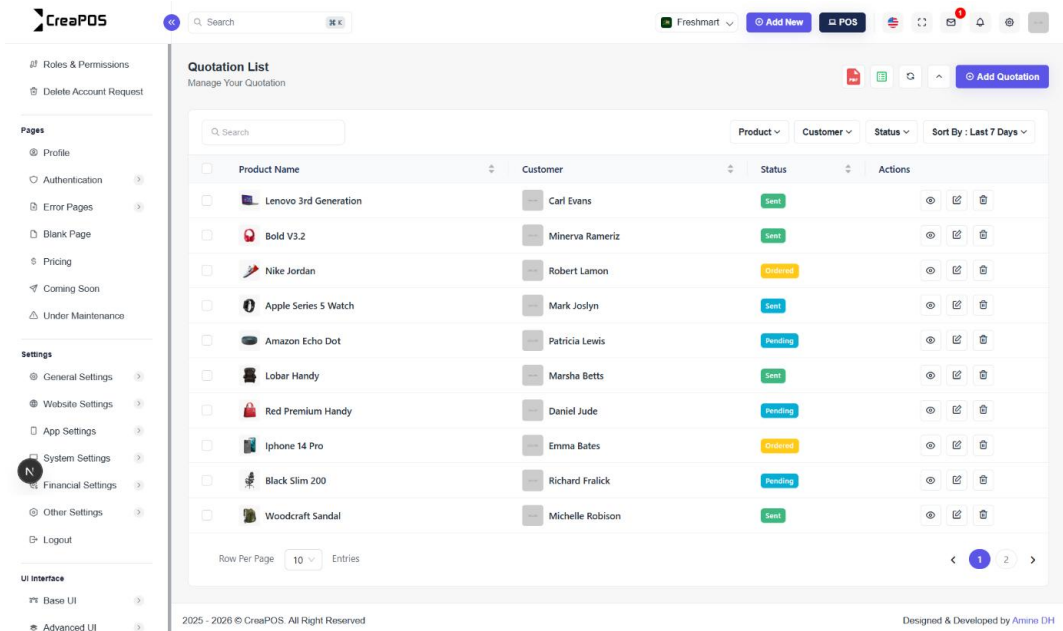


Figure 68 - Interface rapport des paiements

Annexe B

Annexe BMC

3.6 Fiche technique du projet

Nom et Prénom	- Dahah Amine - Boukraa Younes - Bendahmane Othmane
Intitulé du Projet	POS Intelligent basé sur le cloud
Ville d'Activité	Mostaganem
Statut Juridique	SARL en cours de constitution
Date de Lancement	Juillet 2026
Budget Initial estimé	7000,000 DA
Marché cible	PME et entreprises multi-dépôts

3.6.1 Nature du Projet

- **Type** : Solution logicielle SaaS (Software as a Service) pour la gestion des points de vente.
- **Secteur** : Technologie de l'information, commerce de détail, intelligence artificielle.
- **Objectif** : Transformer la gestion des commerces algériens grâce à une solution locale, abordable, et technologiquement avancée.

3.6.2 Vision

Devenir la solution POS de référence en Algérie d'ici 2028, avec 10,000 utilisateurs et une expansion régionale au Maghreb.

3.7 Contexte et Problème à résoudre

3.7.1 Contexte du marché algérien

L'économie algérienne a montré une résilience notable en 2024. Selon les données officielles, le PIB de l'Algérie a atteint 8 473,4 milliards de dinars au quatrième trimestre 2024, soit une augmentation de 5,0% par rapport à la même période en 2023¹. La croissance hors hydrocarbures s'est établie à 4,8% en 2024, confirmant une dynamique de diversification progressive de l'économie².

Le secteur des PME représente l'épine dorsale de l'économie algérienne avec plus de 1,3 million de PME recensées au niveau national en 2024³. Cependant, avec un taux de seulement 29 PME pour 1 000 habitants, l'Algérie reste "très loin des standards internationaux"⁴.

La transformation numérique s'accélère avec la **stratégie nationale de digitalisation à l'horizon 2030** dévoilée par l'État algérien⁵, créant des opportunités pour les solutions technologiques locales.

