

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 :

BERRIAH Zakaria et BERRAHAL Souheyla Amal

THEME :

VROUMIX Location de véhicules utilitaires



Soutenu le :

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Grade	Université de Mostaganem	Président
Nom et Prénom	Grade	Université de Mostaganem	Examineur
Mr. HABIB ZAHMANI Mohamed	Grade	Université de Mostaganem	Encadreur

Année Universitaire 2024-2025

Résumé

Avec l'expansion rapide des services de mobilité et la montée des besoins en solutions de transport flexibles, la gestion des locations de véhicules avec chauffeurs devient un enjeu stratégique, notamment en Algérie. Le secteur souffre d'un manque de digitalisation, marqué par l'absence de plateformes centralisées pour la réservation, le suivi des véhicules et la communication entre clients et transporteurs. Ces carences entraînent des expériences utilisateurs fragmentées, une perte de temps et une faible visibilité pour les professionnels du secteur.

Vroumix se positionne comme une solution innovante pour moderniser et structurer le domaine de la location de véhicules avec ou sans chauffeurs. La plateforme vise à simplifier les processus de réservation, Grâce à des fonctionnalités telles que la création de comptes clients, la géolocalisation des véhicules, la gestion des tarifs, les notifications et les évaluations des trajets, Vroumix ambitionne de transformer l'expérience de mobilité en Algérie.

Mots-clés :

Mobilité urbaine, location de véhicules, transport avec/sans chauffeur, digitalisation des services, gestion des réservations, expérience utilisateur, plateforme Vroumix.

Abstract

With the rapid expansion of mobility services and the growing demand for flexible transportation solutions, managing vehicle rentals with drivers has become a strategic challenge, particularly in Algeria. The sector suffers from a lack of digitalization, characterized by the absence of centralized platforms for booking, These gaps lead to fragmented user experiences, time inefficiencies, and limited visibility for industry professionals.

Vroumix positions itself as an innovative solution to modernize and streamline the vehicle rental sector with drivers. The platform aims to simplify booking processes through features such as customer account creation, real-time vehicle geolocation, dynamic pricing management, notifications, and trip reviews. Vroumix aspires to transform the mobility experience in Algeria by making transportation services more efficient, transparent, and user-centered.

Keywords: Urban mobility, vehicle rental, chauffeur-driven transport, service digitalization, reservation management, user experience, Vroumix platform

ملخص

مع التوسع السريع في خدمات التنقل والطلب المتزايد على حلول النقل المرنة، أصبحت إدارة تأجير السيارات مع السائقين تحديًا استراتيجيًا، لا سيما في الجزائر. يعاني القطاع من نقص في الرقمنة، يتمثل في غياب منصات مركزية للحجز، وتتبع المركبات، والتواصل بين العملاء ومقدمي خدمات النقل. تؤدي هذه الثغرات إلى تجارب مستخدمي مجزأة، وإهدار للوقت، وضعف في وضوح الرؤية للمحترفين في القطاع.

كحل مبتكر لتحديث وتنظيم قطاع تأجير السيارات مع السائقين. تهدف المنصة Vroumix تتموضع منصة إلى تبسيط عمليات الحجز من خلال ميزات مثل إنشاء حسابات العملاء، وتحديد المواقع الجغرافية للمركبات في الوقت إلى تحويل تجربة التنقل في Vroumix الفعلي، وإدارة التسعير الديناميكي، والإشعارات، وتقييمات الرحلات. تطمح الجزائر عبر جعل خدمات النقل أكثر كفاءة وشفافية وتركيزًا على المستخدم.

كلمات مفتاحية

التنقل الحضري، تأجير السيارات، النقل بسائق، النقل بدون سائق، رقمنة الخدمات، إدارة الحجوزات، تجربة المستخدم، منصة

Vroumix

Dédicaces BERRAHAL

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude envers Allah, qui nous a donné la volonté et le courage nécessaires pour mener à bien ce travail.

À ma mère

Douce, honorable et bienveillante, tu représentes pour moi un symbole par excellence de bonté, une source de tendresse et un exemple de loyauté. Tu n'as jamais cessé de m'encourager et de prier pour moi. Tes prières et bénédictions m'ont énormément aidé à terminer mes études. Tu as fait plus que ce qu'une mère peut faire pour ses enfants, et tu m'as guidé sur le bon chemin dans ma vie et mes études. Je t'offre ce travail en témoignage de mon amour profond.

À mon père

Aucun dévouement ne saurait exprimer l'amour, la reconnaissance, la loyauté et le respect que j'ai toujours eus pour toi. Rien au monde ne justifie mieux les efforts que tu as fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien-être. Ce travail est le fruit des sacrifices que tu as consentis pour mon instruction et ma formation.

À ma famille

À ma sœur Aya, et à mes frères Mohammed et Rachid, qui m'ont toujours soutenu et cru en moi.

À ma grand-mère

À la bien-aimée du cœur, l'amie de l'âme, au secret de ma lutte et de mon combat, ma grand-mère Medjahed Halima, que Dieu ait son âme.

À mes compagnons

Ainsi qu'à ma compagne de route Kheira et à Marwa, à tous mes camarades avec qui j'ai partagé une partie de mon parcours et avec qui j'ai vécu des moments inoubliables de joie et de folie durant ces années universitaires. Votre complicité et votre gentillesse ont été inestimables. Merci du fond du cœur.

Dédicaces BERRIAH

À mes parents

À mes chers parents, je dédie ce travail en signe de reconnaissance pour tout l'amour inconditionnel, la patience et les sacrifices que vous avez consentis tout au long de mon parcours. Votre soutien constant, vos encouragements sans faille et votre confiance en mes capacités ont été des piliers essentiels qui m'ont permis de surmonter les difficultés et de persévérer jusqu'à l'achèvement de ce projet. Sans vous, rien de tout cela n'aurait été possible.

À mes frères et sœurs

À mes frères et sœurs, je vous exprime toute ma gratitude pour votre présence fidèle, votre soutien moral et vos encouragements à chaque étape. Votre confiance en moi et vos paroles réconfortantes ont souvent été une source de force et de motivation. Vous avez été un véritable pilier durant cette aventure, et je suis heureux de pouvoir partager avec vous ce succès.

À mes camarades

À mes camarades, A Yamina, je tiens à remercier chacun d'entre vous pour la complicité, l'entraide et les moments partagés durant ces années d'études. Votre présence a enrichi mon expérience universitaire et rendu cette période mémorable, remplie de joie, de défis et de réussites collectives. Merci pour votre soutien, votre amitié et votre collaboration précieuse.

Remerciements

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude envers Allah, qui nous a donné la volonté et le courage nécessaires pour mener à bien ce travail.

Nous adressons nos plus sincères remerciements à notre encadrant, Monsieur Zahmani Mohamed Habib, pour son accompagnement exceptionnel tout au long de ce projet. Sa grande disponibilité, sa patience infinie, et son expertise approfondie ont été des piliers essentiels dans la réalisation de notre travail. Grâce à ses conseils avisés, son soutien constant et sa capacité à nous guider face aux difficultés, nous avons pu progresser avec confiance et sérénité. Sa rigueur scientifique et son engagement à transmettre ses connaissances ont profondément enrichi notre expérience et nourri notre motivation. Nous lui sommes profondément reconnaissants pour l'attention qu'il a portée à chaque détail et pour l'encouragement qu'il nous a toujours manifesté.

Nous souhaitons exprimer notre reconnaissance envers notre professeur, Monsieur Khelifa Noureddine, pour son accompagnement constant, ses encouragements et ses précieux commentaires

Liste des figures

Figure 1 : Logo de Vroumix	13
Figure 2 : diagramme cause et effet de location de véhicule utilitaire	18
Figure 3 : Diagramme de Gantt	19
Figure 4 : Diagramme de Pert.....	19
Figure 5 : diagramme privé de processus de Chauffeur	21
Figure 6 : diagramme privé de processus de client	21
Figure 7 : diagramme privé de processus de propriétaire.....	21
Figure 8 : Diagramme public de processus de location de véhicule	22
Figure 9 : diagramme collaboration du processus de location de véhicule	23
Figure 10 : Chorégraphie de location véhicule utilitaire	24
Figure 11 : diagramme de conversation	25
Figure 12 : logo de Vroumix	34
Figure 13 : Diagramme de profile du diagramme contexte statique.....	50
Figure 14 : Diagramme de contexte statique	51
Figure 15 : Diagramme de package	52
Figure 16 : diagramme de séquence d'authentification.....	58
Figure 17 : Diagramme de use case d'Administrateur	53
Figure 18 : Diagramme de séquence de gérer les comptes.....	59
Figure 19 : diagramme de séquence de modifier compte.....	60
Figure 20 : diagramme de séquence de supprimer compte	61
Figure 21 : diagramme de séquence de traiter réclamation	62
Figure 22 : diagramme de séquence d'évaluer demande d'inscription	62
Figure 23 : diagramme use case de client.....	63
Figure 24 : diagramme de séquence de créer compte.....	67
Figure 25 : Diagramme de réserver un véhicule.....	68
Figure 26 : diagramme de séquence de gérer son compte.....	69
Figure 27 : diagramme de séquence de modifier compte.....	70
Figure 28 : diagramme de séquence de modifier compte.....	71
Figure 29 : diagramme de séquence de soumettre réclamation.....	71
Figure 30 : diagramme de use case de chauffeur.....	72
Figure 31 : diagramme de séquence de consulter état d'inscription.....	76
Figure 32 : diagramme de séquence d'évaluer réservation	77
Figure 33 : diagramme de séquence d'accepter réservation.....	77

Figure 34 : diagramme de séquence de refuser réservation.....	78
Figure 35 : diagramme d'annuler réservation.....	79
Figure 36 : diagramme de use case de propriétaire	80
Figure 37 : Diagramme de séquence de gérer véhicule.....	84
Figure 38 : diagramme de séquence d'ajouter véhicule	85
Figure 39 : diagramme de séquence de modifier véhicule	86
Figure 40 : diagramme de supprimer véhicule	86
Figure 41 : diagramme de séquence de gérer de chauffeur	87
Figure 42 : diagramme de séquence d'ajouter chauffeur	88
Figure 43 : diagramme de séquence de modifier chauffeur	89
Figure 44 : diagramme de séquence de supprimer chauffeur.....	90
Figure 45 : diagramme de classe	92
Figure 46 : diagramme de profil mvvm.....	96
Figure 47 : diagramme de profile mvc /d'architecteur	96
Figure 48 : diagramme d'architecteur en couches de system.....	97
Figure 49 : diagramme d'architecteur en couches de system détaillé mvvm et mvc	98
Figure 50 : diagramme d'architecteur détaille avec authentification	99
Figure 51 : diagramme de BCE	104
Figure 52 : diagramme de profile d'entity.....	105
Figure 53 : diagramme d'entity	106
Figure 54 : diagramme de composant de system.....	107
Figure 55 : diagramme de profile d'implémentation.....	108
Figure 56 : diagramme de composant d'implémentation	109
Figure 57 : diagramme de déploiement d'application mobile.....	110
Figure 58 : diagramme de déploiement d'application Desktop.....	110
Figure 59 : Diagramme de séquence « Test de l'inscription »	111
Figure 60 : diagramme de séquence de test d'authentification	112
Figure 61 : diagramme de séquence de test demande d'inscription	113
Figure 62 : masse salariale.....	137
Figure 63 : charge externes.....	138
Figure 64 : chiffre d'affaires.....	139

Liste des tableaux

Tableau 1 : Les caractéristiques des utilisateurs.....	32
Tableau 2 : description textuelle d'authentification	55

Table des matières

Introduction Générale	1
Chapitre 1 Etude de l'existant.....	1
1.1 Introduction.....	1
1.1.1 Problématique	1
1.1.2 Objectifs.....	3
1.1.3 Les Systèmes Similaires	3
1.1.4 Plateformes et services existant hors Algérie :	10
1.2 Révolutionner la location de véhicules utilitaires en Algérie : une approche innovante	12
1.3 Présentation de VROUMIX	12
1.3.1 Les avantages de Vroumix :	13
Chapitre 2 Analyse et modélisation de processus métier	15
1 Introduction.....	15
2.1 Diagramme cause et effet.....	16
2.2 Problématiques.....	16
2.2.1 Diagramme de Gantt	18
2.2.2 Diagramme de PERT.....	19
2.3 Modélisation des Processus Métier.....	19
2.3.1 Définition des Processus Métier	20
2.3.2 Présentation de BPMN.....	20
2.3.2.1 Diagramme privé	21
2.3.2.2 Diagramme public.....	22
2.3.2.3 Diagramme.....	23
2.3.3 Chorégraphie.....	24
2.4 Diagramme de conversation	25
2.5 Conclusion	26

Chapitre 3.....	27
3.1 Introduction.....	27
3.1.1 Objet.....	27
3.1.2 Portée :	28
3.1.3 Définition, acronyme et abréviation :	29
3.1.4 Références.....	29
3.1.5 Vue d'ensemble :	30
3.2 Description générale :	30
3.2.1 L'environnement :.....	30
3.2.2 Les fonctions :.....	30
3.2.3 Les caractéristiques des utilisateurs :.....	32
3.2.4 Les contraintes :	32
3.2.5 Hypothèse et dépendance :.....	33
3.3 Exigence spécifique :	34
3.3.2 Exigences fonctionnelles	35
3.3.3 Exigence des performances :	43
3.3.4 Exigences logiques relatives aux bases de données.....	43
3.3.5 Contraintes de conception.....	43
3.3.6 Contraintes de conception panne	44
3.4 Conclusion :	44
Chapitre 4 Analyse et Conception	46
4.1 Introduction.....	46
4.2 Modélisation	47
4.2.1 Présentation d'UML.....	47
4.2.2 Les Diagrammes UML	47
4.3 Méthode RUP.....	48
4.3.1 Avantages de la méthode RUP	48
4.4 Démarche de la modélisation.....	49

4.4.1	Modèle de cas d'utilisation	49
4.4.2	Modèle d'analyse	91
4.4.3	Modèle de conception	94
4.4.4	Modèle d'implémentation	106
4.4.5	Modèle de déploiement	109
4.4.6	Modèle de test	110
4.5	Conclusion :	113
Chapitre 5 Implémentation et réalisation.....		114
5.1	Introduction :.....	114
5.2	Justification du choix d'une plateforme sous forme desktop et mobile :	114
5.2.1	Ce choix permet :	115
5.3	Présentation des langages et des outils de développement	115
5.3.1	Langages de Programmation.....	115
5.3.2	Les interfaces de notre plateforme	117
5.3.3	L'interface « S'authentifier »	118
5.3.4	L'interface « S'authentifier »	118
5.3.5	Interface « S'inscrire » Cette interface représente l'écran d'inscription de l'application mobile, destiné aux clients, propriétaires et chauffeurs.....	119
5.3.5.1	Interface « S'inscrire client »	120
5.3.6	Interface « d'accueil chauffeur »	124
5.3.7	Interface « réserver véhicule »	126
5.3.8	Interface « D'accueil »	129
5.4	Conclusion	130
Conclusion Générale.....		131
Annexe A Business Model Canvas.....		132
1.	Proposition de valeur centrale.....	133
1.	Segments de clientèle.....	133

Annexe B Business Plan	136
Bibliographie.....	141

Introduction Générale

Actuellement, le monde connaît une avancée technologique remarquable dans tous les secteurs, notamment grâce à l'informatique, qui est devenue un pilier essentiel dans le traitement, l'automatisation et la sécurisation de l'information. Cette évolution a transformé profondément le fonctionnement des entreprises, facilitant la gestion des données, l'optimisation des services, et la satisfaction des besoins clients.

Avant l'essor de l'informatique, les processus étaient majoritairement manuels, reposant sur des supports papier, ce qui engendrait des problèmes de lenteur, de manque de fiabilité, et de pertes d'informations. Aujourd'hui, l'automatisation des systèmes de gestion permet de gagner en efficacité, en transparence et en réactivité, ce qui constitue un avantage stratégique pour les entreprises opérant dans des environnements dynamiques.

Le domaine du transport et de la location de véhicules fait partie des secteurs les plus impactés par cette transformation numérique. Il connaît une demande croissante pour des services rapides, flexibles et accessibles, que ce soit pour des besoins personnels ou professionnels. Dans ce contexte, la gestion manuelle des réservations, des trajets ou des interactions avec les clients devient insuffisante, voire contre-productive.

C'est dans cette optique que s'inscrit notre projet intitulé Vroumix, une plateforme numérique dédiée à la location de véhicules avec ou sans chauffeur. Cette solution vise à faciliter la mise en relation entre les clients et les propriétaires de véhicules tout en automatisant les tâches clés comme la gestion des comptes, des réservations, de la tarification et des évaluations.

Le projet repose sur une étude approfondie des besoins des utilisateurs et des processus métiers liés à la location. Il propose une architecture moderne et évolutive, intégrant des technologies desktop et mobiles pour offrir une expérience fluide, intuitive et sécurisée. L'objectif principal

est de fournir une solution innovante pour répondre efficacement aux défis du secteur du transport en Algérie.

En somme, à travers ce travail, nous cherchons à démontrer l'importance de l'informatisation dans la gestion des services de location, tout en apportant une solution pratique, moderne et adaptée aux besoins réels des usagers et des prestataires de transport.

Chapitre 1

Etude de l'existant

1.1 Introduction

En Algérie, le secteur de la location de véhicules utilitaires, qu'ils soient proposés avec ou sans chauffeur, rencontre plusieurs défis majeurs : difficulté à trouver un véhicule adapté, manque de transparence des tarifs, et complexité des démarches de réservation. Dans ce contexte, les solutions numériques apparaissent comme une réponse pertinente pour moderniser et simplifier l'accès à ces services. Les applications spécialisées dans la location de véhicules utilitaires, qu'ils soient conduits par un chauffeur ou mis à disposition directement par le propriétaire, offrent une alternative pratique et flexible, en facilitant la mise en relation entre clients et loueurs. Conscients de ces enjeux, nous avons mené une analyse approfondie des solutions existantes afin de concevoir une plateforme innovante alliant rapidité, transparence et simplicité, au service des particuliers comme des professionnels.

1.1.1 Problématique

1. Absence de plateforme centralisée

À l'heure actuelle, il n'existe aucune solution centralisée pour mettre en relation les clients avec les propriétaires de véhicules, qu'ils proposent ou non un service de chauffeur. Lorsqu'un client souhaite louer un véhicule utilitaire, il doit souvent passer par des appels téléphoniques directs, ce qui rend la recherche fastidieuse et peu fiable.

2. Processus de réservation désorganisé

Les démarches de réservation sont généralement informelles, basées sur des échanges

téléphoniques sans structure ni validation claire. Cela rend difficile la planification, ne garantit ni la disponibilité du véhicule ni la clarté des engagements, et empêche toute comparaison entre plusieurs offres.

3. **Manque de transparence tarifaire**

Les tarifs sont rarement affichés de manière anticipée. Ils sont souvent communiqués lors du premier contact, sans grille claire ni estimation standard. Cette opacité tarifaire complique la prise de décision et expose le client à des variations de prix influencées par la négociation ou la relation personnelle avec le loueur.

4. **Absence de suivi et de garanties**

Une fois la location confirmée, aucun système de suivi en temps réel n'est mis en place. Le client ne peut ni suivre l'avancement de la prestation ni s'assurer que le service se déroulera comme convenu. Ce manque de visibilité et de contrôle soulève des préoccupations légitimes quant à la fiabilité du prestataire.

Selon l'Office National des Statistiques (ONS), le parc automobile algérien comptait plus de 6,5 millions de véhicules à la fin de 2019, avec une augmentation notable des véhicules utilitaires.¹

Cette croissance souligne la nécessité d'améliorer les infrastructures et les services liés à la location de ces véhicules pour répondre efficacement à la demande croissante.

Donc, Comment peut-on améliorer l'efficacité, la transparence et la sécurité du processus de location de véhicules utilitaires en Algérie, en développant une plateforme centralisée qui structure les réservations, propose des tarifs clairs et assure un suivi en temps réel des prestations ?

¹ aps.dz

1.1.2 Objectifs

L'objectif de notre système de location de véhicules en ligne est de proposer une application conviviale et accessible, baptisée « VROUMIX ». Cette plateforme est conçue pour répondre aux besoins des clients, des propriétaires de véhicules (louant avec chauffeur), ainsi que des chauffeurs. Elle vise à simplifier la mise en relation entre ces différents acteurs, tout en offrant un service rapide, transparent et structuré. Grâce à VROUMIX, chacun peut gérer ses activités de location de manière efficace, sans nécessiter d'infrastructure informatique complexe.

1.1.3 Les Systèmes Similaires

1.1.3.1 En Algérie

1.  **Yassir** : est une entreprise algérienne de transport privé créée en 2017 à Alger par Nouredine TAYEBI. Elle offre des services de VTC (voitures de transport avec chauffeur), livraison ainsi que des services financiers via une application mobile disponible sur les plateformes IOS et Android. Yassir est l'une des premières entreprises de services à la demande à opérer en Algérie.
2.  **Heetch** : est une entreprise française de VTC. Anciennement, l'application mobile portait sur du covoiturage de nuit mais une condamnation en mars 2017 l'a fait changer de modèle. Heetch a opté pour l'Algérie en lançant Heetch El Djazair
3.  **Coursa** : Application mobile algérienne qui propose un service de VTC similaire à Yassir et Heetch. Coursa se concentre sur des trajets urbains, avec des chauffeurs professionnels et des tarifs fixes.



4. **In DRIVE** : est une plateforme de services urbains et de mobilité mondiale, active en Algérie, qui propose un modèle unique basé sur la négociation du

- prix des trajets entre les chauffeurs et les passagers, sans intervention de la société. Elle collabore avec des taxis officiels et des voitures privées pour assurer des déplacements intra- et interurbains.
5. **Krilli** : Application mobile facilitant la location de voitures entre particuliers. Permet aux propriétaires de louer leur véhicule sans chauffeur, avec des fonctionnalités telles que la recherche simplifiée, tarifs transparents, et assurance incluse.
 6. **Tripsy** : Application polyvalente proposant des services de chauffeur privé, de livraison de repas et d'envoi de colis. Elle est disponible dans plusieurs villes algériennes et offre une interface conviviale pour faciliter les réservations.
 7. **Wacil** Plateforme de transport de personnes offrant des services de véhicules particuliers et de taxis traditionnels. Elle permet de commander un chauffeur en un clic et assure une sécurité optimale pour les clients et les chauffeurs.
 8. **Wassalni chauffeur** : est une application qui vous permet de commander un véhicule avec chauffeur en quelques minutes, 24/24, 7/7.
 9. **Sel Taxi** : est une application de réservation de taxis traditionnels et de VTC en Algérie. Elle permet aux utilisateurs de réserver un taxi à proximité et de suivre leur trajet en temps réel.
 10. **Careem Algérie** : plateforme de réservation de voiture de transport avec chauffeur (VTC), a décidé de suspendre ses services en Algérie à partir du 21 Juillet 2022.
 11. **Izacar** : est une application mobile et plateforme web en Algérie qui permet aux particuliers de louer leur véhicule à d'autres utilisateurs de façon simple, sécurisée et assuré
 12. **Déficar** : Offre une large gamme de voitures de location en Algérie, allant de la citadine de 5 places au minivan de 9 places, disponibles sans chauffeur.
 13. **AutoRentDz** Permet de louer une voiture à Alger de manière simple, avec réservation en ligne en renseignant vos dates et préférences. Propose des tarifs compétitifs et une large gamme de véhicules sans chauffeur.

14. Qualicar Algérie : Propose des véhicules récents sans chauffeur, avec des services tels que livraison sur site, assistance 7j/7, et assurance tous risques. Disponible à Alger et dans d'autres villes

15. Transporteurs indépendants sur Facebook : Des pages et groupes Facebook locaux proposent la location de véhicules avec ou sans chauffeur pour le transport de marchandises ou les déménagements. Exemples : « Location camion de déménagement Alger », « Transport utilitaire Oran », etc.

1.1.3.2 Hors Algérie

1. **Uber** **Uber** : anciennement UberCab, est une multinationale américaine centrée autour d'une application mobile de mise en contact d'utilisateurs et principalement de voiture de transport avec chauffeur (VTC). Depuis quelques années, Uber est également active dans la livraison à domicile de repas. Elle a été fondée par Garrett Camp et Travis Kalanick. L'entreprise est basée dans la ville californienne de San Francisco, aux États-Unis. Le groupe est coté au New York Stock Exchange.
2. **Turo** : est une plateforme américaine de location de voitures entre particuliers, active aux États-Unis, au Canada, au Royaume-Uni, en France et en Australie. Elle permet aux utilisateurs de réserver un véhicule directement depuis l'application mobile ou le site, sans intermédiaire ni chauffeur. Le propriétaire laisse la voiture à un point de rendez-vous ou active une option "livraison", et la remise des clés peut se faire en main propre ou parfois à distance via une boîte à clés ou un déverrouillage connecté.
3. **SnappCar** : est un service de location de voiture entre particuliers, très répandu aux Pays-Bas, en Allemagne et en Scandinavie. Certains véhicules sont équipés de systèmes permettant un déverrouillage sans contact. La plateforme favorise une économie collaborative et écologique, tout en offrant une alternative simple et sécurisée à la location classique, sans chauffeur.

4. **Liigu** : propose une expérience 100 % sans contact pour louer une voiture à court ou long terme, principalement en Europe. L'application permet de choisir, réserver, localiser, déverrouiller et démarrer la voiture avec son téléphone. Liigu offre un service flexible, sans chauffeur, adapté aux particuliers comme aux voyageurs professionnels.
5.  **Liligo** : est un moteur de recherche français spécialisé dans le voyage. Mis en ligne en 2006, ce site permet de comparer des produits touristiques (billets d'avion, trains, covoiturages, hôtels, séjours, locations de voiture).
6.  **Bolt** : Entreprise estonienne proposant des services de VTC, de location de trottinettes électriques et de livraison de repas dans plusieurs pays à travers le monde.
7. **Naveco** : est un service de VTC (Véhicule de Tourisme avec Chauffeur) en France, qui propose des trajets avec des chauffeurs privés.² Ce type de service permet de réserver des courses à l'avance via une application ou un site web, avec un tarif connu à l'avance, offrant ainsi une alternative moderne et confortable aux taxis traditionnels. Naveco s'adresse aussi bien aux particuliers qu'aux professionnels, pour des déplacements quotidiens, des transferts aéroport, des trajets d'affaires ou des événements spéciaux.
8. **DiDi Chuxing** : est une entreprise technologique chinoise proposant des services de véhicules de tourisme avec chauffeur (VTC) via une application mobile.³ Elle est issue de la fusion en 2015 de Didi Dache et Kuaidi Dache, respectivement soutenues par Tencent et Alibaba Group.
9. **Karwa** : est le principal service de taxis au Qatar, géré par la société publique Mowasalat. Leur flotte, reconnaissable à sa couleur vert d'eau, compte plus de 2 000

²https://www.nav-eco.fr/fr/blogs/chauffeur-prive-definition-et-explications?srsId=AfmBOopq2o3SII_RehAW20gcsFTkDZo4l8m70IgEqicY_O1jImF5zK

³ <https://www.usine-digitale.fr/didi-chuxing/>

véhicules. Les chauffeurs, originaires de divers pays comme l'Inde ou le Kenya, offrent un service fiable avec des compteurs précis et des reçus imprimés. Pour faciliter les réservations, Karwa propose une application mobile permettant de réserver des taxis ou des limousines à l'avance ou pour un départ immédiat, avec estimation du tarif et suivi en temps réel du véhicule assigné. De plus, environ 90 % de leur flotte de taxis est désormais composée de véhicules hybrides, contribuant ainsi à la réduction des émissions de carbone et à la préservation de l'environnement.

- 10. Cabify :** est une entreprise espagnole de services de transport urbain, fondée en 2011, qui propose des services de VTC (Véhicules de Tourisme avec Chauffeur) via une application mobile. Elle opère principalement en Espagne et en Amérique latine, offrant une alternative aux taxis traditionnels avec des services de transport privés.

➤ **Tableau de comparative :**

	Options de recherche	Infos détaillées sur les voitures	Politiques De location claires	Reservation simple et directe	Compte Client	Avantages spéciaux	Avis et évaluations	Assistance et support client
YASSIR	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
HEETCH	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
In DRIVE	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗
Tripsy	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓
Wacil	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗
Wassalni chauffeur	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
Sel Taxi	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Careem Algérie	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗

COURSA	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✓
UBER	✓	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✓
LILIGO	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
BOLT	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓
Naveco	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓
SnappCar	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗
DiDi Chuxing	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Karwa	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
Cabify	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗

VROUMIX	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
---------	---	---	---	---	---	---	---	---

1.1.4 Plateformes et services existant hors Algérie :

- ✓ **Un VUAC** : c'est un Véhicule Utilitaire Avec Chauffeur. Par métonymie, c'est aussi le service qui est associé, c'est-à-dire la location d'un véhicule utilitaire avec son chauffeur. Utilisé dans le domaine professionnel comme par les particuliers.⁴
- ✓ **Trucksters** : est une entreprise espagnole, fondée en 2018, spécialisée dans le transport routier longue distance en Europe. Elle a développé un système innovant de relais de camions basé sur l'intelligence artificielle et l'analyse de données massives.⁵
- ✓ **Chronotruck** : est une plateforme de mise en relation en temps réel entre expéditeurs de marchandises et Chauffeurs professionnels créée en 2016. La société, qui estime qu'un camion sur quatre roule à vide en Europe, utilise le principe de géolocalisation des Chauffeurs pour remplir les espaces vides dans les camions.
- ✓ **Lalamove** est une entreprise de logistique à la demande, fondée en 2013 à Hong Kong. Elle connecte les clients à des chauffeurs via une application mobile pour des livraisons rapides.⁶ Lalamove s'est rapidement développée en Asie du Sud-Est, avec des millions de clients et des milliers de chauffeurs utilisant divers véhicules pour des services de transport flexibles

⁴ <https://www.entreprisesmodemploi.com/vuac-vehicule-utilitaire-avec-chauffeur-quest-ce-que-cest.html>

⁵ <https://www.eu-startups.com/directory/trucksters/>

⁶ <https://www.lalamove.com/en-ph/>

- ✓ **GOGOVAN** : est la première plateforme logistique applicative d'Asie. Elle redéfinit et dynamise le secteur logistique traditionnel grâce à une technologie innovante. À l'occasion de son septième anniversaire, GOGOVAN a élargi son offre au-delà du simple transport de marchandises.⁷
 - ✓ **Enterprise Truck Rental** : propose une large flotte de véhicules utilitaires à louer sans chauffeur, notamment en Amérique du Nord. Ce service est particulièrement adapté aux entreprises ayant des besoins logistiques ponctuels. La réservation peut se faire en ligne, et la remise du véhicule est rapide et professionnelle.⁸
 - ✓ **SHARE NOW** : bien qu'axée sur la mobilité urbaine, propose dans certaines villes européennes des véhicules type fourgonnettes disponibles à la minute. Ces véhicules peuvent être loués et utilisés sans chauffeur via une application mobile. Le service fonctionne en libre-service et offre une flexibilité importante dans les grandes métropoles.⁹
- ❖ **Les fonctionnalités** véritablement communes à toutes ces applications (VUAC, Trucksters, Chronotruck, Lalamove et GOGOVAN) :
1. **Suivi en temps réel** - Toutes les plateformes offrent un suivi en temps réel des véhicules/livraisons/expéditions
 2. **Choix du type de véhicule** - Toutes permettent de sélectionner différents types de véhicules selon les besoins

⁷<https://www.businesswire.com/news/home/20200707005950/en/GOGOVAN-embraces-the-unlimited-potential-of-the-logistics-industry-with-a-refreshing-new-identity-GOGOX>

⁸ https://www.enterprisetricks.com/truckrental/en_US.html

⁹ <https://www.free2move.com/fr-FR/reserver-une-voiture>

3. **Tarification transparente/dynamique** - Toutes proposent un système de tarification clair basé sur des critères objectifs (distance, temps, offre/demande)
4. **Système de réservation** - Toutes permettent de réserver des services de transport (que ce soit instantané ou planifié)
5. **Évaluation** - Toutes intègrent un système d'évaluation des chauffeurs/Chauffeurs

1.2 Révolutionner la location de véhicules utilitaires en Algérie : une approche innovante

Notre solution de location de véhicules utilitaires (camions, fourgons et autres utilitaires) introduit un modèle innovant qui rompt avec les pratiques traditionnelles en Algérie. Contrairement aux systèmes actuels, souvent marqués par des démarches complexes, un manque de transparence tarifaire et une flotte vieillissante, notre plateforme propose une expérience fluide, moderne et collaborative. Grâce à une application intuitive, les clients peuvent réserver en quelques clics le véhicule qui correspond à leurs besoins, tandis que les propriétaires de véhicules peuvent proposer facilement leurs utilitaires à la location, avec ou sans chauffeur, et générer des revenus en toute sécurité. La tarification est claire, compétitive, et accessible dès la recherche. Notre flotte, constituée de véhicules récents et bien entretenus par les propriétaires eux-mêmes ou en partenariat avec des services agréés, assure fiabilité et performance. Nous complétons cette offre par des services personnalisés : assurance sur mesure, assistance 24/7. Notre ambition est de rendre la location utilitaire plus simple, plus transparente, et bénéfique pour toutes les parties prenantes : clients, chauffeurs, et propriétaires.

1.3 Présentation de VROUMIX

VROUMIX est une application digitale innovante dédiée à la location de véhicules utilitaires avec chauffeurs en Algérie. Conçue pour répondre aux besoins des particuliers et des loueurs, notre solution simplifie le processus de réservation en offrant une expérience rapide, transparente et flexible.

VROUMIX vous permet de trouver rapidement le véhicule idéal, avec une tarification claire, sans frais cachés, pour une expérience simple et fiable.

VROUMIX ambitionne de moderniser le secteur en rendant l'accès aux véhicules utilitaires plus simple et plus efficace, permettant ainsi à nos clients de se concentrer sur ce qui compte vraiment : le développement de leur activité.



Figure 1 : Logo de Vroumix

« Vroumix est une start-up – La liberté de louer, la flexibilité de choisir »

1.3.1 Les avantages de Vroumix :

- ✓ **Centralisation du service** : Une plateforme unique pour mettre en relation clients et chauffeurs, éliminant le besoin de contacts directs et dispersés.
- ✓ **Réservation simplifiée** : Processus de réservation rapide en quelques clics, sans appels téléphoniques ni démarches complexes.
- ✓ **Tarification transparente** : Affichage clair des tarifs dès la réservation, avec estimation préalable pour éviter les surprises.
- ✓ **Suivi en temps réel** : Possibilité de suivre l'avancement du transport en direct, offrant plus de sécurité et de contrôle.
- ✓ **Fiabilité et sécurité** : Flotte de véhicules récents et bien entretenus, avec assurance sur mesure et assistance 24/7.

- ✓ **Flexibilité des services** : Options de personnalisation selon les besoins (choix du type de véhicule, etc.).
- ✓ **Gain de temps et d'efficacité** : Réduction du temps de recherche et de réservation grâce à une interface intuitive et accessible à tout moment.
- ✓ **Accessibilité pour les professionnels** : Solution adaptée aux entreprises qui souhaitent optimiser leurs opéra

Chapitre 2 Analyse et modélisation de processus métier

1 Introduction

Dans un monde en pleine transformation, marqué par la digitalisation rapide et des clients de plus en plus exigeants, les acteurs du transport et de la logistique doivent impérativement s'adapter. L'efficacité, la réactivité et la transparence ne sont plus des options, mais des exigences incontournables pour rester compétitifs.

