



**UNIVERSITE ABDELMALEK ESSAADI  
FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE TANGER  
DEPARTEMENT GENIE INFORMATIQUE**



MST SITBD

## Projet de fin de module

## Sujet:

# Conception et développement d'une application web pour la gestion des agences de location de voitures.

## Réalisé par :

- BOULBEN Firdaous
  - EL BOURKADI Abderrazzak
  - EL HAYANI Adnan
  - ET-TOUBI Ayoub

## Sous l'encadrement de :

- Pr. EL AACHAK Lotfi

# Table des matières

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Table des matières .....</b>   | <b>1</b>  |
| <b>Table des figures.....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>Introduction .....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>Chapitre 1 : Analyse et conception informatique.....</b>               | <b>5</b>  |
| 1.    Introduction.....   | 6         |
| 2.    Analyse des besoins.....  | 6         |
| 2.1.    Les besoins fonctionnels .....                                    | 6         |
| 2.2.    Les besoins non fonctionnels .....                                | 6         |
| 3.    Identification des acteurs et leurs rôles .....                     | 7         |
| 3.1.    Administrateur .....  | 7         |
| 3.2.    Agence manager.....   | 8         |
| 3.3.    Client.....   | 8         |
| 4.    Diagrammes de cas d'utilisation .....                               | 9         |
| 4.1.    Diagramme de cas d'utilisations de l'administrateur.....          | 10        |
| 4.2.    Diagramme de cas d'utilisation de l'agence manager .....          | 11        |
| 4.3.    Diagramme de cas d'utilisation du client .....                    | 12        |
| 5.    Diagrammes d'état.....  | 12        |
| 6.    Diagrammes d'activités .....  | 13        |
| 7.    Diagramme de classe.....  | 14        |
| 8.    Conclusion .....  | 14        |
| <b>Chapitre 2 : Mise en œuvre informatique.....</b>                       | <b>15</b> |
| 1.    Introduction.....   | 16        |
| 2.    Architecture de l'application web .....                             | 16        |
| 2.1.    Côté Front-end .....  | 16        |
| 2.2.    Côté Back-end.....  | 16        |
| 2.3.    Base de données.....  | 17        |
| 3.    Sécurisation de l'application .....                                 | 19        |
| 3.1.    Utilisation d'HTTPS .....   | 19        |
| 3.2.    Hashage des mots de passe .....                                   | 19        |
| 3.3.    Authentification sécurisée basée sur Spring Security et JWT ..... | 19        |
| 3.4.    Authentification à deux facteurs (2FA) .....                      | 20        |
| 3.5.    Limitation du Débit avec Flask-Limiter .....                      | 20        |
| 4.    Présentation des interfaces de l'application.....                   | 20        |
| 4.1.    Authentification.....   | 20        |

|   |           |
|---|-----------|
| 4.2.    Côté client.....                  | 22        |
| 4.3.    Côté administrateur .....         | 29        |
| 5.    Conclusion .....                    | 39        |
| <b>Conclusion.....</b>                    | <b>41</b> |
| <b>Annexes .....</b>                      | <b>42</b> |
| Code source.....                          | 42        |
| Front-end.....                            | 42        |
| Back-end (Gestion métier) .....           | 42        |
| Back-end (Analyse de données) .....       | 42        |
| Vidéo présentative de l'application ..... | 42        |

## Table des figures

|   |    |
|---|----|
| Figure 1: Diagramme de cas d'utilisations de l'administrateur ..... | 10 |
| Figure 2: Diagramme de cas d'utilisation de l'agence manager.....   | 11 |
| Figure 3: Diagramme de cas d'utilisation du client.....             | 12 |
| Figure 4: Diagramme d'état de l'objet Réservation .....             | 13 |
| Figure 5: Diagramme d'activité pour la création d'un compte .....   | 13 |
| Figure 6: Diagramme de classe.....                                  | 14 |
| Figure 7: Modélisation de la base de données .....                  | 18 |
| Figure 8: Hébergement de la base de données .....                   | 18 |
| Figure 9: Exploration de la base de données.....                    | 19 |
| Figure 10: Formulaire d'inscription.....                            | 21 |
| Figure 11: Confirmation par email .....                             | 21 |
| Figure 12: E-mail d'activation du compte.....                       | 22 |
| Figure 13: Connexion après confirmation .....                       | 22 |
| Figure 14: Exploration des voitures disponibles .....               | 23 |
| Figure 15: Effectuer réservation.....                               | 24 |
| Figure 16: Réservation confirmée.....                               | 24 |
| Figure 17: Email de confirmation de la réservation.....             | 25 |
| Figure 18: Agences LuxeDrive .....                                  | 26 |
| Figure 19: Formulaire de contact.....                               | 27 |
| Figure 20: Profil du client .....                                   | 28 |
| Figure 21: Historique de réservations .....                         | 29 |
| Figure 22: Tableau de bord (1) .....                                | 29 |
| Figure 23: Tableau de bord (2) .....                                | 30 |
| Figure 24: Création d'un compte (1).....                            | 30 |
| Figure 25: Création d'un compte (2).....                            | 31 |
| Figure 26: Liste des comptes.....                                   | 31 |
| Figure 27: Modification d'un compte.....                            | 32 |
| Figure 28: Suppression d'un compte .....                            | 32 |
| Figure 29: Ajout d'une agence .....                                 | 33 |
| Figure 30: Liste des agences.....                                   | 33 |
| Figure 31: Modification d'une agence .....                          | 34 |
| Figure 32: Suppression d'une agence .....                           | 34 |
| Figure 33: Ajouter une voiture (1).....                             | 35 |
| Figure 34: Ajouter une voiture (2).....                             | 35 |
| Figure 35: Liste des voitures .....                                 | 36 |
| Figure 36: modification d'une voiture.....                          | 36 |
| Figure 37: Suppression d'une voiture .....                          | 37 |
| Figure 38: Liste des pré-réservations.....                          | 37 |
| Figure 39: Liste des réservations .....                             | 38 |
| Figure 40: Profil d'administrateur (1).....                         | 39 |
| Figure 41: Profil d'administrateur (2).....                         | 39 |

## Introduction

Luxe Drive, une application web conçue pour simplifier et révolutionner la gestion des agences de location de voitures. Son objectif est de créer une expérience fluide pour tous les acteurs impliqués, que ce soient les administrateurs, les managers d'agences ou les clients. Cette plateforme complète se distingue par ses fonctionnalités étendues, son architecture orientée service, et son engagement envers les bonnes pratiques DevOps et de sécurité, assurant ainsi une efficacité opérationnelle et une adaptabilité aux besoins changeants de l'industrie de la location de voitures.

Au cœur de cette application web, les administrateurs accèdent à un tableau de bord centralisé qui leur offre une vision globale des opérations essentielles. Ils peuvent également gérer facilement les voitures, les agences et les réservations. D'un autre côté, les clients bénéficient d'une interface conviviale qui facilite l'exploration, la réservation et la gestion aisée de leurs locations de voitures. Cette collaboration entre les fonctionnalités administratives et celles destinées aux clients représente la clé de la proposition de valeur offerte par Luxe Drive.

L'objectif de ce rapport est de fournir une analyse approfondie et une compréhension détaillée de Luxe Drive en se concentrant sur deux aspects fondamentaux : l'analyse et la conception de la solution. Cela inclut les besoins spécifiques des utilisateurs et les fonctionnalités clés de l'application web, ainsi que la mise en œuvre informatique. Cette dernière comprend l'architecture globale de l'application, les choix techniques, les pratiques de DevOps et de sécurité, tout en présentant les interfaces et fonctionnalités clés, offrant ainsi une vision globale de la solution concrète développée.

# **Chapitre 1 : Analyse et conception informatique**

## **1. Introduction**

Le présent chapitre constitue une étape essentielle dans le développement de ce projet. Il se concentre sur l'analyse approfondie des besoins des utilisateurs et la conception informatique de la solution. L'objectif de cette phase est de fournir une base solide pour le développement de l'application web en définissant clairement les fonctionnalités et les principes de conception qui guideront le développement de l'application. Nous mettrons également l'accent sur l'utilisation de l'UML comme un outil essentiel pour représenter visuellement les différentes perspectives du système, en fournissant une vue d'ensemble structurée et compréhensible.

## **2. Analyse des besoins**

Dans cette section, nous nous concentrerons sur la compréhension et la description précise des besoins des utilisateurs de l'application, ce qu'ils souhaitent faire et quelles fonctionnalités ils attendent. On peut distinguer deux types de besoins :

### **2.1.Les besoins fonctionnels**

Ils décrivent les actions spécifiques que les utilisateurs souhaitent accomplir avec l'application. Les besoins identifiés comprennent, mais ne se limitent pas à :

- Gestion des utilisateurs et leurs droits d'accès.
- Gestion des clients.
- Gestion des voitures.
- Gestion des agences.
- Gestion des réservations.
- Génération de rapports et de statistiques.
- Messages et notifications.

### **2.2.Les besoins non fonctionnels**

Ils concernent les contraintes et les exigences qui doivent être respectées pour mettre en place une solution adéquate aux attentes de l'entreprise. Ces besoins sont :

- Performance :

L'application doit être capable de gérer de grandes quantités de données et d'effectuer des opérations rapidement pour assurer une expérience utilisateur réactive.

- Sécurité :

L'application doit être sécurisée et doit utiliser des mécanismes d'authentification et de contrôle d'accès pour assurer que seuls les utilisateurs autorisés peuvent accéder aux fonctionnalités de l'application.

- L'extensibilité :

L'application doit être extensible, c'est-à-dire qu'il pourra y avoir une possibilité d'ajouter ou de modifier de nouvelles fonctionnalités.

- Convivialité et accessibilité :

L'interface utilisateur doit être conviviale et facile à utiliser pour tous les utilisateurs, qu'ils soient experts ou non.

### **3. Identification des acteurs et leurs rôles**

Cette section mettra en lumière les principaux acteurs et leurs rôles dans cette application web. Trois acteurs principaux sont impliqués :

#### **3.1. Administrateur**

C'est le responsable de la configuration et de la gestion globale de l'application web. Il a des privilèges étendus qui peuvent inclure :

- Gestion des utilisateurs et leurs droits d'accès :
  - Créer les comptes et attribuer des rôles et des droits d'accès spécifiques à chaque compte.
  - Consulter la liste des comptes.
  - Mettre à jour ou supprimer les informations personnelles pour chaque compte.
- Gestion des agences :
  - Ajouter une agence.
  - Consulter la liste des agences.
  - Mettre à jour ou supprimer les informations clés de chaque agence.
- Gestion des voitures :
  - Ajouter une voiture.
  - Consulter la liste des voitures disponibles à la location.
  - Mettre à jour ou supprimer des détails sur chaque voiture.
- Gestion des réservations :
  - Consulter la liste des pré-réservations des clients.
  - Mettre à jour ou supprimer des détails sur chaque pré-réservation.

- Consulter la liste des réservations confirmées par les clients et changer le statut de chacune.
- Gestion du profil : Mettre à jour les informations personnelles.
- Gestion des messages :
  - Voir tous les messages envoyés par les clients.
  - Marquer les messages reçus comme lus, non lus ou traités, permettant une gestion efficace des tâches à accomplir.
- Consulter un tableau de bord centralisé offrant une vue d'ensemble des opérations clés, y compris les réservations en cours, les revenus, et d'autres indicateurs pertinents.