3.7.2 Problèmes identifiés

- **Gestion des stocks inefficace** : Les commerçants perdent 15-20% de leurs revenus à cause de surstocks ou ruptures, selon la CACI (2024).
- **Manque de prédiction** : Aucun logiciel local n'utilise l'IA pour anticiper les ventes, contrairement aux marchés développés.
- **Complexité multi-dépôts** : Les systèmes actuels ne synchronisent pas les données entre plusieurs sites, entraînant des erreurs de 10% en moyenne.

- **Conformité fiscale** : Les logiciels étrangers (ex. Square, Odoo) ne respectent pas les exigences locales, comme la facturation électronique obligatoire d'ici 2026.
- **Coût et accessibilité** : Les solutions étrangères coûtent 30,000-50,000 DA/mois, inabordables pour les PME algériennes.
- **Expérience client** : Les processus manuels limitent la fidélisation, avec un taux de rétention client de seulement 60% dans les PME.

3.7.3 Données Clés

- **Marché** : 1,3 million de PME en Algérie, dont environ 260 000 prêtes à adopter des solutions numériques (20%).
- **Croissance** : PIB en hausse de 3,6% en 2024, avec 4,8% pour le secteur hors hydrocarbures
- **Densité d'entreprise** : 29 PME pour 1 000 habitants (vs standards internationaux plus élevés)
- **Digitalisation** : Moins de 40% des PME utilisent des solutions numériques modernes

3.8 Proposition de valeur

3.8.1 Fonctionnalités Principales

3.8.1.1 Prédiction IA

- **Modèles** : ARIMA pour les tendances saisonnières, LSTM pour les prévisions à long terme.
- **Données utilisées** : Historique des ventes, saisonnalité, événements locaux (ex. Ramadan).
- **Précision** : 85-90% pour les prévisions à 30 jours.

3.8.1.2 Gestion multi-dépôts

- Synchronisation : Mise à jour des stocks en <5 secondes via une base MongoDB cloud.
- Fonctionnalités : Transferts inter-dépôts, alertes de seuils bas, rapports centralisés.
- Exemple : Un supermarché avec 3 dépôts à Alger optimise ses livraisons internes, économisant 50,000 DA/mois.

3.8.1.3 Conformité fiscale

- Facturation électronique conforme à la DGI.
- Intégration avec e-Tax pour déclarations automatiques.

3.8.1.4 Automatisation

- Paiements : Intégration CIB/Satim pour cartes locales.
- Rapports : Bilans financiers automatisés (ventes, marges, dettes).
- Exemple : Une boutique économise 15 heures/semaine sur les tâches administratives.

3.8.1.5 Portail client

- Fonctionnalités : Historique d'achat, promotions ciblées, notifications SMS.

3.8.1.6 Multilingue et intuitif

- Langues : Arabe, français, tamazight (optionnel).
- Interface : Design inspiré de Material UI, optimisé pour les écrans tactiles.

3.8.2 Avantages concurrentiels

- Innovation : Première solution POS algérienne avec IA prédictive.
- Accessibilité économique : Tarifs 60% inférieurs aux solutions étrangères

- Sécurité : Chiffrement AES-256, conformité aux standards internationaux.
- Évolutivité : Architecture cloud native pour gérer la croissance.
- Support local : Équipe basée en Algérie, disponible en langues locales.

3.8.3 Impact mesurable

- Innovation : Première solution POS algérienne avec IA prédictive.
- Accessibilité : Tarifs dès 15,000 DA/mois, contre 50,000 DA pour les concurrents.
- Sécurité : Chiffrement AES-256, sauvegardes quotidiennes, conformité RGPD.
- Personnalisation : Modules pour pharmacies (gestion des lots), boutiques de vêtements (variants tailles/couleurs), ou restaurants (gestion des tables).
- Évolutivité : Architecture serverless (inspirée du cours du 11/03/2025) pour gérer 10,000 transactions/minute.
- Support local : Équipe basée à Alger, disponible en arabe et français.

3.9 Segments de Clientèle

3.9.1 Segments Principaux

- Innovation : Première solution POS algérienne avec IA prédictive.
- Accessibilité : Tarifs dès 15,000 DA/mois, contre 50,000 DA pour les concurrents.
- Sécurité : Chiffrement AES-256, sauvegardes quotidiennes, conformité RGPD.
- Personnalisation : Modules pour pharmacies (gestion des lots), boutiques de vêtements (variants tailles/couleurs, inspiré de la discussion du 02/04/2025), ou restaurants (gestion des tables).