Avant l'émergence de solutions innovantes comme Vroumix, la location de véhicules utilitaires qu'ils soient avec ou sans chauffeur fonctionnait encore de manière artisanale. Les demandes se faisaient principalement par téléphone, les contacts se transmettaient par bouche-à-oreille, et les services manquaient de structure. Il n'existait ni plateforme centralisée, ni système de réservation fiable, ni suivi en temps réel. Le manque de clarté dans les échanges et l'absence de standardisation nuisaient autant à la satisfaction des clients qu'à la rentabilité des propriétaires et des chauffeurs.

Ces limites rendaient l'expérience compliquée, imprévisible et peu efficace : difficulté à trouver un véhicule disponible, incertitude sur les tarifs, ou encore absence de garantie que le véhicule corresponde vraiment aux besoins du client.

C'est pour répondre à ces défis concrets que Vroumix a vu le jour. Notre solution numérique repense entièrement la location de véhicules utilitaires, en intégrant à la fois les besoins des clients, des chauffeurs et des propriétaires. Grâce à une plateforme intuitive et connectée, Vroumix permet de louer facilement un véhicule avec ou sans chauffeur, en toute transparence, avec un suivi en temps réel et une tarification claire. L'objectif : rendre la location plus simple, plus rapide, plus fiable et surtout, accessible à tous.

2.1 Diagramme cause et effet

Afin de mieux cerner les difficultés rencontrées dans la gestion de la location de véhicules utilitaires, qu'ils soient loués avec ou sans chauffeur, nous avons élaboré un diagramme de cause à effet. Cet outil visuel permet d'identifier les causes profondes des dysfonctionnements observés dans le processus de location. En analysant les différents facteurs qui impactent la qualité du service qu'il s'agisse de la disponibilité des véhicules, du manque de coordination, ou encore du flou tarifaire nous pouvons proposer des solutions concrètes et ciblées, visant à optimiser l'organisation, renforcer la fiabilité du service, et améliorer l'expérience utilisateur pour toutes les parties : clients, chauffeurs et propriétaires.

2.2 Problématiques

La location de véhicules utilitaires, qu'elle soit effectuée avec ou sans chauffeur, lorsqu'elle s'opère sans l'appui d'une application numérique dédiée, présente de nombreuses failles à la fois organisationnelles et techniques. L'absence d'outil structurant ralentit les opérations, diminue la qualité du service, et engendre des pertes économiques tant pour les propriétaires et chauffeurs que pour les clients. Ces dysfonctionnements impactent la fluidité du processus de réservation, la transparence des informations et la gestion de la disponibilité.

Voici les principales problématiques identifiées :

Absence de digitalisation du secteur : Le manque général d'outils numériques dans le domaine du transport rend les échanges et la coordination fastidieux. Il en résulte une gestion artisanale, inefficace et peu évolutive.

Difficultés de communication avec les chauffeurs : Sans canal structuré de communication, il est souvent difficile de joindre les chauffeurs à temps, notamment en cas d'imprévus ou de retards. Cela compromet la fiabilité du service.

Réservations désorganisées et non standardisées : Les demandes de transport se font encore par appels téléphoniques ou via le bouche-à-oreille, ce qui génère des risques d'oublis, de doubles réservations et de mauvaise compréhension des modalités.

Absence de suivi des trajets et de géolocalisation : Aucun système de suivi en temps réel n'étant en place, ni le client ni le prestataire ne peuvent surveiller l'avancement d'une mission, ce qui entraîne incertitudes, retards non maîtrisés, et mauvaise coordination.

Données véhicules incomplètes ou non fiables : Les informations disponibles sur les véhicules (capacité, disponibilité, état) sont souvent inexactes ou dispersées, ce qui empêche une gestion efficace des ressources.

Manque de diversité et d'adéquation des véhicules : L'absence d'un inventaire organisé empêche d'assigner les véhicules adaptés aux besoins spécifiques des clients (type de cargaison, taille, conditions particulières), entraînant insatisfaction et inefficacité.

Confiance limitée entre les acteurs : Le manque de transparence, l'absence de standardisation et les communications informelles affectent la confiance entre clients et prestataires, générant méfiance et conflits potentiels

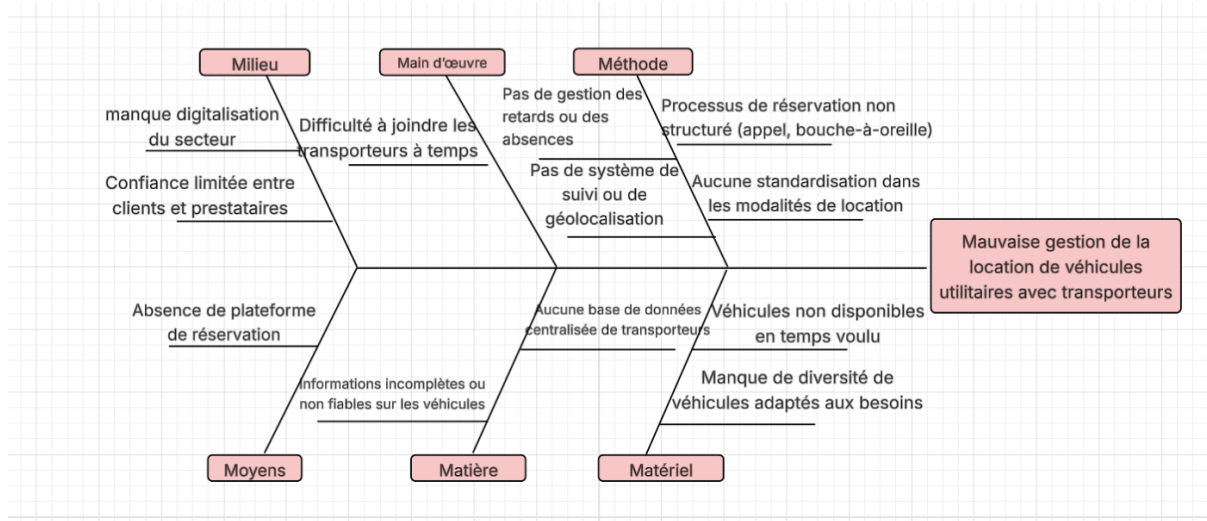


Figure 2 : diagramme cause et effet de location de véhicule utilitaire

2.2.1 Diagramme de Gantt

Les cases colorées représentent les périodes où les tâches sont prévues pour être réalisées, tel que :

- Recherche d'informations sur le marché
- Enquêtes auprès des utilisateurs
- Étude du secteur et identification des besoins.
- Collecte des données
- Analyse des fonctionnalités à intégrer
- Modéliser les processus

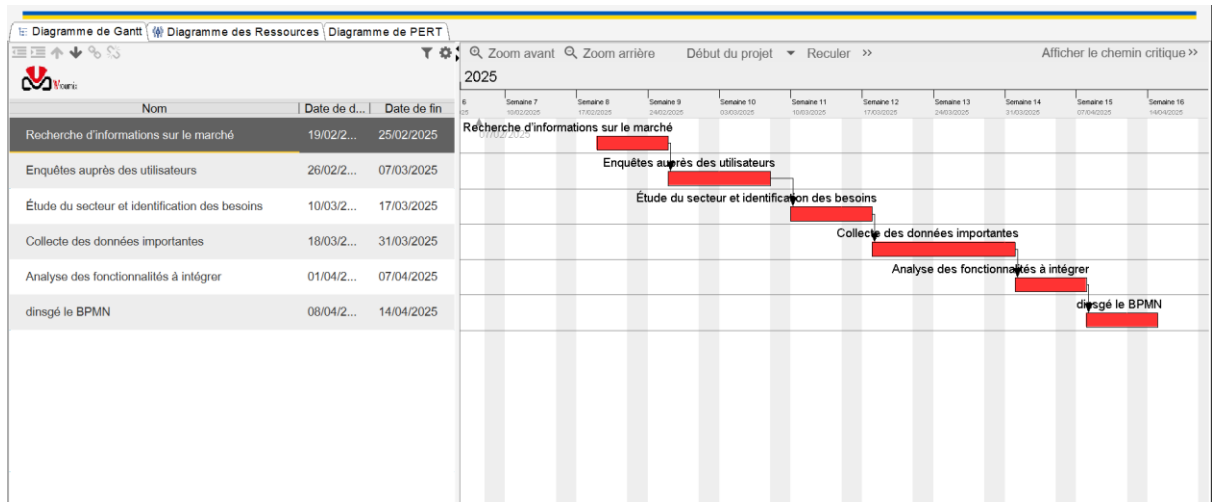


Figure 3 : Diagramme de Gantt

2.2.2 Diagramme de PERT

Le diagramme PERT (Program Evaluation and Review Technique) est un outil de gestion de projet qui permet de planifier, organiser et suivre les activités d'un projet.

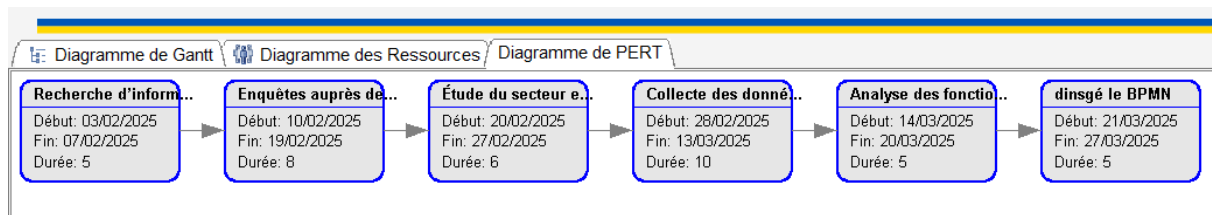


Figure 4 : Diagramme de Pert

2.3 Modélisation des Processus Métier

La modélisation des processus métier est une démarche stratégique permettant de visualiser de manière graphique les différentes étapes et interactions d'un processus au sein d'une entreprise. Elle utilise des diagrammes pour illustrer les tâches, les décisions et les relations

entre les intervenants. Cette modélisation facilite la compréhension et l'amélioration continue des opérations.¹⁰

2.3.1 Définition des Processus Métier

Un processus métier est une série d'activités interconnectées et coordonnées qui sont entreprises dans une organisation pour atteindre un objectif spécifique. Les processus métiers sont souvent conçus pour aider une organisation à atteindre ses objectifs stratégiques et opérationnels en améliorant l'efficacité, la qualité et la satisfaction des clients [1].

2.3.2 Présentation de BPMN

Business Process Model and Notation (BPMN) est un standard pour la modélisation de processus métier, qui fournit une notation graphique permettant de représenter d'une manière graphique très expressive les processus d'une organisation. Son objectif principal est de fournir une notation qui est facilement compréhensible par tous les utilisateurs professionnels, des analystes métier qui créent la version initiale du processus, aux développeurs techniques chargés de l'application de la technologie qui va exécuter ces processus, et finalement, les personnes qui permettront de gérer et de contrôler ces processus. Ainsi, BPMN crée un pont standardisé pour l'écart entre la conception des processus métiers et l'implémentation des processus. La notation consiste en un ensemble de symboles graphiques qui représentent des actions, des flux ou des comportements de processus [2] .

¹⁰ <https://www.appvizer.fr/magazine/operations/business-process/modelisation-processus-metier>

2.3.2.1 Diagramme privé

La figure 5 montre la modélisation de processus.

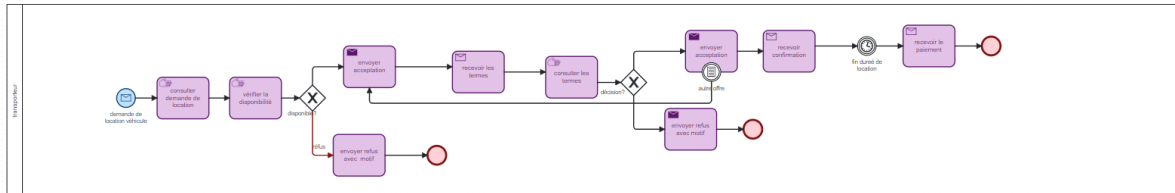


Figure 5 : diagramme privé de processus de Chauffeur

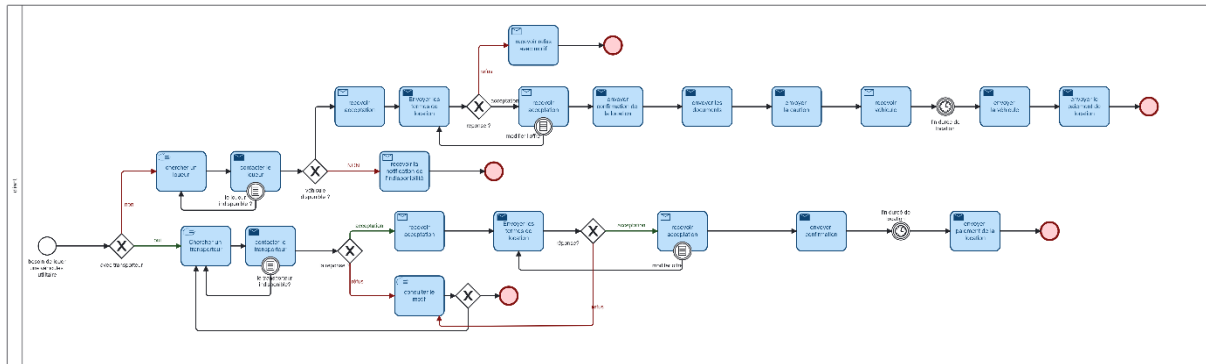


Figure 6 : diagramme privé de processus de client

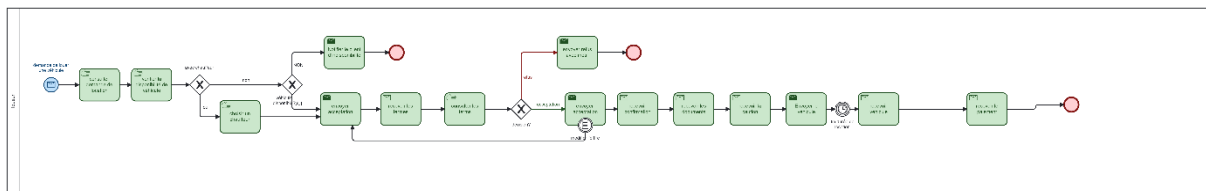


Figure 7 : diagramme privé de processus de propriétaire

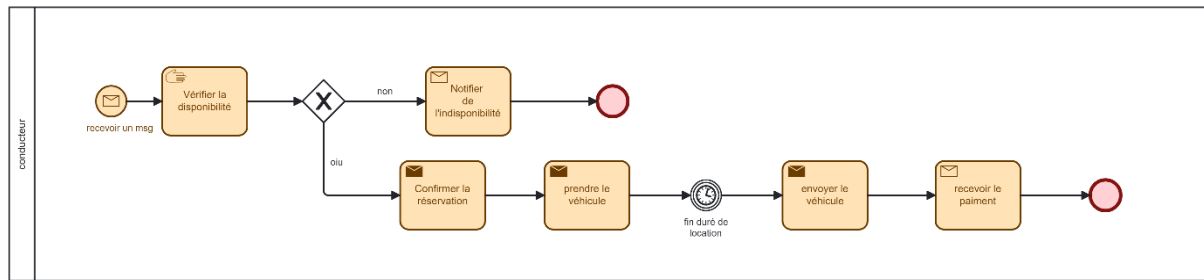


Figure 8 : diagramme de sous processus de conducteur

2.3.2.2 Diagramme public

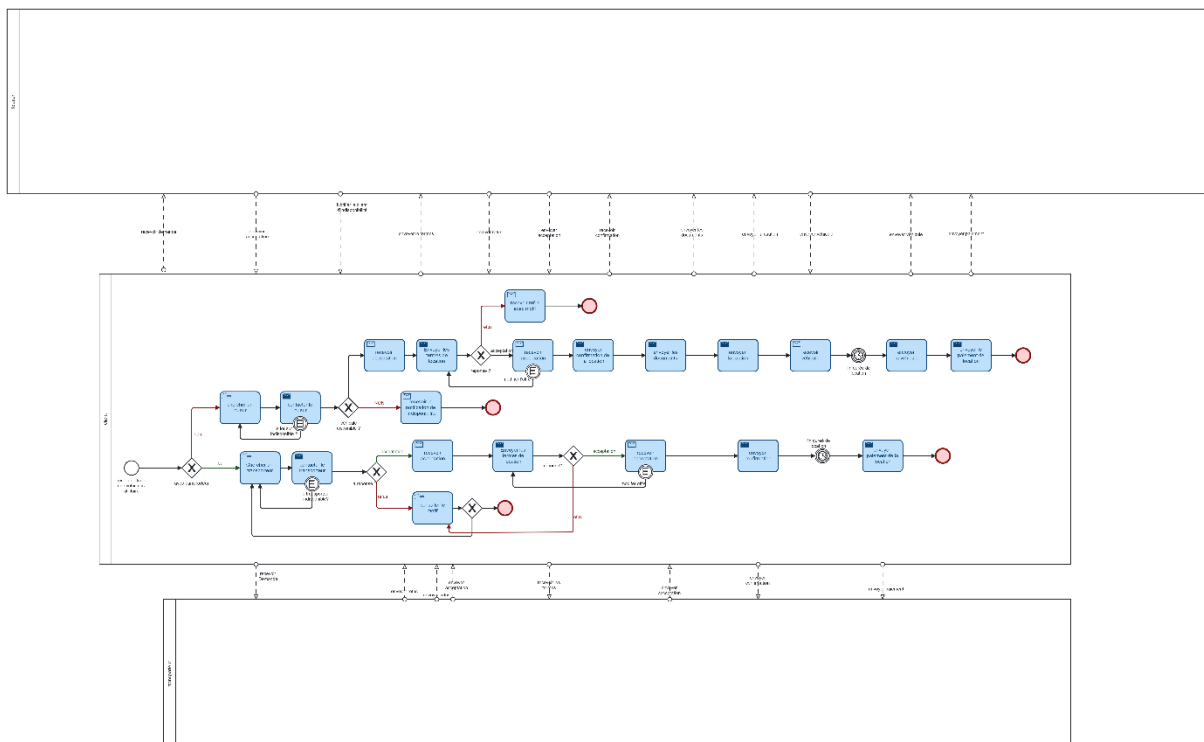


Figure 9 : Diagramme public de processus de location de véhicule

2.3.3 Chorégraphie

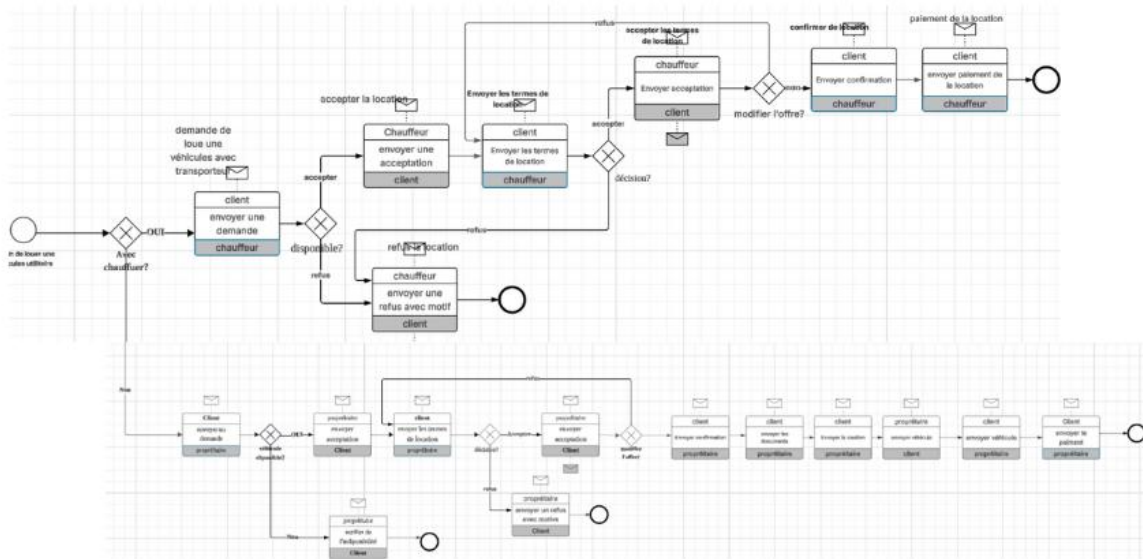


Figure 11 : Chorégraphie de location véhicule utilitaire

2.4 Diagramme de conversation

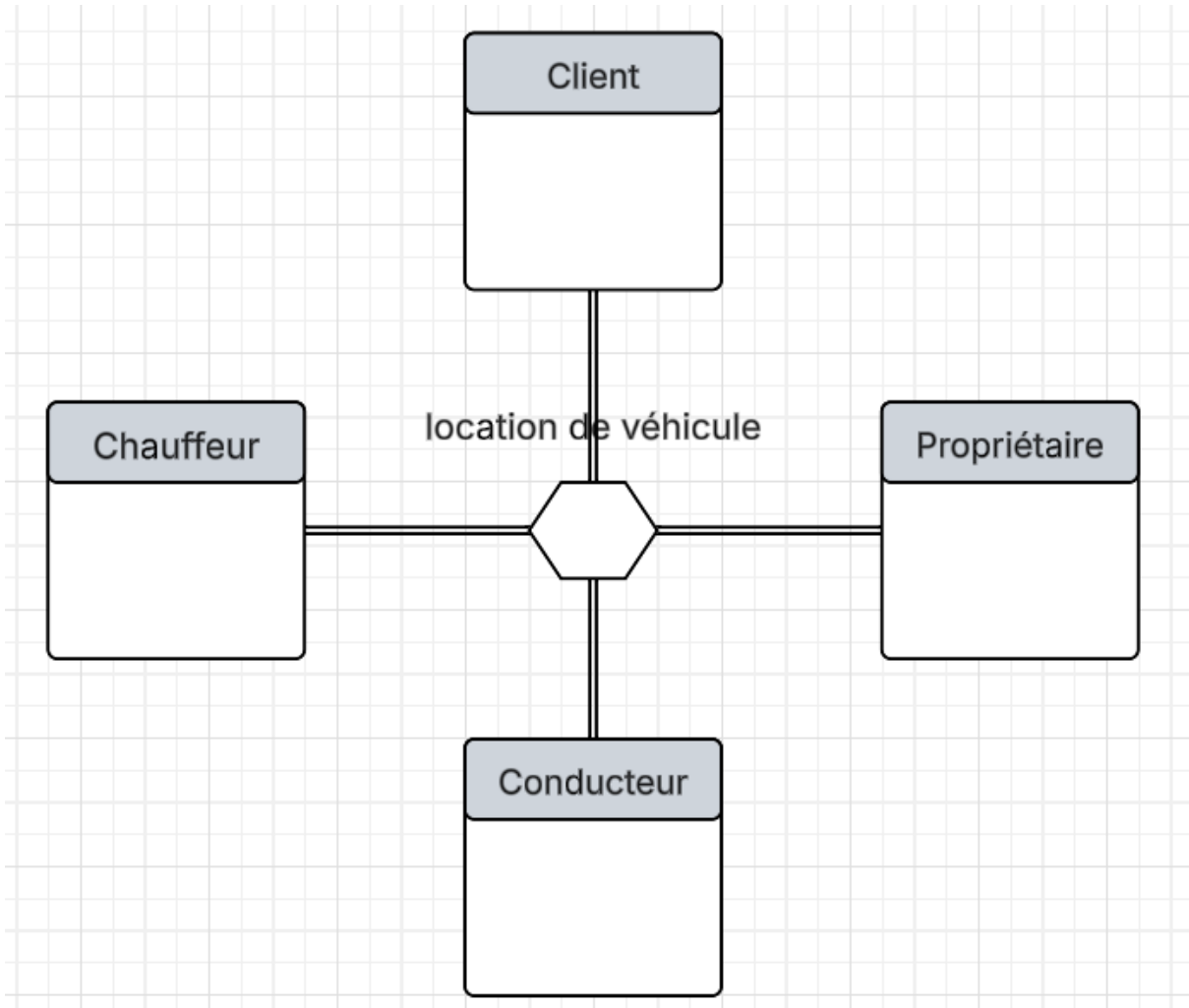


Figure 12 : diagramme de conversation

2.5 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons analysé les principaux défis liés à la gestion de la location de véhicules utilitaires, qu'ils soient loués avec ou sans chauffeur, dans le cadre du projet Vroumix. À travers un diagramme de cause à effet, nous avons mis en lumière les causes profondes des dysfonctionnements organisationnels et opérationnels dans un secteur encore peu digitalisé.

Parmi les problématiques identifiées figurent : l'absence d'outils numériques adaptés, les difficultés de communication entre les clients, les chauffeurs et les propriétaires, une désorganisation dans la gestion des réservations, le manque de suivi en temps réel, une mauvaise gestion des données relatives aux véhicules, et une offre de services encore peu diversifiée.

Ces lacunes impactent directement la qualité du service, ralentissent les opérations et affectent la satisfaction des utilisateurs.

Face à ces constats, Vroumix propose une solution numérique innovante : une application mobile centralisée qui simplifie la réservation, fluidifie la communication entre les différents acteurs (clients, chauffeurs, propriétaires, conducteur), et garantit une meilleure transparence dans la gestion du service. Cette transition digitale vise à instaurer un environnement plus structuré, plus fiable et plus accessible pour tous.

Le chapitre suivant est consacré à la norme IEEE 830-1998, une référence en matière de spécification des exigences logicielles. Elle permettra de définir de manière claire et rigoureuse les besoins fonctionnels du système, facilitant ainsi la conception d'une solution logicielle robuste, cohérente et adaptée aux attentes du marché.

Chapitre 3

Spécifications d'exigences de logiciel

Ce chapitre présente la Spécification des Exigences Logiciel (SEL). L'application permet à la fois aux professionnels et aux particuliers de proposer leurs véhicules à la location, avec ou sans chauffeur. Cette spécification vise à décrire de manière claire les fonctionnalités, les contraintes et les performances attendues du système. Elle a pour objectif d'assurer une compréhension commune entre toutes les parties prenantes, afin de garantir une solution adaptée, robuste et intuitive.

3.1 Introduction

3.1.1 Objet

a) Formulation de l'objet de la SEL

Ce document décrit les spécifications des exigences pour le développement de l'application mobile destinée à la gestion de la location de véhicules utilitaires, avec ou sans chauffeur, en Algérie. Cette solution s'adresse aux clients, chauffeurs et propriétaires de véhicules et sont conducteurs, et vise à digitaliser l'ensemble du processus de réservation, de gestion de flotte et de communication entre les différents acteurs du service.

b) Précision des destinataires de la SEL

a) Les destinataires de cette SEL incluent :

- **Chef de projet** : Mr. HABIB ZAHMANI Mohamed
- **Développeurs** :
 - Mr. BERRIAH Zakaria.

- Mme BERRAHAL Souheyla Amal.

Dans le cadre du Master 2 Ingénierie des Systèmes d'Information.

3.1.2 Portée :

a) Identification du logiciel :

Le logiciel à développer, nommé VROUMIX, est une solution composée d'une application mobile destinée aux clients, chauffeurs, conducteurs de propriétaires et propriétaires, et d'une application desktop réservée aux administrateurs. Elle est dédiée à la location de véhicules utilitaires en Algérie, et permet aux professionnels comme aux particuliers de proposer leurs véhicules à la location, avec ou sans chauffeur.

b) Fonctionnalités et limites :

VROUMIX permet aux professionnelles ainsi qu'aux particuliers de réserver rapidement un véhicule utilitaire avec et sans chauffeur, tout en bénéficiant d'une tarification claire.

L'application propose un système de réservation en ligne. Cependant, elle n'inclut pas la gestion comptable complète ni la maintenance physique des véhicules.

c) Applications, avantages et objectifs :

Le but de VROUMIX est de créer un écosystème digital fiable et accessible qui modernise le secteur de la location de véhicules utilitaires en Algérie. En connectant les clients aux propriétaires de véhicules, qu'ils soient professionnels ou particuliers, la solution vise à dynamiser le marché, encourager l'économie collaborative, et répondre efficacement aux besoins de mobilité à travers un service simple, rapide et transparent

L'objectif principal de VROUMIX est de fournir une plateforme numérique complète et intuitive pour faciliter, optimiser et sécuriser la location de véhicules utilitaires en Algérie. Elle permet aux clients de réserver facilement des véhicules via une application mobile, et offre aux professionnels et particuliers la possibilité de mettre leurs véhicules en location, avec ou sans chauffeur. Grâce à une interface dédiée aux administrateurs sur desktop, la solution garantit une gestion centralisée, efficace et transparente des opérations de location.

Avantages de VROUMIX :

- Centralisation et simplification des données de gestion
- Réduction des délais de traitement des demandes
- Transparence accrue dans les opérations
- Gain de temps significatif pour les utilisateurs
- Amélioration de la productivité des entreprises de location
- Expérience utilisateur fluide et accessible
- Adaptabilité aux besoins spécifiques du marché algérien

3.1.3 Définition, acronyme et abréviation :

IEEE Terme / Acronyme	Définition
VTC	Véhicules de Tourisme avec Chauffeur
Propriétaire	Est un utilisateur – professionnel ou particulier – qui utilise l’application mobile pour proposer à la location un ou plusieurs véhicules utilitaires, avec ou sans chauffeur. Il est responsable des informations renseignées sur ses véhicules, de leur disponibilité, et du respect des conditions de location.

3.1.4 Références

Titre	URL / Numéro	Éditeur / Source

3.1.5 Vue d'ensemble :

Le présent document décrit les approches recommandées dans la préparation de spécifications d'exigences de logiciel. Il permet de :

- ✓ Décrire le système.
- ✓ Déterminer le fonctionnement d'un système.
- ✓ Définir des exigences spécifiques.
- ✓ Description générale
 - Environnement
 - Fonctions
 - Caractéristiques des utilisateurs
 - Contraintes
 - Hypothèses et dépendances

3.2 Description générale :

3.2.1 L'environnement :

Le système à réaliser est indépendant et parfaitement autonome. Il ne nécessite aucune intégration ou dépendance avec d'autres systèmes pour fonctionner.

3.2.2 Les fonctions :

L'application web propose un ensemble de fonctionnalités adaptées aux rôles de chaque utilisateur afin d'assurer une gestion efficace du système de location de véhicules.

3.2.2.1 Création de compte

Permet de créer un compte personnel en fournissant ses informations nécessaires à l'inscription (nom, email, mot de passe, etc.).

3.2.2.2 Réservation de véhicule

Permet de réserver un véhicule avec ou sans chauffeur, pour une date et durée déterminées. Il peut aussi modifier ou annuler sa réservation selon les conditions prévues.

Avec chauffeur : demande d'un véhicule accompagné d'un conducteur.

Sans chauffeur : location d'un véhicule en libre conduite.

3.2.2.3 Soumission de réclamation

Permet de soumettre une réclamation à l'administrateur en cas de problème rencontré (service, véhicule, facturation...).

3.2.2.4 Gestion de compte

Permet de consulter, modifier ou supprimer ses informations personnelles et son mot de passe.

3.2.2.5 Suivi de l'état de la demande d'inscription

Permet de suivre le statut de sa demande (en cours, acceptée, refusée).

3.2.2.6 Évaluation des réservations

Permet de consulter les réservations qui lui sont attribuées et décider de les accepter, refuser ou annuler.

3.2.2.7 Gestion des véhicules

Permet d'ajouter, modifier ou supprimer des véhicules de sa flotte.

3.2.2.8 Gestion des chauffeurs

Permet d'associer, modifier ou retirer un chauffeur lié à ses véhicules.

3.2.2.9 Évaluation des demandes d'inscription

Permet d'examiner les documents fournis par les chauffeurs et propriétaires et décide d'accepter ou refuser la demande.

3.2.2.10 Gestion des comptes

Permet de consulter, modifier, bloquer ou supprimer tout compte utilisateur (client, chauffeur, propriétaire).

3.2.2.11 Traitement des réclamations

Permet de recevoir les réclamations des utilisateurs, les analyser et apporter une réponse ou une solution appropriée.

3.2.2.12 Gestion des tarifs

Permet de définir les tarifs de location selon plusieurs critères (type de véhicule, durée, présence ou non d'un chauffeur, zone géographique, etc.).

3.2.3 Les caractéristiques des utilisateurs :

Les caractéristiques des utilisateurs sont

Utilisateur	Niveau d'instruction	Expérience	Connaissance technique
Client	Variable (selon le type de client)	Utiliser les applications	-
Administrateur	Diplôme universitaire	Gérer les données	Connaissance des outils de gestion
Chauffeur /conducteur	Variable (selon le type de Chauffeur)	Permis de conduire avec expérience pratique	Connaissance des itinéraires, maintenance de base du véhicule
Propriétaire	Variable	/	/

Tableau 1 : Les caractéristiques des utilisateurs

3.2.4 Les contraintes :

Considération lors du développement et de la réalisation du projet

3.2.4.1 Politiques réglementaires :

L'inscription des utilisateurs est exclusivement gérée par l'administrateur de la plateforme Vroumix. Il est la seule habilité à créer les comptes des clients et des chauffeurs, ainsi qu'à modifier ou supprimer ces comptes en cas de besoin. La gestion des identifiants d'accès, notamment les mots de passe, relève également de sa responsabilité. Afin de garantir la sécurité des connexions, les mots de passe doivent répondre à des critères stricts : longueur minimale, présence de majuscules, minuscules, chiffres et caractères spéciaux. Toute tentative de connexion non autorisée ou toute activité suspecte est enregistrée et peut entraîner une suspension temporaire du compte concerné.

3.2.4.2 Fonctions de vérification

- S'assurer qu'un utilisateur n'est pas déjà inscrit dans la base de données avant de créer un nouveau compte.
- Vérifier que les données, telles que la date de naissance, l'email et le numéro de téléphone, respectent le bon format.
- S'assurer que tous les champs essentiels sont remplis.
- L'application doit signaler immédiatement les champs manquants ou incorrects avant la soumission du formulaire.

a) Exigences de fiabilité

- L'application doit être fiable.

b) Considérations relatives à la sécurité et à la sûreté

- L'application doit assurer la protection des données des en mettant en place un cryptage des données.

3.2.5 Hypothèse et dépendance :

Il est prévu qu'au bout de six mois, les paiements soient effectués en ligne.

3.3 Exigence spécifique :

3.3.1.1 Interfaces avec les utilisateurs :



Figure 13 : logo de Vroumix

3.3.1.2 Interfaces avec le matériel :

- **Poste desktop :**
 - Processeur : Dual-Core 2.0 GHz
- Mémoire vive : 4 Go de RAM
- Stockage : 128 Go (HDD ou SSD)
- Écran : 1366 x 768 pixels
- **Appareil mobile :**
 - Processeur : Quad-Core 1.4 GHz
- Mémoire vive : 2 Go de RAM
- Stockage : 16 Go
- Écran : HD (720p)

3.3.1.3 Les Interfaces avec les logiciels :

- Pour application desktop :
 - Ordinateur compatible avec Windows 10
- Pour application mobil :
 - Smartphone ou tablette compatible avec Android 8.0

3.3.1.4 Interfaces de communication :

- L'application doit être capable de communiquer avec la base de données.
- Prise en charge des protocoles TCP/IP pour l'intégration avec les réseaux de communication

3.3.2 Exigences fonctionnelles

3.3.2.1 Classe d'utilisateur 1 : Les utilisateurs (client, chauffeur, propriétaire)

3.3.2.1.1 Exigence fonctionnelle créer compte :

a) Vérification de la validité des intrants

- Le système doit vérifier que tous les champs requis pour la création d'un compte (nom, adresse, email, mot de passe, permis) sont renseignés et valides.
- Le format de l'adresse mail doit être conforme au standard.
- Pour les chauffeurs, le numéro de permis doit être un identifiant unique et respectant un format national valide.

b) Séquence exacte des activités (scénario nominal)

1. L'utilisateur accède au formulaire de création de compte.
2. Il saisit ses données personnelles.
3. Il valide l'envoi du formulaire.
4. Le système vérifie les données.
5. Si elles sont valides, le compte est créé et un message de confirmation est affiché.

c) Effet des paramètres

La validation des champs peut dépendre des paramètres de configuration, tels que le format des numéros de permis selon la réglementation nationale.

d) Rapports entre extrants et intrants

1. Séquences intrants/extrants :

- À chaque soumission de formulaire, un message de succès ou d'échec est renvoyé.