### 3.2. Agence manager

C'est le gestionnaire d'une agence et le responsable de la supervision des opérations au niveau de l'agence. Ses missions peuvent inclure :

- Gestion des voitures :
  - Ajouter une voiture.
  - Consulter la liste des voitures disponibles à la location.
  - Mettre à jour ou supprimer des détails sur chaque voiture.
- Gestion des réservations :
  - Consulter la liste des pré-réservations des clients.
  - Mettre à jour ou supprimer des détails sur chaque pré-réservation.
  - Consulter la liste des réservations confirmées par les clients et changer le statut de chacune.
- Gestion du profil : Mettre à jour les informations personnelles.
- Gestion des messages :
  - Voir tous les messages envoyés par les clients.
  - Marquer les messages reçus comme lus, non lus ou traités, permettant une gestion efficace des tâches à accomplir.
- Consulter un tableau de bord centralisé offrant une vue d'ensemble des opérations clés, y compris les réservations en cours, les revenus, et d'autres indicateurs pertinents.

### 3.3. Client

Le client représente l'utilisateur final de l'application web de location de voitures. Ses actions et peuvent inclure :

- Réservations :

- Effectuer des recherches sur les voitures disponibles.
- Soumettre des pré-réservations.
- Confirmer et finaliser les réservations.
- Consulter l'historique complet de ses réservations passées.
- Agences : Consulter la liste détaillée de toutes les agences Luxe Drive, y compris les informations clés de chacune, pour choisir l'emplacement le plus pratique.
- Support client : Contacter le service client pour obtenir de l'aide, signaler des problèmes ou poser des questions concernant les réservations.
- Gestion du profil : Mettre à jour les informations personnelles.

## **4. Diagrammes de cas d'utilisation**

Les diagrammes de cas d'utilisation sont des diagrammes UML utilisés pour une représentation visuelle des interactions entre les acteurs et le système en mettant l'accent sur les fonctionnalités offertes par le système. Dans ce système, on peut avoir les diagrammes suivants :