- Évolutivité : Architecture serverless (inspirée du cours du 11/03/2025) pour gérer 10,000 transactions/minute.
- Support local : Équipe basée à Alger, disponible en arabe et français.

Segment	Besoins	Taille	Budget Mensuel
PME	Simplicité, coût bas	1-5 employés	15,000-30,000
Multi-dépôts	Synchronisation, Rapports	10-50 employés	50,000-100,000
Franchises	Centralisation, Branding	20-100 employés	100,000+
Startups	Api, Intégration	5-20 employés	30,000-60,000

3.9.2 Stratégie de ciblage

- **Phase 1 (2025)** : PME dans les grandes villes (Alger, Oran, Constantine), représentant 50% du marché.
- **Phase 2 (2026)** : Multi-dépôts et franchises via partenariats institutionnels.
- **Phase 3 (2027)** : Startups et expansion.

3.10 Relations avec les Clients

3.10.1 Acquisition

3.10.1.1 Marketing numérique

- Plateformes : Facebook, Instagram, LinkedIn.
- Budget : 100,000 DA/mois.
- Contenu : Démonstrations vidéo, études de cas, témoignages.

3.10.1.2 Événements professionnels

- Événements : Algérie Digitale 2025, WebExpo, Algeria 2.0.
- Coût : 150,000 DA/stand.
- Objectif : 500 prospects qualifiés par événement.

3.10.1.3 Parrainage

- Offre : 10% de réduction par client référé.
- Objectif : 20% des acquisitions via parrainage.

3.10.1.4 Essais gratuits

- Durée : 7 jours (IA limitée).
- Objectif : Conversion de 50% des essais en abonnements.

3.10.2 Fidélisation

3.10.2.1 Portail client

- Notifications : SMS/push pour promotions (ex. “-20% sur les stocks avant Aïd”).

3.10.2.2 Clubs utilisateurs

- Webinaires mensuels (ex. “Optimiser vos stocks avec l’IA”).

3.10.2.3 Contrats annuels

- Réduction : 15% pour engagements de 12 mois.
- Objectif : 60% des clients en annuel.

3.10.3 Support Après-Vente

3.10.3.1 Centre d’assistance

- Équipe : 4 agents (3 arabophones, 1 francophone).
- Canaux : WhatsApp, email, téléphone.
- SLA : Réponse en <2 heures pour tickets prioritaires

3.10.3.2 Formation

- Tutoriels vidéo : 5-10 min, hébergés sur YouTube.
- Sessions sur site : 50,000 DA pour 5 utilisateurs.

3.10.3.3 Mises à jour

- Fréquence : Trimestrielle (ex. intégration Satim en Q3 2025).
- Processus : Collecte des retours via enquêtes.

3.10.4 Métriques

- NPS : Objectif de 75+ dans les 6 premiers mois.
- Rétention : 90% après 12 mois.
- Taux de conversion : 50% des leads en clients.

3.11 Canaux

3.11.1 Canaux de Communication

- Site web :
 - Fonctionnalités : Démo interactive, blog, formulaire de contact.
 - Coût : 300,000 DA (développement + maintenance).
 - Objectif : 5,000 visites/mois.
- Réseaux sociaux :
 - Fréquence : 4 posts/semaine (Instagram/Facebook), 2 articles/mois (LinkedIn).
 - Contenu : Témoignages clients, tutoriels.
 - Budget : 50,000 DA/mois.
- Publicité ciblée :
 - Plateformes : Google Ads, Facebook Ads.
 - Mots-clés : “POS Algérie”, “logiciel caisse Algérie”.
 - Budget : 50,000 DA/mois.
- Médias locaux :
 - Radio : Spots sur Jil FM (20,000 DA/spot).
 - Presse : Articles dans El Watan, Liberté (30,000 DA/article).

- Événements :
 - Salons : 3/an (ex. SITIC Africa).
 - Coût : 150,000 DA/événement.

3.11.2 Canaux de Distribution

- Vente en ligne :
 - Processus : Inscription via site, paiement par CIB/virement.
 - Objectif : 70% des ventes via ce canal.
- Vente directe :
 - Équipe : 3 commerciaux, 15 visites/semaine.
 - Coût : 600,000 DA/an (salaires + déplacements).
- Partenariats :
 - Revendeurs : Magasins d'électronique (commission 10%).
 - Objectif : 20% des ventes via revendeurs

3.11.3 Logistique

- Déploiement : Installation cloud en <24h, configuration sur site en 3h.
- Matériel : Terminaux POS (Ingenico, 25,000 DA/unité).