3.3.2.1.2 Exigence fonctionnelle gérer compte :

a) Vérification de la validité des intrants

Authentification valide, formats respectés (email, mot de passe)

b) Scénario nominal :

1. L'utilisateur accède à son profil
2. Modifie ses informations
3. Valide les modifications
4. Le système enregistre les changements
5. En cas de suppression :
 - Le système lui demande une confirmation explicite.
 - Après confirmation, le système supprime le compte ainsi que toutes les données associées.
 - L'utilisateur est automatiquement déconnecté et redirigé vers la page d'accueil.

Effet des paramètres

La validation des champs peut dépendre de paramètres de configuration, tels que :

Le format des numéros de permis selon la réglementation nationale.

d) Rapports entre extrants et intrants

2. Séquences intrants/extrants :

- Lors de la suppression d'un compte, un accusé de suppression est généré pour archivage.

3.3.2.1.3 Exigence fonctionnelle Soumettre réclamation :

a) Vérification de la validité des intrants

Authentification valide, texte présent, motif choisi, identité de l'utilisateur valide

b) Scénario nominal :

1. L'utilisateur accède au formulaire de réclamation
2. Renseigne les champs
3. Envoie la réclamation
4. Le système l'enregistre et la transmet à l'administrateur

3.3.2.2 Classe d'utilisateur 2 : Les utilisateurs (chauffeur, propriétaire)

3.3.2.2.1 Exigence fonctionnelle consulter état demande d'inscription :

a) Vérification :

- L'utilisateur est authentifié et concerné par la demande

b) Scénario nominal :

1. Accès à l'espace personnel
2. Visualisation du statut (en cours, accepté, refusé)

3.3.2.2.2 Exigence fonctionnelle évaluer réservation :

a) Vérification :

- Réservation en attente (immédiate, planifiée).

b) Scénario nominal :

1. L'utilisateur consulte ses réservations
2. Accepte, refuse ou annule la réservation
3. Le système enregistre la décision
4. Notification au client

3.3.2.3 Classe d'utilisateur 3 : Les utilisateurs (propriétaire)

3.3.2.3.1 Exigence fonctionnelle gérer véhicule :

a) Vérification :

- Propriétaire authentifié, données valides (modèle, immatriculation, assurance)

b) Scénario nominal :

1. Le propriétaire accède à la gestion
2. Ajoute/modifie/supprime un véhicule
3. Le système enregistre la modification

c) Effet des paramètres

La validation des champs peut dépendre de paramètres de configuration

3.3.2.3.2 Exigence fonctionnelle gérer chauffeur :

a) Vérification :

- Chauffeurs autorisés, données valides

b) Scénario nominal :

1. Le propriétaire accède à la gestion
2. Associe ou modifie un chauffeur
3. Le système valide et enregistre

c) Effet des paramètres

La validation des champs peut dépendre de paramètres de configuration

3.3.2.4 Classe d'utilisateur 4 : conducteur

3.3.2.4.1 Exigence fonctionnelle : Gérer les notifications de réservation

a) Vérification :

- Le conducteur est authentifié dans le système.
- Les données de réservation (client, trajet, date, véhicule) sont valides.
- Le propriétaire a déjà associé le conducteur à son véhicule.

b) Scénario nominal :

1. Le propriétaire sélectionne un conducteur pour une réservation client.
2. Le système enregistre l'association réservation–conducteur.

3. Le conducteur reçoit une notification sur son interface
4. La notification contient les détails de la réservation (client, trajet, date, véhicule).
5. Le conducteur consulte et confirme la réception de la notification.

3.3.2.5 Classe d'utilisateur 4 : L'utilisateur (Client)

3.3.2.5.1 Exigence fonctionnelle réserver véhicule :

a) Vérification :

Authentification

b) Scénario nominal :

1. Le client accède à la liste des véhicules
2. Sélectionne les options (dates, chauffeur)
3. Valide la réservation
4. Le système enregistre et notifie les parties

c) Effet des paramètres :

- Type de véhicule, durée, distance influencent la tarification

3.3.2.6 Classe d'utilisateur 5 : Gérer les utilisateurs (Administrateur)

3.3.2.6.1 Exigence fonctionnelle gérer compte :

a) Vérification :

- L'administrateur est bien authentifié

b) Scénario nominal :

1. L'admin accède à la liste des utilisateurs
2. Sélectionne un compte (client, chauffeur, propriétaire)
3. Modifie, ou supprime le compte
4. Le système enregistre l'action

3.3.2.6.2 Exigence fonctionnelle Évaluer demande d'inscription

a) Vérification :

- Documents obligatoires fournis (pièce identité, permis)

b) Scénario nominal :

- L'admin accède à la liste des demandes
- Consulte les documents
- Valide ou refuse la demande
- Notification envoyée à l'utilisateur

d) Effet des paramètres :

- Le type de compte influence les documents requis

3.3.2.7 Exigence fonctionnelle : Gestion des Prix

La gestion des prix repose sur un système automatique et équitable, calculé selon des critères objectifs liés à la demande du client.

a) Vérification de la validité des intrants

- Le système vérifie que :
 - La distance est calculée correctement entre le point de départ et d'arrivée.

- Les données du chargement (poids et volume) sont numériques, cohérentes et non nulles.
- Aucune valeur ne dépasse les limites techniques du service.

b) Séquence exacte des activités (scénario nominal)

1. Le client saisit les informations de réservation (lieux, poids, volume).
2. Le système calcule automatiquement la distance entre les adresses.
3. Il détermine la catégorie de service :
 - *Small* ≤ 800 kg ou ≤ 6 m³
 - *Large* ≤ 1000 kg ou ≤ 20 m³
 - *X-Large* > 1000 kg ou > 20 m³
4. Le tarif est calculé selon la distance $\times$ coefficient de la catégorie.
5. Le prix estimé est affiché immédiatement au client.
6. En cas de confirmation, le prix est enregistré et lié à la réservation.

c) Réponses aux situations anormales

Traitement des erreurs et récupération

- Si une donnée est incorrecte ou manquante :
 - Le système affiche des erreurs spécifiques (ex. : "Poids invalide").
 - Le client est invité à corriger les champs.

d) Effet des paramètres

- Le tarif dépend de :
 - **Distance parcourue** (en km).
 - **Catégorie du chargement** (Small, Large, X-Large).
- Une modification de ces paramètres impacte directement le prix estimé.

3.3.3 Exigence des performances :

- Temps de réponse : L'application doit répondre aux requêtes des utilisateurs dans un délai raisonnable, généralement moins de 2 secondes pour les actions courantes.
- Capacité : L'application doit être en mesure de gérer un grand nombre d'utilisateurs simultanément sans compromettre les performances
- Fiabilité : L'application doit être fiable et ne doit pas présenter de défaillance importante.
- Sécurité : L'application doit être sécurisée et protéger les informations des clients.

3.3.4 Exigences logiques relatives aux bases de données

Contraintes d'intégrité :

- Les informations soumises par client doivent être uniques (contrainte d'unicité sur les identifiants).
- La suppression d'un client doit respecter les contraintes référentielles (aucune donnée orpheline).

3.3.5 Contraintes de conception

Pour l'application VROUMIX, les contraintes de conception tiennent compte des normes et limitations techniques ou réglementaires afin d'assurer la conformité et l'efficacité du système.

3.3.5.1 Sécurité

Le système Vroumix doit garantir la sécurité des données et des opérations contre toute forme d'interventions accidentelles ou malveillantes, qu'elles soient internes ou externes.

3.3.5.1.1 Modularité :

Le système doit être conçu de manière modulaire, avec des composants indépendants (authentification, gestion des clients). Cela permet de faciliter les mises à jour et les ajouts de fonctionnalités.

3.3.5.1.2 Structuration du Code :

Le code doit être bien structuré et respecter les conventions de codage pour faciliter la lisibilité et la maintenance. Les commentaires doivent être utilisés pour expliquer les sections complexes du code.

3.3.6 Contraintes de conception panne

- L'interface de l'application doit être simple, intuitive et conviviale afin de garantir une prise en main facile pour les utilisateurs, y compris les chauffeurs, les propriétaires, les clients.

3.4 Conclusion :

La Spécification des Exigences Logicielles (SEL) de VROUMIX constitue un document fondamental garantissant une vision claire et partagée du projet. En détaillant avec précision les fonctionnalités, les contraintes et les performances attendues, elle offre une base solide pour guider les différentes phases de conception, de développement et de validation du système.

Cette spécification permet d'assurer la cohérence entre les besoins des utilisateurs et les solutions techniques mises en œuvre. Elle facilite également la communication entre les différentes parties prenantes, garantissant ainsi une compréhension commune des objectifs et des attentes du projet.

En suivant cette démarche méthodique, VROUMIX pourra offrir une solution fiable, performante et parfaitement adaptée aux besoins du marché algérien de la location de véhicules utilitaires avec Chauffeurs. La prochaine étape consistera à traduire ces exigences en une architecture logicielle optimisée, assurant ainsi un développement efficace et une mise en production réussie.

Chapitre 4 Analyse et Conception

4.1 Introduction

Ce chapitre constitue une étape essentielle dans le développement de l'application **VROUMIX**, dédiée à la gestion de la location de véhicules utilitaires avec Chauffeurs en Algérie. Il est consacré à l'analyse conceptuelle et à la modélisation de l'architecture du système. Pour structurer les différentes phases de conception et mieux gérer les itérations du projet, nous avons adopté la méthode RUP (Rational Unified Process).

Nous y présentons les étapes clés de l'analyse, accompagnées de diagrammes UML qui illustrent les principales fonctionnalités et interactions du système. Ces outils offrent une vision claire du comportement attendu et facilitent la communication entre les parties prenantes. L'approche RUP nous a permis de planifier efficacement le projet, tout en intégrant progressivement les exigences identifiées.

4.2.2 Les Diagrammes UML

Les diagrammes UML sont des représentations graphiques permettant de modéliser différents aspects du système, aussi bien statiques que dynamiques.

Types de diagrammes utilisés :

- **Diagrammes statiques :**
 - *Diagramme de classes* : structure des entités du système.
 - *Diagramme de composants* : architecture logicielle.
 - *Diagramme de cas d'utilisation* : interactions utilisateur-système.

- **Diagrammes dynamiques :**

- *Diagramme de séquence* : flux temporel des échanges entre objets.
- *Diagramme d'activités* : processus métier.
- *Diagramme d'états* : transitions d'un objet en fonction des événements.

Ces diagrammes offrent une vision complète du système, assurant une conception cohérente et compréhensible.

4.2 Modélisation

La modélisation vise à représenter graphiquement les besoins exprimés et les solutions envisagées, tant sur le plan fonctionnel que technique. Cette étape permet de poser les bases d'un système structuré, facilitant la compréhension et la collaboration entre les développeurs et les utilisateurs, autour d'un cadre méthodologique commun.

4.2.1 Présentation d'UML

UML (Unified Modeling Language) est un langage graphique standard pour la conception orientée objet. Il permet de spécifier, visualiser et documenter les systèmes logiciels de manière précise. Dans le projet **VROUMIX**, UML a été utilisé pour :

- Représenter visuellement les besoins et les choix techniques.
- Créer un langage commun entre les parties prenantes (développeurs, clients, chauffeurs...).

4.2.2 Les Diagrammes UML

Un diagramme UML est une représentation graphique qui met en lumière un aspect précis d'un système. Chaque type de diagramme possède une structure spécifique, permettant de capturer des aspects statiques et dynamiques du modèle

4.2.2.1 Types de Diagrammes UML

Les diagrammes UML sont divisés en deux catégories principales :

- **Diagrammes statiques (structurels) :**
 - Diagramme de classes : Structure les entités du système et leurs relations.
 - Diagramme de composants : Représente les modules du système.
 - Diagramme de cas d'utilisation : Décrit les interactions entre les acteurs et le système.
- **Diagrammes dynamiques (comportementaux) :**
 - Diagramme de séquence : Représente les interactions chronologiques entre les objets.
 - Diagramme d'activités : Modélise les processus métier.
 - Diagramme d'états : Décrit les transitions entre les états d'un objet.

Ces diagrammes offrent une vue complète des aspects statiques et dynamiques du système, garantissant une conception claire et précise

4.3 Méthode RUP

La méthode RUP repose sur une approche itérative et incrémentale du développement logiciel, parfaitement adaptée à un projet comme **VROUMIX**. Elle met l'accent sur l'identification précoce des risques et l'intégration progressive des fonctionnalités.

4.3.1 Avantages de la méthode RUP

La méthode RUP présente plusieurs atouts pour notre projet :

- **Réduction des risques** : détection précoce des problèmes.
- **Maîtrise des coûts** : concentration sur les fonctionnalités prioritaires.
- **Adaptabilité** : prise en compte de l'évolution des besoins.

-
- **Suivi rigoureux** : meilleure gestion des objectifs et des phases.

4.4 Démarche de la modélisation

Notre démarche s’est appuyée sur la méthode RUP et a intégré plusieurs types de diagrammes UML pour représenter les modèles suivants :

- Un modèle de cas d’utilisation
- Un modèle d’analyse
- Un modèle de conception
- Un modèle d’implémentation
- Un modèle de déploiement
- Un modèle de test.

4.4.1 Modèle de cas d’utilisation

Le modèle de cas d’utilisation permet d’identifier les besoins des différents utilisateurs (clients, Chauffeurs, administrateurs) et leurs interactions avec le système. Il constitue une base solide pour la spécification des exigences et l’organisation des fonctionnalités.

4.4.1.1 Diagramme de profil

Dans le cadre de **VROUMIX**, nous avons utilisé des **profils UML personnalisés** pour adapter les diagrammes aux particularités du secteur de la location de véhicules. Ces profils permettent de définir des stéréotypes spécifiques, facilitant la représentation des concepts métier propres à notre domaine.

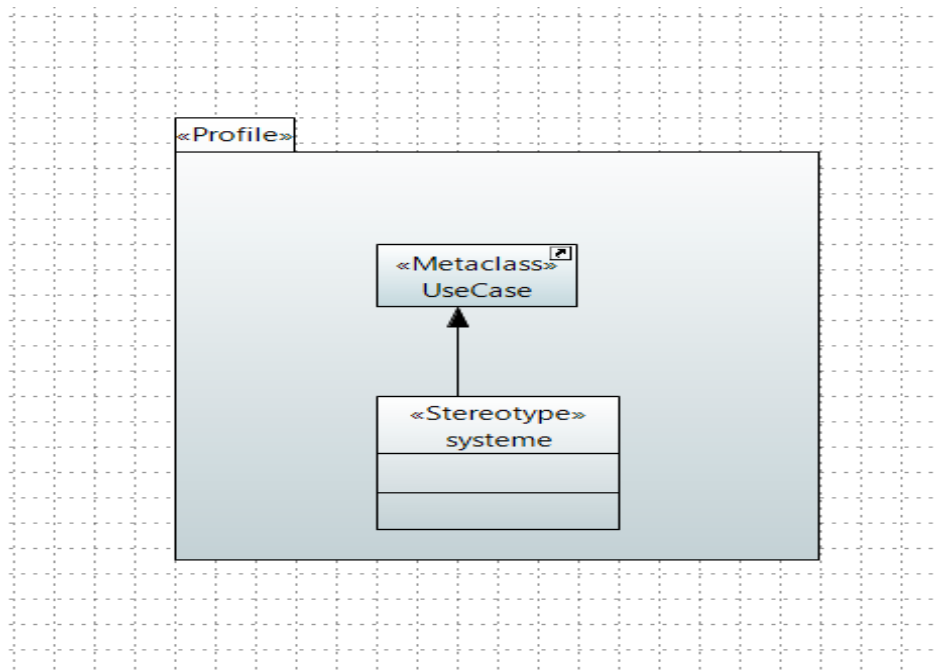


Figure 14 : Diagramme de profile du diagramme contexte statique

4.4.1.2 Identification des acteurs

Client : Acteur principal du système, il effectue des réservations de véhicules utilitaires avec Chauffeurs, suit l'évolution de sa commande, annule ou modifie ses demandes et laisse des avis sur les services reçus.

Chauffeur : Responsable de l'exécution des commandes assignées. Il accepte ou refuse des missions, suit son emploi du temps via l'application et met à jour l'état des courses en temps réel

Le conducteur : est une personne qui conduit un véhicule appartenant à un propriétaire

Propriétaire : qui possède un ou plusieurs véhicules (camions, fourgons, etc.) et les met à disposition sur une plateforme de location, avec ou sans chauffeur. Le propriétaire peut être un particulier, un professionnel indépendant ou une entreprise.

Administrateur : Supervise l'ensemble des opérations sur la plateforme, valide les inscriptions des Chauffeurs, assure la gestion des utilisateurs et traite les éventuels litiges.

4.4.1.3 Diagramme contexte statique

Le diagramme de contexte statique définit les limites du domaine d'étude en spécifiant les responsabilités du système et en identifiant son environnement externe, avec lequel il interagit. Ses principaux éléments sont :

- Les acteurs externes : des entités situées en dehors du système étudié qui interagissent avec celui-ci.
- Un processus unique : représentant le système d'information en cours d'analyse.
- Les échanges : décrivant les interactions entre le système et son environnement.

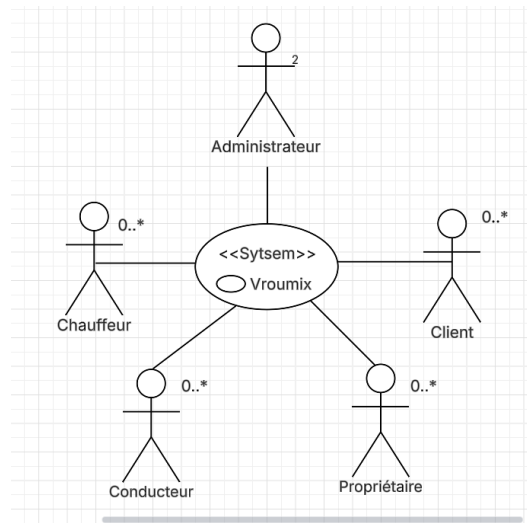


Figure 15 : Diagramme de contexte statique

4.4.1.4 Diagramme de package

Un diagramme de package est un outil de modélisation visuelle utilisé en ingénierie logicielle pour représenter l'organisation et la structure d'un système logiciel. Il permet de regrouper les éléments de modèle connexes, tels que les classes, les interfaces, les packages, etc., afin de faciliter la compréhension et la gestion du système

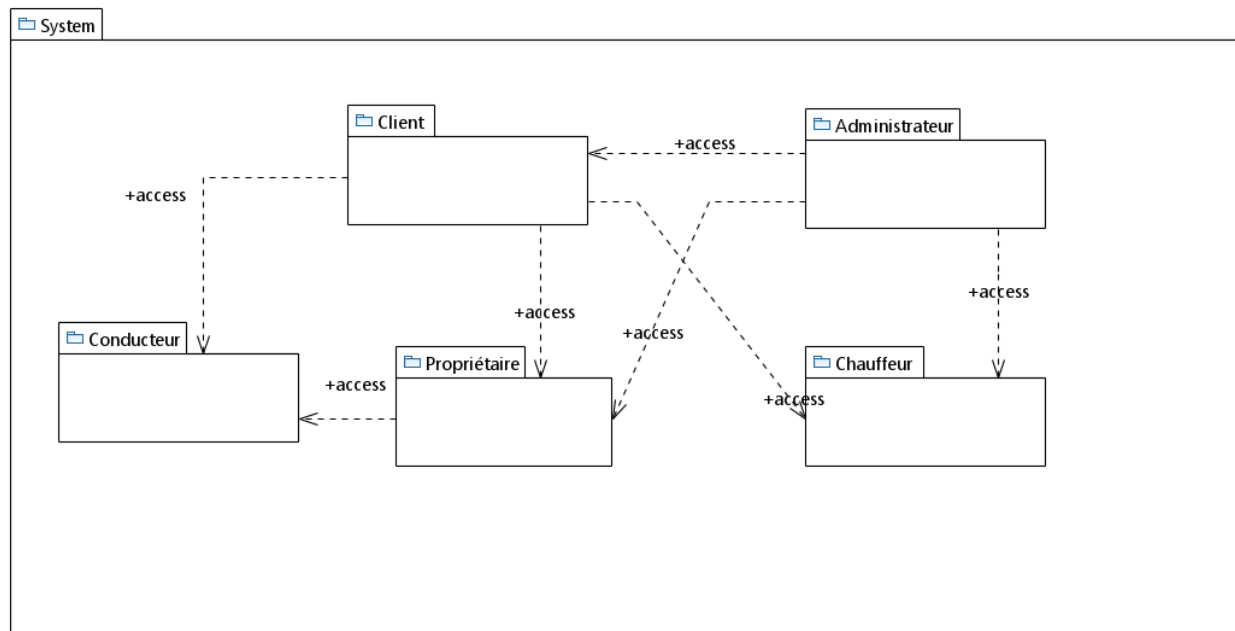


Figure 16 : Diagramme de package

4.4.1.5 Diagramme cas d'utilisation

Le cas d'utilisation (ou use case) décrit un ensemble d'actions réalisées par le système afin de produire un résultat utile pour un acteur donné. Chaque cas d'utilisation définit un comportement attendu du système, en se concentrant sur ce que le système doit faire, sans préciser comment cela sera implémenté. Ce diagramme constitue ainsi un outil clé pour capturer les besoins fonctionnels du futur système VROUMIX

4.4.1.6 Administrateur

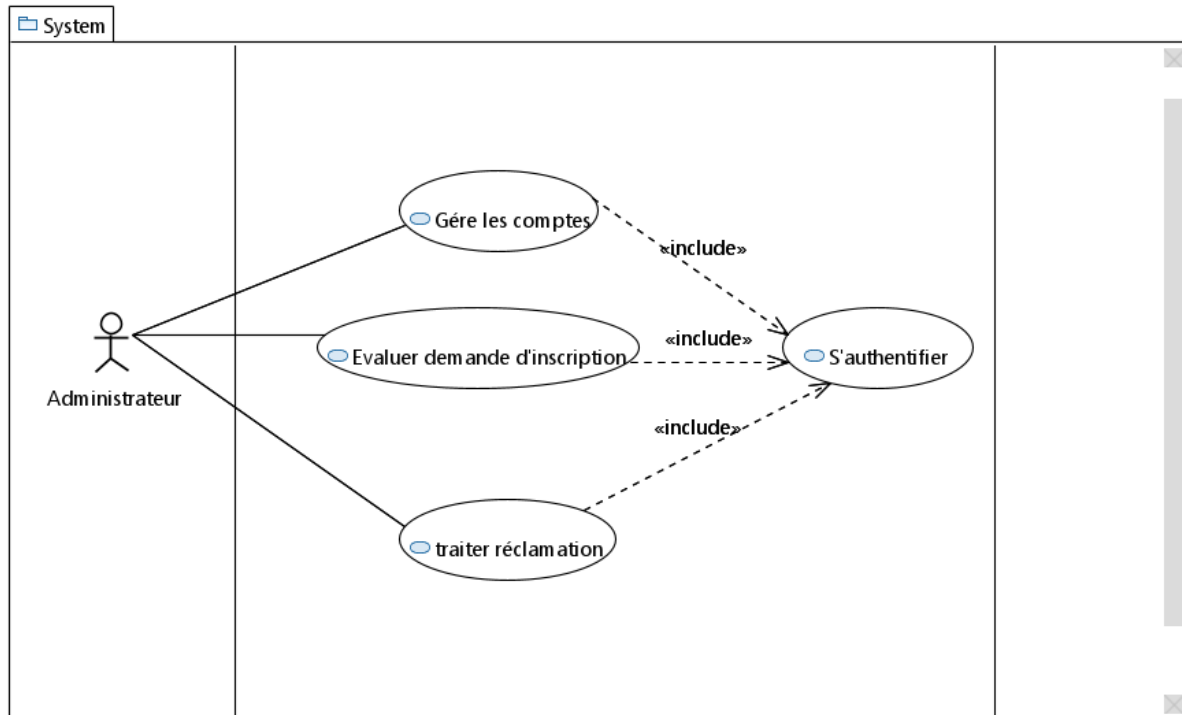


Figure 17 : Diagramme de use case d'Administrateur

4.4.1.6.1 Descriptions textuelles Administrateur

Les descriptions textuelles des cas d'utilisation fournissent des explications détaillées sur les différentes fonctionnalités et actions qu'un utilisateur peut entreprendre dans notre système.

4.4.1.6.2 Description textuelle de cas d'utilisation "S'authentifier"

Cas d'utilisation	S'authentifier
Acteur	Client, Propriétaire, chauffeur, administrateur, conducteur
Objectif	Sécuriser l'accès au système, chaque utilisateur doit s'authentifier avant de réaliser ses tâches.

Pré condition	Compte existant
Scénario nominal	1. L'utilisateur demande le formulaire d'authentification. 2. Le système affiche le formulaire d'authentification (nom d'utilisateur et le mot de passe). 3. L'utilisateur saisit le nom et le mot de passe puis il clique sur « Connecter ». 4. Le système vérifie la validité du nom d'utilisateur et du mot de passe. 5. Le système affiche la fenêtre principale.
Scénario Alternatif	A1 : Le mot de passe et /ou le nom d'utilisateur incorrect 1. L'utilisateur accède au système. 2. L'utilisateur introduit son nom d'utilisateur. 3. L'utilisateur insère le mot de passe. 4. L'utilisateur valide les informations. 5. Le système indique une erreur. 6. Le système retourne à l'étape 2 du scénario Nominale. A2 : Le champ « login » et/ou « mot de passe » vide 1. Le système affiche un message d'erreur. 2. Le système retourne à l'étape 2 du scénario nominal.
Scénario d'erreur	E1 : L'utilisateur a oublié son mot passe 1. L'utilisateur clique sur le lien "Mot de passe oublié ?". 2. Le système affiche une interface pour réinitialiser le mot de passe. 3. L'utilisateur saisit son adresse e-mail ou numéro de téléphone associé à son compte

	4. Le système envoie un lien de réinitialisation ou un code de vérification par e-mail ou sms 5. L'utilisateur clique sur le lien ou saisit le code reçu. 6. Le système affiche un formulaire de nouveau mot de passe. 7. L'utilisateur saisit et confirme un nouveau mot de passe. 8. Le système enregistre le nouveau mot de passe. 9. L'utilisateur est redirigé vers la page de connexion pour se reconnecter. 10. Le système retourne à l'étape 3 de scénario nominal pour 3 itérations possible.
Post condition	Utilisateur authentifié.

Tableau 2 : description textuelle d'authentification

4.4.1.6.2.1 Cas 01 : Gérer les Comptes

Titre : Gérer les Comptes Utilisateurs (Modification, Suppression)

Objectif : Ce cas d'utilisation permet à l'Administrateur de gérer les comptes des utilisateurs en modifiant ou supprimant des informations.

Acteur Primaire : Administrateur

Précondition : L'Administrateur doit être authentifié.

Scénario Nominal :

1. L'Administrateur sélectionne l'option de gestion des comptes utilisateurs.

Modification :

- 1) L'administrateur sélectionne un compte existant

-
- 2) Le système affiche les informations actuelles du compte.
 - 3) L'Administrateur modifie les informations souhaitées.
 - 4) Le système enregistre les modifications et affiche un message de confirmation.

Suppression :

- 1) L'administrateur sélectionne un compte utilisateur à supprimer.
- 2) Le système demande une confirmation.
- 3) Si l'Administrateur confirme, le compte est supprimé.
- 4) Le système affiche un message de suppression réussie.

Enchaînement Alternatif :

- **A1 : L'adresse e-mail existe déjà (lors de l'ajout ou modification)**
 - A1.1 : Le système affiche un message d'erreur signalant une adresse e-mail en double.
 - A1.2 : L'administrateur corrige l'information et soumet à nouveau.
- **A2 : L'utilisateur saisit des informations invalides**
 - A2.1 : Le système indique les champs incorrects.
 - A2.2 : L'utilisateur modifie les données et valide à nouveau.

4.4.1.6.2.2 Cas 02 : Traiter réclamation

Acteur principal : Administrateur

Objectif : Consulter, analyser et décider du traitement d'une réclamation soumise par un client, un chauffeur ou un propriétaire.

Précondition : Une ou plusieurs réclamations sont enregistrées dans l'application.

Scénario Nominal :

2.L'administrateur sélectionne réclamation à traiter	1. Le System notifier de l'arrivé une nouvelle réclamation
--	--

4. L'administrateur prend d'action (réponde au plaignant /transférer la réclamation)	3.Le System affiche les détails de réclamation
--	--

4.4.1.6.2.3 Cas 03 : Evaluer demande d'inscription

Acteur principal : Administrateur

Objectif : Vérifier les informations d'un chauffeur ou d'un propriétaire ayant demandé à rejoindre l'application, et accepter ou refuser leur inscription.

Précondition : Une demande d'inscription (chauffeur ou propriétaire) a été enregistrée dans le système.

Scénario Nominal :

1. L'administrateur sélectionne demande d'inscription en attente.	2. Le système affiche les informations du candidat
3. L'administrateur Valider la demande.	4. Le système active le compte de l'utilisateur.
	5. Le système notifie automatiquement l'utilisateur (chauffeur ou propriétaire) de l'acceptation de sa demande.

Enchaînement Alternatif :

- **A2 : Demande refusée**
 - L'Enchaînement A2 démarre au point 3 du scénario nominal
 - 3 : L'administrateur détecte une anomalie ou un document invalide
 - 4 : L'administrateur Refuser la demande.
 - 5 : Le système rejette la demande et notifie l'utilisateur avec le motif indiqué.
- ❖ **La gestion de conflit :** Lorsqu'on demande aux administrateurs de voter pour accepter ou rejeter un propriétaire ou chauffeur, il peut arriver que les résultats soient parfaitement équilibrés (égalité des voix pour et contre). Dans ce cas, il n'existe pas de décision claire. Une solution consiste à relancer le processus de vote : tous les administrateurs concernés sont invités à revoter, et cette opération se répète autant de fois que nécessaire jusqu'à ce qu'une majorité se dégage. Ainsi, le propriétaire est soit accepté, soit rejeté, mais jamais laissé dans une situation indécise.