#### 4.1. Diagramme de cas d'utilisations de l'administrateur

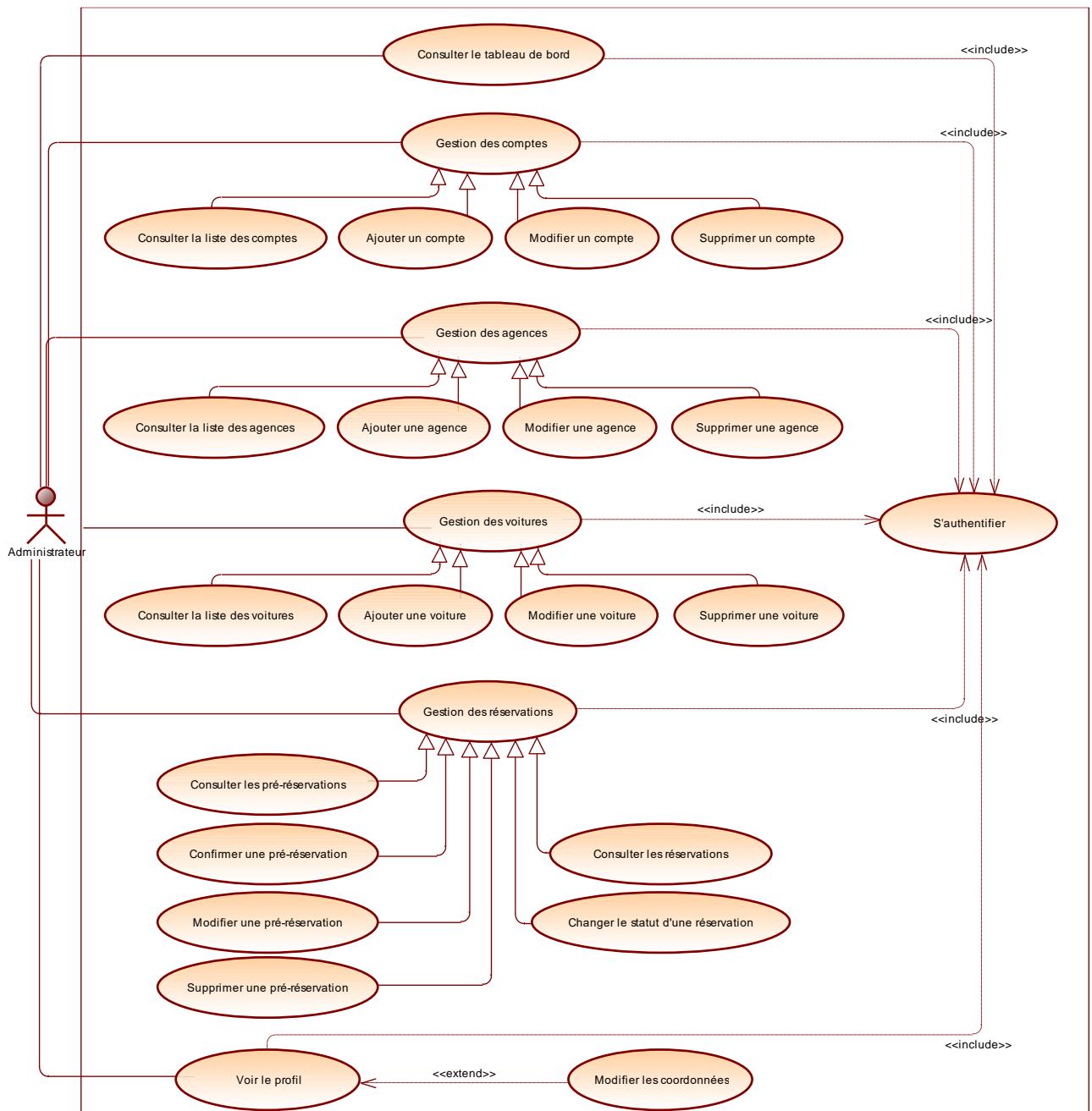


Figure 1: Diagramme de cas d'utilisations de l'administrateur

## 4.2. Diagramme de cas d'utilisation de l'agence manager

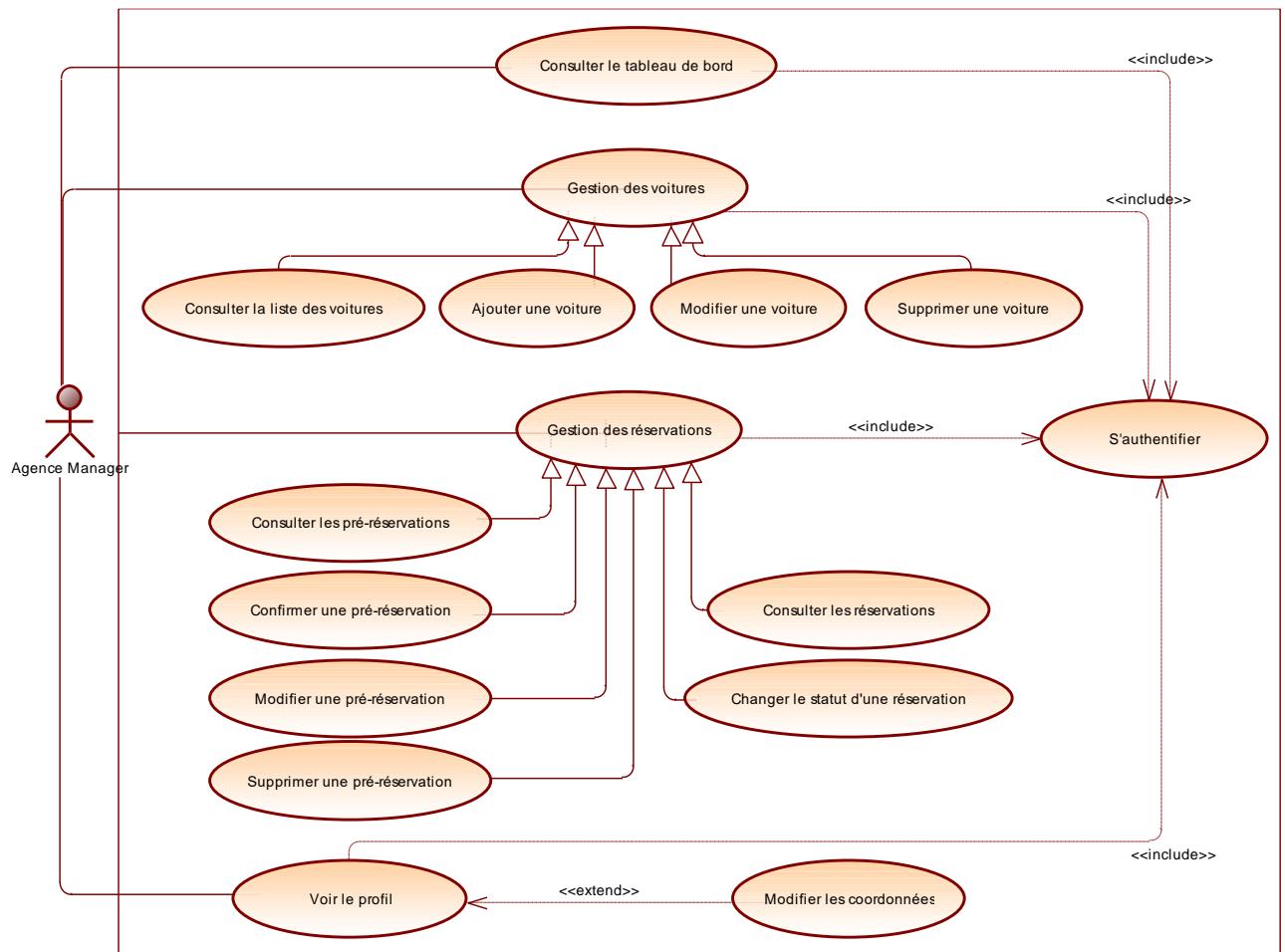


Figure 2: Diagramme de cas d'utilisation de l'agence manager

### 4.3. Diagramme de cas d'utilisation du client

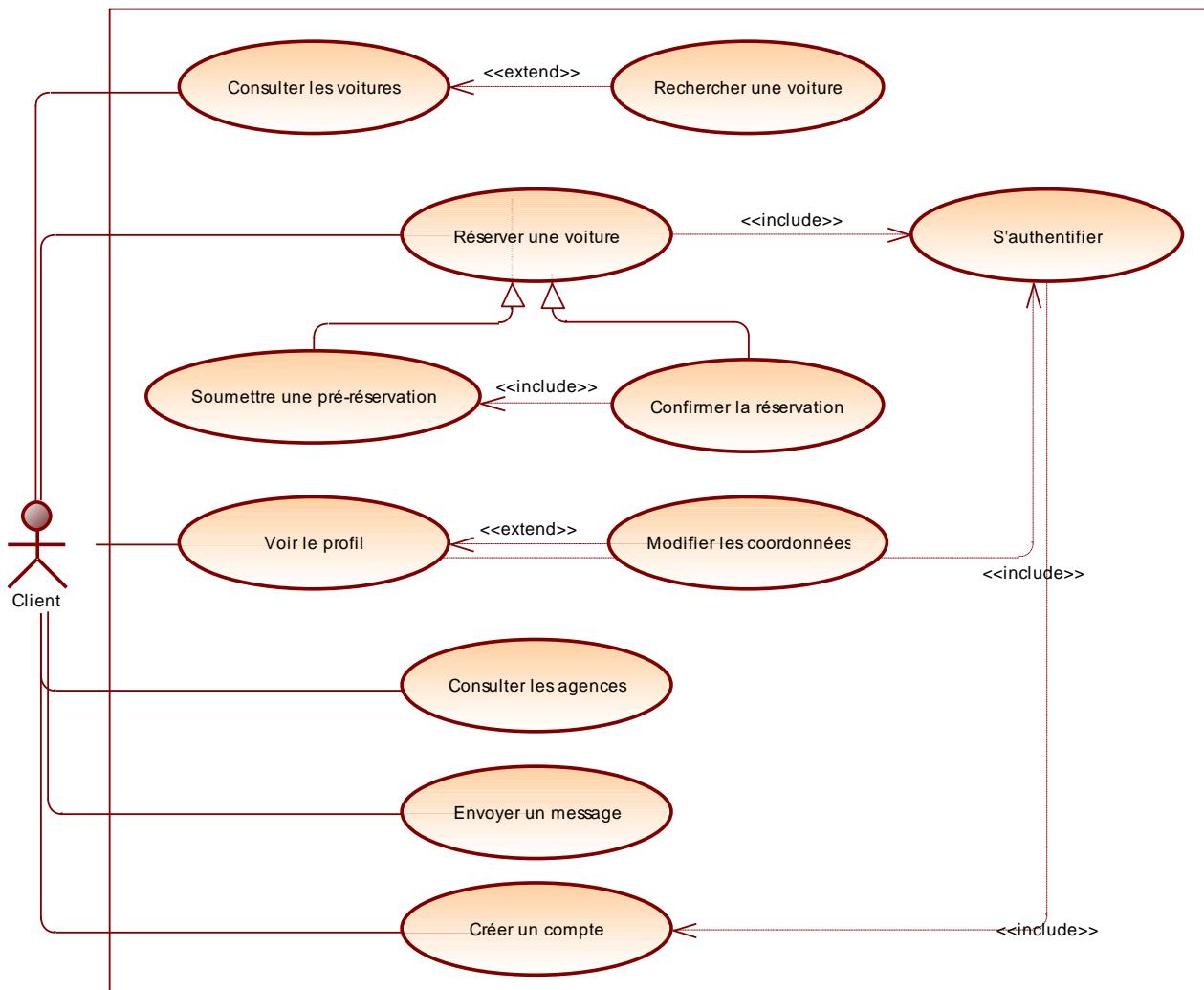


Figure 3: Diagramme de cas d'utilisation du client

## 5. Diagrammes d'état

Les diagrammes d'état sont des outils permettant de visualiser les différents états que peuvent prendre les objets et les processus au sein de l'application, ainsi que les transitions entre ces états. Voici un exemple de diagramme d'état pour l'objet Réservation :

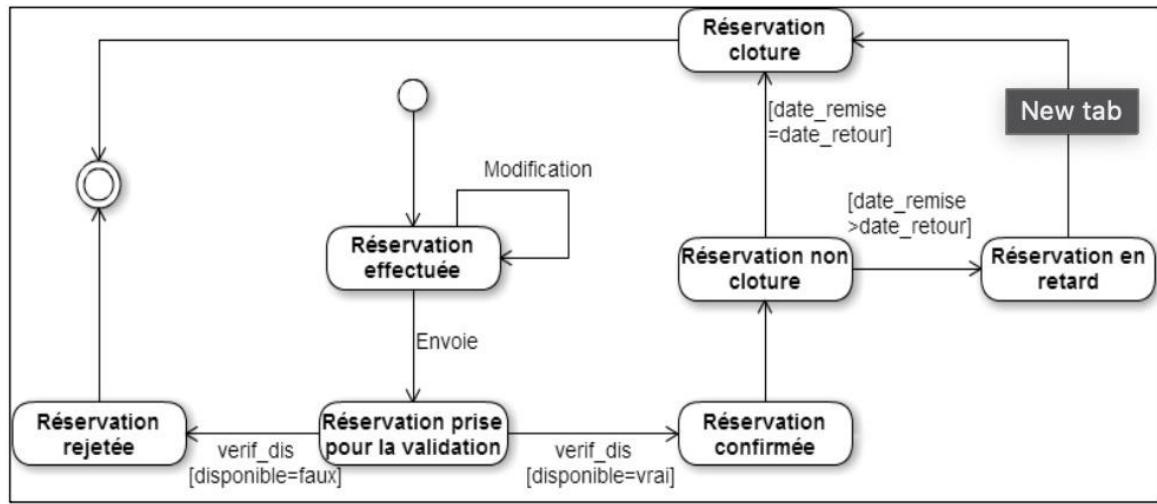


Figure 4: Diagramme d'état de l'objet Réservation

## 6. Diagrammes d'activités

Les diagrammes d'activités sont des outils visuels utilisés pour représenter graphiquement les processus, les flux de contrôle et les actions au sein d'un système. Ils fournissent une vue détaillée des étapes séquentielles et parallèles d'un processus, permettant de comprendre facilement les différentes activités et décisions impliquées. Pour ce système, on peut représenter le diagramme d'activités suivant pour le scénario de la création d'un compte :

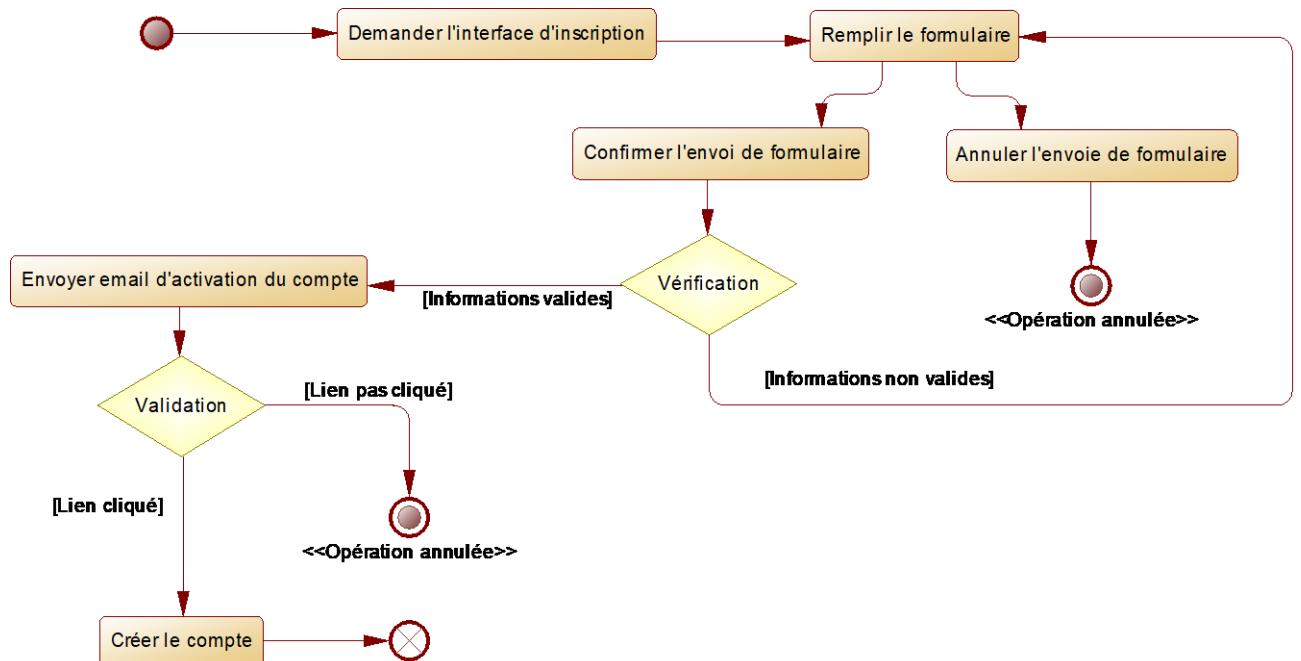


Figure 5: Diagramme d'activité pour la création d'un compte

## 7. Diagramme de classe

Les diagrammes de classes sont des outils visuels qui permettent de représenter la structure interne du système, en mettant l'accent sur les classes, les attributs, les méthodes et les relations entre elles. Voici le diagramme de classe qu'on a adopté pour la conception de cette application :

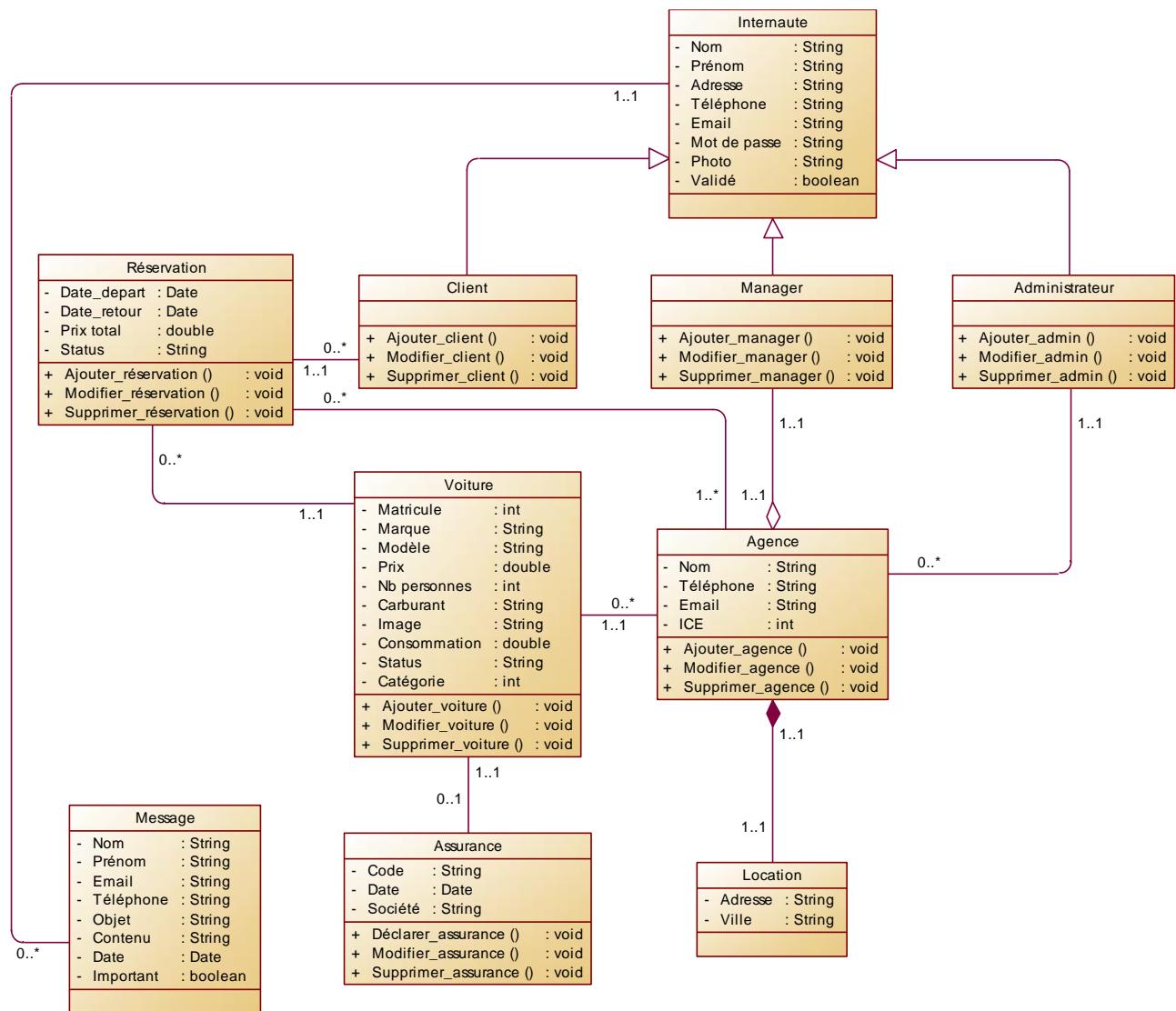


Figure 6: Diagramme de classe

## 8. Conclusion

Ce premier chapitre a été crucial pour jeter les bases solides de ce projet d'application web de gestion des agences de location de voitures. Grâce à l'analyse approfondie, à la conception précise et à la modélisation informatique en utilisant le langage unifié UML, on dispose maintenant d'un plan clair pour la mise en œuvre informatique de cette application. Le prochain chapitre abordera le processus de cette phase.