3.12 Partenaires clés

Partenaire	Rôle	Contribution	Couts/avantages
AWS	Hébergement	Infrastructure serverless	250,000 DA/an
Banque CPA	Paielements	Intégration CIB/Satim	1% par transaction

CACI	Réseau	Accès aux PME	60,000 DA/an
Algérie Telecom	Connéctivité	Internet stable	12,000 DA/mois

3.12.1 Stratégie

- Contrats : Accords de 3 ans avec AWS pour -20% sur l'hébergement.
- Co-marketing : Campagnes avec la CACI pour cibler 1,000 PME.
- Innovation : Collaboration avec des universités (ex. USTHB) pour développer de nouveaux algorithmes IA.

3.13 Activités clés

3.13.1 Développement

- **Backend**
 - ologie : Node.js/Express, MongoDB.
 - Fonctionnalités : API RESTful pour synchronisation multi-dépôts.
- **Intelligence Artificielle**
 - Modèles : TensorFlow pour prédictions, Flask pour déploiement
 - Données : 12 mois de ventes pour entraînement initial.
- **Frontend**
 - Technologie : React, Vite (inspiré de la migration npm, 01/04/2025).
 - Design : Material UI, optimisé pour écrans tactiles

3.13.2 Opérations

- Tests :
 - Types : Unitaires (Jest), charge (10,000 transactions/minute).
 - Objectif : Taux d’erreur <0.5%.
- Maintenance :
 - Sauvegardes : Quotidiennes, stockées sur AWS S3.
 - Correctifs : Hebdomadaires pour bugs critiques.
- Analyse de marché :
 - Enquêtes : 200 commerçants/trimestre.
 - Outil : Google Forms, analyse via Python.

3.13.3 Marketing

- Contenu :
 - Blog : 3 articles/mois (ex. “L’IA dans le commerce algérien”).
 - Vidéos : 1 tutoriel/mois.
- SEO :
 - Objectif : Top 3 sur “POS Algérie” en 6 mois.
 - Outils : Google Analytics, Ahrefs.

3.13.4 Métriques

- Délai : Bêta en mai 2025, lancement en juillet 2025.
- Performance : Temps de réponse API <200ms.

3.14 Ressources Clés

3.14.1 Ressources Matérielles

Ressource	Source	Fournisseur	Coût (DA)
Serveurs cloud	Étranger	AWS	250,000/an
Terminaux POS	Local	Ingenico DZ	25,000/unité
Ordinateurs	Local	Dell Algérie	120,000/unité
Bureau	Local	Location Alger	60,000/mois

3.14.2 Ressources Humaines

Rôle	Nombre	Salaire Annuel (DA)
Développeurs	5	400,000 chacun
Data Scientist	2	500,000 chacun
Marketing	3	350,000 chacun
Support client	4	450,000 chacun
Commercial	1	700,000

3.14.3 Ressources Financières

- **Capital** : 7,000,000 DA (fonds propres + prêt ANSEJ).
- **Subventions** : ANGEM (750,000 DA).
- **Investisseurs** : Pitch à Algeria Venture pour 3,000,000 DA.

3.15 Structure des Coûts

3.15.1 Coûts Initiaux

Élément	Montant (DA)
Développement	3,000,000
Matériel	750,000
Marketing initial	800,000
Frais juridiques	200,000
Total	5,470,000

3.15.2 Coûts Récurrents

Élément	Montant Annuel (DA)
Hébergement	250,000
Salaires	6,250,000
Marketing	800,000
Utilitaires	120,000
Maintenance	200,000
Total	7800 000

3.15.3 Optimisation

- Hébergement : Serverless pour réduire les coûts de 15%.
- Matériel : Achat groupé de 100 terminaux (-10% avec Ingenico).