4.4.1.6.3 Diagramme séquence Administrateur

Les diagrammes de séquences proposent une représentation avancée des échanges entre les éléments du système et les acteurs impliqués

4.4.1.6.3.1 Diagramme séquence d'authentification :

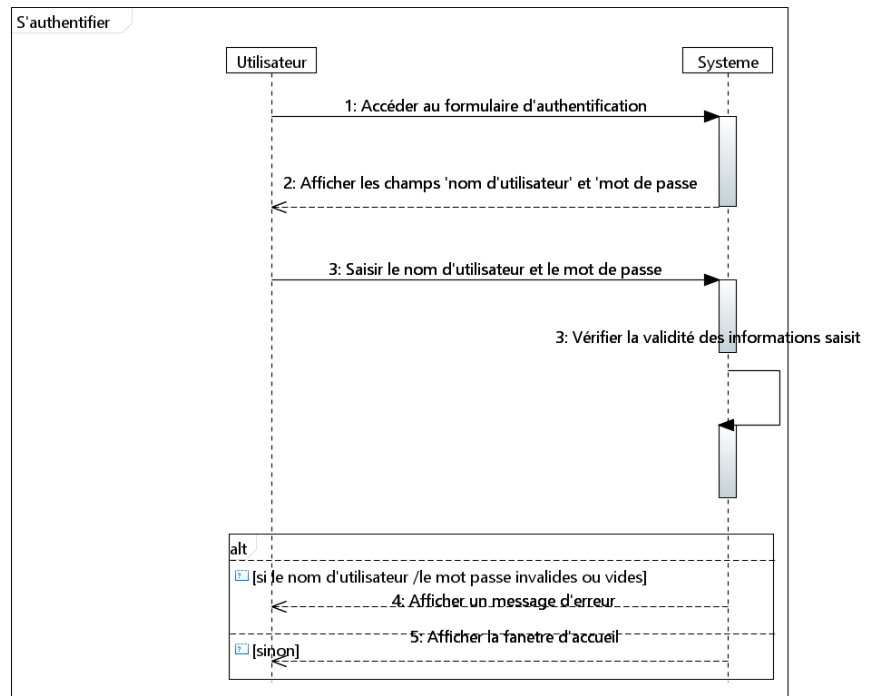


Figure 18 : diagramme de séquence d'authentification

4.4.1.6.3.2 Diagramme de Gérer les Comptes

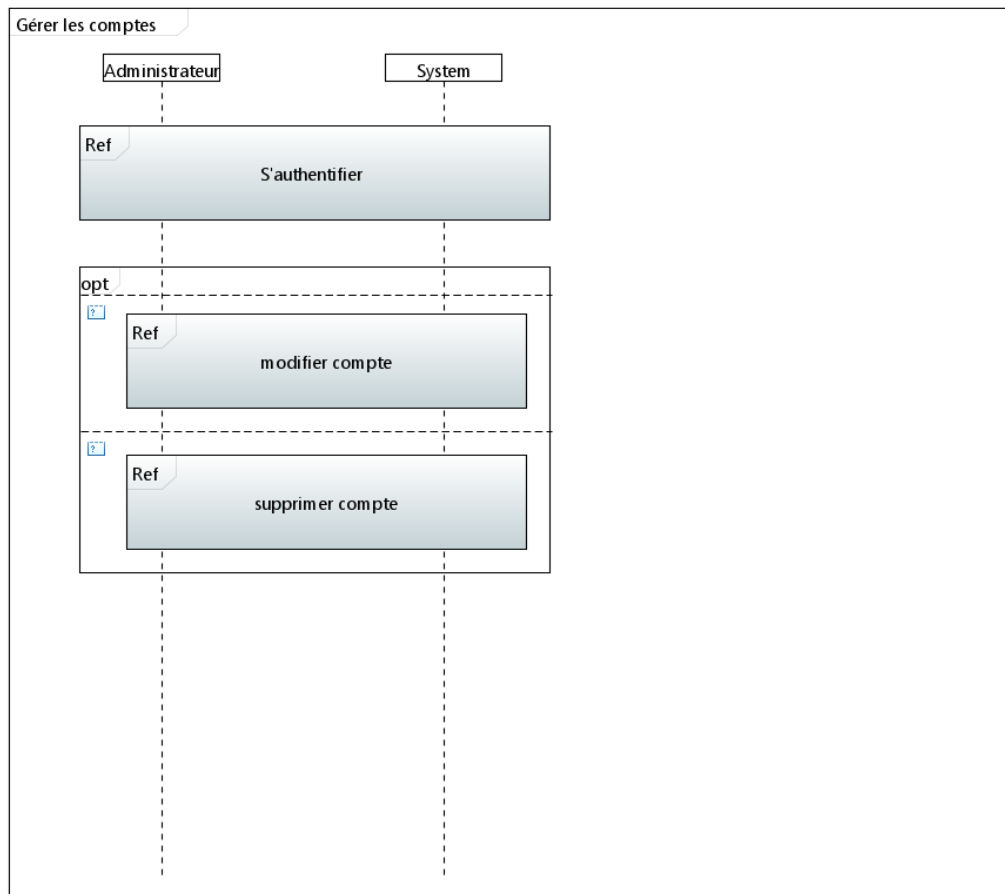


Figure 19 : Diagramme de séquence de gérer les comptes

4.4.1.6.3.2.1 Diagramme de Modifier Compte

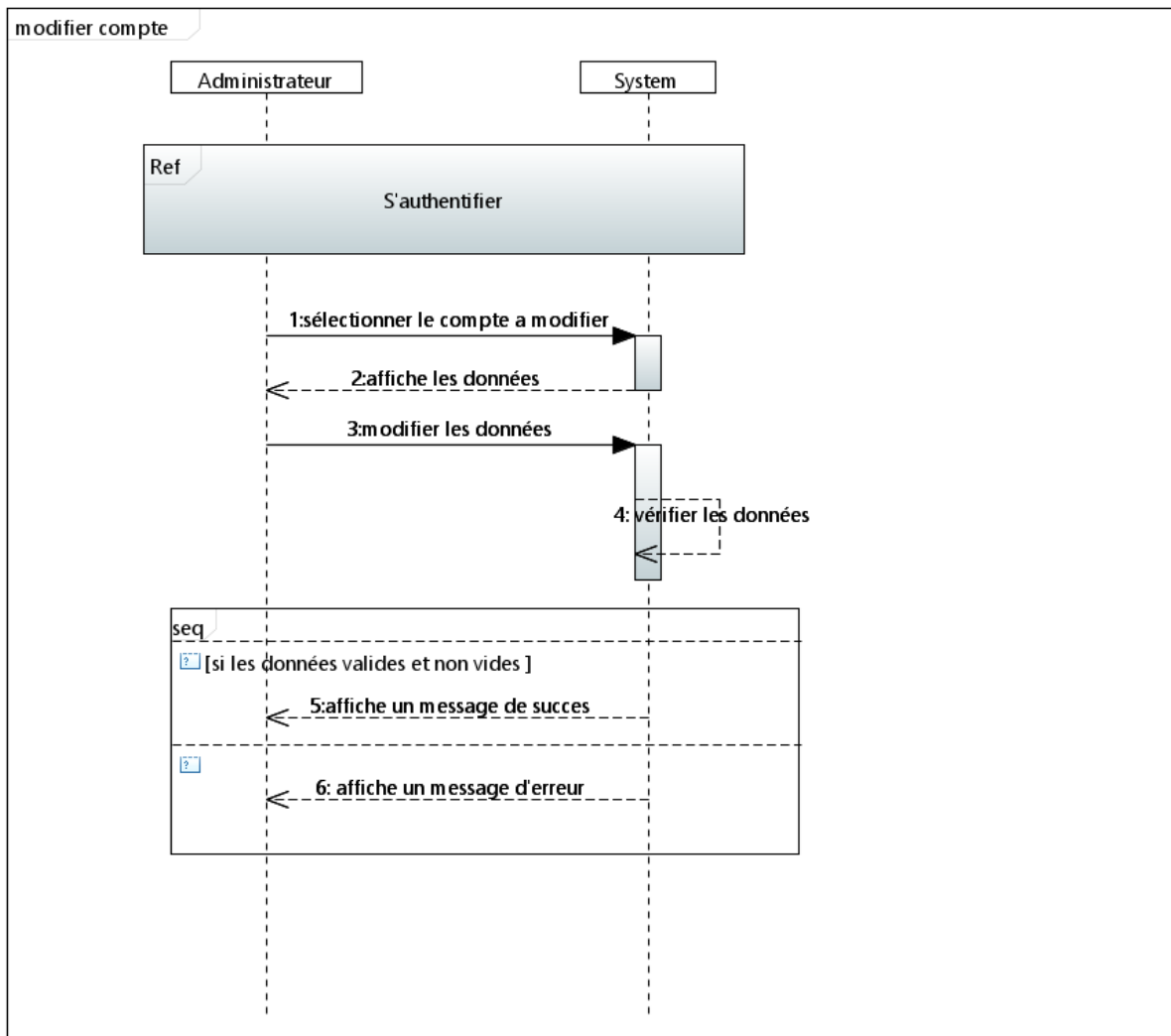


Figure 20 : diagramme de séquence de modifier compte

4.4.1.6.3.2.2 Diagramme de Supprimer Compte

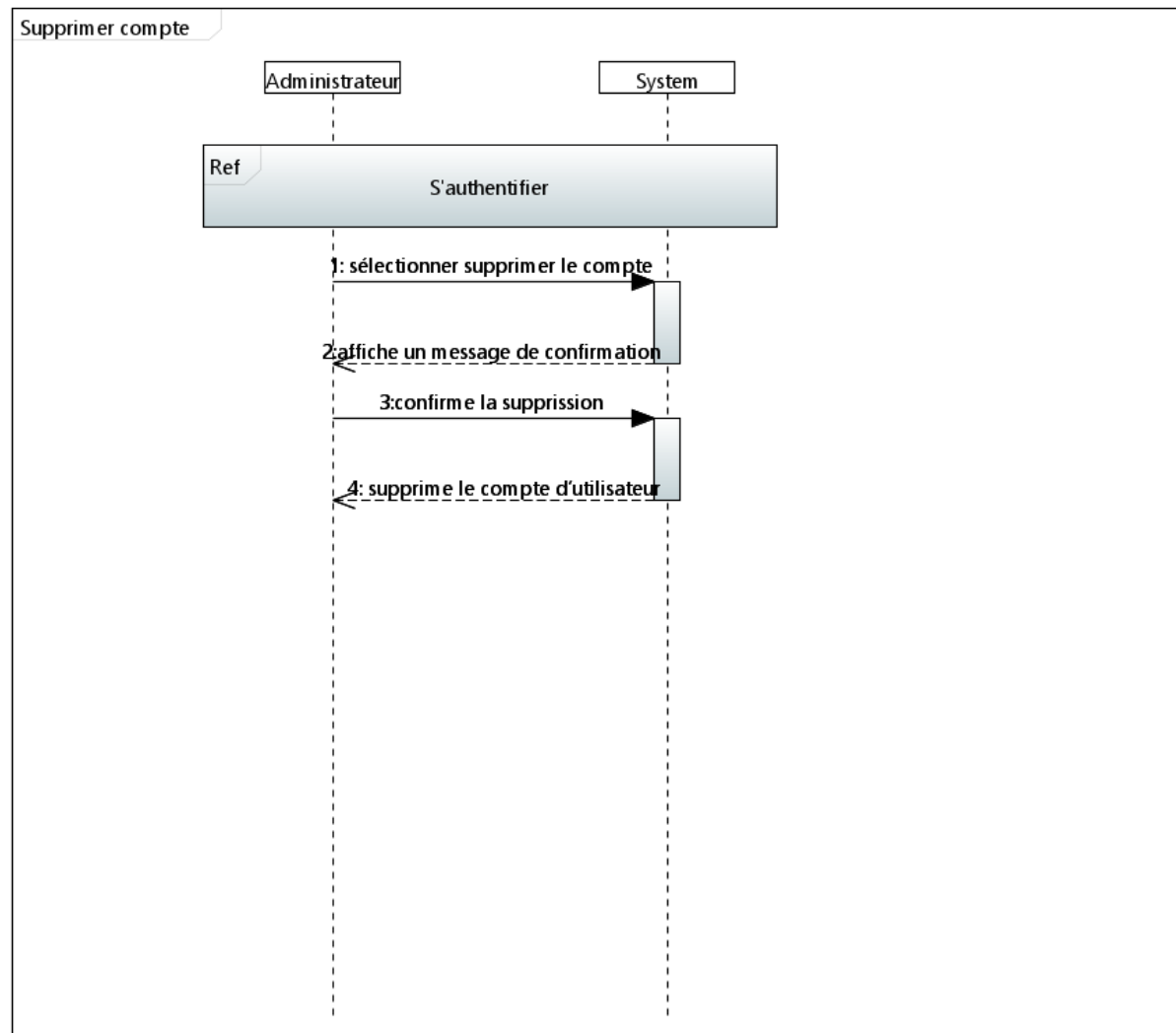


Figure 21 : diagramme de séquence de supprimer compte

4.4.1.6.4 Diagramme de Traiter réclamation

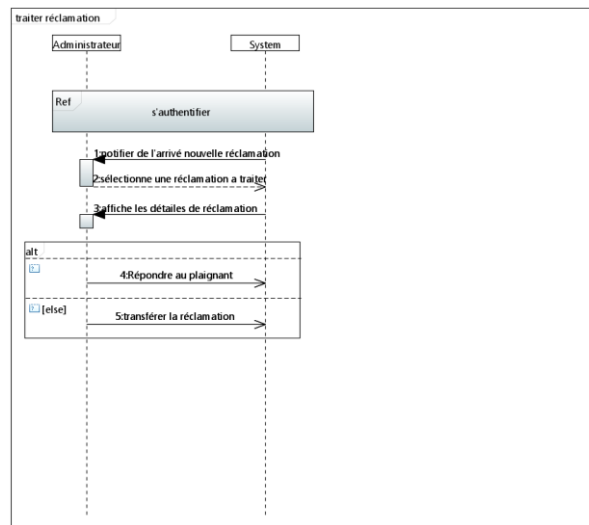


Figure 22 : diagramme de séquence de traiter réclamation

4.4.1.6.4.1 Diagramme de Evaluer demande d'inscription

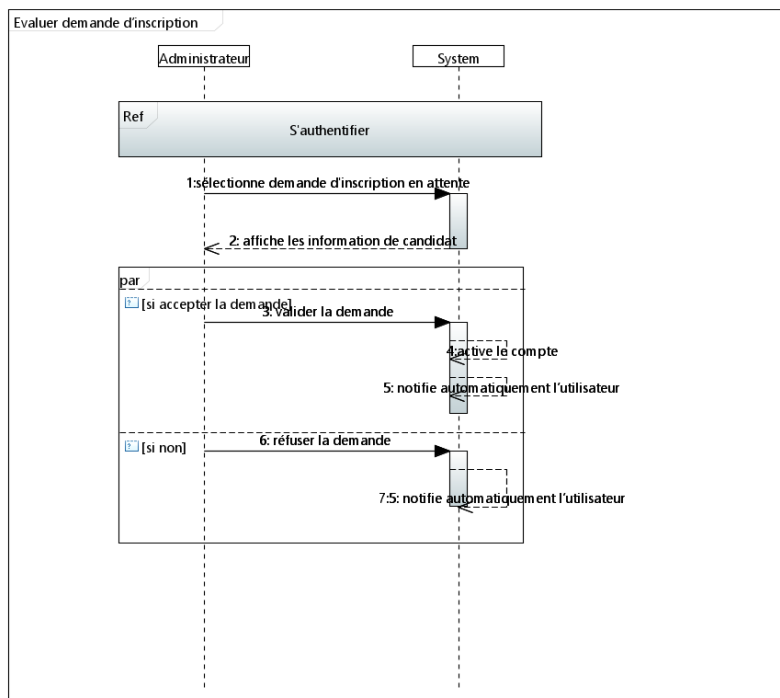


Figure 23 : diagramme de séquence d'évaluer demande d'inscription

4.4.1.7 Client

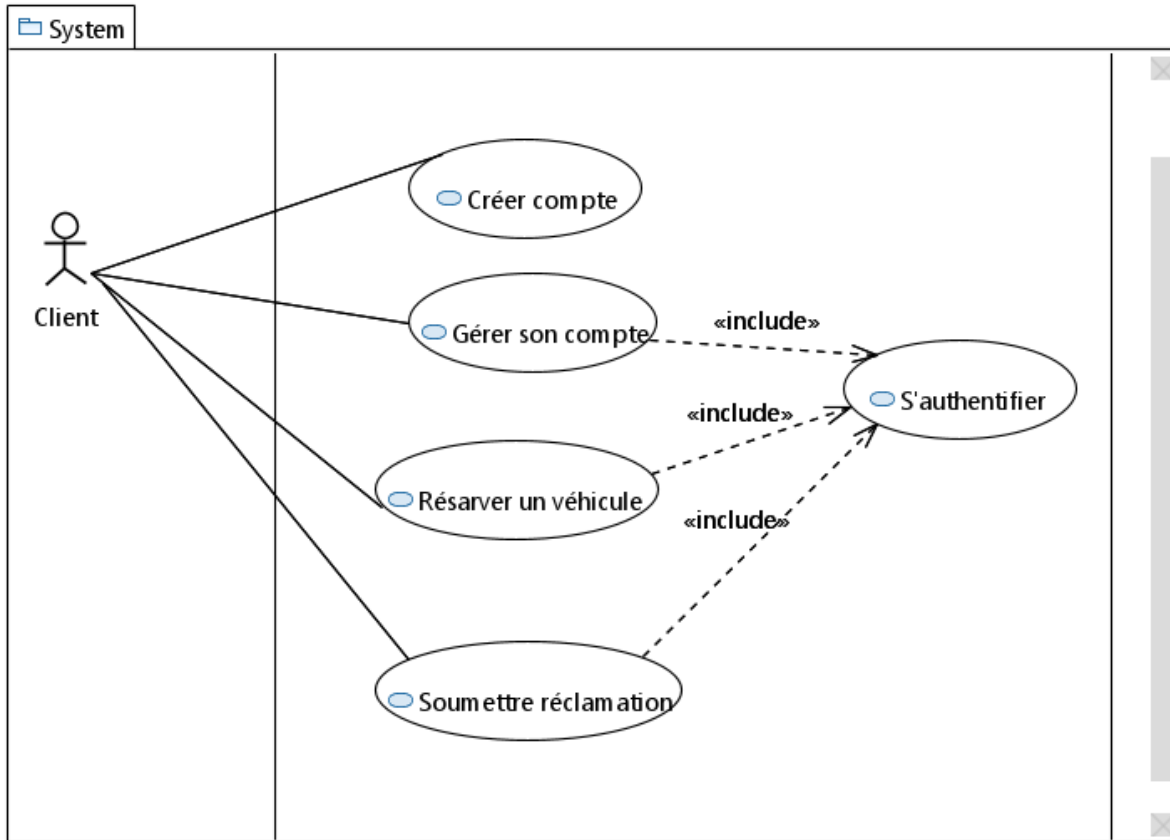


Figure 24 : diagramme use case de client

4.4.1.7.1 Descriptions textuelles Client

4.4.1.7.1.1 Cas 01 : Créer Compte

Acteur principal : Client/chauffeur /propriétaire

Objectif : Permettre à un utilisateur de créer un compte afin d'utiliser l'application.

Précondition : L'application est installée et accessible.

Postcondition : Le compte est créé

Scénario Nominal :

2. L'utilisateur saisit ses informations personnelles	1. Le système affiche le formulaire d'inscription.
---	--

	3. Le système vérifie la validité et le format des données.
	4. le système enregistre le nouveau compte.
	5. Le système affiche un message de succès

Enchaînement Alternatif :

- **A1 : Adresse e-mail déjà utilisée**
 - L'Enchaînement A1 démarre au point 3 du scénario nominal
 - 4 : Le système détecte un doublon et affiche un msg
 - 5 : L'utilisateur modifie l'adresse e-mail
 - Le scénario nominal répond au point 3
- **A2 : Informations incomplètes ou incorrectes**
 - L'Enchaînement A1 démarre au point 2 du scénario nominal
 - 4 : Le système signale les champs erronés et affiche un msg
 - 5 : L'utilisateur complète ou corrige les informations, puis soumet à nouveau
 - Le scénario nominal répond au point 3

Enchaînement D'erreurs :

- **E1 : Perte de connexion lors de la soumission**
 - L'Enchaînement E1 démarre au point 1 du scénario nominal
 - 2 : Le système ne peut pas enregistrer les données.
 - 3 : L'utilisateur doit relancer l'opération une fois la connexion rétablie
 - Le scénario nominal répond au point 3

4.4.1.7.1.2 Cas 02 : Réserver un véhicule

Acteur principal : Client

Objectif : Permettre au client de réserver un véhicule avec chauffeur disponible immédiatement

Précondition : Le client est connecté à son compte.

Scénario Nominal :

1. le client sélectionner les information (peut saisir les Objets à transférer)	2. Le système affiche la liste des véhicules disponibles
3 .le client sélectionner le véhicule	3.Le système calcule automatiquement le tarif (distance + poids)
	5 : le system affiche un message de confirmation

Avec chauffeur :

	4. le system est notifié le chauffeur.
--	--

Sans chauffeur :

	4. Le système a notifié le propriétaire
--	---

4.4.1.7.1.3 Cas 03 : Gérer son compte

Acteur principal : Client ou Chauffeur ou propriétaire

Objectif : Permettre à l'utilisateur de modifier ses informations personnelles ou de supprimer son compte.

Précondition : L'utilisateur est connecté.

Scénario Nominal :

2. L'utilisateur choisit soit Modifier ses informations personnelles Ou Supprimer son compte	1. Le système affiche les informations personnelles enregistrées.
--	---

➤ **Modifier ses informations :**

3. L'utilisateur modifie un ou plusieurs champs	4. Le système vérifie la validité des données.
	5. le système enregistre les modifications.

➤ **Supprimer son compte :**

4. L'utilisateur confirme la suppression.	3. Le système demande une confirmation.
	5. Le système supprime le compte et déconnecte l'utilisateur

Enchaînement Alternatif :

- **A1 : Informations incomplètes ou documents manquants**

- **A1 : L'adresse e-mail est déjà utilisée (lors de la modification)**

- A1.1 : Le système signale un doublon.

- A1.2 : L'utilisateur corrige l'adresse et valide à nouveau.

- **A2 : Informations invalides (ex : champ vide, numéro mal formaté)**

- A2.1 : Le système affiche les champs incorrects.

- A2.2 : L'utilisateur corrige les données et soumet à nouveau.

4.4.1.7.1.4 Cas 04 : soumettre réclamation

Acteur principal : Client/ Chauffeur /Propriétaire

Objectif : Permettre à l'utilisateur de signaler un problème, une insatisfaction ou une anomalie à l'administrateur, en remplissant un formulaire de réclamation à travers l'application.

Précondition : L'utilisateur est authentifié dans son espace personnel.

L'utilisateur a rencontré un problème qu'il souhaite signaler.

Scénario Nominal :

1. L'utilisateur clique sur Soumettre une réclamation	3. Le système vérifie la validité des champs obligatoires.
2. L'utilisateur remplit un formulaire	4. Le système notifié L'administrateur de la nouvelle réclamation.

Enchaînement Alternatif :

- **A1 : Formulaire incomplet ou invalide**

- L'Enchaînement A1 démarre au point 3 du scénario nominal

- 3 : Le système affiche un message d'erreur

- 4: L'utilisateur corrige et renvoie le formulaire.

- Le scénario nominal répond au point 3

4.4.1.7.2 Diagramme séquence

4.4.1.7.2.1 Diagramme de Créer Compte

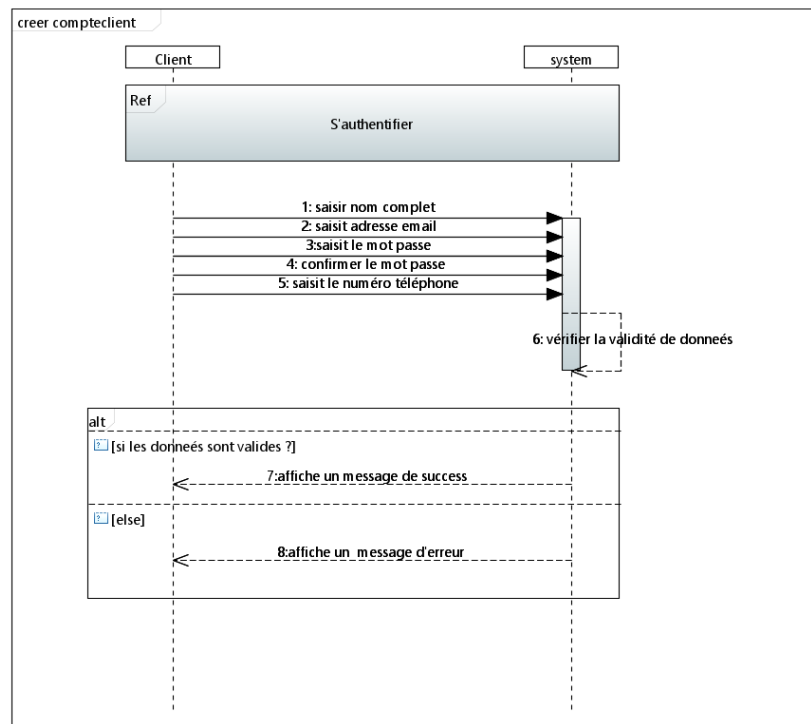


Figure 25 : diagramme de séquence de créer compte

4.4.1.7.2.2 Diagramme de Réserver Un véhicule

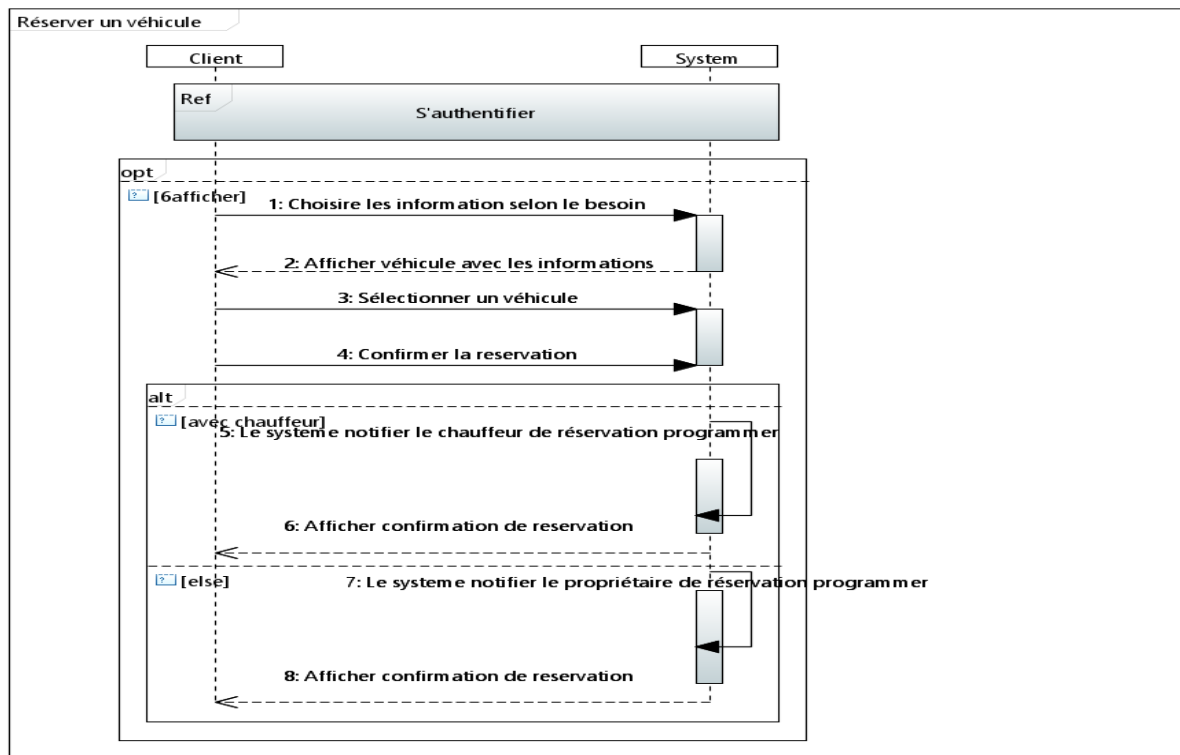


Figure 26 : Diagramme de réserver un véhicule

4.4.1.7.2.3 Diagramme de Gérer son profil

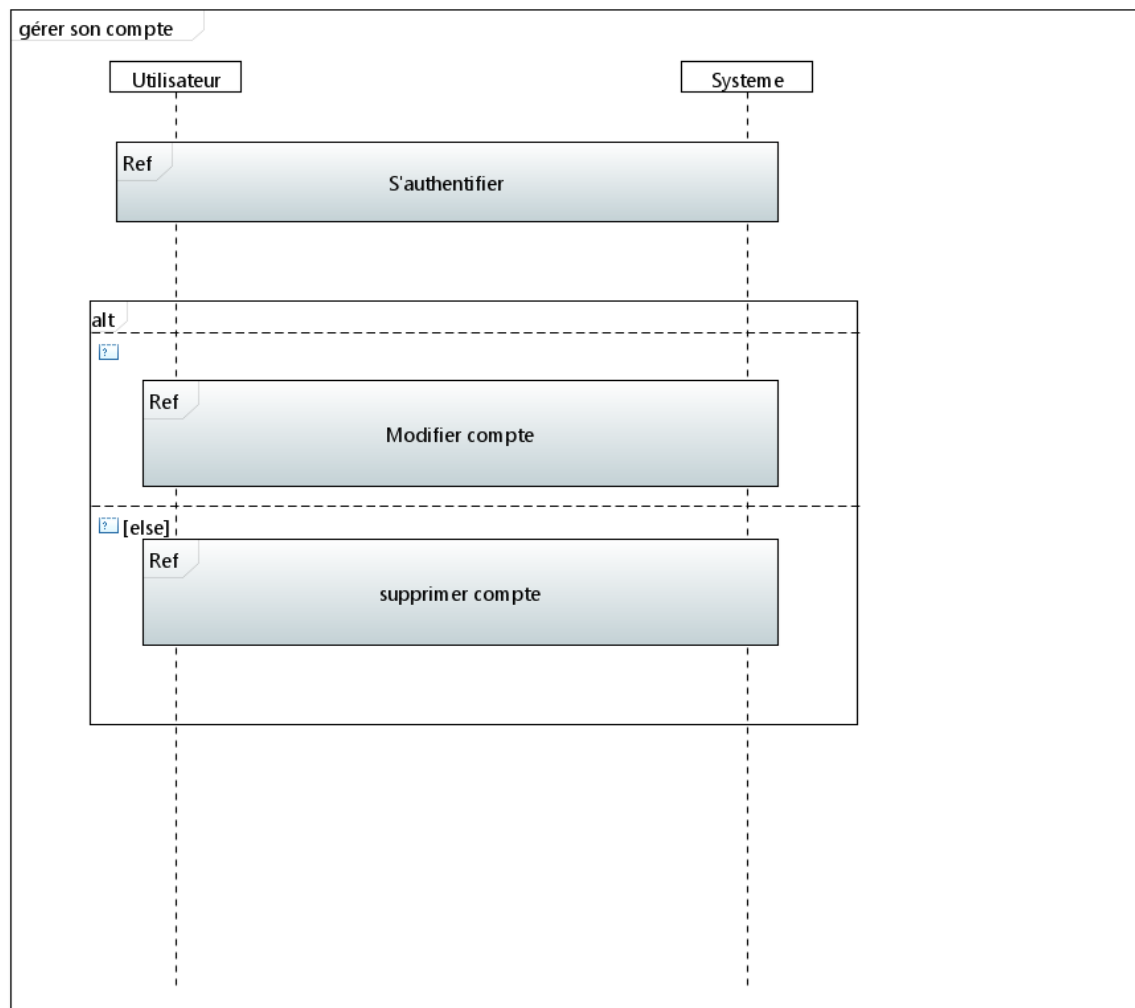


Figure 27 : diagramme de séquence de gérer son compte

❖ Modifier compte

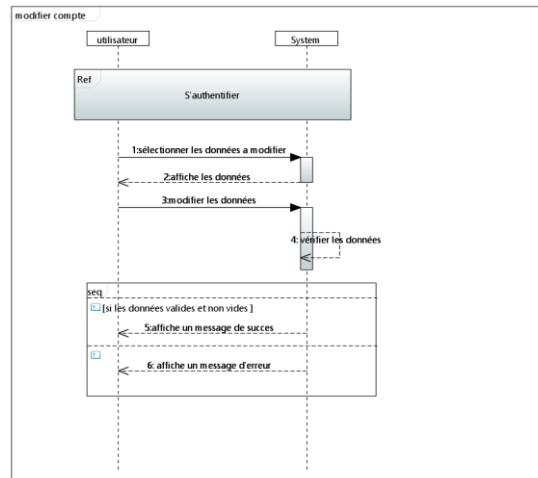


Figure 28 : diagramme de séquence de modifier compte

❖ Supprimer compte

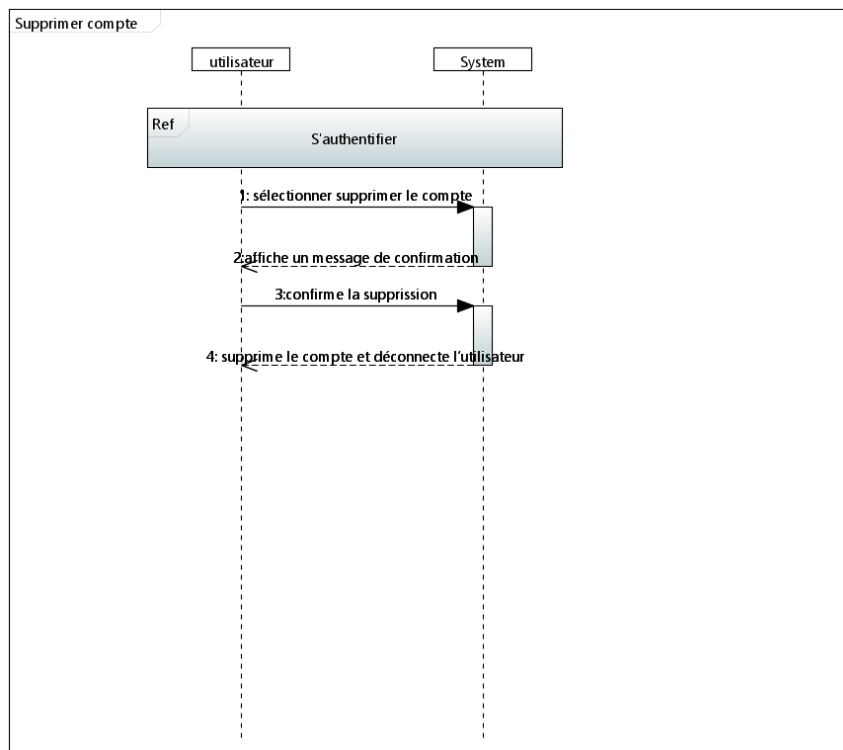


Figure 29 : diagramme de séquence de modifier compte

4.4.1.7.2.4 Diagramme de Soumettre réclamation

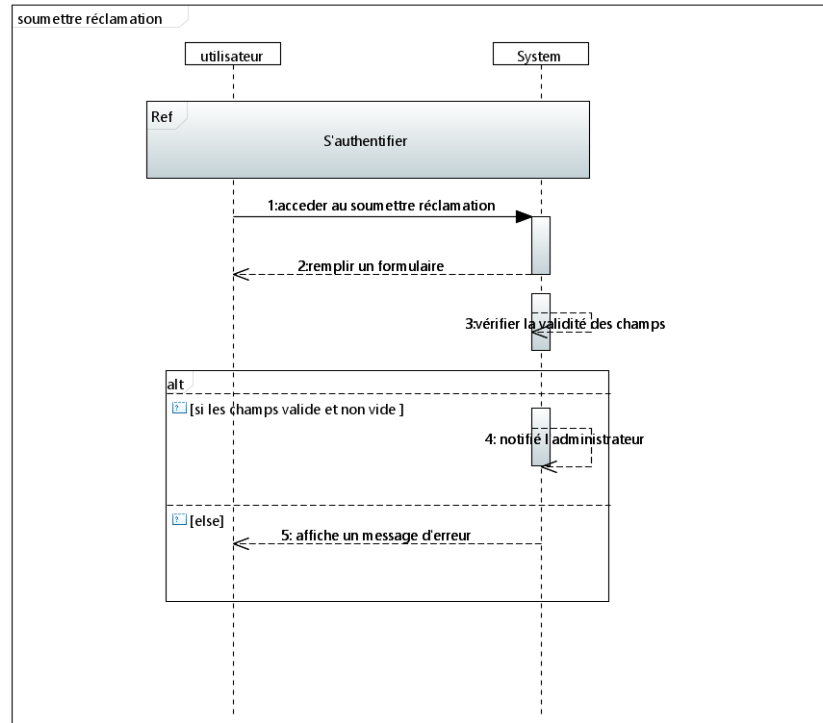


Figure 30 : diagramme de séquence de soumettre réclamation

4.4.1.8 Chauffeur

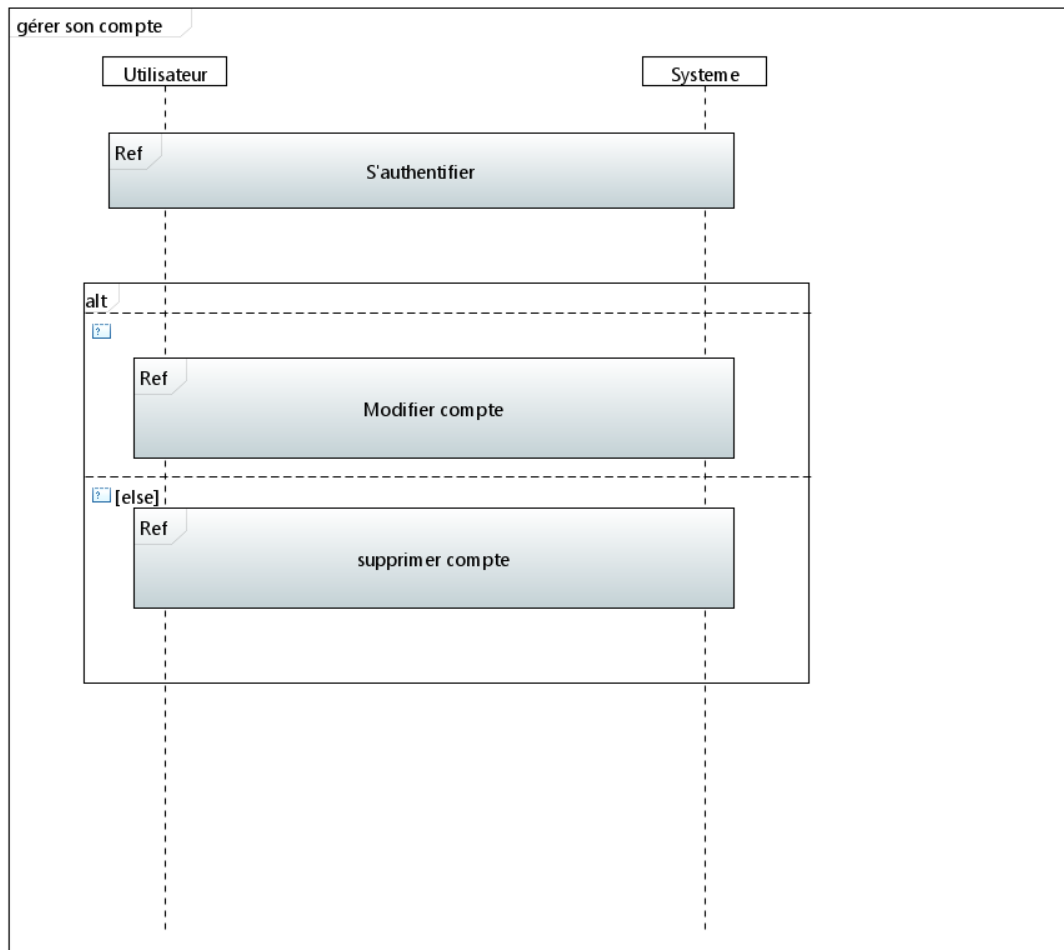


Figure 31 : diagramme de use case de chauffeur

4.4.1.8.1 Descriptions textuelles Client

4.4.1.8.1.1 Cas 01 : Consulter l'état de demande

Acteur principal : Chauffeur /Propriétaire

But : Permettre au chauffeur/ Propriétaire de consulter le statut de sa demande d'inscription.