## **Chapitre 2 : Mise en œuvre informatique**

## **1. Introduction**

Le présent chapitre est dédié à la mise en œuvre informatique de cette application web de gestion des agences de location de voitures, nous allons passer de la phase de conception à la réalisation concrète de ce système. Nous mettrons l'accent sur les aspects pratiques du développement, en décrivant les étapes et les processus suivis, les choix technologiques, les outils utilisés et les modules développés.

## **2. Architecture de l'application web**

L'architecture de Luxe Drive repose sur une approche orientée service, où chaque composant fonctionne comme un service indépendant. Cette structure assure une expérience utilisateur optimale, une maintenance facile et une adaptabilité aux besoins changeants de l'industrie de la location de voitures.

### **2.1. Côté Front-end**

L'interface utilisateur de Luxe Drive est développée en utilisant Angular, un framework JavaScript robuste. Cette solution offre une navigation fluide et réactive pour les utilisateurs, facilitant également les mises à jour et les évolutions nécessaires au fil du temps.

### **2.2. Côté Back-end**

La partie backend est composée de deux parties :

#### **2.2.1. Backend Spring Boot (Gestion Métier)**

Le composant principal du backend, construit avec Spring Boot en Java, intègre des outils tels que Spring Security, Spring Data, et Spring Web Services. Il gère la logique métier de l'application, incluant la gestion des comptes, des agences, des véhicules et des réservations. La base de données MongoDB assure une gestion efficace des données.

#### **2.2.2. Backend Flask (Analyse de Données)**

Un composant secondaire, développé en Python avec Flask, englobe les mécanismes de l'analyse des données de l'application. Il interagit avec le backend Spring Boot pour fournir des insights exploitables à partir des données de gestion.

### 2.3. Base de données

Nous avons opté pour MongoDB en tant que système de gestion de base de données NoSQL. Pour structurer notre base de données de manière efficace, nous avons défini plusieurs collections principales. Parmi celles-ci, on retrouve :

- **Voitures** : Stocke des informations détaillées sur les véhicules disponibles.
- **Réservations** : Gère les données liées aux réservations effectuées par les utilisateurs.
- **Agences** : Contient des détails sur les différentes agences associées à notre entreprise.
- **Utilisateurs** : Stocke les informations relatives aux utilisateurs, facilitant la gestion des profils et des autorisations.
- **Messages** : Assure la gestion des communications au sein du système.

En plus de ces collections principales, nous avons intégré des objets imbriqués pour représenter des données plus complexes. Parmi ces objets, on trouve :

- **Assurance** : Inclus des détails spécifiques concernant les garanties d'assurance associées aux véhicules.
- **Localisation** : Contient des coordonnées géographiques détaillées permettant de représenter la localisation précise des agences et des véhicules.

Pour la modélisation de la base de données, nous avons utilisé Hackolade, un outil spécialisé dans la modélisation de schémas pour les bases de données NoSQL, y compris MongoDB. Hackolade nous a permis de concevoir un schéma clair et structuré, en prenant en charge la gestion des objets imbriqués et des relations entre les collections.

## Chapitre 2 : Mise en œuvre informatique

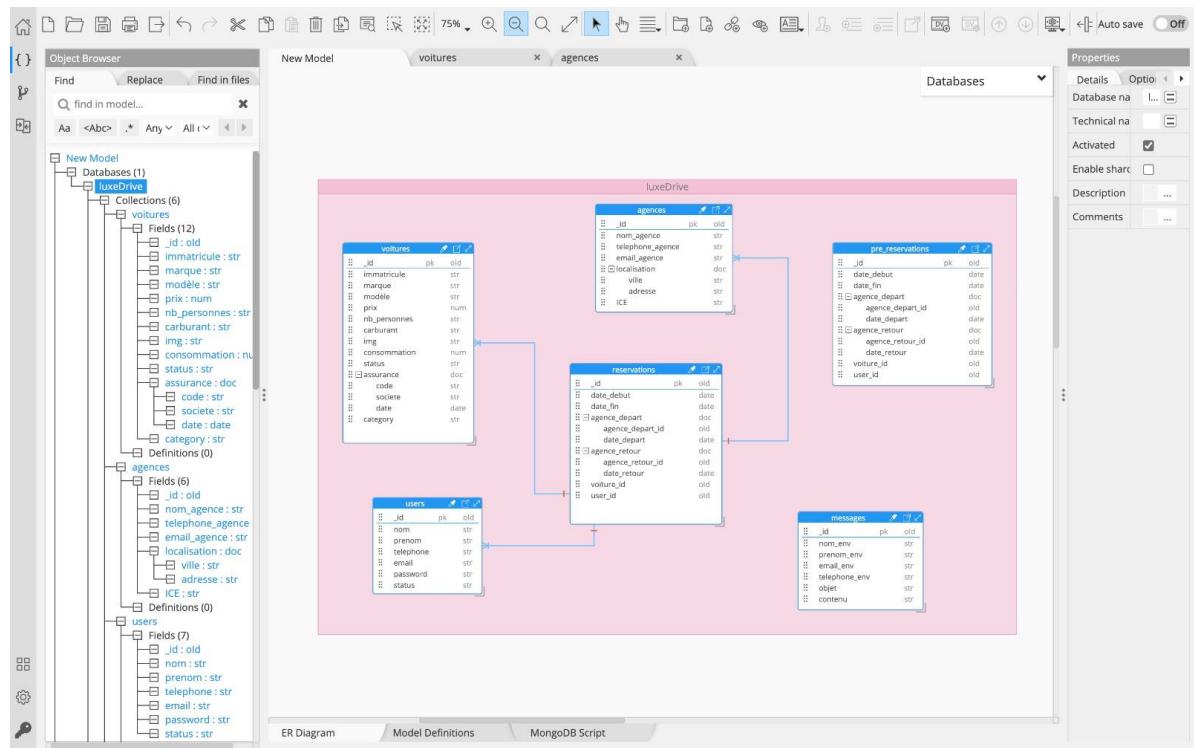


Figure 7: Modélisation de la base de données

Nous avons également mis en œuvre MongoDB Atlas pour l'hébergement de notre base de données dans le cloud, et MongoDB Compass comme outil graphique pour explorer et interagir avec nos données de manière visuelle.

Figure 8: Hébergement de la base de données

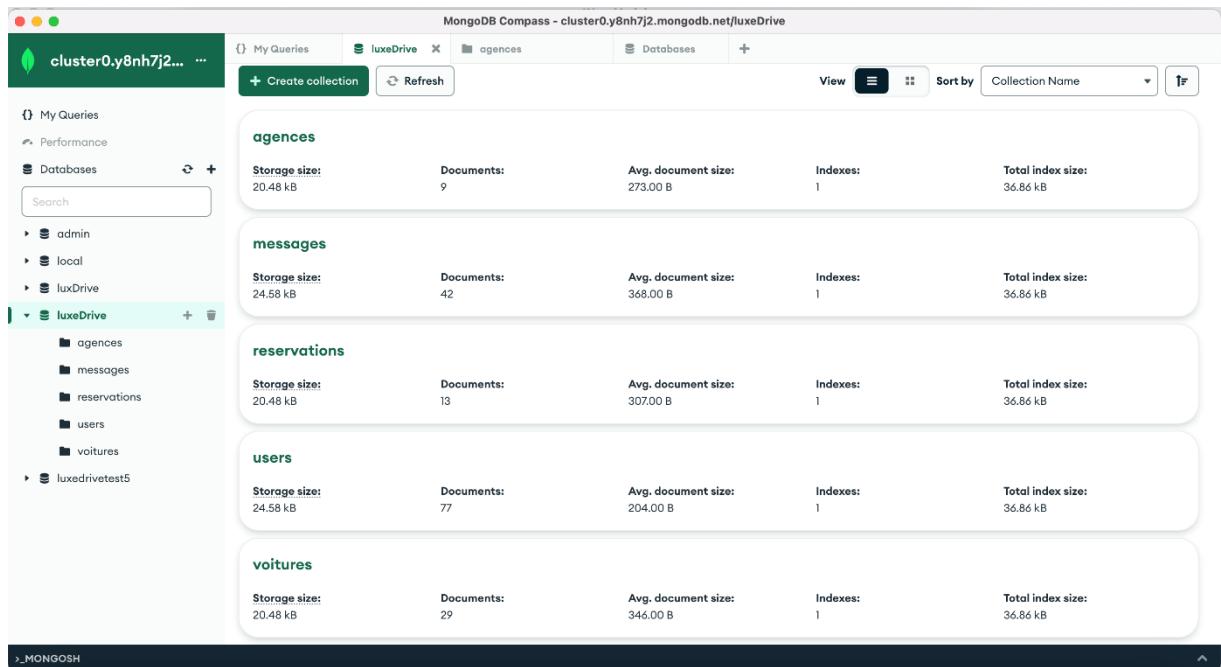


Figure 9: Exploration de la base de données

### 3. Sécurisation de l'application

La sécurité de cette application web est une priorité absolue, et nous mettons en œuvre diverses mesures pour garantir la protection des données et des utilisateurs.

#### 3.1. Utilisation d'HTTPS

Toutes les communications entre le client et le serveur sont sécurisées par HTTPS. Nous utilisons des certificats SSL/TLS via le service Let's Encrypt, pour chiffrer les données transmises, assurant ainsi une confidentialité accrue.

#### 3.2. Hashage des mots de passe

Les mots de passe des utilisateurs sont stockés de manière sécurisée en utilisant l'algorithme de hachage HS256. Cela garantit que même en cas de violation de données, les mots de passe restent inaccessibles et ne compromettent pas la sécurité des comptes.

#### 3.3. Authentification sécurisée basée sur Spring Security et JWT

Nous avons implémenté une authentification sécurisée en utilisant Spring Security et JSON Web Tokens (JWT). Spring Security fournit des mécanismes avancés d'authentification, tandis que JWT offre une méthode fiable de transmission d'informations d'authentification entre le client et le serveur de manière sécurisée.

### 3.4. Authentification à deux facteurs (2FA)

Pour renforcer la sécurité, notre application web Luxe Drive propose une authentification à deux facteurs. Cette couche de sécurité supplémentaire requiert une vérification supplémentaire au-delà du simple mot de passe, via un lien envoyé à l'email de l'utilisateur, garantissant ainsi une protection accrue contre les accès non autorisés.

### 3.5. Limitation du Débit avec Flask-Limiter

En vue de prévenir les abus potentiels de notre API, nous avons intégré Flask-Limiter pour mettre en œuvre une limitation du débit. Cette extension est particulièrement utile pour réguler l'accès et renforcer la sécurité contre d'éventuelles tentatives d'exploitation.