3.16 Sources de Revenus

3.16.1 Modèle de Tarification

Plan	Prix (DA/mois)	Fonctionnalités	Cible
Basique	15,000	1 dépôt, gestion simple	PME
Pro	50,000	Multi-dépôts, IA de base	Multi-dépôts
Premium	100,000	IA avancée, API, support prioritaire	Franchises

3.16.2 Revenus Annexe

- Formation : 60,000 DA/session.
- Modules : 15,000 DA/module (ex. gestion des variants).
- Consulting : 150,000 DA pour intégrations.

3.16.3 Prévisions

Année	Clients	Revenus (DA)	Marge Nette
2025	75	13,500,000	25%
2026	200	36,000,000	35%
2027	400	72,000,000	40%

3.17 Analyse Concurrentielle

Concurrent	Forces	Faiblesses	Différenciation
Odoo	Multi-modules	Coût élevé, complexe	IA + conformité locale
Square	Simplicité	Non adapté à l’Algérie	Tarifs abordables
Mercator	Robustesse	Pas d’IA	Multi-dépôts + IA
Solutions locales	Prix bas	Fonctionnalités limitées	Innovation IA

3.17.1 Positionnement

- Prix : 40% moins cher que les concurrents étrangers.
- Innovation : Leader avec IA prédictive.
- Localisation : Interface et support en arabe/français.

3.18 Analyse des Risques

Risque	Probabilité	Impact	Mitigation
Adoption lente	Moyenne	Élevé	Essais gratuits, marketing agressif
Problèmes techniques	Faible	Élevé	Tests rigoureux, support 24/7
Concurrence	Moyenne	Modéré	Innovation continue, prix compétitifs
Réglementations	Faible	Élevé	Partenariat avec experts fiscaux

3.19 Plan d'Implémentation Détaillé

Mois	Activités	Livrables	Budget (DA)
1-3	Développement bêta	Version testable	2,000,000
4	Tests pilotes (10 clients)	Rapport de bugs	300,000
5	Campagne marketing	2,000 leads	500,000
6	Lancement	50 clients	700,000
7-12	Expansion	200 clients	1,000,000

3.20 Étude de Cas : Application Pratique

3.20.1 Contexte

- Client : Supermarché “Étoile Market” à Oran, 3 dépôts, 20 employés.
- Problèmes : Surstocks (200,000 DA/an de pertes), gestion manuelle, ruptures fréquentes.

3.20.2 Solution

- Déploiement : POS installé en 2 jours (1 terminal/dépôt).
- Fonctionnalités utilisées :
 - IA : Prédiction des ventes pour Ramadan (précision 88%).
 - Multi-dépôts : Synchronisation des stocks entre dépôts.
 - Facturation : 500 factures/mois, conformes à la DGI.
- Formation : 2 sessions pour 10 employés.

3.20.3 Résultats

- Réduction des pertes : 150,000 DA/an.
- Gain de temps : 20 heures/semaine.
- Fidélité client : +15% grâce au portail.

3.21 Conclusion

Ce système POS, avec son IA prédictive, sa gestion multi-dépôts, et son adaptation au marché algérien, répond aux défis critiques des commerçants locaux. En combinant innovation, accessibilité, et conformité, il est positionné pour capturer 5% du marché des PME d'ici 2027, tout en soutenant la numérisation de l'économie algérienne.

Conclusion Générale

Au terme de ce projet de fin d'études, nous avons proposé et concrétisé une solution innovante et adaptée aux besoins spécifiques du commerce en Algérie. Partant du constat d'un manque d'outils de gestion commerciale accessibles, localisés et efficaces pour les petites et moyennes entreprises, notre démarche a visé à concevoir une plateforme complète de gestion des points de vente.

Dans le premier chapitre, nous avons analysé le contexte économique et technologique national, identifié les défis auxquels font face les commerçants et défini les objectifs de notre solution. Cette phase nous a permis de cerner précisément les attentes des utilisateurs finaux et les contraintes du marché algérien.

Le deuxième chapitre a été consacré à la modélisation du système selon la méthode RUP et les outils UML. Cette étape a permis de structurer le développement autour d'une architecture modulaire, orientée utilisateur et facilement évolutive. Nous avons défini les cas d'utilisation, les diagrammes d'activités, les modèles de classes, ainsi que les scénarios d'interaction, garantissant une vision claire et cohérente du système à développer.