Précondition : s'authentifier

Le chauffeur / Propriétaire a soumis une demande d'inscription.

Scénario Nominal :

1. Le chauffeur accéder à son compte	3. Le System affiche la validation de
2. Le chauffeur consulter état de sa commande	commande

Enchaînement alternatif :

A1 : La demande a été refusée

➤ L'Enchaînement A1 démarre au point 2 du scénario nominal

	3.Le System affiche refus avec motive
--	---------------------------------------

4.4.1.8.2 Cas 02 : soumettre réservation

Acteur principal : Chauffeur/Propriétaire

But : Permettre au chauffeur d'accepter ou de refuser une demande de course envoyée par un client, qu'elle soit immédiate ou planifiée.

Précondition : Le client a effectué une réservation (immédiate ou planifiée).

Scénario nominal :

3.L'utilisateur consulte les détails de la course	1. Le système reçoit une demande de réservation d'un client
4.l'utilisateur accepter réservation	2. Le système envoie une notification

	5. Le système enregistre la décision.
	6. Le système confirme réservation

Action : refuse réservation

4 : Le système affiche le refus	5 : Le système notifie le client
---------------------------------	----------------------------------

Action : Annuler réservation

7 : l'utilisateur Annuler la réservation	8 : le système affiche de confirmation d'annulation
9 : l'utilisateur confirme l'annulation	10 : le système notifie le client d'annulation

4.4.1.8.1 Diagramme séquence

Diagramme de Créer compte

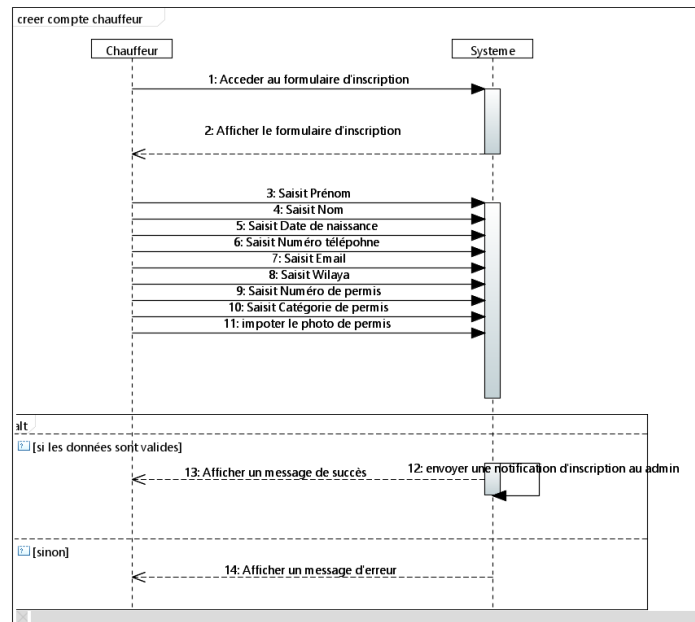


Figure 32 : diagramme de créer compte

Diagramme de Consulter état de demande d'inscription

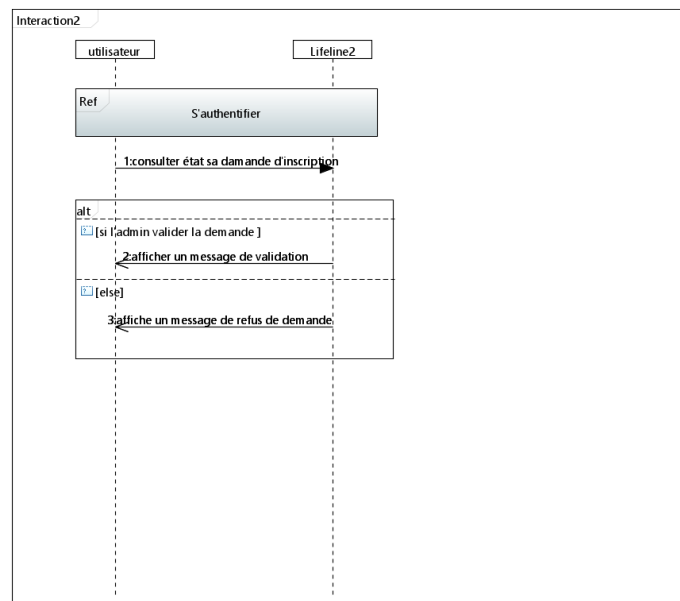


Figure 33 : diagramme de séquence de consulter état d'inscription

Diagramme soumettre réservation

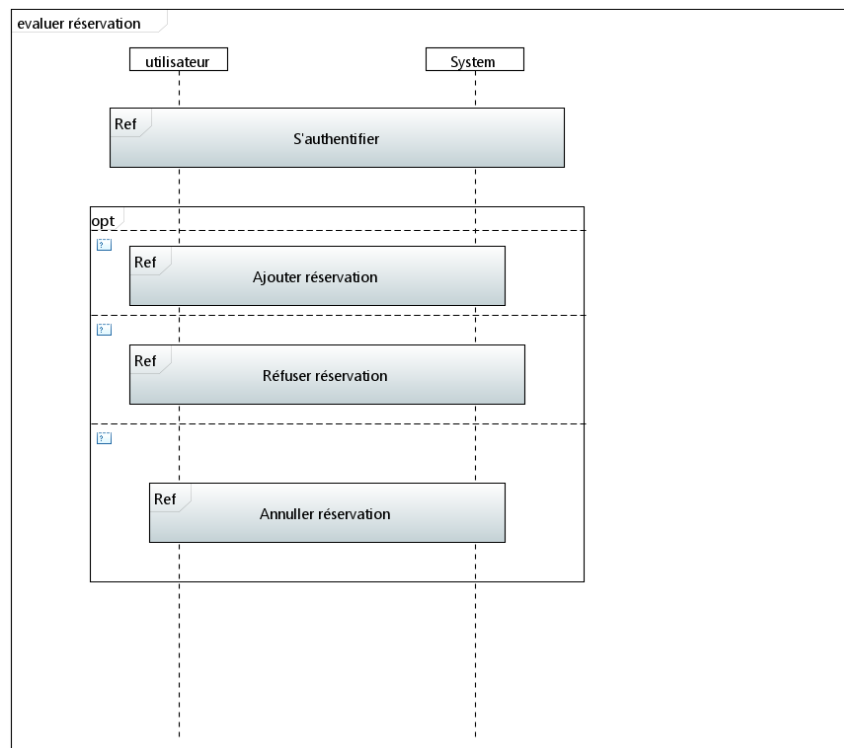


Figure 34 : diagramme de séquence d'évaluer réservation

Diagramme Accepter réservation

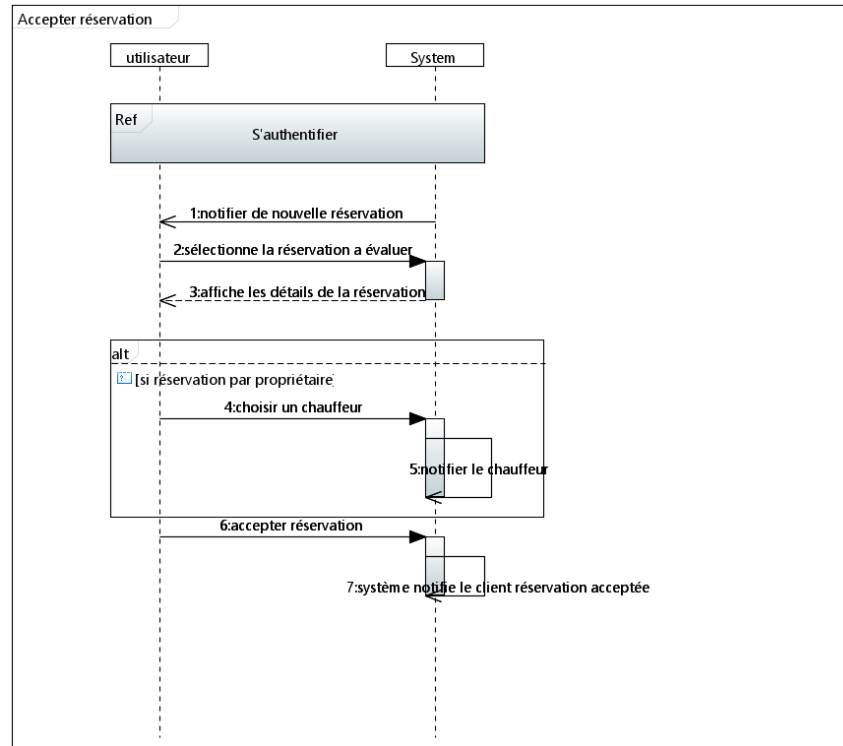


Figure 35 : diagramme de séquence d'accepter réservation

Diagramme Refuser réservation

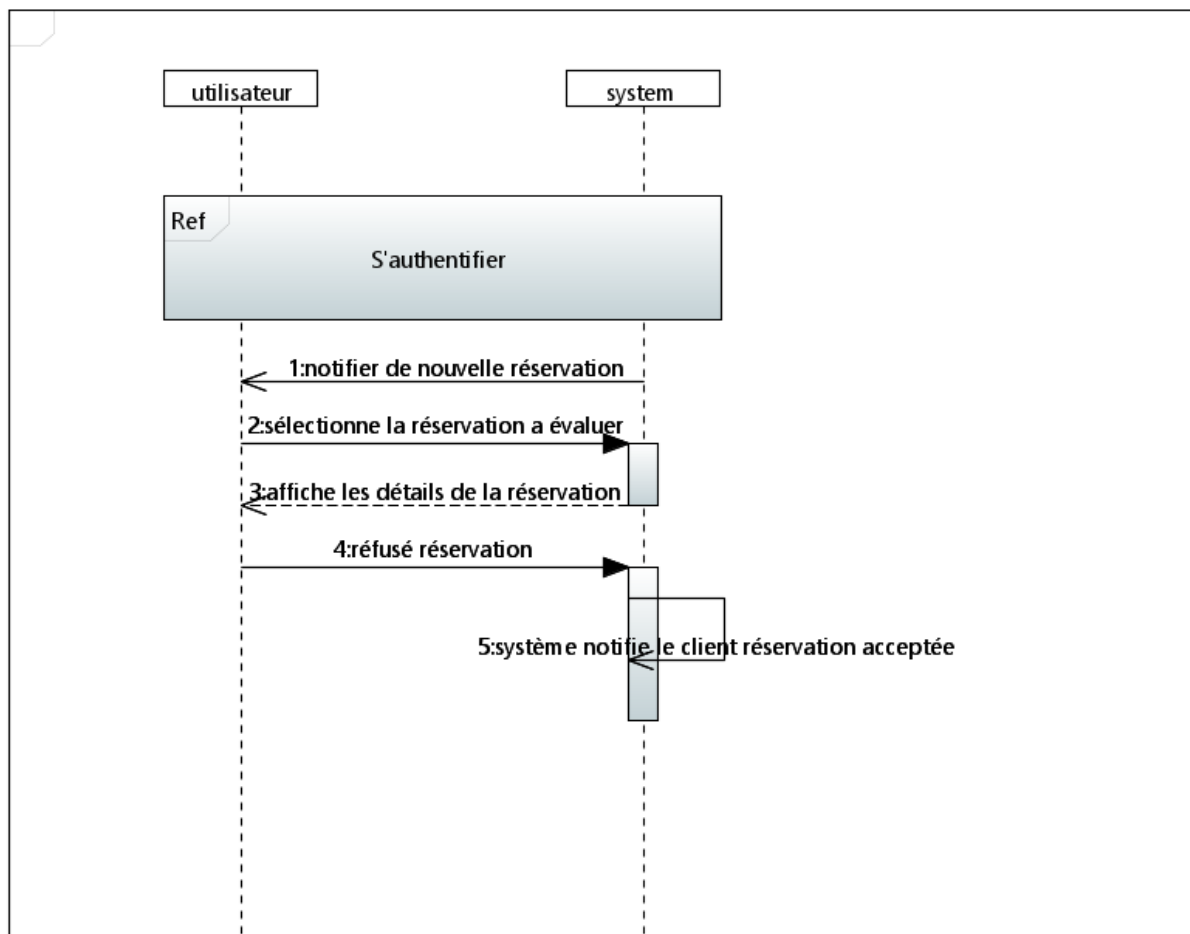


Figure 36 : diagramme de séquence de refuser réservation

Diagramme Annuler réservation

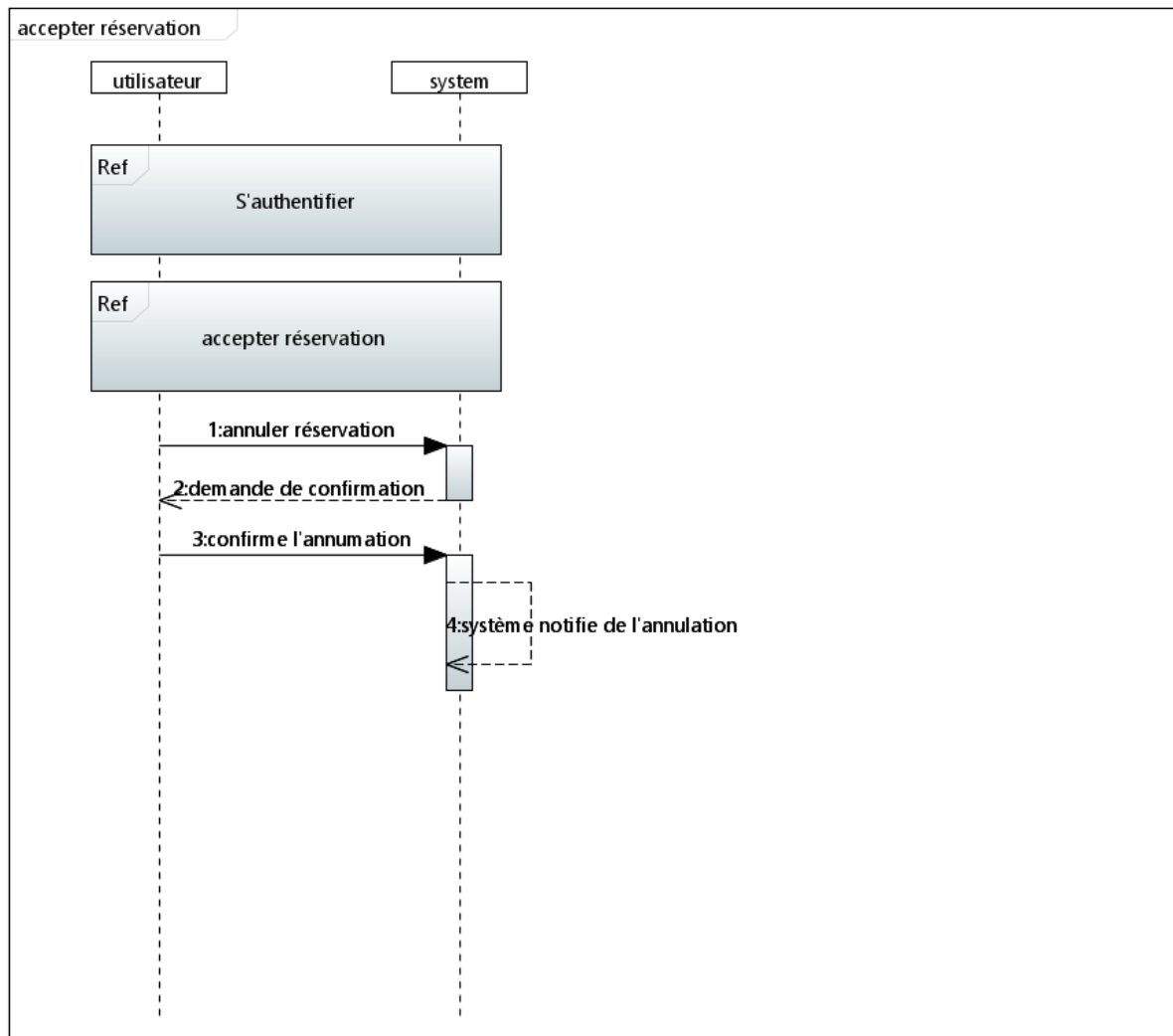


Figure 37 : diagramme d'annuler réservation

4.4.1.9 Propriétaire

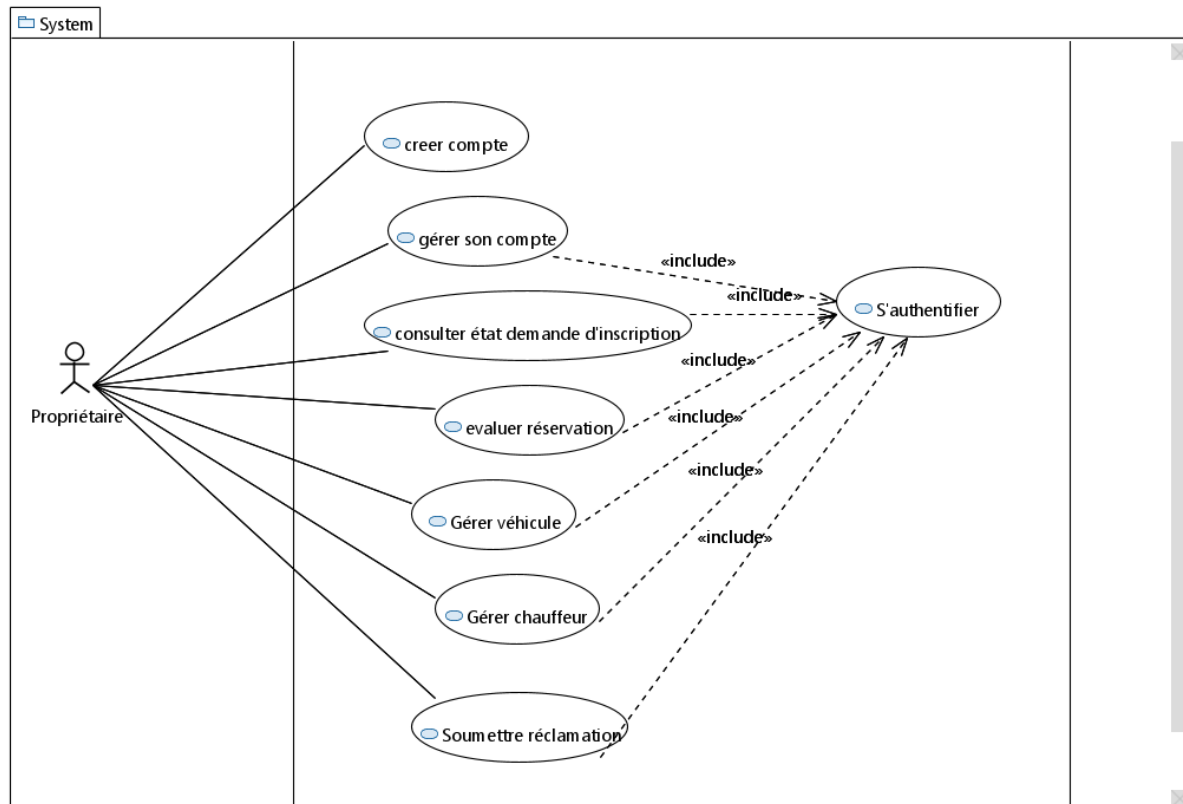


Figure 38 : diagramme de use case de propriétaire

4.4.1.9.1 Descriptions textuelles Client

4.4.1.9.2 Cas 01 : Gérer véhicule

Acteur principal : Propriétaire

But : Permettre au propriétaire d'ajouter, modifier ou supprimer un véhicule qu'il souhaite rendre disponible à la location.

Précondition : Le propriétaire est authentifié dans son espace personnel.

Le compte du propriétaire est validé et actif.

Scénario nominal :

Ajouter véhicule :

1. Le propriétaire sélectionner Ajouter un véhicule.	2. Le système affiche un formulaire
3. Le propriétaire remplit le formulaire.	4. Le système vérifie les données,
	5. Le système ajoute véhicule à la liste des véhicules actifs.

Modifier un véhicule :

1. Le propriétaire sélectionne un véhicule dans sa liste.	2. Le système affiche les informations du véhicule
3. Le propriétaire effectue les modifications nécessaires	4. Le système met à jour les informations du véhicule.

Supprimer un véhicule :

1. Le propriétaire sélectionne un véhicule dans sa liste.	3. Le système affiche un message de confirmation.
2. Le propriétaire clique sur Supprimer.	5. Le système retire le véhicule
4. Le propriétaire confirme.	.

Enchaînement alternatif :

A1 : Informations incomplètes ou invalides lors de l'ajout/modification

- L'Enchaînement A1 démarre au point 4 du scénario nominal

5. le propriétaire corrige les champs	4. le système bloque l'enregistrement et affiche un message d'erreur
---------------------------------------	--

- Le scénario nominal répond au point 4

4.4.1.9.3 Cas 02 : Gérer chauffeur (conducteur)

Acteur principal : Propriétaire

But : Permettre au propriétaire de lier un chauffeur à un ou plusieurs de ses véhicules, de modifier les informations, ou de retirer un chauffeur

Précondition : Le propriétaire est authentifié dans son espace personnel.

Le compte du propriétaire est validé et actif.

Le chauffeur concerné est inscrit et validé

Scénario nominal :

Ajouter chauffeur :

1. le propriétaire clique sur Ajouter un chauffeur	2. Le système affiche un formulaire
3. Le propriétaire remplit le formulaire.	4. Le système vérifie les données
	5. Le système ajoute chauffeur à la liste des chauffeurs.

Modifier chauffeur :

1. Le propriétaire clique sur Modifier	2. Le système affiche les informations du véhicule
3. Le propriétaire effectue les modifications nécessaires	4. Le système enregistre les modifications

Supprimer chauffeur :

1. Le propriétaire clique sur Retirer	3. Le système affiche un message de confirmation.
2. Le propriétaire clique sur Supprimer.	5. Le système retire chauffeur
4. Le propriétaire confirme.	.

Enchaînement alternatif :

A1 : Informations incomplètes ou invalides lors de l'ajout/modification

- L'Enchaînement A1 démarre au point 4 du scénario nominal

5.le propriétaire corrige les champs	4. le système affiche un message d'erreur
--------------------------------------	---