## **4. Présentation des interfaces de l'application**

Dans cette section, nous présenterons une série de captures d'écran mettant en évidence les interfaces utilisateur de cette application web. Ces captures d'écran offriront un aperçu visuel des différentes fonctionnalités et de l'expérience utilisateur qu'offre l'application et serviront de support visuel pour mieux comprendre les explications et les concepts abordés dans les chapitres précédents.

### 4.1. Authentification

Le processus d'authentification de notre application web a été conçu de manière sécurisée et conviviale en suivant les étapes suivantes :

#### 4.1.1. Formulaire d'Inscription :

Lors de l'inscription à l'application, les utilisateurs fournissent les informations nécessaires, telles que leur nom, adresse e-mail et mot de passe. Ce dernier doit respecter les normes de sécurité : avoir une longueur minimale de 8 caractères, contenir au moins une lettre majuscule, une lettre minuscule, un chiffre et un caractère spécial.

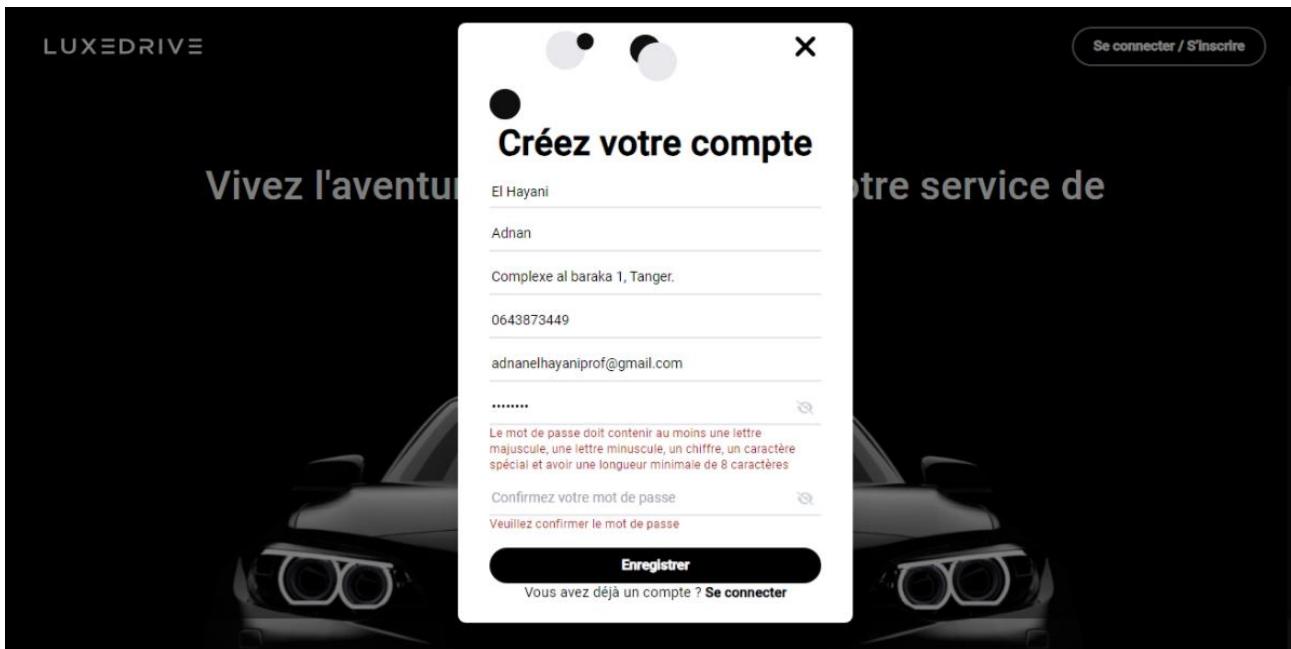


Figure 10: Formulaire d'inscription

#### 4.1.2. Confirmation par e-mail

Après l'inscription, un e-mail de confirmation est automatiquement envoyé à l'adresse e-mail fournie par l'utilisateur. Cet e-mail contient un lien unique qui permet la mise en place de l'authentification à deux facteurs.

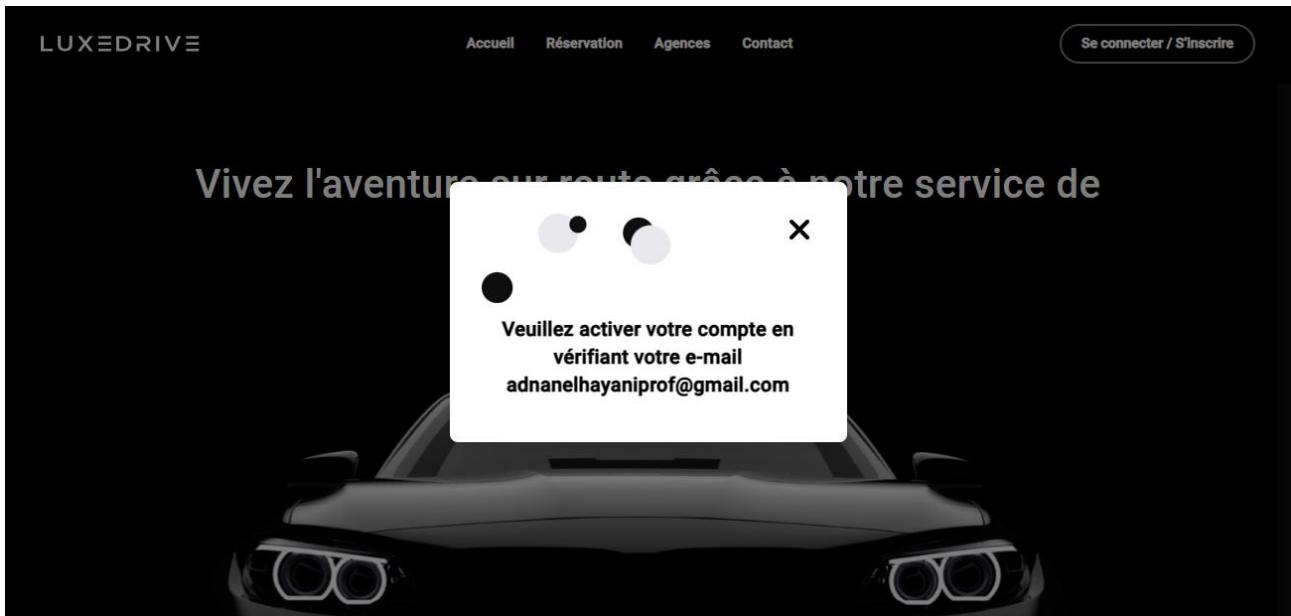


Figure 11: Confirmation par email

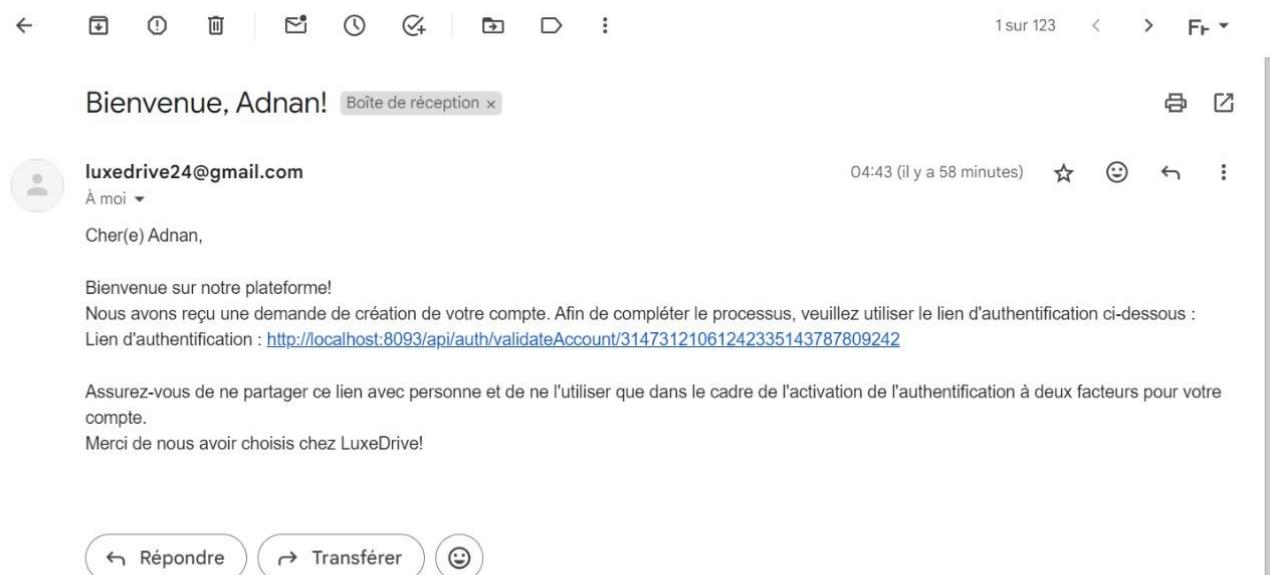


Figure 12: E-mail d'activation du compte

#### 4.1.3. Connexion après confirmation

Une fois que l'utilisateur a confirmé son adresse e-mail en cliquant sur le lien, il est autorisé à se connecter à l'application après avoir vérifié les informations d'identification (l'adresse e-mail et le mot de passe).

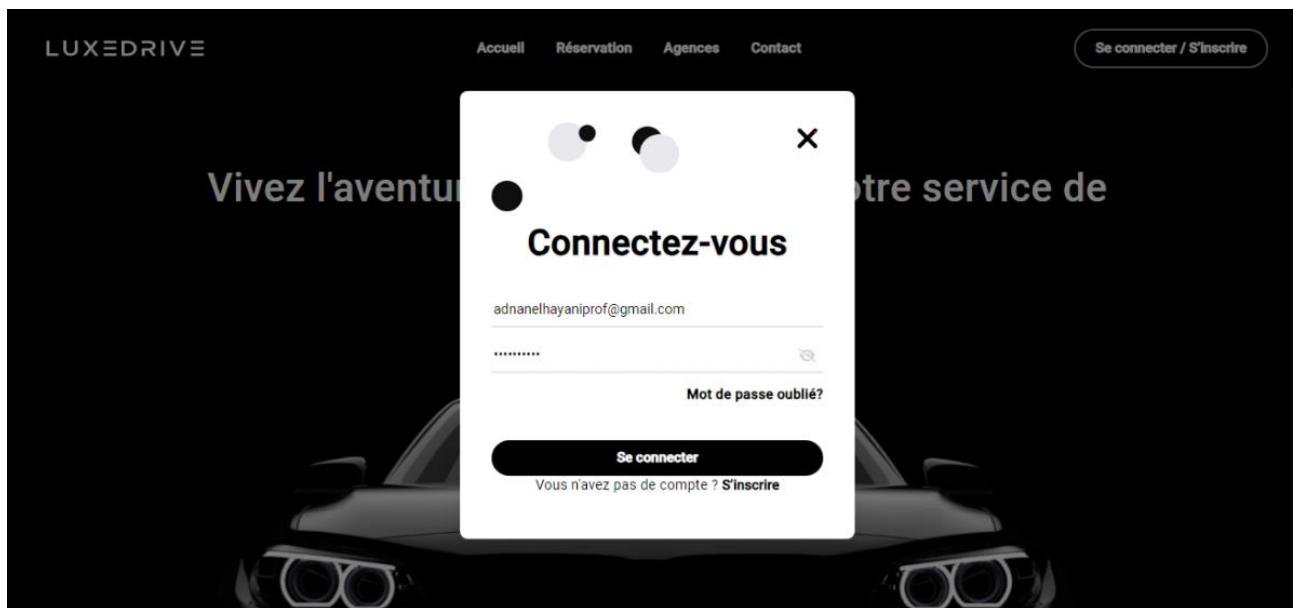


Figure 13: Connexion après confirmation

#### 4.2. Côté client

L'espace client de Luxe Drive offre une expérience intuitive et conviviale pour les utilisateurs qui souhaitent explorer, réserver et gérer leurs locations de voitures de luxe. Voici un aperçu des fonctionnalités offertes côté client :

#### 4.2.1. Réservations

Cette interface permet aux clients de découvrir la flotte de voitures disponibles avec des détails sur chaque modèle, allant des caractéristiques techniques aux options de confort, permettant ainsi aux utilisateurs de faire un choix éclairé.