Enfin, le troisième chapitre a porté sur l'implémentation technique de la solution. Nous avons conçu et développé un prototype fonctionnel répondant aux spécifications, intégrant les principales fonctionnalités : gestion des ventes, gestion des stocks, génération de rapports, gestion des utilisateurs, etc. L'interface a été pensée pour être intuitive et multilingue, et des technologies modernes ont été utilisées pour garantir performance, sécurité et évolutivité.

Ce travail nous a permis d'acquérir une expérience complète allant de l'analyse des besoins à la réalisation concrète d'un produit technologique. La plateforme développée constitue une base solide pour le lancement d'une startup dédiée à la digitalisation des commerces algériens. Des perspectives d'amélioration sont envisagées, notamment l'intégration de l'intelligence artificielle pour la gestion prédictive des stocks, la

synchronisation cloud pour une gestion multi-magasin, ainsi qu'un module de fidélisation client.

En conclusion, ce projet apporte une réponse locale, concrète et évolutive à une problématique réelle, avec l'ambition de contribuer à la transformation numérique du commerce en Algérie.

Bibliographie

Livre, monographie

- [1] Abrial, J.-R. : *The B-Book*. Cambridge University Press, 1996.

Article d'actes de conférence

- [2] Bherer, H., Desharnais, J., Frappier, M., St. Denis, R.: Investigating Discrete Controllability with Kleene Algebra, in *Relational and Kleene-Algebraic Methods in Computer Science (7th International Seminar on Relational Methods in Computer Science / 2nd International Workshop on Applications of Kleene Algebra)*, Berghammer, R.; Möller, B.; Struth, G. (Eds.), Lecture Notes in Computer Science 3051, Springer-Verlag, 2004, pp 74-85.

Articles de revue

- [3] Evans, N., Treharne, H., Laleau, R., Frappier, M.: Applying CSP||B to Information Systems, *Software and Systems Modeling*, 17 pages, à paraître.
- [4] Fraikin, B., Frappier, M., Laleau, R.: State-Based versus Event-Based Specifications for Information Systems: a Comparison of B and EB3, *Software and Systems Modeling*, 4(3), July 2005, pp 236-257.

Ouvrage collectif

- [5] Frappier, M., Habrias, H. (Eds) : *Software Specification Methods : An Overview Using a Case Study*, Hermes Science Publishing, London, England, 2006.

Rapport Technique

- [6] Frappier, M., Laleau, R.: Proving the Refinement of Scenarios into Object-Oriented Models. Rapport technique CEDRIC n°277, Institut d'Informatique d'Entreprise, Conservatoire National des Arts et Métiers, Évry, et Rapport technique n° 272, Département de mathématiques et d'informatique, Université de Sherbrooke, Québec, Canada, août 2001.

Article d'un ouvrage collectif

- [7] Gervais, F., Frappier, M., St-Denis, R.: EB3. in *Software Specification Methods: An Overview Using a Case Study*, M. Frappier, H. Habrias, Eds., Hermes Science Publishing, London, England, avril 2006.

Livre (autre exemple)

- [8] Hoare, C.A.R. : *Communicating Sequential Processes*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1985.

Documents web

- [9] JUnit.org. <http://www.junit.org>.
- [10] Object Management Group: Unified Modeling Language: Superstructure v. 2.1.1, <http://www.omg.org/cgi-bin/apps/doc?formal/07-02-03.pdf>
- [11] TSA Algérie. (2024). *Le PIB de l'Algérie atteint 267 milliards de dollars en 2024*. Récupéré de <https://www.tsa-algerie.com/pib-de-lalgerie-une-evolution-fulgurante-entre-2021-et-2024/>
- [12] Observ'Algérie. (2025). *Algérie : La hausse de PIB confirmée à 4,2 %*. Récupéré de <https://observalgerie.com/2025/05/29/economie/algerie-la-hausse-de-pib-confirmee-a-42/>
- [13] APS. (2023). *Hausse du nombre des PME à plus de 1,3 million à l'échelle nationale*. Récupéré de <https://www.aps.dz/economie/151909-hausse-du-nombre-des-pme-a-plus-de-1-3-million-a-l-echelle-nationale>
- [14] We are Tech Africa. (2024). *L'Algérie dévoile sa stratégie de transformation numérique à l'horizon 2030*. Récupéré de <https://www.wearetech.africa/fr/fils/actualites/tech/lalgerie-devoile-sa-strategie-de-transformation-numerique-a-lhorizon-2030>
- [15] Banque Mondiale. (2024). *Algérie Présentation - Vue d'ensemble*. Récupéré de <https://www.banquemondiale.org/fr/country/algeria/overview>
- [16] Resilient Digital Africa. (2024). *Strengthening measures for business creation: Algeria opts for digitization*. Récupéré de <https://resilient.digital-africa.co/en/blog/2024/05/16/strengthening-measures-for-business-creation-algeria-opts-for-digitization/>