- Le scénario nominal répond au point 4

4.4.1.9.4 Diagramme séquence

4.4.1.9.4.1 Créer compte

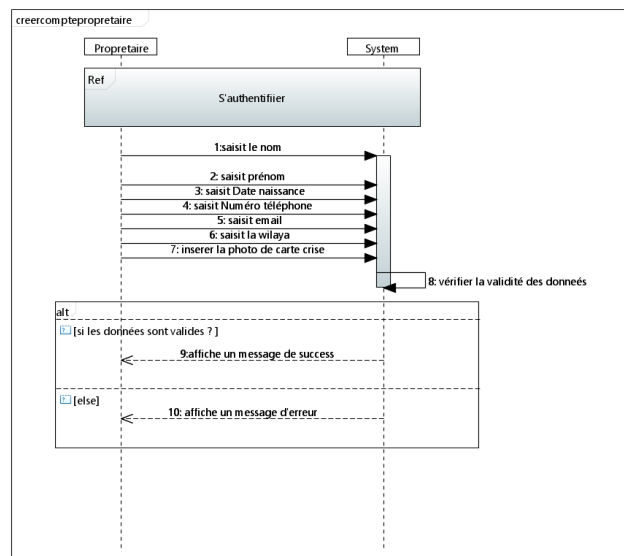


Figure 39 : diagramme de séquence de créer compte

4.4.1.9.4.2 Gérer véhicule

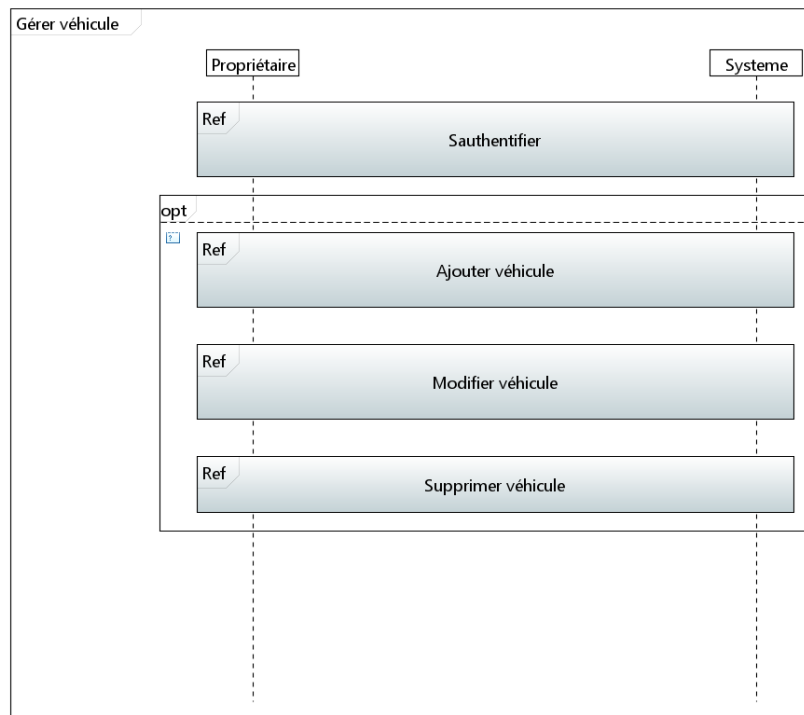


Figure 40 : Diagramme de séquence de gérer véhicule

❖ Ajouter véhicule

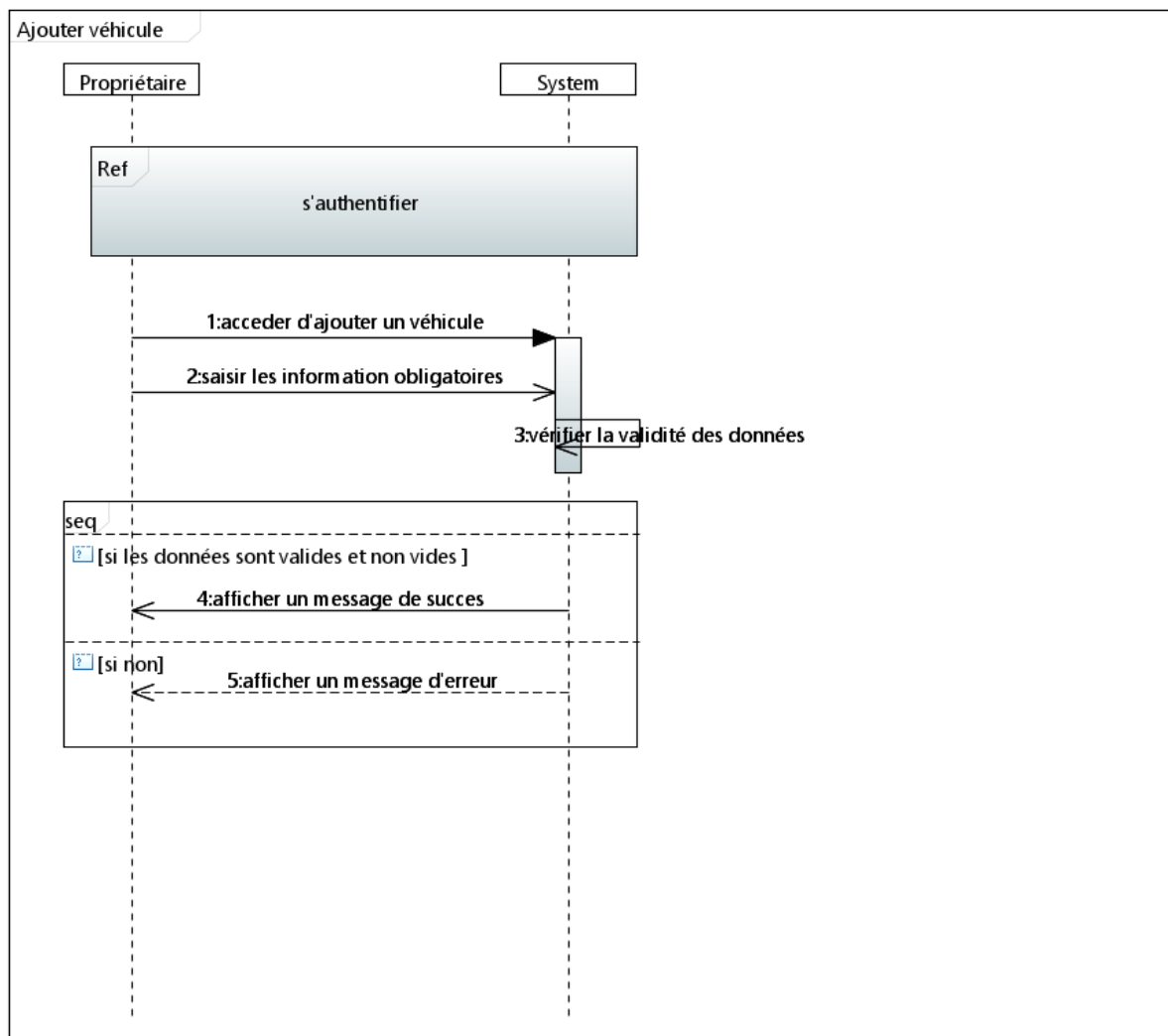


Figure 41 : diagramme de séquence d'ajouter véhicule

❖ Modifier véhicule

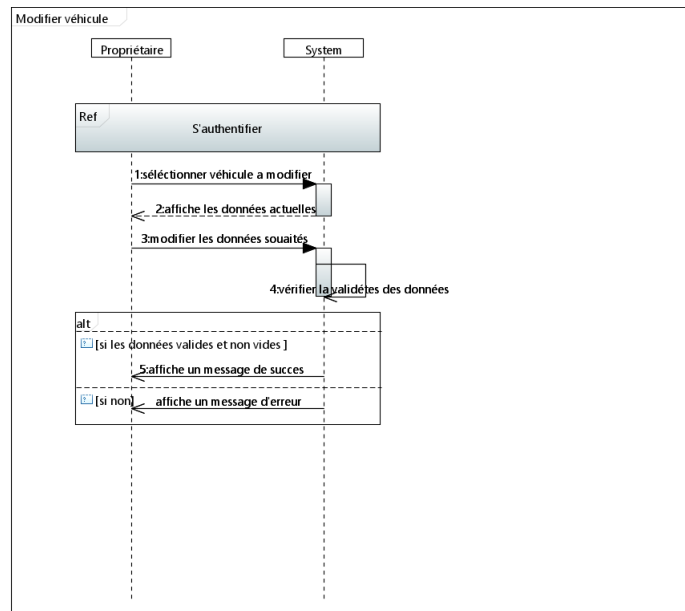


Figure 42 : diagramme de séquence de modifier véhicule

❖ Supprimer véhicule

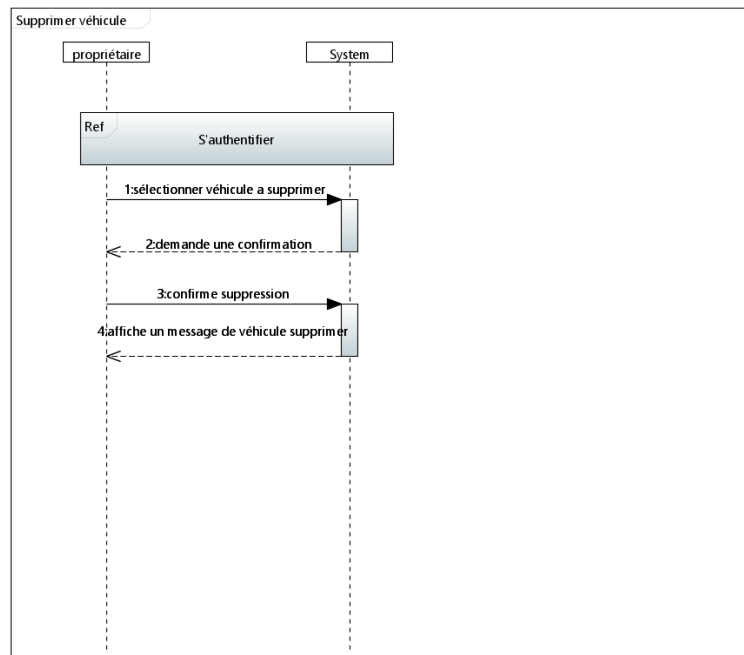


Figure 43 : diagramme de supprimer véhicule

4.4.1.9.4.1 Gérer chauffeur (conducteur)

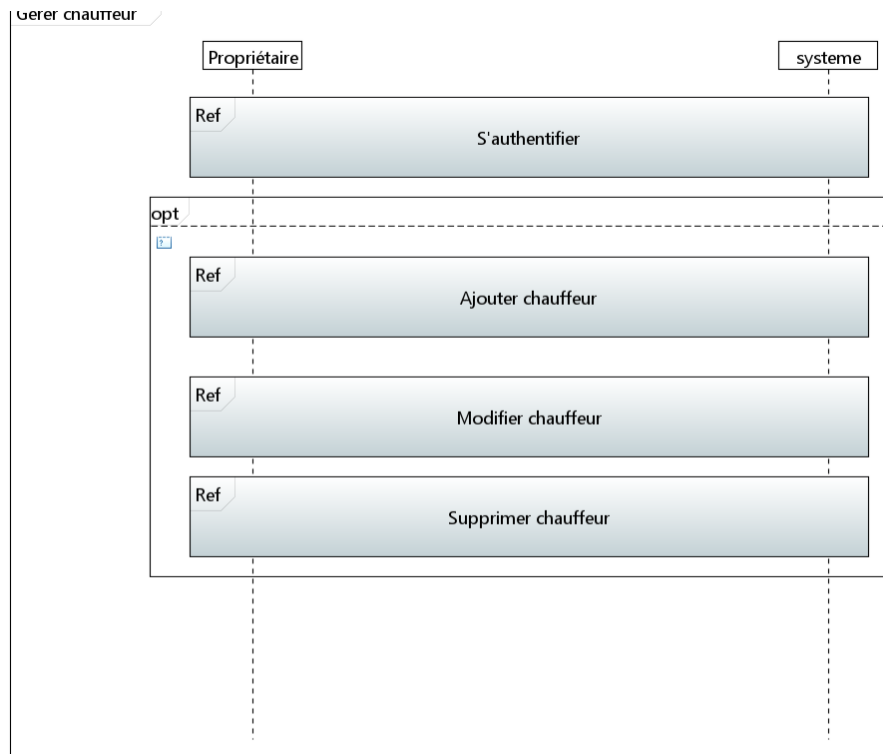


Figure 44 : diagramme de séquence de gérer de chauffeur

❖ Ajouter chauffeur

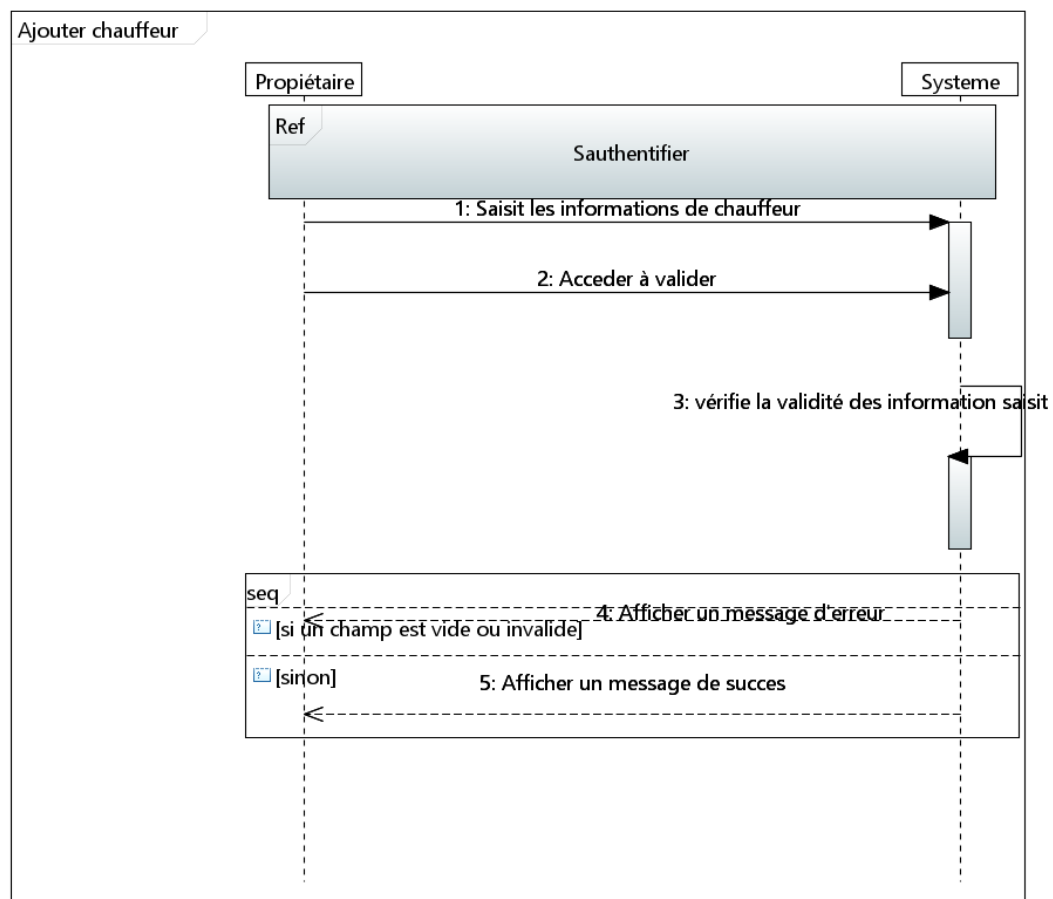


Figure 45 : diagramme de séquence d'ajouter chauffeur

❖ Modifier chauffeur

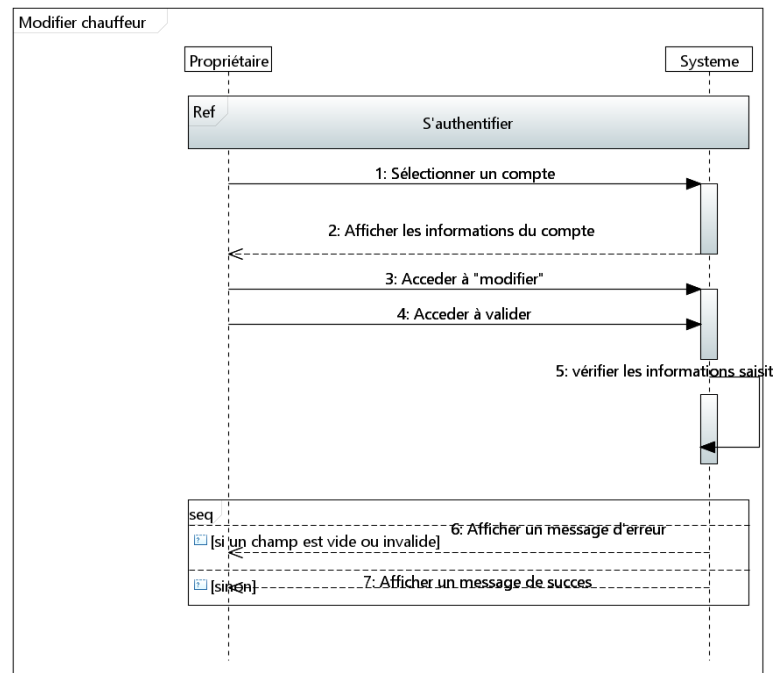


Figure 46 : diagramme de séquence de modifier chauffeur

❖ Supprimer chauffeur

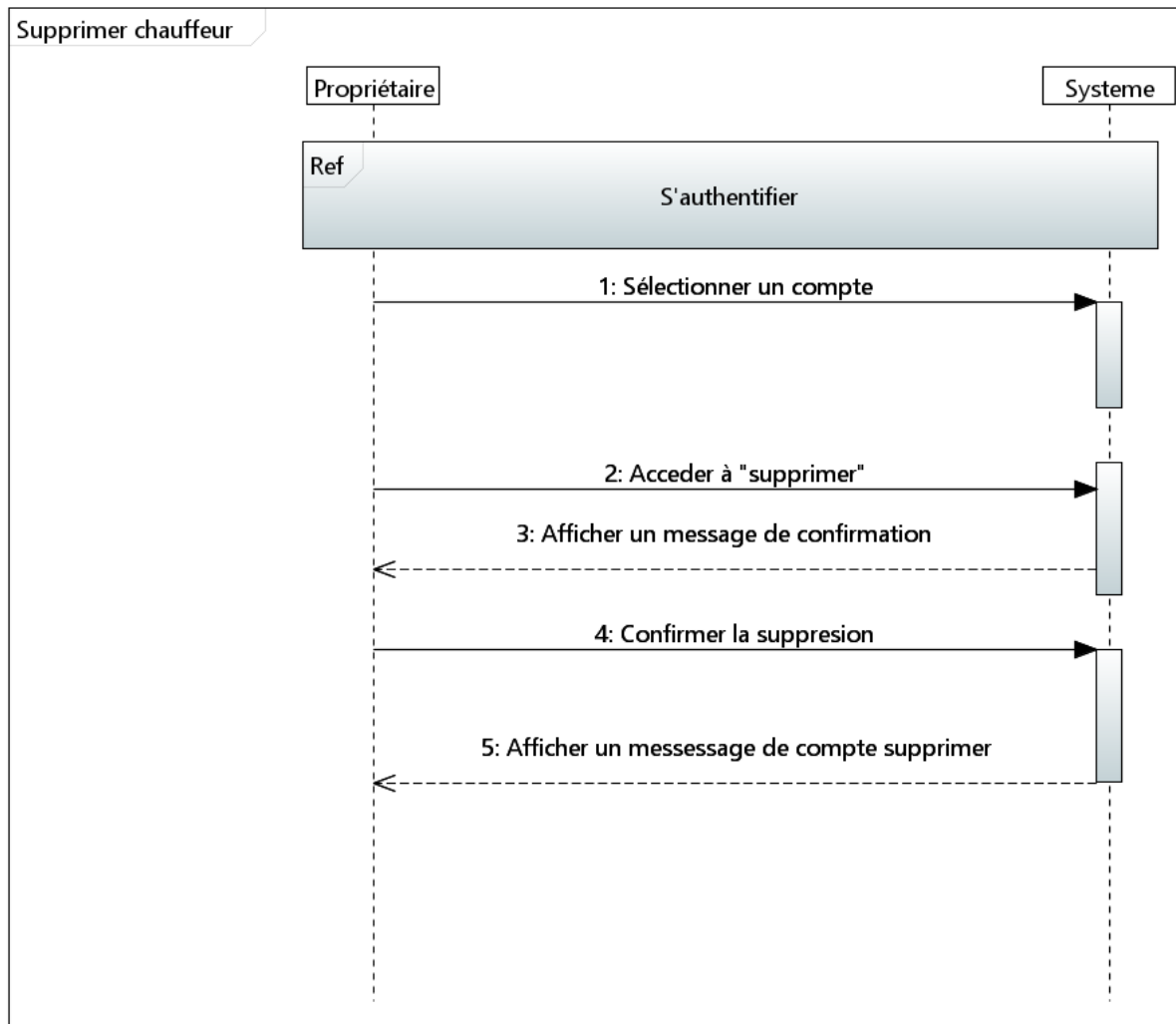


Figure 47 : diagramme de séquence de supprimer chauffeur

4.4.2 Modèle d'analyse

Le modèle d'analyse Le modèle d'analyse est un ensemble de paquetage d'analyse. Chaque paquetage est composé lui-même de classe d'analyse et des réalisations-analyse des cas d'utilisation [3].

A. Modèle d'analyse métier

4.4.2.1 Diagramme de classe

Le diagramme de classes est le point central dans un développement orienté objet. En analyse, il a pour objectif de décrire la structure des entités manipulées par les utilisateurs. En conception, le diagramme de classes représente la structure d'un code orienté objet ou, à un niveau de détail plus important, les modules du langage de développement [4].

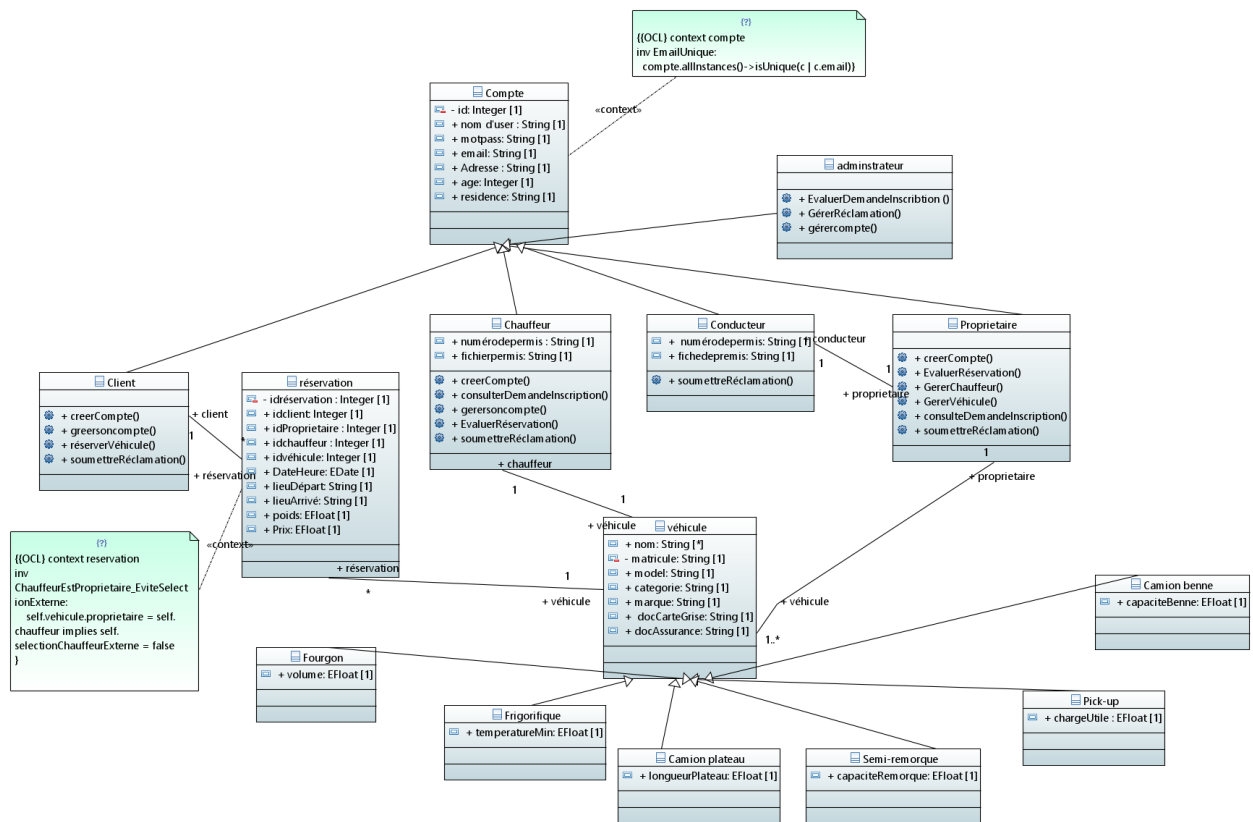


Figure 48 : diagramme de classe de métier

Le **patron** de conception Observateur permet à un sujet (comme le chauffeur) de notifier automatiquement un ou plusieurs observateurs (notamment l'administrateur) lors de tout changement d'état, sans couplage fort entre eux. Il est particulièrement utile pour assurer une communication en temps réel entre les composants du système. Par exemple, l'administrateur peut être immédiatement informé de l'inscription d'un nouveau chauffeur, facilitant ainsi la réactivité du système et la gestion efficace des événements.

➤ Contraintes OCL

Cette section représente quelques contraintes OCL ou Object Constraint Language, est un langage de spécification utilisé pour définir des contraintes sur les modèles UML qui doit être utilisées pour vérifier la validité de notre diagramme de classe. Elles permettent de s'assurer que toutes les instances du modèle respectent les règles définies, ce qui contribue à améliorer la qualité et la cohérence du modèle.

-
- **Contrainte OCL pour la classe Véhicule** : Nous avons défini une contrainte pour garantir que le matricule du véhicule est identique à celui de la carte grise associée.

- context Véhicule

inv MatriculeIdentiqueCarteGrise:

self.matricule = self.carteGrise.matricule

- **Contrainte OCL pour l'email de l'utilisateur** : Nous avons défini une contrainte pour garantir que l'email de chaque utilisateur est unique dans le système, c'est-à-dire qu'aucun deux utilisateurs ne partagent la même adresse email.

context Utilisateur

inv EmailUnique:

Utilisateur.allInstances()->isUnique(u | u.email)

- context Utilisateur : la contrainte est définie pour la classe Utilisateur (classe mère des Client, Chauffeur, Propriétaire).
- Utilisateur.allInstances() : représente l'ensemble de tous les objets créés de type Utilisateur.
- isUnique(u | u.email) : assure que chaque email est unique pour tous les utilisateurs.

A. Modèle d'analyse technologique

Dans la modélisation, deux approches principales peuvent être envisagées pour intégrer les aspects technologiques. La première consiste à les introduire dès la phase d'analyse afin de préparer la transition vers la conception. La seconde privilégie un modèle d'analyse plus abstrait et indépendant, en reportant les considérations techniques uniquement au niveau de la conception [6] [7].

4.4.3.1 Architecteur en trois niveaux

L'architecture à trois niveaux, devenue maintenant classique, était bien, au départ, une division logique, mais elle fut interprétée à tort comme pouvant impliquer des nœuds d'exécution physiquement séparés.

Le principal objectif de cette séparation en trois couches (3-tiers) est d'isoler la logique métier des classes de présentation (IHM), ainsi que d'interdire un accès direct aux données stockées par ces classes de présentation [6].

4.4.3.2 Explication de l'architecture

L'architecture adoptée dans ce projet s'inspire de l'approche en couches recommandée par Pascal Roques dans UML 2 par la pratique, en distinguant clairement trois niveaux : la couche de présentation, la couche de logique métier et la couche de stockage. Pour les applications mobiles, l'architecture MVVM (Model-View-ViewModel) est utilisée, permettant une séparation stricte entre l'interface utilisateur (IHM Mobile) et la logique de présentation (ViewModel), qui interagit avec le modèle métier. Cette organisation facilite le binding de données et améliore la maintenabilité du code. Pour les applications desktop, l'architecture MVC (Model-View-Controller) est privilégiée, où le contrôleur joue un rôle central dans la gestion des interactions entre l'interface utilisateur (IHM Desktop) et les objets métier. La logique métier est partagée entre les deux plateformes et encapsule les entités principales telles que Client, Chauffeur, Propriétaire et Administrateur. Enfin, la couche de stockage regroupe les mécanismes d'accès aux données, centralisés dans une base de données unique. Cette architecture assure modularité, réutilisabilité et cohérence entre les différents environnements (mobile et desktop).

4.4.3.3 Justification du choix de l'architecture

Nous avons choisi cette architecture à trois couches pour garantir une bonne séparation des responsabilités, ce qui facilite la maintenance, l'évolution et la réutilisation du code. Elle s'appuie sur les recommandations de Pascal Roques en UML, en adaptant deux modèles adaptés à nos cibles : MVVM pour l'application mobile, afin de gérer efficacement les interfaces réactives avec liaison de données, et MVC pour l'application desktop, pour un contrôle clair des interactions utilisateur. Cette organisation permet aussi de mutualiser la logique métier entre les deux plateformes tout en conservant des interfaces spécifiques à chaque environnement.

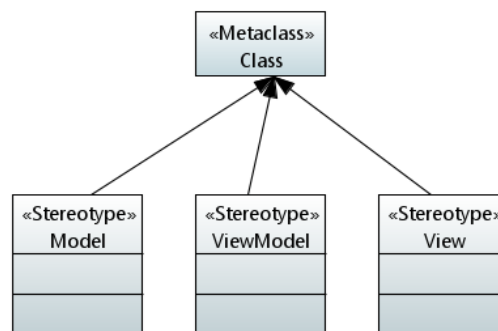


Figure 50 : diagramme de profil mvvm

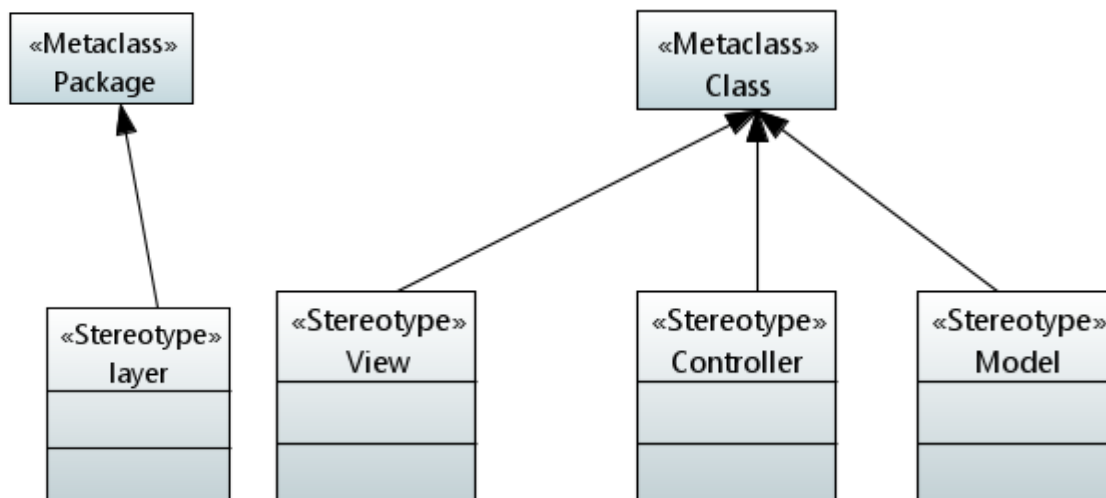


Figure 51 : diagramme de profil mvc /d'architecteur

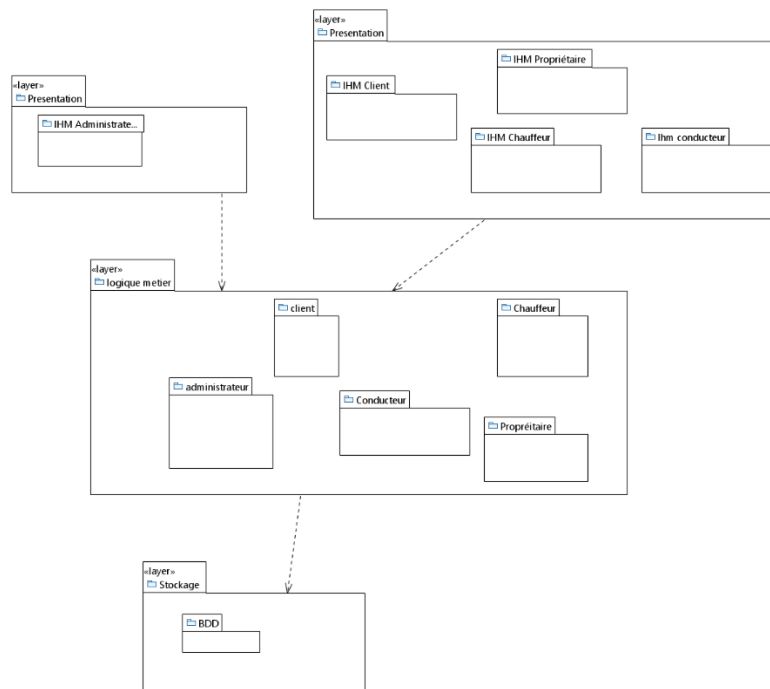


Figure 52 : diagramme d'architecteur en couches de system

- ❖ Le système Vroumix utilise une architecture logicielle hybride adaptée aux différents types d'interfaces qu'il propose. Pour le back-office desktop, dédié aux administrateurs et gestionnaires, le patron MVC (Modèle-Vue-Contrôleur) est privilégié. Ce patron permet de séparer clairement la gestion des données métiers (Modèle), la présentation graphique (Vue) et la gestion des interactions utilisateur (Contrôleur). Cette séparation favorise la modularité, la maintenabilité et une organisation structurée du code, essentielle pour les applications desktop complexes avec des interfaces riches en fonctionnalités.

Pour les applications mobiles destinées aux clients, chauffeurs et transporteurs, Vroumix adopte le patron MVVM (Modèle-Vue-ViewModel). Ce modèle est particulièrement adapté aux environnements mobiles où les interfaces doivent être très réactives et synchronisées automatiquement avec les données. Le ViewModel joue le rôle d'intermédiaire entre la Vue et le Modèle, exposant des données observables et permettant un data-binding efficace. Cette approche facilite la gestion de l'état de l'interface, améliore la testabilité du code et offre une meilleure

expérience utilisateur grâce à la mise à jour automatique des vues en fonction des changements de données.

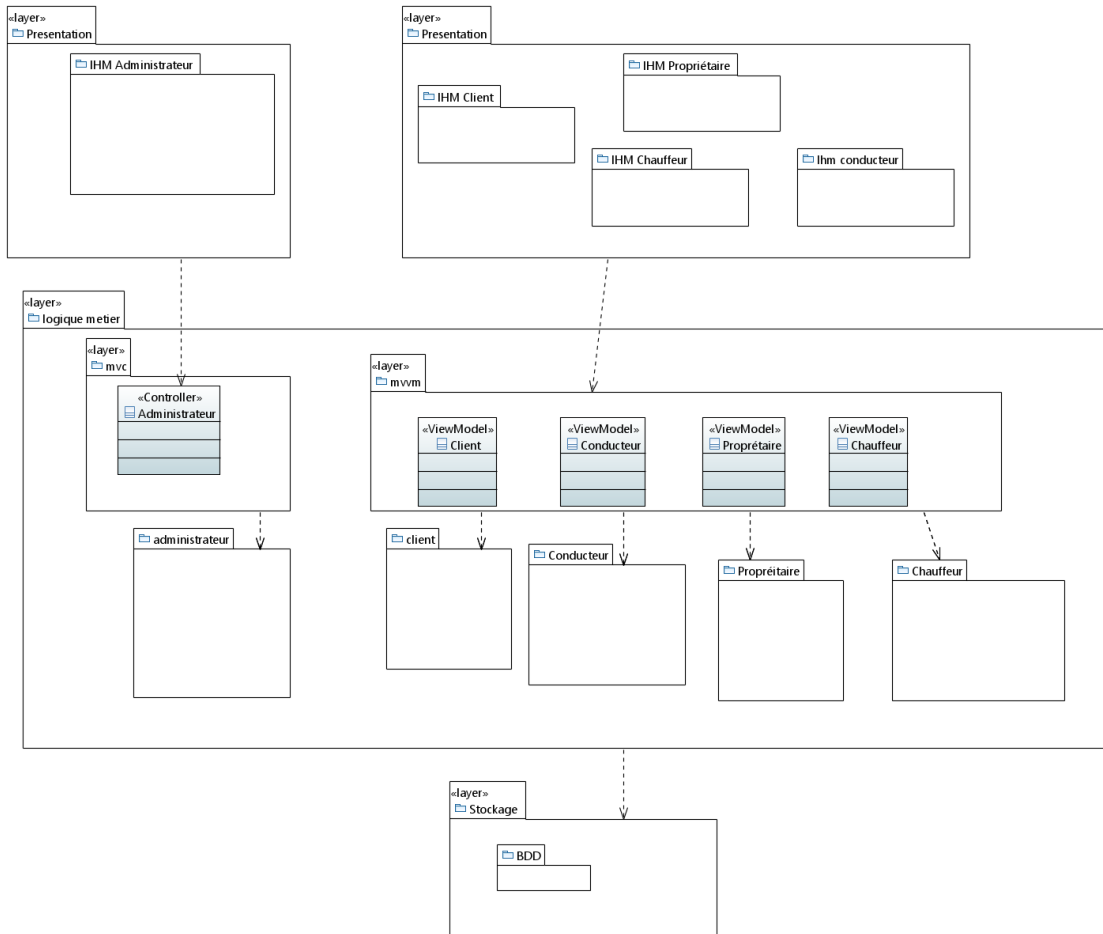


Figure 53 : diagramme de l'architecture en couches de system détaillé mvvm et mvc

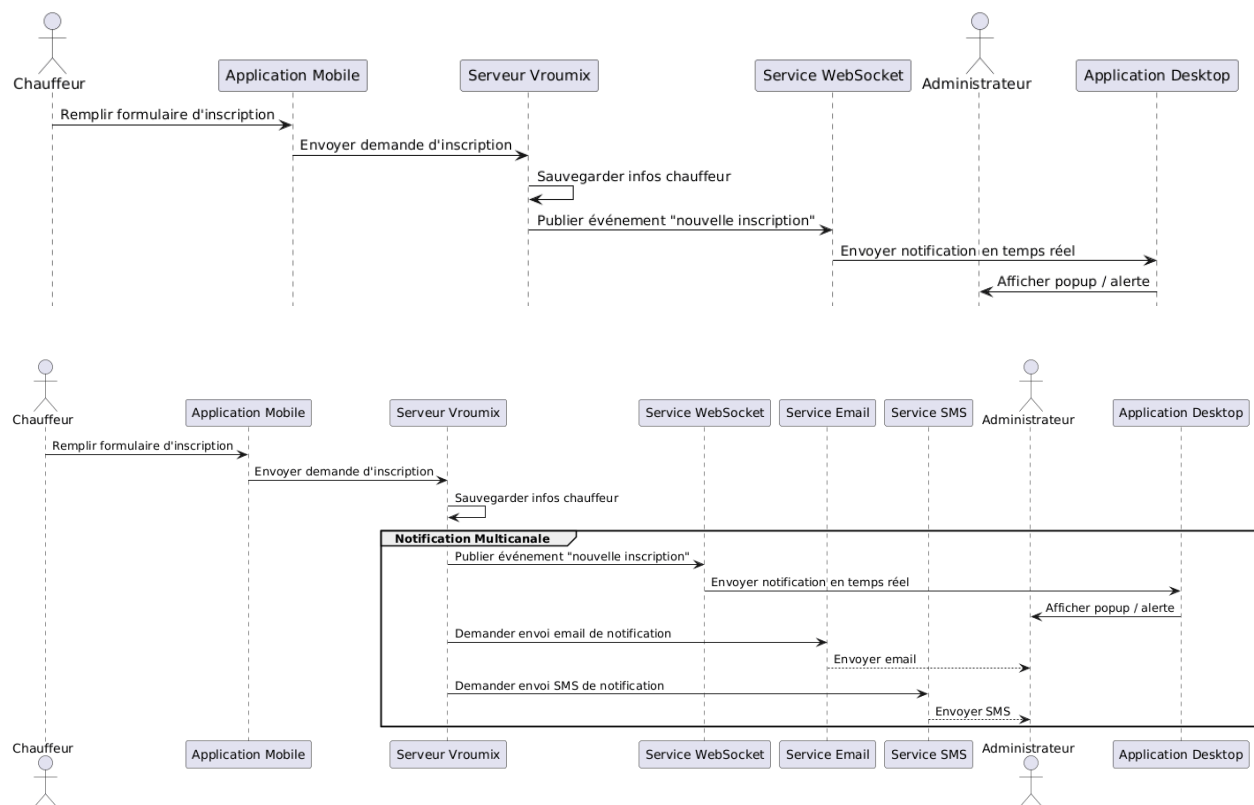


Figure 55 : diagramme de créer compte en temps réel

Cycle d'authentification et gestion du JWT dans un système monolithique :

Lorsqu'un utilisateur s'identifie depuis une application desktop ou mobile, il envoie une requête contenant un header et un body avec ses identifiants (username et password) vers le système monolithique. Ce dernier dispose d'un mécanisme de mapping/routing qui analyse la requête et décide vers quel service l'orienter : soit vers Keycloak pour l'authentification, soit vers Postgres pour accéder aux données. Au moment de l'authentification, si les informations sont valides, Keycloak génère un JWT (JSON Web Token) et un refresh token. Le serveur retourne alors une réponse 200 OK contenant le JWT, qui embarque aussi les rôles et permissions de l'utilisateur. Ce JWT est ensuite stocké en local storage sur l'appareil (desktop ou mobile) afin d'être réutilisé pour

toutes les requêtes suivantes. Ainsi, dans chaque nouvelle requête API, le JWT est ajouté dans le header (Authorization: Bearer ...), ce qui évite de refaire une authentification complète à chaque fois. Lorsque le JWT expire, l'application utilise le refresh token pour obtenir un nouveau JWT sans obliger l'utilisateur à se reconnecter. Le jeton rafraîchi remplace alors l'ancien, garantissant la continuité du service sans interruption pour l'utilisateur.

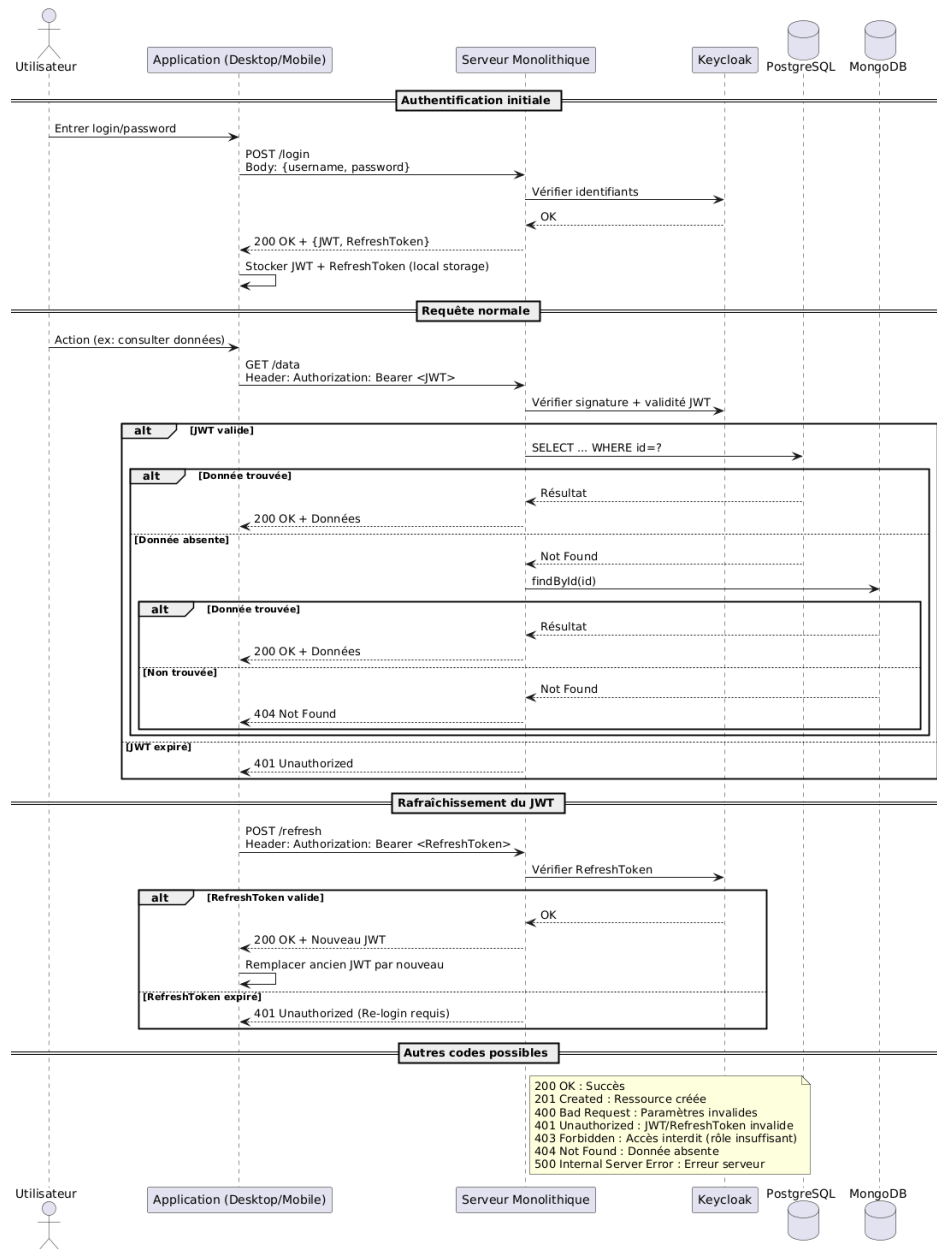


Figure 56 : diagramme de séquence représente le keyclock

Architecture des composants cartographiques :

Nous avons choisi d'utiliser MapStreet comme solution cartographique principale car elle est gratuite, accessible et facilement intégrable dans un système monolithique ou distribué. MapStreet s'appuie sur les données OpenStreetMap (OSM), qui offrent une richesse et une précision communautaire sans coûts de licence, contrairement à d'autres services propriétaires. À l'intérieur de MapStreet, nous avons intégré un composant spécialisé appelé OSMMMap. Ce composant repose sur le moteur de la carte (Map Engine) et fournit des fonctionnalités avancées comme le calcul des distances, la navigation, ou encore la possibilité de lire et interagir avec la carte (affichage des routes, bâtiments, points d'intérêt, etc.). L'utilisation d'OSMMMap nous permet donc non seulement de tirer profit de la gratuité et de l'universalité d'OSM, mais aussi d'enrichir MapStreet avec des capacités pratiques de géolocalisation et de calcul spatial, tout en gardant la flexibilité d'un composant modulaire.