LUXE DRIVE

Accueil   Réservation   Agences   Contact

**Nos Voitures**

Sélectionnez la voiture qui correspond parfaitement à vos envies et à vos besoins. et réservez-la en ligne.

Lieu de départ   Date de départ   Lieu de retour   Date de retour

Choisir une agence   mm/dd/yyyy   Choisir une agence   mm/dd/yyyy   Trouver une voiture →

Collection   Prix   Ville   mm/dd/yyyy

Audi A8 L 2022   650 MAD/Jour   4.8   Auto   5   Diesel   Réservez Maintenant

Nissan Maxima Platinum 2022   550 MAD/Jour   5.5   Auto   4   Essence   Réservez Maintenant

Porsche McLaren GT   680 MAD/Jour   6.2   Manuelle   5   Diesel   Réservez Maintenant

Figure 14: Exploration des voitures disponibles

Après avoir sélectionné la voiture qui répond à leurs besoins, les clients peuvent entamer le processus de réservation en précisant l'agence où ils souhaitent prendre en charge le véhicule et l'agence où ils prévoient de le restituer, ainsi que les dates de début et de fin de leur location.

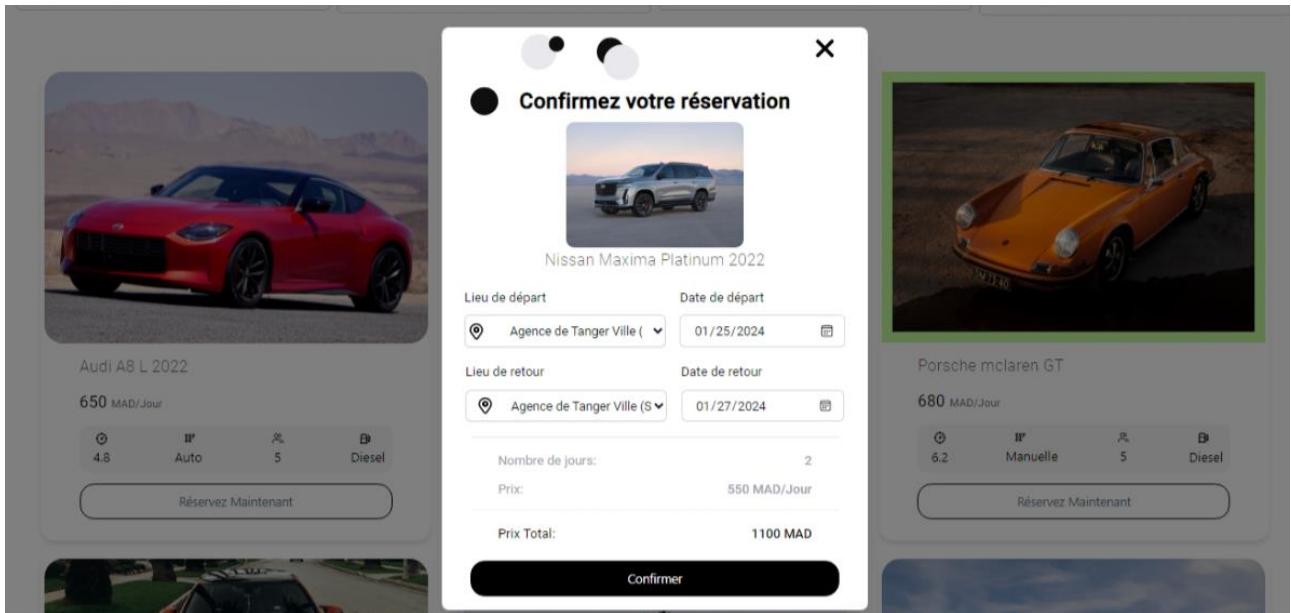


Figure 15: Effectuer réservation

Une fois la réservation confirmée, un e-mail de confirmation détaillé sera automatiquement envoyé à l'adresse fournie par les clients lors de leur inscription. Cet e-mail contiendra tous les détails cruciaux de la réservation, assurant ainsi que toutes les informations sont enregistrées avec précision dans notre système.

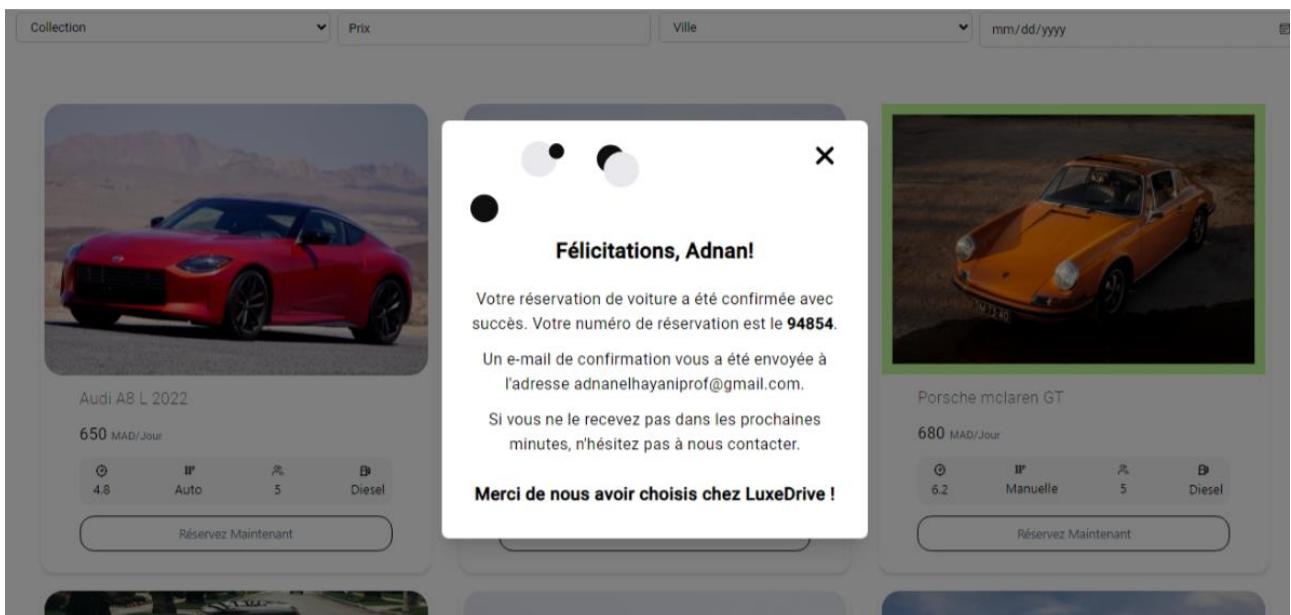


Figure 16: Réservation confirmée

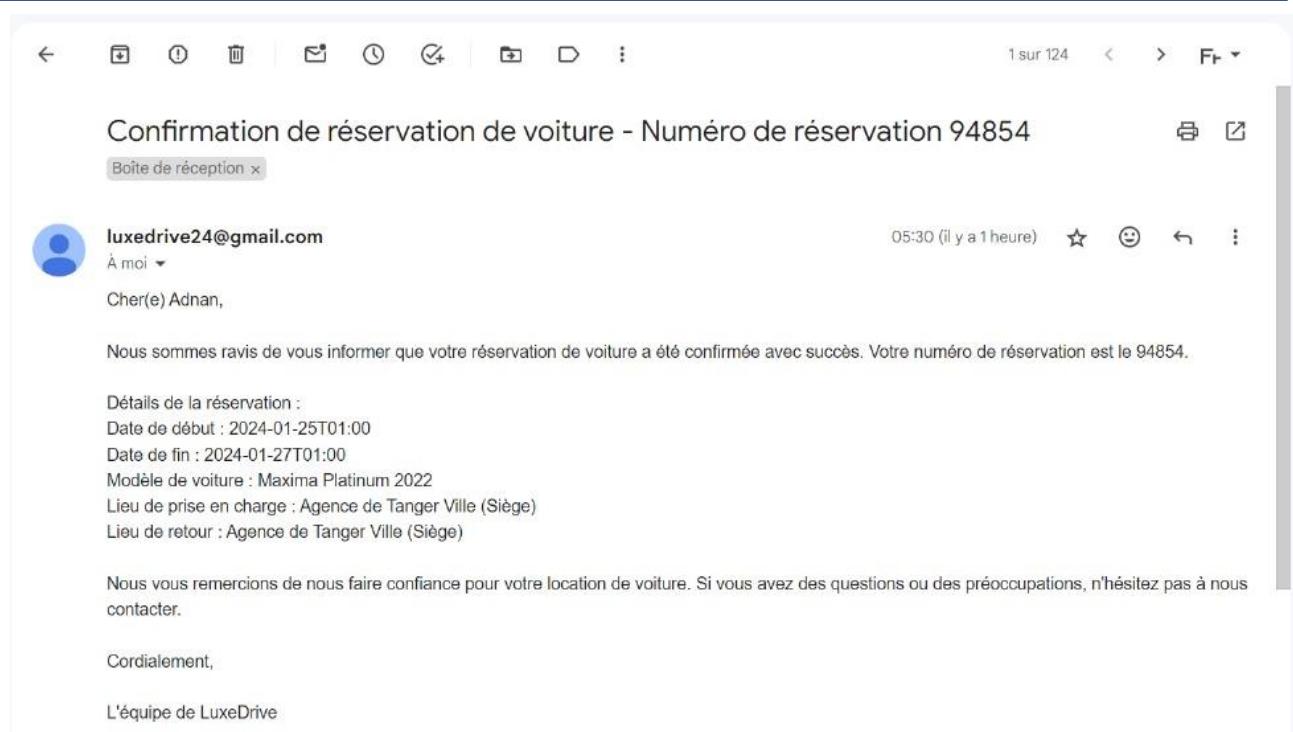


Figure 17: Email de confirmation de la réservation

#### 4.2.2. Agences

Cette interface présente une liste détaillée affiche toutes les agences Luxe Drive avec les informations clés de chacune, permettant aux clients de choisir l'emplacement le plus pratique.

LUXEDRIVE Accueil Réservation Agences Contact
**AE** Adnan El Hayani

## Nos Agences

Nos agences sont réparties à travers tout le Maroc, ce qui nous permet d'être présents et accessibles partout où vous vous trouvez.