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة عبد الحميد بن باديس-مستغانم-
كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية

تصريح شرفي خاص بالالتزام بقواعد النزاهة العلمية
لإنجاز البحث

أنا الممضي أدناه،

الطالب(ة): دحاح أمين رقم التسجيل الجامعي: 201837030520
الحامل لبطاقة التعريف الوطنية رقم: 405906289 والصادرة بتاريخ: 25/05/2023
عن بلدية مستغانم
المسجل بكلية العلوم الدقيقة والإعلام الآلي / قسم ..رياضيات وإعلام الي
شعبة إعلام الي / التخصص هندسة أنظمة المعلومات
والمكلف بإنجاز مذكرة ماستر بعنوان: نقطة بيع متعددة المتاجر تعتمد على

السحابة

أصرح بشرفي أنني ألتزم بمراعاة المعايير العلمية والمنهجية ومعايير الأخلاقيات العلمية والنزاهة الأكاديمية
المطلوبة في إنجاز البحث ، وأتحمل المسؤولية الشخصية عن كل المحتوى المتضمن في البحث المذكور أعلاه .

التاريخ: 24/06/2025

إمضاء المعني



* ملحق القرار الوزاري رقم 933 المؤرخ في 28 جويلية 2016 الذي يحدد القواعد المتعلقة بالوقاية من السرقة العلمية ومكافحتها.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة عبد الحميد بن باديس - مستغانم -
كلية العلوم الاجتماعية و الإنسانية

تصريح شرفي خاص بالالتزام بقواعد النزاهة العلمية
لإنجاز البحث

أنا الممضي أدناه،

الطالب(ة): بند حماد عثمان عبد العزيز محمد طيف رقم التسجيل الجامعي: 191937030726
الحامل لبطاقة التعريف الوطنية رقم: 120402774 والصادرة بتاريخ: 2021/04/21
عن بلدية مستغانم

المسجل بكلية العلوم الدقيقة والإعلام الآلي / قسم رياضيات وإحصاء آلي
شعبة إحصاء آلي / التخصص هندسة أنظمة المعلومات
والمكلف بإنجاز مذكرة ماستر بعنوان:

نقطة بيع مستعدة المساجر تعتمد على السحابة

أصرح بشرفي أنني ألتزم بمراعاة المعايير العلمية والمنهجية ومعايير الأخلاقيات العلمية والنزاهة الأكاديمية
المطلوبة في إنجاز البحث ، وأتحمل المسؤولية الشخصية عن كل المحتوى المتضمن في البحث المذكور أعلاه .

التاريخ: 2025/06/09

إمضاء المعني



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة عبد الحميد بن باديس-مستغانم-
كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية

تصريح شرفي خاص بالالتزام بقواعد النزاهة العلمية
لإنجاز البحث

أنا الممضي أدناه،

الطالب(ة): بوكراع..... يونس عبد.. الصمد..... رقم التسجيل

الجامعي: 202037029968.....

الحامل لبطاقة التعريف الوطنية رقم: 121381908..... والصادرة بتاريخ:

..... 2021/09/24.....

عن..... مستغانم.....

المسجل بكلية العلوم الدقيقة والإعلام الآلي / قسم رياضيات واعلام الي.....

شعبة إعلام آلي..... / التخصص هندسة أنظمة المعلومات.....

والمكلف بإنجاز مذكرة ماستر بعنوان. : نقطة بيع متعددة المتاجر تعتمد على السحابة

أصح بشرفي أنني ألتزم بمراعاة المعايير العلمية والمنهجية ومعايير الأخلاقيات العلمية والنزاهة الأكاديمية
المطلوبة في إنجاز البحث ، وأتحمل المسؤولية الشخصية عن كل المحتوى المتضمن في البحث المذكور أعلاه .

التاريخ:

..... 2025/06/09.....

إمضاء المعني