Architecture des composants cartographiques

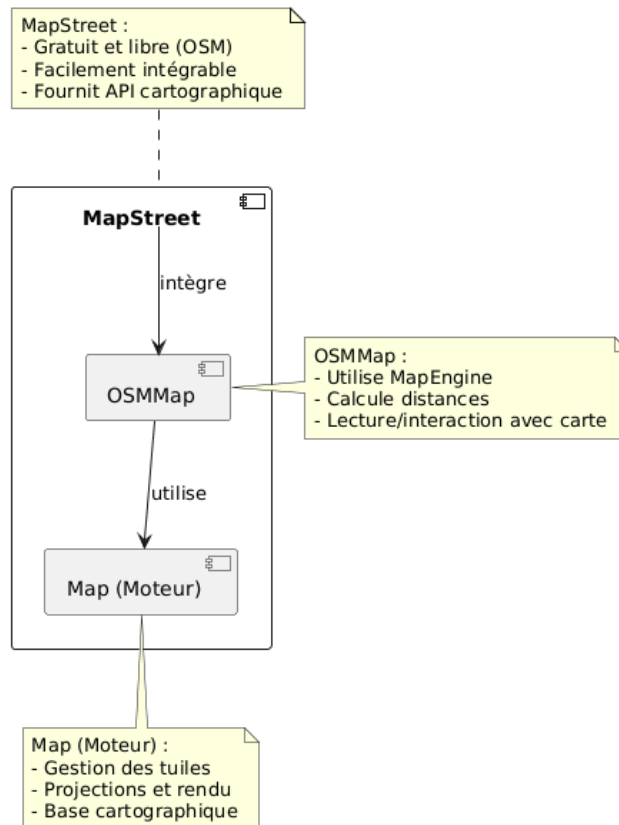


Figure 57 : diagramme d'architecture des composants cartographiques

4.4.3.4 STÉRÉOTYPES DE JACOBSON

À l'intérieur du système, Jacobson distingue les trois stéréotypes suivants :

<<boundary>> : classes qui servent à modéliser les interactions entre le système et ses acteurs ;

<<control>> : classes utilisées pour représenter la coordination, l'enchaînement et le contrôle d'autres objets – elles sont en général reliées à un cas d'utilisation particulier ;

<<entity>> : classes qui servent à modéliser des informations durables et souvent persistantes [7].

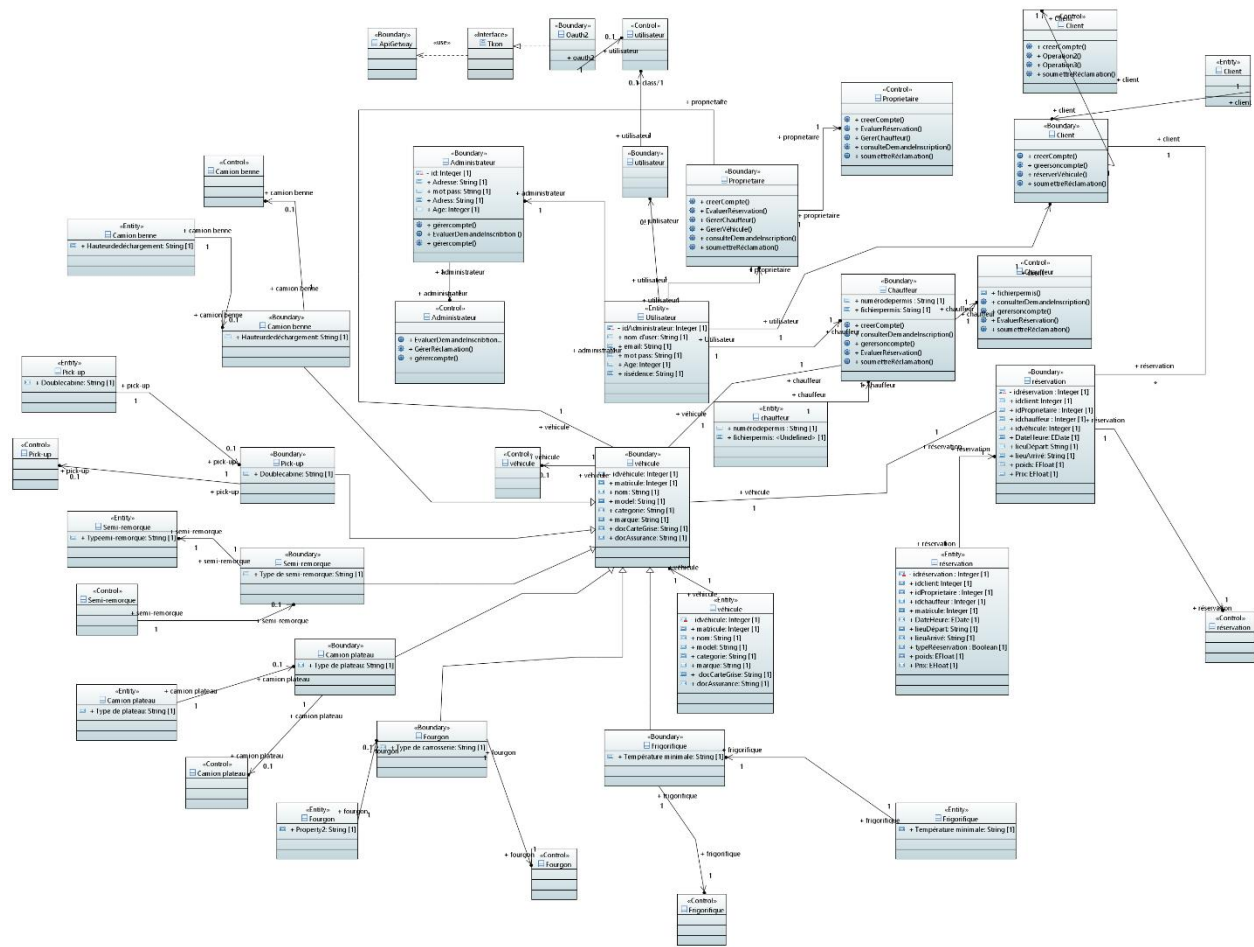


Figure 58 : diagramme de BCE

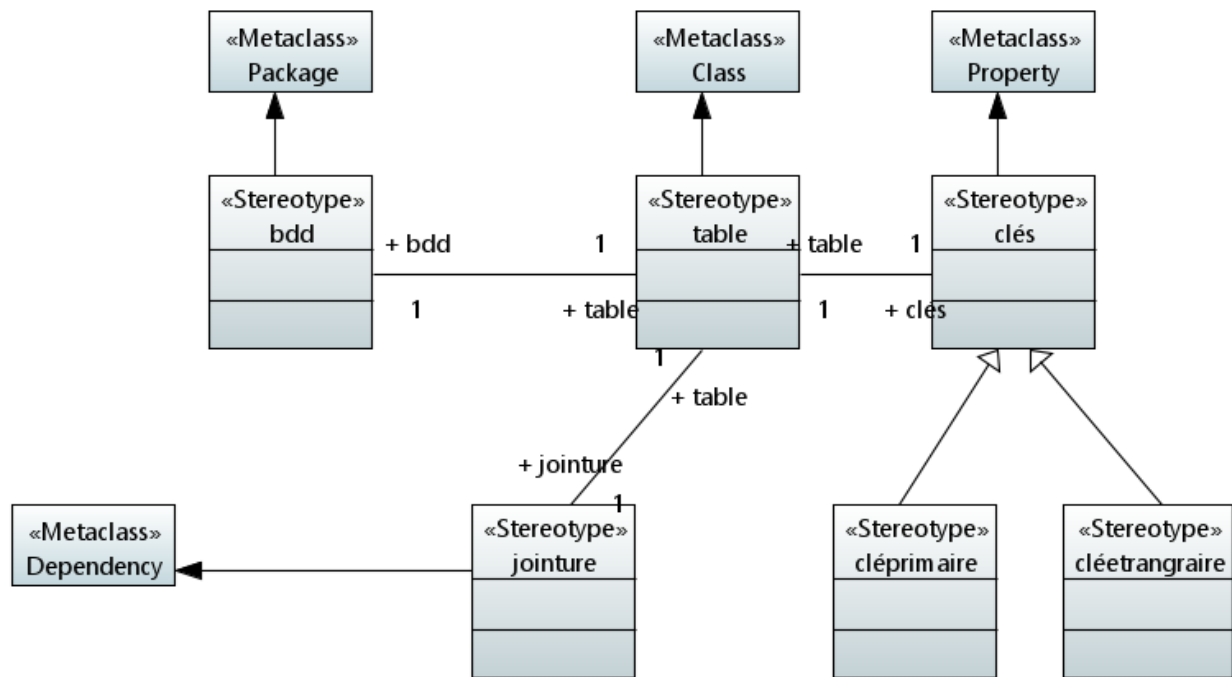


Figure 59 : diagramme de profile d'entity

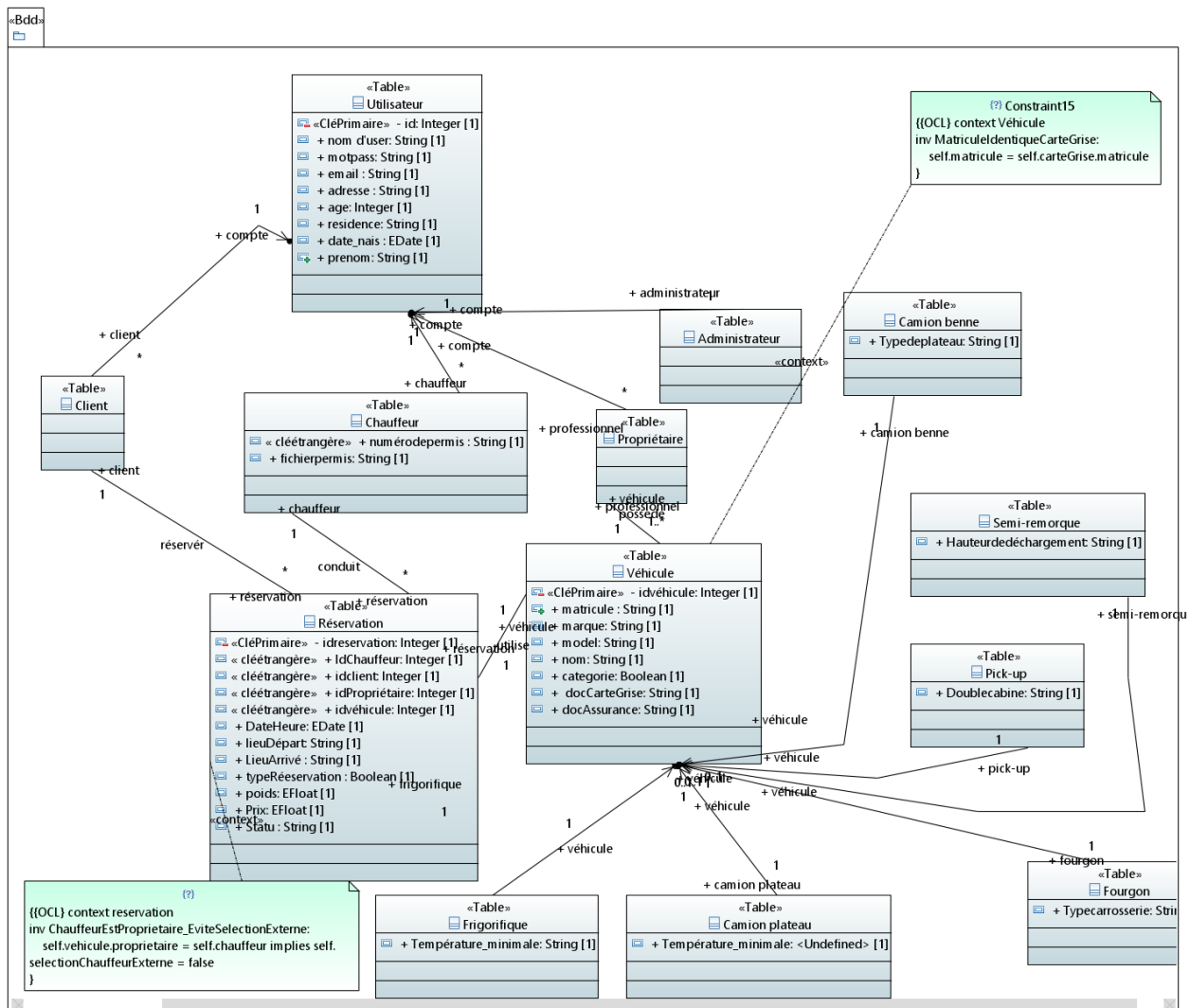


Figure 60 : diagramme d'entité

4.4.4 Modèle d'implémentation

Le modèle d'implémentation détaille la manière dont les éléments constitutifs du modèle de conception sont concrètement mis en œuvre par les différents composants, tels que les fichiers de code source et les exécutables du système. Il s'agit d'une représentation minutieuse et précise qui décrit comment chaque aspect du modèle de conception est traduit en instructions spécifiques dans le code source, permettant ainsi de générer les exécutables fonctionnels du système [8].

4.4.4.1 Le passage vers le schéma relationnel

Client (idClient, nomd'user, prénom,age,risédence,date-nais,adress,email)

Chauffeur (idChauffeur, nomd'user, prénom,age,risédence,date-nais,adress,email,
numérodepermis, fichierpermis)

Administrateur(idAdministrateur, nomd'user, prénom,age,risédence,date-nais,adress,email)

Propriétaire (idPropriétaire, nomd'user, prénom,age,risédence,date-nais,adress,email)

Véhicule (matricule,nom ,model,categorie,marque, docCarteGrise, docAssurance)

Réservation(idréservation, idclient, idProprietaire, idchauffeur,matricule, DateHeure, lieuDépart,
lieuArrivé, typeReservation, poids,prix)

4.4.4.2 Diagramme de composant

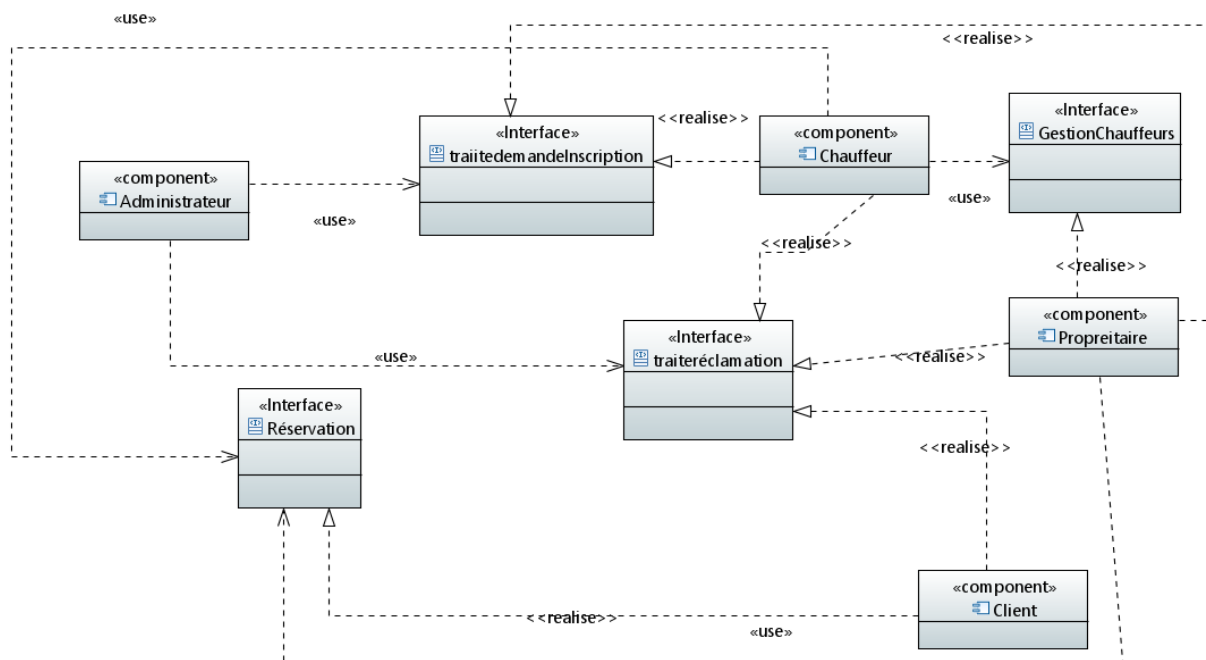


Figure 61 : diagramme de composant de system

4.4.4.3 Diagramme de profile de l'implémentation

Voici le diagramme de profile (étendre les métadonnées des éléments UML pour créer des stéréotypes qui va être appliqués dans notre diagramme de composants de l'implémentation.

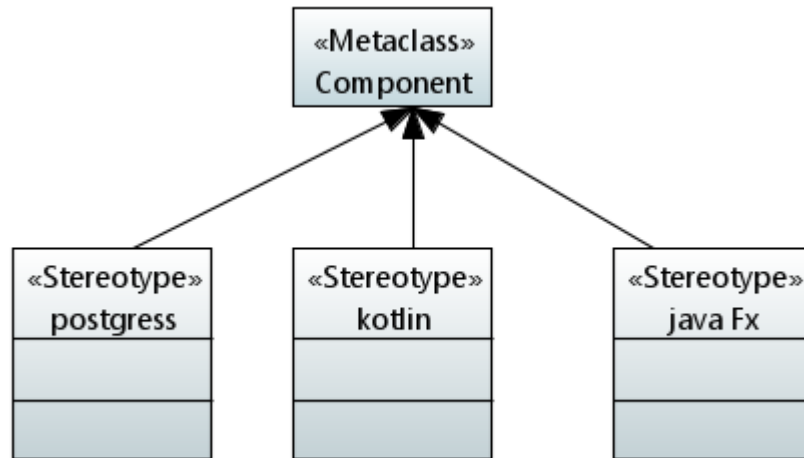


Figure 62 : diagramme de profile d'implémentation

4.4.4.4 Diagramme de composants de l'implémentation

Voici notre diagramme de composants de l'implémentation.

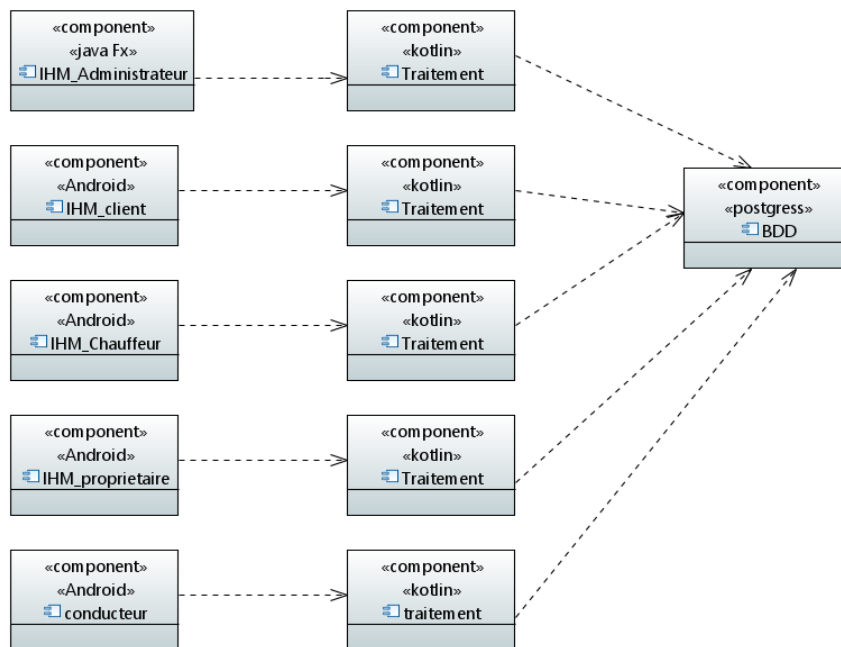


Figure 63 : diagramme de composant d'implémentation

4.4.5 Modèle de déploiement

Le modèle de déploiement représente un modèle d'objet qui décrit comment le système est physiquement réparti en montrant comment les différentes fonctions sont distribuées sur les différents nœuds [9].

4.4.5.1 Diagramme de déploiement

Le diagramme de déploiement modélise l'architecture physique d'un système, et affiche les relations entre les composants logiciels et matériels du système, d'une part, et la distribution physique du traitement.

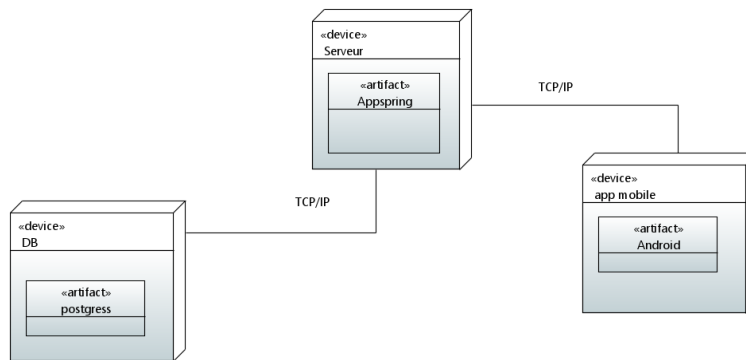


Figure 64 : diagramme de déploiement d'application mobile

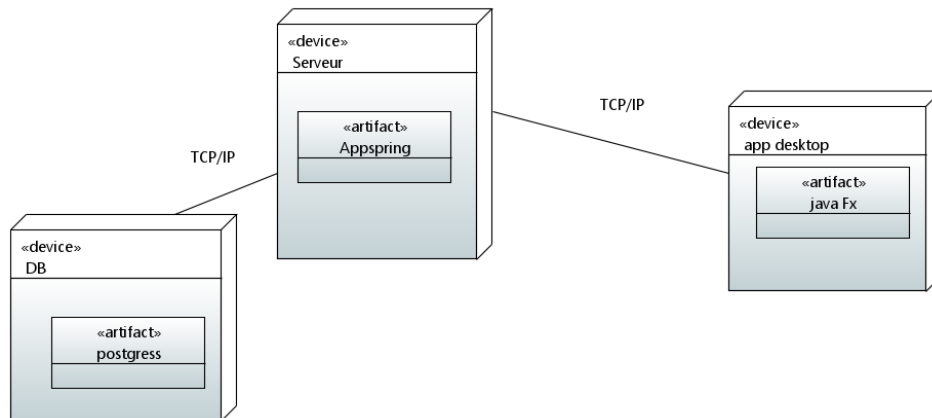


Figure 65 : diagramme de déploiement d'application Desktop

4.4.6 Modèle de test

Le modèle de test décrit comment les composants exécutables du système sont testés lors des étapes d'intégration et du système. Il spécifie également les différentes méthodes de test utilisées pour évaluer des aspects spécifiques du système.

4.4.6.1 Diagramme de séquence de test d'inscription pour client

Ce diagramme de séquence détaille le processus d'inscription d'un nouvel client dans Vroumix.

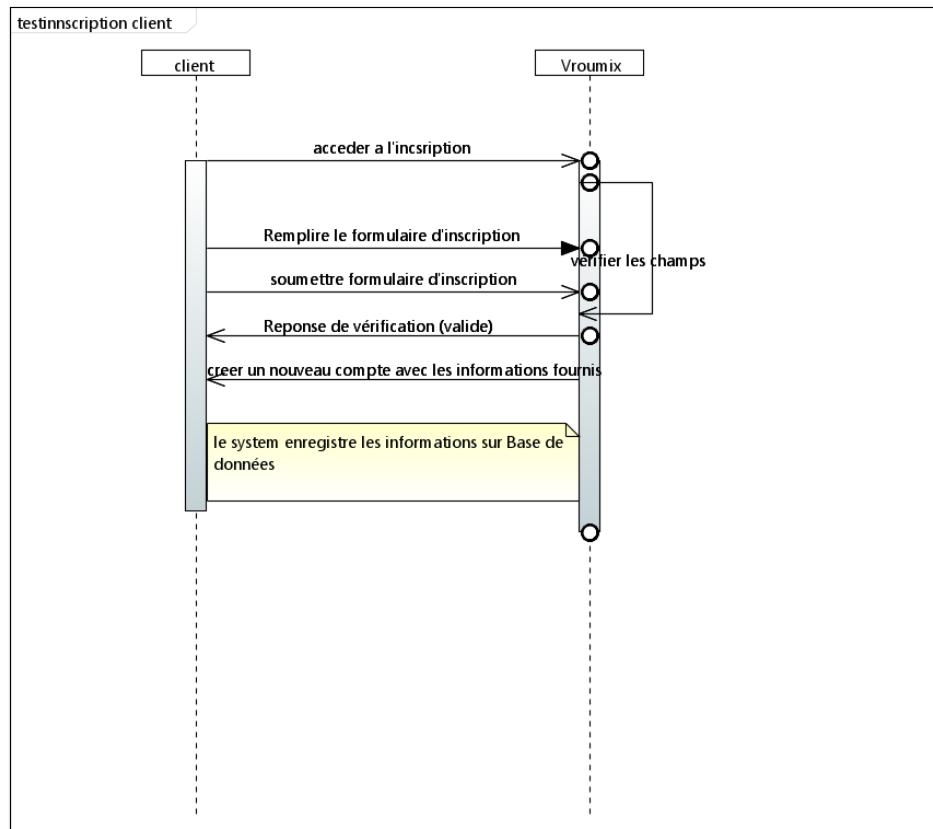


Figure 66 : Diagramme de séquence « Test de l'inscription »

4.4.6.2 Diagramme de séquence « Test de l'authentification »

Ce diagramme de séquence détaille le processus de l'authentification d'un utilisateur la plateforme Vroumix.

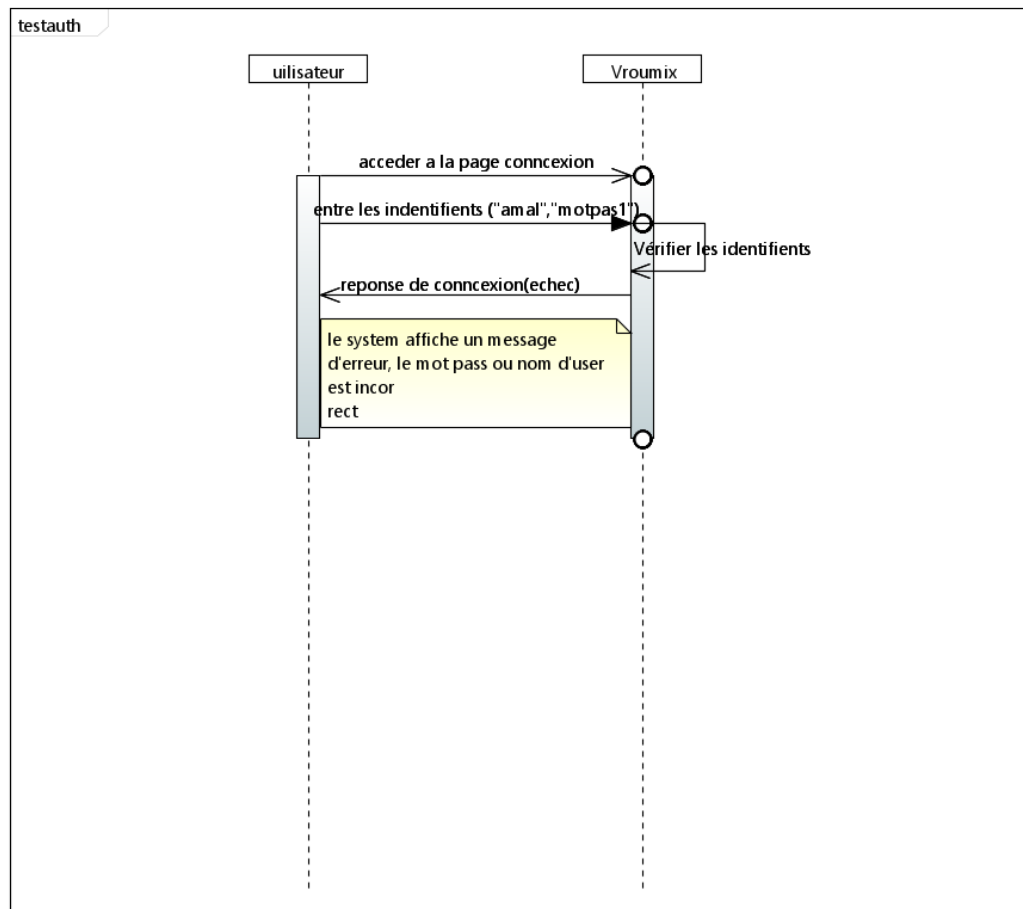


Figure 67 : diagramme de séquence de test d'authentification

4.4.6.1 Diagramme de séquence « Test de demande inscription »

Ce diagramme de séquence détaille le processus de consulter la demande d'inscription de chauffeur la plateforme Vroumix.

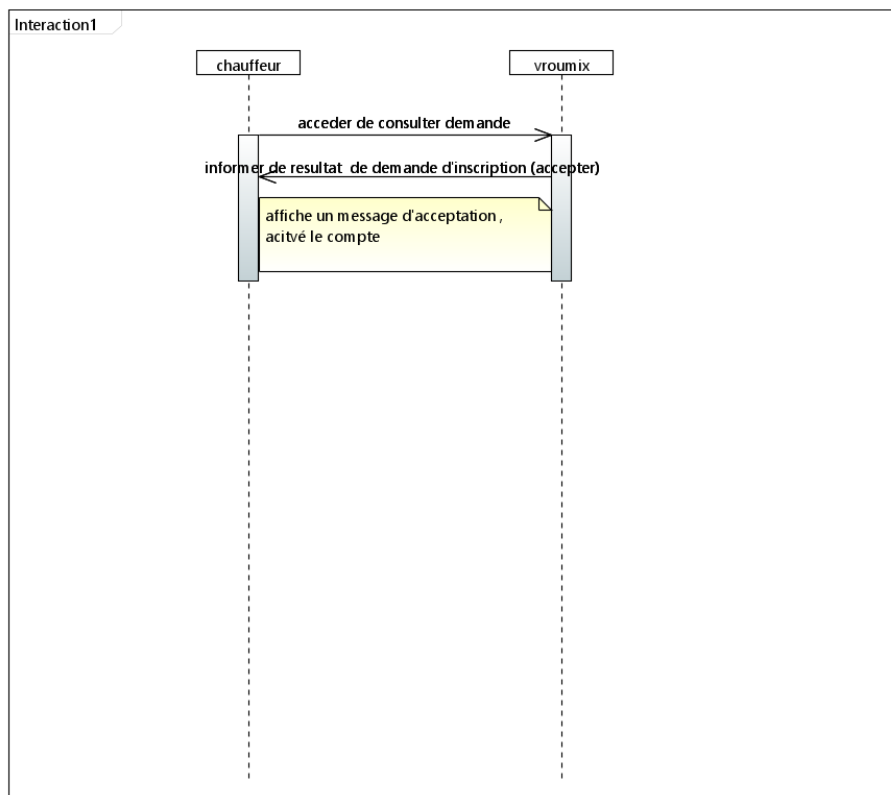


Figure 68 : diagramme de séquence de test demande d’inscription

4.5 Conclusion :

En résumé, la phase de modélisation a permis de définir précisément les besoins fonctionnels du système Vroumix et de concevoir des représentations visuelles structurées à l’aide des diagrammes UML. Ces modèles offrent une vision claire et cohérente de l’architecture, facilitant ainsi la transition vers la phase d’implémentation. Dans le chapitre suivant, nous nous concentrerons sur l’environnement de développement et les outils technologiques utilisés, et nous présenterons quelques interfaces représentatives de la plateforme Vroumix.

Chapitre 5

Implémentation et réalisation

5.1 Introduction :

Dans ce chapitre, nous détaillerons le processus de mise en œuvre et de réalisation de la plateforme Vroumix, disponible sous forme d'application mobile et desktop. Pour ce premier prototype, seules certaines fonctionnalités ont été développées. Nous présenterons les langages, les outils de développement et les choix technologiques utilisés pour l'implémentation des interfaces, en expliquant leur fonctionnement.

5.2 Justification du choix d'une plateforme sous forme desktop et mobile :

- Application mobile :
 - Adaptée aux utilisateurs en déplacement (clients).
 - Permet un accès rapide aux services : réservation, compte utilisateur.
 - Offre une expérience fluide et intuitive.
 - Exploite les fonctionnalités natives.
- Application desktop :
 - Réservée aux administrateurs de la plateforme.
 - Idéale pour les tâches de gestion complexes : utilisateurs, réservations.
 - Fournit une interface stable, riche et ergonomique.
 - Plus adaptée à un environnement de travail professionnel.

5.2.1 Ce choix permet :

- De donner à chaque utilisateur une interface adaptée à son usage.
- D'offrir une meilleure expérience utilisateur en séparant les rôles et en simplifiant l'interface selon les besoins.
- De renforcer la sécurité en gardant les actions sensibles dans une application desktop utilisée dans un environnement contrôlé.
- De mieux organiser le système pour qu'il soit plus facile à faire évoluer et à maintenir dans le temps.
- D'assurer un bon fonctionnement global même si l'une des deux applications (mobile ou desktop) rencontre un problème.

5.3 Présentation des langages et des outils de développement

Dans cette section, nous allons présenter les langages et les outils de développement utilisés dans le cadre de la conception et de l'implémentation de notre système.

5.3.1 Langages de Programmation

Kotlin : est un langage de programmation à la fois orienté objet et fonctionnel. Il est conçu principalement pour être compilé pour la machine virtuelle Java (JVM). Ainsi, il offre une compatibilité complète avec le langage Java et les autres langages de la JVM comme Groovy et Scala.

Les développeurs chez JetBrains avaient besoin d'une alternative à Java permettant de coder plus rapidement tout en garantissant une qualité de code supérieure. Alors, Kotlin a été créé comme un langage concis, sûr et pragmatique¹¹.

¹¹ <https://www.editions-eni.fr/livre/kotlin-developpement-backend-d-applications-web-avec-ktor-et-exposed-9782409047008/presentation-du-langage-kotlin>

JavaFX : est une bibliothèque Java pour le développement d'interfaces graphiques (GUI – Graphical User Interface) modernes et riches. Elle permet de créer des applications de bureau (desktop) multiplateformes, avec des interfaces utilisateur interactives, dynamiques et esthétiques.¹²

JavaFX repose sur une architecture modulaire et orientée composants, et offre des fonctionnalités avancées comme :

- Le liage de données (data binding),
- Le système de scènes et de nœuds,
- Le support des animations, médias et graphiques vectoriels,
- La possibilité d'utiliser FXML, un langage XML pour définir l'interface de manière déclarative.

IntelliJ IDEA : est un environnement de développement intégré (IDE) destiné au développement professionnel en Java et Kotlin. Il est conçu pour maximiser la productivité des développeurs tout en mettant l'accent sur la confidentialité et la sécurité.

Il prend en charge les tâches routinières et répétitives grâce à des fonctionnalités intelligentes telles que la complétion de code automatique, l'analyse statique du code et les outils de refactorisation.