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Agence de Tanger Ville (Siège)</b><br><small>36, Avenue Mohamed V, Tanger, Maroc.<br/>(+212) 5 39 39 39 30<br/>tangerv@luxedrive.ma</small> | <b>Agence de Tanger Aéroport</b><br><small>Aéroport Tanger Ibn Battouta, Tanger, Maroc.<br/>(+212) 5 39 39 39 31<br/>tangera@luxedrive.ma</small> | <b>Agence de Casablanca Ville</b><br><small>25, Rue Oraibi Jilali, Casablanca, Maroc.<br/>(+212) 5 39 39 39 32<br/>casablanca@luxedrive.ma</small> |
| <b>Agence de Casablanca Aéroport</b>   | <b>Agence de Marrakech Ville</b>  | <b>Agence de Marrakech Aéroport</b>  |
| <b>Agence de Agadir Ville</b>  | <b>Agence de Agadir Aéroport</b>  | <b>Agence de Tétouan Ville</b>   |
| <b>Agence de Tétouan Aéroport</b>  |   |  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Contactez-nous</b><br><small>📞 (+212) 5 39 39 39 30<br/>✉️ contact@luxedrive.ma<br/>📍 36, Avenue Mohamed V, Tanger, Maroc.</small> | <b>Liens Rapides</b><br><small>Accueil<br/>Réservation<br/>Agences<br/>Contact</small> | <b>Rejoignez notre Newsletter</b><br><small>Votre adresse e-mail <input type="text"/><br/>S'abonner</small> |
| <small>*Nous vous envoyons des mises à jour hebdomadaires pour optimiser votre expérience.</small>                                    |  |   |

Figure 18: Agences LuxeDrive

### 4.2.3. Contact

Cette interface section offre aux clients un moyen simple et efficace de communiquer avec l'équipe Luxe Drive pour des questions, des demandes spéciales ou toute autre assistance.

The screenshot shows a contact form for Luxedrive. At the top, there's a navigation bar with the Luxedrive logo, menu items (Accueil, Réservation, Agences, Contact), and a user profile icon (AE Adnan El Hayani). The main title "Contactez-nous" is centered above a message encouraging users to contact them for any question or concern. The contact form itself is divided into two columns. The left column contains "Informations de Contact" and lists three ways to reach them: phone (+212) 5 39 39 39 30, email contact@luxedrive.ma, and address 36, Avenue Mohamed V, Tanger, Maroc. The right column contains fields for Nom, Prénom, Adresse e-mail, Téléphone, Objet (with four radio button options: Réservation de Voiture, Informations sur les Tarifs, Assistance Routière, Personnalisation de Location), and a large Message text area. A "Envoyer" button is at the bottom right, accompanied by a small airplane icon.

Figure 19: Formulaire de contact

#### 4.2.4. Profil

Un espace personnalisé des clients offrant la possibilité de consulter et de mettre à jour leurs coordonnées.

The screenshot shows the 'Modifier votre profil' (Edit your profile) section of the Luxedrive website. At the top, there's a navigation bar with links for Accueil, Réservation, Agences, and Contact. On the right, a user profile is shown with the initials 'AE' and the name 'Adnan El Hayani'. Below the profile, there's a circular placeholder for a photo, with 'AE' inside it. The user's name 'Adnan El Hayani' is displayed below the placeholder. Two buttons are present: 'Modifier la photo' (Edit photo) in a black box and 'Supprimer' (Delete) in a white box. The form fields for personal information are as follows:

|   |             |
|---|-------------|
| Nom :   | Prénom :    |
| El Hayani   | Adnan       |
|   |             |
| Adresse E-mail :  | Téléphone : |
| adnanelhayaniprof@gmail.com   | 0643873449  |
|   |             |
| Adresse :   |             |
| Complexe al baraka 1, Tanger.   |             |
|   |             |
| Nouveau mot de passe :  |             |
|   |             |
| Confirmer le mot de passe :   |             |
|   |             |
| <input type="button" value="Annuler"/> <input type="button" value="Enregistrer"/> |             |

Figure 20: Profil du client

#### 4.2.5. Historique de réservations

Un espace personnalisé des clients, offrant la possibilité de consulter un historique complet de leurs réservations passées.

The screenshot shows a dark-themed web interface for 'LUXEDRIVE'. At the top, there's a navigation bar with links for 'Accueil', 'Réservation', 'Agences', and 'Contact'. On the right, there's a user profile icon with initials 'AE' and the name 'Adnan El Hayani'. Below the navigation is a search bar with placeholder text 'Rechercher ...' and a magnifying glass icon. The main content area is titled 'Historique des réservations' and displays a table with one row of data. The table columns are 'ID', 'Voiture', 'Départ', 'Retour', 'Prix', and 'Status'. The data row shows ID 1, a Nissan Maxima Platinum 2022, departure from 'Agence de Tanger Ville (Siège)', return to 'Agence de Tanger Ville (Siège)', price 'DH', and status 'En attente'. Below the table are pagination controls for 'Éléments par page' (set to 5), '1 - 5 sur 1', and navigation arrows.

## Historique des réservations

| ID | Voiture                     | Départ                         | Retour                         | Prix | Status     |
|----|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------------|
| 1  | Nissan Maxima Platinum 2022 | Agence de Tanger Ville (Siège) | Agence de Tanger Ville (Siège) | DH   | En attente |

Éléments par page 5 1 - 5 sur 1

Figure 21: Historique de réservations

### 4.3. Côté administrateur

L'espace administrateur de Luxe Drive offre une interface robuste et intuitive permettant aux administrateurs de gérer efficacement toutes les opérations liées à la location de voitures. Voici un aperçu des interfaces offertes côté administrateur :

#### 4.3.1. Tableau de bord

Cette interface offre une vue d'ensemble des opérations clés, y compris le nombre de réservations, les revenus, et d'autres indicateurs pertinents.

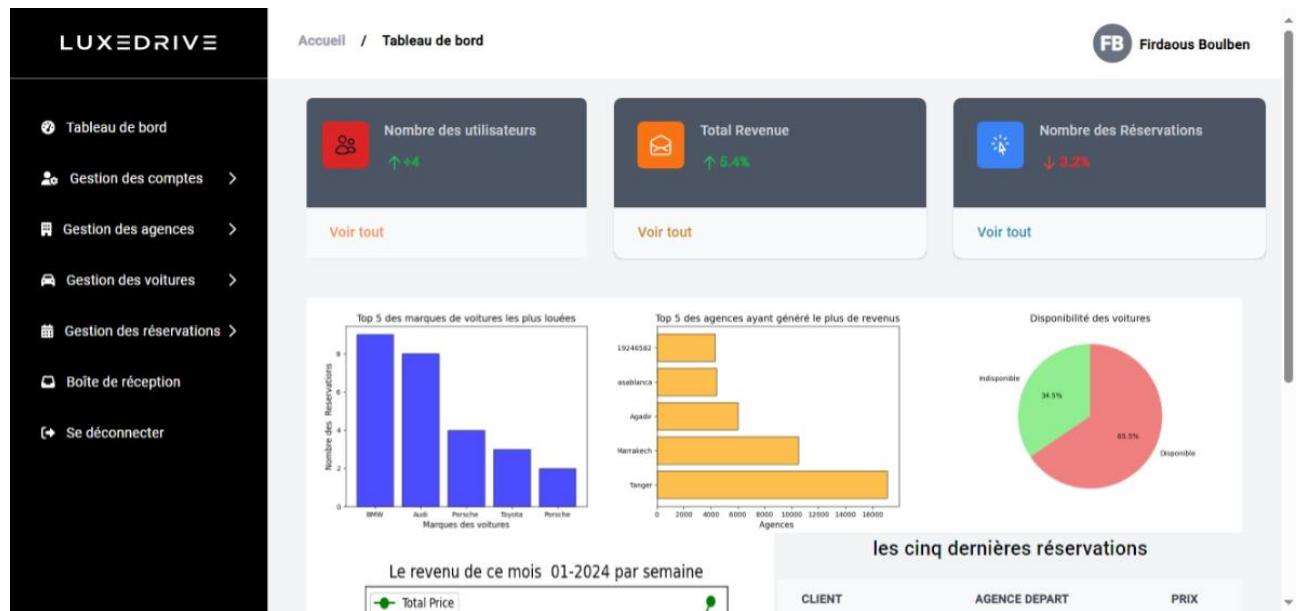


Figure 22: Tableau de bord (1)



Figure 23: Tableau de bord (2)

#### 4.3.2. Gestion des comptes

Cette interface propose une flexibilité étendue pour la gestion des utilisateurs. Dans la section de la création des comptes, les administrateurs peuvent aisément ajouter de nouveaux utilisateurs en spécifiant leur rôle, que ce soit administrateur, agence manager ou client. Cette fonctionnalité permet de personnaliser les autorisations et les responsabilités de chaque compte selon les besoins.

The 'Créer un compte' (Create account) page includes the following fields:

- Profile picture placeholder with 'Ajouter une photo' (Add photo) and 'Supprimer' (Delete) buttons.
- Text input fields for Nom (Name) and Prénom (First Name).
- Text input fields for Adresse E-mail (Email Address) and Téléphone (Phone Number).

Figure 24: Crédit d'un compte (1)

The screenshot shows the Luxedrive application's user interface. On the left, a sidebar menu includes 'Tableau de bord', 'Gestion des comptes' (selected), 'Gestion des agences', 'Gestion des voitures', 'Gestion des réservations', 'Boîte de réception', and 'Se déconnecter'. The main content area is titled 'Créer un compte'. It contains fields for 'Adresse E-mail' (Email address) and 'Téléphone' (Phone number). Below these are 'Adresse' (Address) and 'Type d'utilisateur' (User type) sections. The 'Type d'utilisateur' section offers three options: 'CLIENT', 'AGENCE MANAGER', and 'SUPER MANAGER'. To the right of these are 'Mot de passe' (Password) and 'Confirmer le mot de passe' (Confirm password) fields. At the bottom are 'Annuler' (Cancel) and 'Enregistrer' (Register) buttons.

Figure 25: Création d'un compte (2)

D'autre part, une section distincte offre un aperçu complet de la liste des comptes existants, permettant aux administrateurs de les modifier ou de les supprimer, ainsi que de les filtrer selon le type de compte (administrateur, agence manager, client) assurant ainsi une gestion efficace des comptes.

The screenshot shows the 'Liste des comptes' (List of accounts) page. The sidebar menu is identical to Figure 25. The main title is 'Liste des comptes'. A search bar labeled 'Rechercher ...' is present. A dropdown menu 'Tous les comptes' is shown. The main content is a table listing three accounts:

| ID | Nom         | Prénom      | E-mail                           | Téléphone  | Adresse  | Actions |
|----|-------------|-------------|----------------------------------|------------|--|---------|
| 1  | Et-toubi    | Ayoub       | ayoub.ettoubi@gmail.com          | 0602214293 | Hay el andalous rue yakout el hamaoui 56, Tanger |         |
| 2  | El Bourkadi | Abderrazzak | Abderrazzak.elbourkadi@gmail.com | 0691430949 | Sidi driss hararin, Tanger                       |         |
| 3  | Boulben     | Firdaous    | firdaous.boulben@gmail.com       | 0637322290 | 41, bd Fès, Tanger                               |         |

Figure 26: Liste des comptes

The screenshot shows the LuxeDrive application's user interface. On the left is a sidebar with navigation links: Tableau de bord, Gestion des comptes, Gestion des agences, Gestion des voitures, Gestion des réservations, Boîte de réception, and Se déconnecter. The main content area has a header "Accueil / Gestion des Comptes" and a user profile icon with initials "AE". The title "Modifier compte" is centered above a form. The form includes fields for Nom (Et-toubi), Prénom (Ayoub), Adresse E-mail (ayoub.ettoubi@gmail.com), and Téléphone (0602214293). Buttons for "Modifier la photo" and "Supprimer" are also present.