IntelliJ permet ainsi de se concentrer sur les aspects créatifs du développement logiciel, rendant le travail non seulement productif, mais aussi agréable.¹³

Android Studio : est l'environnement de développement intégré (IDE) officiel pour la création d'applications pour le système d'exploitation Android. Conçu et maintenu par Google, il est mis à disposition des développeurs afin de leur faciliter le processus de développement d'applications

¹² <https://openjfx.io/>

¹³ <https://www.jetbrains.com/help/idea/discover-intellij-idea.html>

mobiles. Basé sur le logiciel IntelliJ IDEA de JetBrains, Android Studio offre une multitude d'outils et de fonctionnalités adaptées au développement Android.¹⁴

PostgreSQL : est un système de base de données open source, très stable, qui prend en charge différentes fonctions de SQL, comme les clés étrangères, les sous-requêtes, les déclencheurs, ainsi que différents types et fonctions définis par l'utilisateur. Il augmente encore le langage SQL en proposant plusieurs fonctionnalités qui permettent de mettre à l'échelle et de réserver méticuleusement les charges de travail de données. Il est principalement utilisé pour stocker les données de nombreuses applications mobiles, web, géospatiales et analytiques.¹⁵

Docker : est une plateforme de conteneurs lancée en 2013 ayant largement contribué à la démocratisation de la conteneurisation. Elle permet de créer facilement des conteneurs et des applications basées sur les conteneurs. Il en existe d'autres, mais celle-ci est la plus utilisée. Elle est par ailleurs plus facile à déployer et à utiliser que ses concurrentes, C'est une solution open source, sécurisée et économique. De nombreux individus et entreprises contribuent au développement de ce projet. Un large écosystème de produits, services et ressources sont développés par cette vaste communauté.¹⁶

5.3.2 Les interfaces de notre plateforme

Dans cette section, nous présenterons les captures d'écran et les descriptions des interfaces de notre application Vroumix

¹⁴ <https://www.v-labs.fr/glossaire/android-studio/>

¹⁵ <https://kinsta.com/fr/base-de-connaissances/qu-est-postgresql/>

¹⁶ <https://datascientest.com/docker-guide-complet>

5.3.3 L'interface « S'authentifier »

Cette interface représente l'interface d'application mobile de l'authentification d'un client, d'un propriétaire, et d'un chauffeur, conducteur, ce dernier doit saisir son nom mail et son mot de passe. En cas de données erronées un message d'erreur s'affiche.



Figure 69 : L'interface « S'authentifier »

5.3.4 L'interface « S'authentifier »

Cette interface représente l'interface d'application desktop de l'authentification d'un administrateur, ce dernier doit saisir son nom mail et son mot de passe. En cas de données erronées un message d'erreur s'affiche.

Figure 70 : L'interface « S'authentifier »

5.3.5 Interface « S'inscrire »

Cette interface représente l'écran d'inscription de l'application mobile, destiné aux clients, propriétaires et chauffeurs

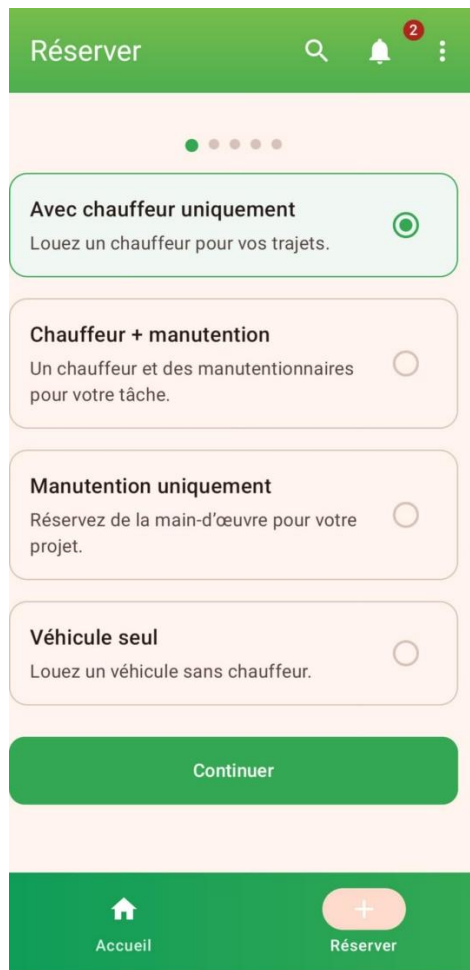


Figure 71 : d'inscription

5.3.5.1 Interface « S’inscrire client »

Le client doit renseigner son information pour créer un compte. En cas de saisie invalide ou de données incomplètes, un message d’erreur s’affiche pour l’informer et l’inviter à corriger les champs concernés.

Créer un compte
Rejoignez Vroomix dès aujourd'hui !



 S'inscrire avec Google

ou

 Nom complet

 Adresse e-mail

 Mot de passe 

 Confirmer le mot de passe 

 Numéro de téléphone (optionnel)

☐ En vous inscrivant, vous acceptez nos [Conditions d'utilisation](#) et notre [Politique de confidentialité](#).

S'inscrire

Déjà inscrit ? [Connectez-vous](#)

Figure 72 : inscription client

5.3.5.2 Interface « S’inscrire chauffeur » :

Créer un compte
Rejoignez Vroomix dès aujourd'hui !

 S'inscrire avec Google

ou

 Nom complet

 Adresse e-mail

 Mot de passe 

 Confirmer le mot de passe 

Informations Personnelles

Nom *

hzhhz

Prénom *

yeyey

Date de naissance *

6/6/2007

Numéro de téléphone *

212515

Adresse e-mail *

zaki@hslz.czj

Wilaya *

Suivant →

Informations du Permis

Numéro de permis *

|

Numéro de permis requis

Catégorie(s) de permis *

Photo du permis *

Télécharger la photo du permis

Photo du permis requise

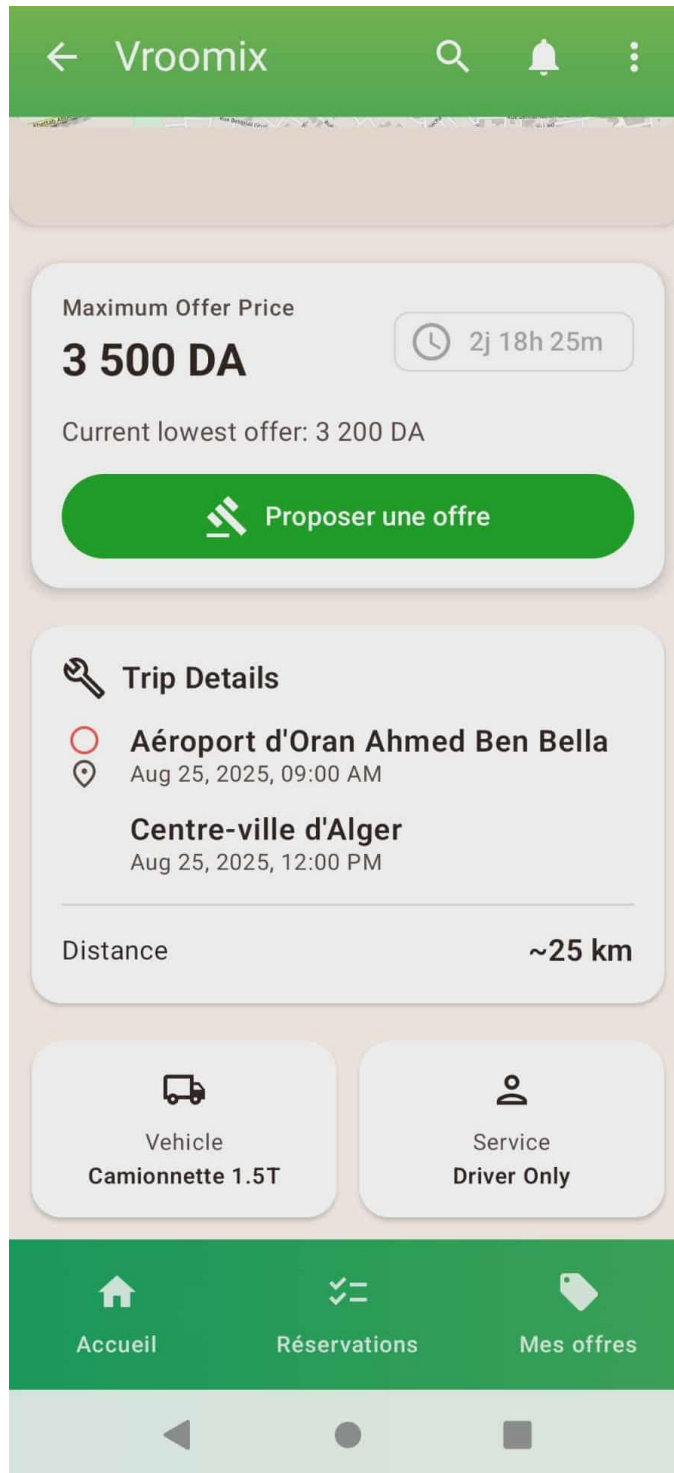
* Champs obligatoires

Précédent

Suivant

Figure 73 : inscription chauffeur

5.3.6 Interface « d'accueil chauffeur »



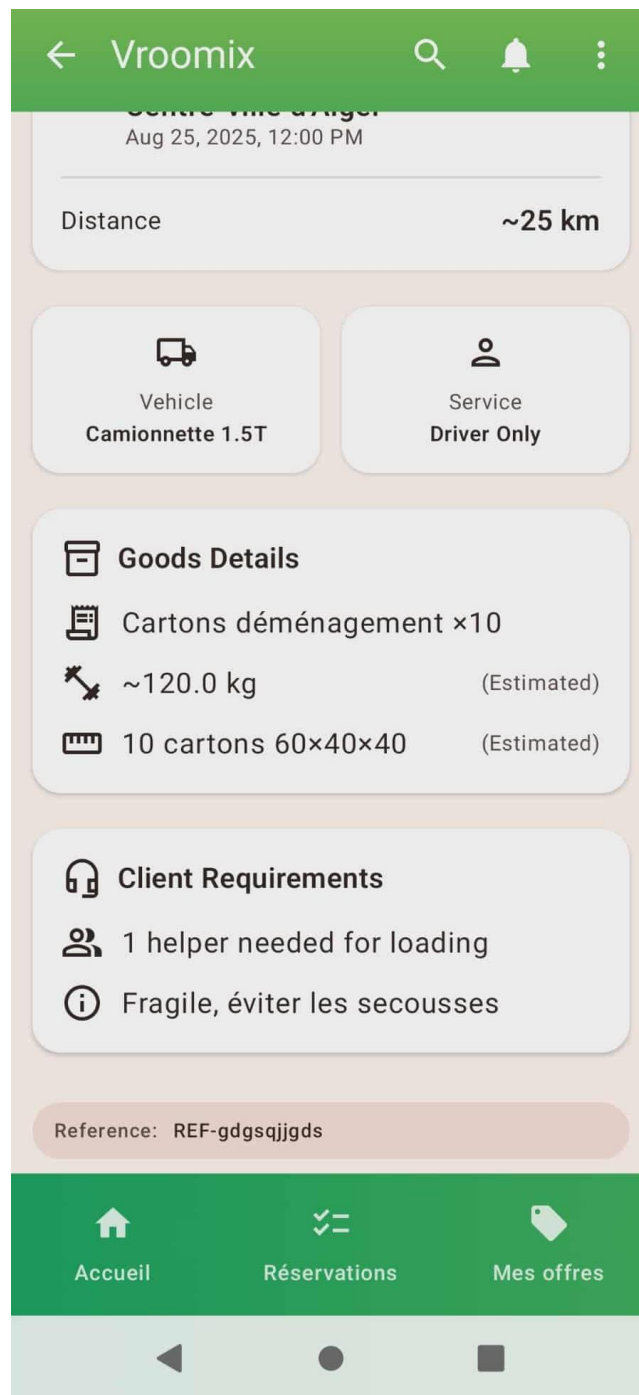
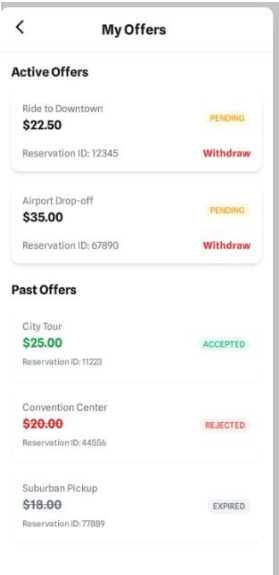


Figure 74 : l'accueille de chauffeur

5.3.7 Interface « réserver véhicule »





Reservation Details



Pick-up
123 Main St, San Francisco
10:00 AM



Drop-off
456 Oak Ave, San Francisco
10:30 AM

Distance 5.2 miles

Duration 30 minutes

Client Requirements

Child seat required

Create Counter-Offer

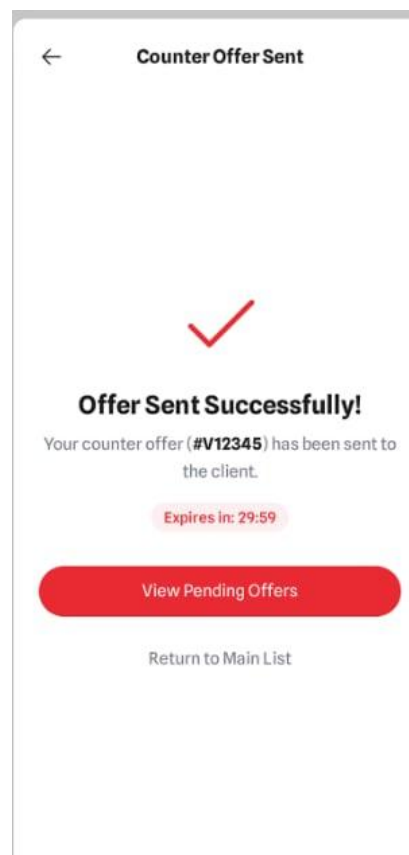
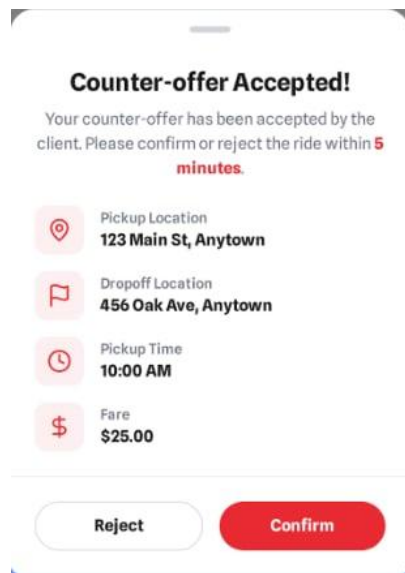
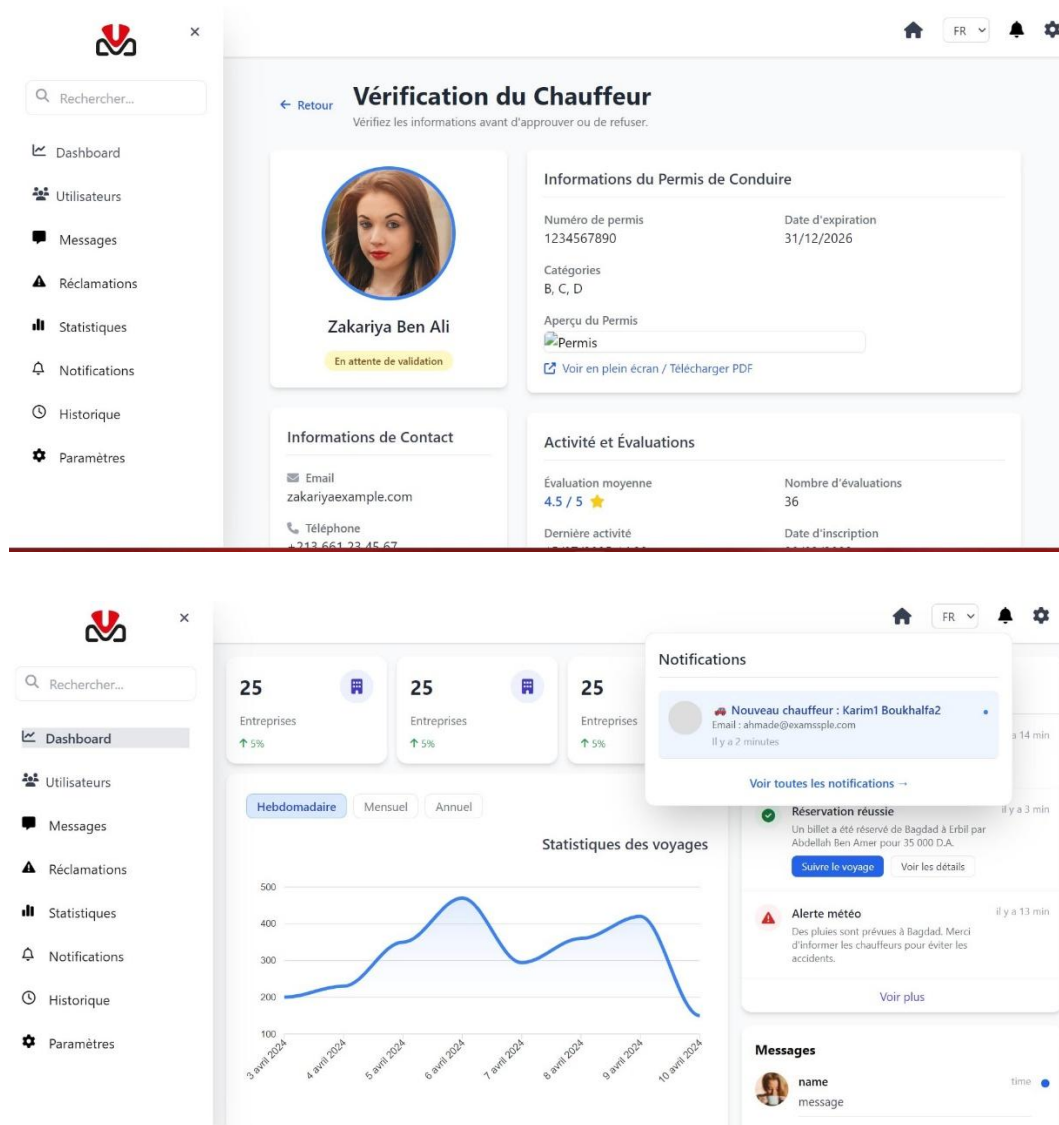


Figure 75 : réserver véhicule

5.3.8 Interface « D'accueil »



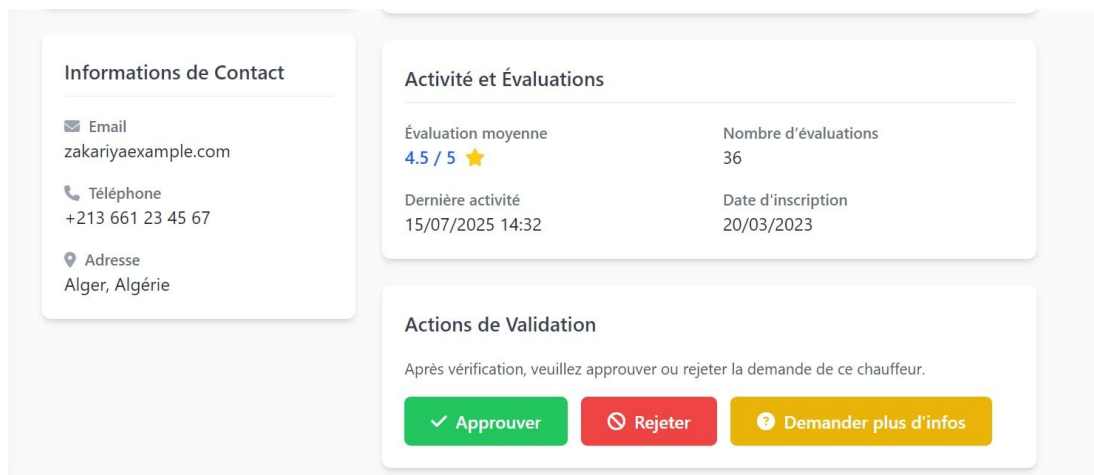


Figure 76 : interface d'accueil

5.4 Conclusion

Ce chapitre a décrit les étapes d'implémentation du prototype Vroumix, disponible sur mobile pour les clients et en version desktop pour les administrateurs. Le choix de cette double plateforme permet de mieux répondre aux besoins spécifiques de chaque utilisateur. Les technologies utilisées, comme Kotlin, JavaFX, PostgreSQL, et Docker, ont été choisies pour leur efficacité, leur compatibilité et leur facilité de maintenance. L'ensemble constitue une base solide pour faire évoluer la plateforme dans de bonnes conditions.

Conclusion Générale

Le secteur du transport et de la location de véhicules connaît une transformation rapide grâce à la digitalisation et à l'évolution des besoins des usagers. Le projet Vroumix s'inscrit dans ce contexte en proposant une plateforme innovante de location de véhicules avec ou sans chauffeur, visant à moderniser les interactions entre propriétaires de véhicules, clients et transporteurs tout en améliorant l'efficacité de la gestion des réservations.

Ce projet repose sur la modélisation rigoureuse des processus métier liés à la location, notamment la gestion des comptes utilisateurs, des véhicules, des réservations, de la tarification, des notifications et du système d'évaluation. L'accent est mis sur la fluidité des échanges entre les différents acteurs : propriétaires, clients, transporteurs et administrateurs de la plateforme.

Le développement de Vroumix repose sur des outils modernes et une architecture logicielle évolutive, permettant une automatisation des tâches, une meilleure prise en charge des anomalies (retards, annulations), et une prise de décision rapide grâce à des fonctionnalités intelligentes. Les interfaces utilisateurs ont été conçues pour être intuitives, facilitant l'accès au service tant pour les clients que pour les transporteurs.

En conclusion, Vroumix se présente comme une solution innovante, pratique et évolutive pour transformer le secteur de la location de véhicules en Algérie. Grâce à l'intégration des nouvelles technologies, à la flexibilité des offres (avec ou sans chauffeur) et à une approche orientée utilisateur, le projet contribue à une meilleure organisation du transport, une augmentation de la satisfaction client.

Annexe A

Business Model Canvas

Business Model Canvas		Conçu pour Strat up	Conçu par BERRAHAL Souheyla Amal, BERRIAH Zakaria	Date :	Versión:
9 Partenaires clés  - Chauffeurs indépendants - Bureau des services juridiques - Agence de communication	6 Activités Clés  - Les pcs - Disigne d'application - Développement et maintenance de l'application - Les publicités - Gestion des réservations - Mise à jour	1 Propositions de valeur  - Une Seule application pour location la transparence des prix - Gian les temps - Réservation simple et rapide via application - Fiabilité et sécurité des chauffeurs vérifiés - Mise en relation rapide avec des transporteurs disponibles	4 Relation Client  - Commentaire - Avis - Service 24/7 - Les promotions - Notifications automatiques (réservation, suivi, arrivée, etc.) - Fidélisation par promotions et réductions	2 Clients  - Les chauffeurs a des véhicules utilitaires - Clients - Les propriétaires	
8 Ressources clés  Financière : - Capital de démarrage des fondateurs - Revenus issus des commissions et abonnements Ressources humaines - Équipe de développement (développeurs web/mobile) - Équipe support client - Équipe marketing et communication - Gestion administrative et commerciale		5 Canaux  - Directe : Application mobile - Réseaux sociaux - Publicité en ligne			
7 Coûts  Coûts fixes - Achat de PC pour la gestion, le support et le développement - Abonnement serveur / hébergement cloud - Abonnements logiciels (Google Workspace, outils dev, gestion client) - Frais administratifs (création entreprise, registre de commerce) - Assurance responsabilité - Maintenance de la plateforme - Communication interne (téléphone, Internet) Coûts variables (non fixes) - Budget marketing digital (Google Ads, Facebook, flyers) - Promotions et réductions clients - Frais de support client à la demande (si externalisé) - Maintenance technique ponctuelle - Récompenses fidélité et bonus utilisateurs		3 Revenus  Directe : Abonnements premium pour chauffeurs			
Ressources physiques - Serveurs et infrastructure cloud (hébergement de la plateforme) - Smartphones/tablettes (pour les tests ou chauffeurs équipés) - Véhicules des transporteurs (ressource indirecte mais essentielle) - Locaux pour les opérations (si existants)					

Voici une description détaillée :

1. Proposition de valeur centrale

Une application unique de location avec transparence des prix, offrant gain de temps, réservations simples et rapides, fiabilité et sécurité des chauffeurs vérifiés, ainsi qu'une mise en relation rapide avec des transporteurs disponibles.

1. Segments de clientèle

- Chauffeurs possédant des véhicules utilitaires
- Clients particuliers
- Propriétaires de biens

2. Partenaires clés

- Chauffeurs indépendants /conducteur
- Bureau des services juridiques
- Agence de communication

3. Activités clés

- Développement de PC (ordinateurs)
- Conception et développement d'application
- Développement et maintenance de l'application
- Gestion des publicités
- Gestion des réservations
- Mise à jour continue

4. Ressources clés

Financières :

- Capital de démarrage des fondateurs
- Revenus issus des commissions et abonnements

Humaines :

- Équipe de développement (développeurs web/mobile)

-
- Équipe support client
 - Équipe marketing et communication
 - Gestion administrative et commerciale

Physiques :

- Serveurs et infrastructure cloud (hébergement plateforme)
- Smartphones/tablettes (pour tests et chauffeurs équipés)
- Véhicules des transporteurs (ressource indirecte essentielle)
- Locaux pour opérations (si existants)

5. Relation client

- Système de commentaires et avis
- Service client 24/7
- Promotions régulières
- Notifications automatiques (réservation, suivi, arrivée, etc.)
- Fidélisation par promotions et réductions

6. Canaux de distribution

- Application mobile (canal direct)
- Réseaux sociaux
- Publicité en ligne
- **Structure de coûts**

Coûts fixes :

- Achat de PC pour gestion, support et développement
- Abonnement serveur/hébergement cloud
- Abonnements logiciels (Google Workspace, outils dev, gestion client)
- Frais administratifs (création entreprise, registre commerce)
- Assurance responsabilité
- Maintenance plateforme
- Communication interne (téléphone, internet)

Coûts variables :

- Budget marketing digital (Google Ads, Facebook, flyers)

-
- Promotions et réductions clients
 - Frais support client à la demande (si externalisé)
 - Maintenance technique ponctuelle
 - Récompenses fidélité et bonus utilisateurs

7. Sources de revenus

- Abonnements premium pour chauffeurs

Ce modèle s'apparente à une plateforme type Uber/Bolt mais semble se concentrer sur les véhicules utilitaires et les services de transport de biens, avec un accent sur la transparence tarifaire et la vérification des chauffeurs

Annexe B Business Plan

I. Introduction

Un plan d'affaires est un outil fondamental pour toute entreprise, facilitant la planification, la gestion et le financement de l'organisation. Il structure la vision de l'entreprise, définit ses objectifs, et établit les stratégies nécessaires pour atteindre ces objectifs. En tant que guide stratégique, il est utilisé pour attirer des investisseurs, obtenir des financements, et aligner les équipes internes sur une voie commune.

II. Sommaire

Ce document présente une analyse complète des éléments clés pour notre entreprise, y compris les investissements initiaux, les charges externes, la masse salariale, et les projections de chiffre d'affaires. Il est conçu pour offrir une vue d'ensemble des besoins financiers et des perspectives de croissance de l'entreprise.

A.1. Investissement

L'investissement est crucial pour la mise en place et le développement initial de notre entreprise. Il couvre l'acquisition des équipements nécessaires pour assurer la production et le bon fonctionnement de nos opérations. Cette section détaille les investissements en matériel de production et de bureau effectués lors de la première année et le total pour la période considérée.

❖ Détails du Tableau :

Le tableau ci-dessous présente :

- **Structure Financière du Projet**

- 1. Masse Salariale**

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	Exemple: Ingénieur Travaux Public, Développeur Web, Commercial,	à intégrer ↓ Salaire Base Mensuel	à intégrer ↓ Indemnité Mensuel	Calcul automatique Retenue Sécurité	Calcul automatique Retenue Sécurité	à intégrer ↓ Prime Panier & Transport	Calcul automatique Salaire imposable	Calcul automatique IRG	Calcul automatique Salaire Net Mensuel	Calcul automatique Salaire chargé Annuel
Poste N°01		0		0	0		0	0	0	0
Poste N°02	Developpeur	80 000		7 200	20 800		72 800	13 900	58 900	1 376 400
Poste N°03	gestionnaire	80 000		7 200	20 800		72 800	13 900	58 900	1 376 400
Poste N°04		0		0	0		0	0	0	0
Poste N°05		0		0	0		0	0	0	0
Poste N°06		0		0	0		0	0	0	0
Poste N°07		0		0	0		0	0	0	0
Poste N°08		0		0	0		0	0	0	0
Poste N°09		0		0	0		0	0	0	0

Figure 77 : masse salariale

- 1. Charges Externes**

Principales charges identifiées :

- Sous-traitance : 60 000 DA
- Loyers : 150 000 DA
- Énergie/eau/gaz : 30 000 DA
- Frais Marketing : 60 000 DA
- Honoraires Expert-comptable : 180 000 DA
- Frais télécom : 27 000 DA
- Frais de formation : 19 200 DA

10		à intégrer ↓	à intégrer ↓	à intégrer ↓	à intégrer ↓	à intégrer ↓	à intégrer ↓
11		Historique (n-1)	Année 01	Année 02	Année 03	Année 04	Année 05
12	DZD	FY22	FY23	FY24	FY25	FY26	FY27
14	Sous-traitance		60000	64.000	81.000	86.000	100000
15	Loyers		150 000	150 000	150 000	150 000	150 000
16	Energie/eau/gaz		30 000	20 000	20 000	20 000	20 000
17	Frais Marketing		60 000	60 000	60 000	60 000	60 000
18	Honoraires d'avocat		80000				
19	Honoraires du Notaire						
20	Honoraires d'expert-comptable			100 000	100 000	100 000	100 000
21	Honoraires Commissaire aux Comptes		80 000	80 000	80 000	80 000	80 000
22	Frais du transit						
23	Frais télécom		27 000	27 000	27 000	27 000	27 000
24	Divers fournitures		5 000	5 000	5 000	5 000	5 000
25	Frais de formation		19 200	19 200	19 200	19 200	19 200
26	R&D						
27	Autre 1						
28	Autre 2						
29	Total	0	611 200	461 200	461 200	461 200	561 200

3. Répartition Budgétaire

- **Investissement** : 320 000 DA (14%)
- **Masse salariale** : 1 920 000 DA (86%)
- **Achats directs** : 0 DA (0%)
- **Budget total** : 2 240 000 DA

- **5. Chiffre d'Affaires par Service**

5 services principaux identifiés :

1. Réservation de fourgon

- Prix unitaire : 6000 DA
- Volume : 100 → 180 réservations (croissance 80%)
- CA : 600 000 → 1 080 000 DA

2. Réservation de camion-benne

- Prix unitaire : 9000 DA
- Volume : 100→180 réservations

- CA : 900 000 → 1 620 000 DA
3. **Réservation de pick-up**
- Prix unitaire : 9500 DA
 - Volume : 100→180 réservations
 - CA : 950 000 → 1 710 000 DA
4. **Réservation de Frigorifique**
- Prix unitaire : 7500 DA
 - Volume : 90 réservations (stable)
 - CA : 675 000 DA (constant)
5. **Réservation de semi-remorque**
- Prix unitaire : 6000 DA
 - Volume : 90 réservations (stable)
 - CA : 540 000 DA (constant)

Chiffre d'affaires

		FY22	FY23	FY24	FY25	FY26	FY27
		N-1 (historique)	Année 01	Année 02	Année 03	Année 04	Année 05
Produit/Service N°01	Désignation:	Réservation de fourgon					
	Quantité:		100	120	140	150	180
	Prix unitaire:		6000	6000	6000	6000	6000
	Sous-Total:	0	600000	720000	840000	900000	1080000
Produit/Service N°02	Désignation:	Réservation de camion benne					
	Quantité:		100	120	140	150	180
	Prix unitaire:		9000	9000	9000	9000	9000
	Sous-Total:	0	900000	1080000	1260000	1350000	1620000
Produit/Service N°03	Désignation:	Réservation de pick up					
	Quantité:		100	120	140	150	180
	Prix unitaire:		9500	9500	9500	9500	9500
	Sous-Total:	0	950000	1140000	1330000	1425000	1710000
Produit/Service N°04	Désignation:	Réservation de Frigorifique					
	Quantité:		90	90	90	90	90
	Prix unitaire:		7500	7500	7500	7500	7500
	Sous-Total:	0	675000	675000	675000	675000	675000
Produit/Service N°05	Désignation:	Réservation de semi remorque					
	Quantité:		90	90	90	90	90
	Prix unitaire:		6000	6000	6000	6000	6000
	Sous-Total:	0	540000	540000	540000	540000	540000
TOTAL:		0	3665000	4155000	4645000	4890000	5625000
Progression:		-	-	13%	12%	5%	15%

Figure 79 : chiffre d'affaires

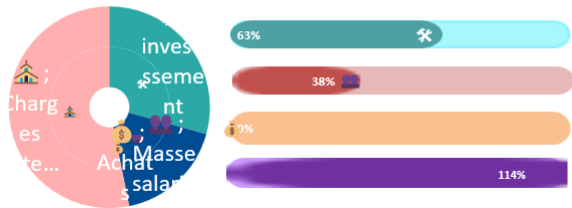
- **6. Évolution Prévisionnelle**
- **CA Total FY27 : 5 625 000 DA**
- **Progression annuelle : 13-15% en moyenne**

- Croissance cumulative sur 5 ans : +53,5%

Analyse Critique

Points forts :

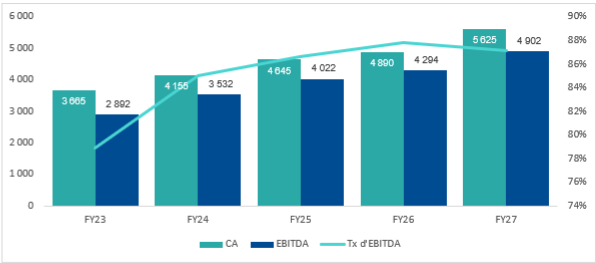
- Diversification des services de transport
- Croissance soutenue du CA



SYNTHESE

Catégorie	Montant	
investissement	320 000	63%
Masse salariale	192 000	38%
Achats directs	0	0%
Charges externes	581 200	114%
	512 000	

KPI Financiers		
CA	FY23	FY24
EBITDA	2 892	3 532
Tx d'EBITDA	79%	85%
FCF	2 572	3 532



Bibliographie

- [1] B. Zineb, La Modélisation des Processus Métiers dans l'Entreprise avec BPMN 2, En vue de l'obtention du diplôme de Master en Informatique OPTION : Informatique Industrielle, 018/06/2022.
- [2] Présentation BPMN disponible sur : <https://www.trisotech.com/articles/bpmn-introduction-history> consulte en mars 2023..
- [3] l. m. d. l. m. RUP, disponftp.software.ibm.com/software/rational/web/datasheets/RUP_DS.pdf, consulté en juin 2023.
- [4] R.pascaleaout, UML 2 par la pratique études des cas, 5eme édition , 2006.
- [5] d. s. :. f. ., e. j. 2. le modele de la method RUP.
- [6] p. roques, UML2 Par La Pratique, 6 édition .
- [7] J. e. al, particulier The Unified Software Development Process, Addison Wesley: p. 44, 1999.
- [8] P. Kruchten, Introduction au Rational Unified Proces, Editions Eyrolle, 1999.
- [9] h. Kruchten, Introduction au Rational Unified Process, Editions Eyrolles, 1999.
- [10] B. Zineb, La Modélisation des Processus Métiers dans l'Entreprise avec BPMN 2., En vue de l'obtention du diplôme de Master en Informatique OPTION : Informatique Industrielle, 018/06/2022..

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): سرحال سحرية أمال رقم التسجيل الجامعي: 37031431

الحامل لبطاقة التعريف الوطنية رقم: 149800147007 والصادرة بتاريخ: 21/07/2014 عن بلدية عين النوريجي - مستغانم

المسجل بكلية العلوم الدقيقة والإعلام الآلي / قسم الرياضيات والإعلام الآلي
شعبة الإعلام الآلي / التخصص هندسة أنظمة معلومات مائية

والمكلف بإنجاز مذكرة ماستر بعنوان:

تصميم وتنفيذ منصة إلكترونية لتأجير المركبات
في الجزائر

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: 2025/10/09

إمضاء المعني

B. Soud