Figure 27: Modification d'un compte

The screenshot shows the LuxeDrive application's user interface. The sidebar and header are identical to Figure 27. The main content area displays a table titled "Liste des comptes" with columns: ID, Nom, Prénom, E-mail, Téléphone, Adresse, and Actions. Three rows of data are shown. A modal dialog box is overlaid on the table, asking "Êtes-vous sûr de vouloir supprimer Et-toubi Ayoub ?" (Are you sure you want to delete Et-toubi Ayoub?). Buttons for "Non" and "Oui" are at the bottom of the dialog.

| ID | Nom         | Prénom      | E-mail                           | Téléphone  | Adresse  | Actions |
|----|-------------|-------------|----------------------------------|------------|--|---------|
| 1  | Et-toubi    | Ayoub       | ayoub.ettoubi@gmail.com          | 0602214293 | Hay el andalous rue yakout el hamaoul 56, Tanger |         |
| 2  | El Bourkadi | Abderrazzak | Abderrazzak.elbourkadi@gmail.com | 0691430949 | Sidi driss hararin, Tanger                       |         |
| 3  | Boulben     | Firdaous    | firdaous.boulben@gmail.com       | 0637322290 | 41, bd Fès, Tanger                               |         |

Figure 28: Suppression d'un compte

#### 4.3.3. Gestion des agences

Cette interface offre une souplesse complète pour la gestion du réseau d'agences LuxeDrive. Une section est dédiée à l'ajout d'une nouvelle agence, en fournissant les informations nécessaires telles que l'emplacement, les coordonnées et le manager.

## Chapitre 2 : Mise en œuvre informatique

The screenshot shows the Luxedrive software interface. On the left, there's a sidebar with various administrative options. The 'Gestion des agences' option is selected. In the main area, a form titled 'Ajouter une agence' (Add agency) is displayed. It includes fields for 'Agence' (Agency), 'Manager', 'Adresse E-mail' (Email address), 'Téléphone' (Phone), 'Ville' (City), and 'Adresse'. At the bottom right of the form are 'Annuler' (Cancel) and 'Enregistrer' (Save) buttons.

Figure 29: Ajout d'une agence

De plus, une interface distincte permet aux administrateurs d'accéder à une liste complète des agences existantes, avec la possibilité de les modifier pour mettre à jour les informations ou de les supprimer si nécessaire.

The screenshot shows the 'Liste des agences' (List of agencies) page. The left sidebar is the same as in Figure 29. The main area features a table with columns: ID, Agence, Adresse, Téléphone, E-mail, Manager, and Actions. The table contains the following data:

| ID | Agence                         | Adresse                                  | Téléphone            | E-mail                   | Manager              | Actions |
|----|--------------------------------|--|----------------------|--------------------------|----------------------|---------|
| 1  | Agence de Tanger Ville (Siège) | Tanger 36, Avenue Mohamed V              | (+212) 5 39 39 39 30 | tangerv@luxedrive.ma     | Abdou Khatib         |         |
| 2  | Agence de Tanger Aéroport      | Tanger Aéroport Tanger Ibn Battouta      | (+212) 5 39 39 39 31 | tangera@luxedrive.ma     | Mustafa El Amrani    |         |
| 3  | Agence de Casablanca Ville     | Casablanca 25, Rue Oraibi Jilali         | (+212) 5 39 39 39 32 | casablancav@luxedrive.ma | Karim El Moutaouakil |         |
| 4  | Agence de Casablanca Aéroport  | Casablanca Aéroport Casablanca Mohamed V | (+212) 5 39 39 39 33 | casablancaa@luxedrive.ma | Ibrahim El Mansouri  |         |
| -  | Agence de Marrakech            | Marrakech 154, Bd                        | (+212) 5 39 39       |                          |                      |         |

Figure 30: Liste des agences

Figure 31: Modification d'une agence

| ID | Agence                         | Ville                       | Numéro               | Email                    | Manager             | Actions |
|----|--------------------------------|-----------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------|---------|
| 1  | Agence de Tanger Ville (Siège) | Mohamed V                   | 39 30                | tangerv@luxedrive.ma     | Abdou Khatib        |         |
| 2  | Agence de Casablanca Aéroport  | Casablanca Aéroport         | (+212) 5 39 39 39 33 | casablancaa@luxedrive.ma | Ibrahim El Mansouri |         |
| 3  | Agence de Marrakech Ville      | Marrakech 154, Bd Mohamed V | (+212) 5 39 39 39 34 | marrakechv@luxedrive.ma  | Rachid Ghanmi       |         |
| 4  | Agence de Marrakech Aéroport   | Marrakech Aéroport          | (+212) 5 39 39 39 35 | marrakechai@luxedrive.ma | Souad El Alami      |         |
| 5  | Agence de Agadir               | Agadir Avenue Mohamed       | (+212) 5 39 39 39 36 | agadir@luxedrive.ma      |                     |         |

Figure 32: Suppression d'une agence

#### 4.3.4. Gestion des voitures

Cette interface offre une plateforme complète pour la supervision efficace du parc automobile. La section d'ajout des voitures permet aux administrateurs d'ajouter de nouveaux véhicules en fournissant des détails exhaustifs tels que le modèle, la marque, le numéro d'immatriculation et d'autres caractéristiques importantes. Cela facilite l'expansion et la mise à jour constante du parc automobile de Luxe Drive.

## Chapitre 2 : Mise en œuvre informatique

The screenshot shows the Luxedrive software interface. On the left is a sidebar with the Luxedrive logo at the top. Below it are several menu items: Tableau de bord, Gestion des comptes, Gestion des agences, Gestion des voitures (with sub-options Ajouter une voiture and Voitures), Gestion des réservations, Boîte de réception, and Se déconnecter. The main area has a header "Accueil / Gestion des Voitures" and a user profile "FB Firdaous Boulben". The title "Ajouter une voiture" is centered above a placeholder image of a car. Below the image are two buttons: "Ajouter une photo" (Add photo) and "Supprimer" (Delete). At the bottom, there is a table with columns "Marque" (Brand), "Modèle" (Model), and "Quantité" (Quantity), each with a dropdown menu. The entire interface is in French.

Figure 33: Ajouter une voiture (1)

This screenshot shows the same "Ajouter une voiture" screen as Figure 33, but with more detailed input fields. The "Marque" field contains "TM", the "Modèle" field contains a small car icon, and the "Quantité" field has a dropdown menu. Below these, there are four dropdown menus for "Portes Energie" (Energy doors), "Boîte" (Transmission), "Capacité" (Capacity), and "Consommation" (Consumption). Further down is a "Prix" (Price) field with a dropdown menu. At the bottom are two buttons: "Annuler" (Cancel) and a larger "Enregistrer" (Register) button.

Figure 34: Ajouter une voiture (2)

Les administrateurs ont accès également à une liste complète des voitures existantes, avec la possibilité de les modifier pour mettre à jour les informations ou de les retirer si nécessaire.

The screenshot shows the Luxedrive application interface. On the left is a sidebar with the LUXEDRIVE logo at the top. Below it are several menu items: Tableau de bord, Gestion des comptes, Gestion des agences, Gestion des voitures (with sub-options Ajouter une voiture and Voitures), Gestion des réservations, Boîte de réception, and Se déconnecter. The main content area has a header "Liste des voitures". A search bar with placeholder "Rechercher ..." is located above a table. The table has columns: Image, Marque, Modèle, Informations, Prix, Quantité, and Actions. Two rows of data are shown:

| Image | Marque | Modèle               | Informations  | Prix        | Quantité | Actions |
|-------|--------|----------------------|---|-------------|----------|---------|
|       | Audi   | A8 L 2022            | Capacité : 5 personne<br>Boîte : Auto<br>Carburant : Diesel<br>Consommation : 4.8 | 650 DH/jour | 4        |         |
|       | Nissan | Maxima Platinum 2022 | Capacité : 4 personne<br>Boîte : Auto<br>Carburant : Essence                      | 550 DH/jour | 12       |         |

Figure 35: Liste des voitures

The screenshot shows the Luxedrive application interface. The sidebar is identical to Figure 35. The main content area has a header "Modifier Voiture". On the left is a large thumbnail image of a red Audi A8 L 2022. To the right are two buttons: "Modifier la photo" (in a black box) and "Supprimer". Below the image is a table with three columns: Marque, Modèle, and Quantité. The values are: Marque: Audi, Modèle: A8 L 2022, and Quantité: 4.

| Marque | Modèle    | Quantité |
|--------|-----------|----------|
| Audi   | A8 L 2022 | 4        |

Figure 36: modification d'une voiture

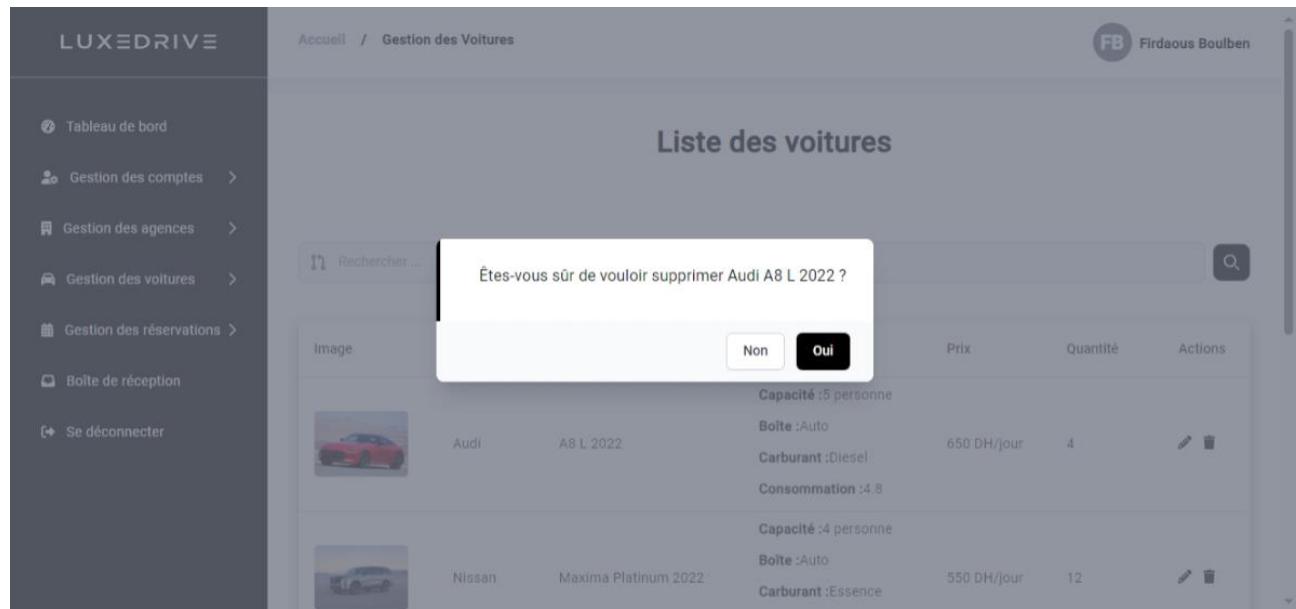


Figure 37: Suppression d'une voiture

#### 4.3.5. Gestion des réservations

Cette interface permet aux administrateurs de gérer efficacement le processus de location de voitures. Dans la section des pré-réservations, les administrateurs peuvent consulter une liste détaillée des demandes en attente, leur permettant de les confirmer, de les modifier selon les besoins, ou de les supprimer si nécessaire.

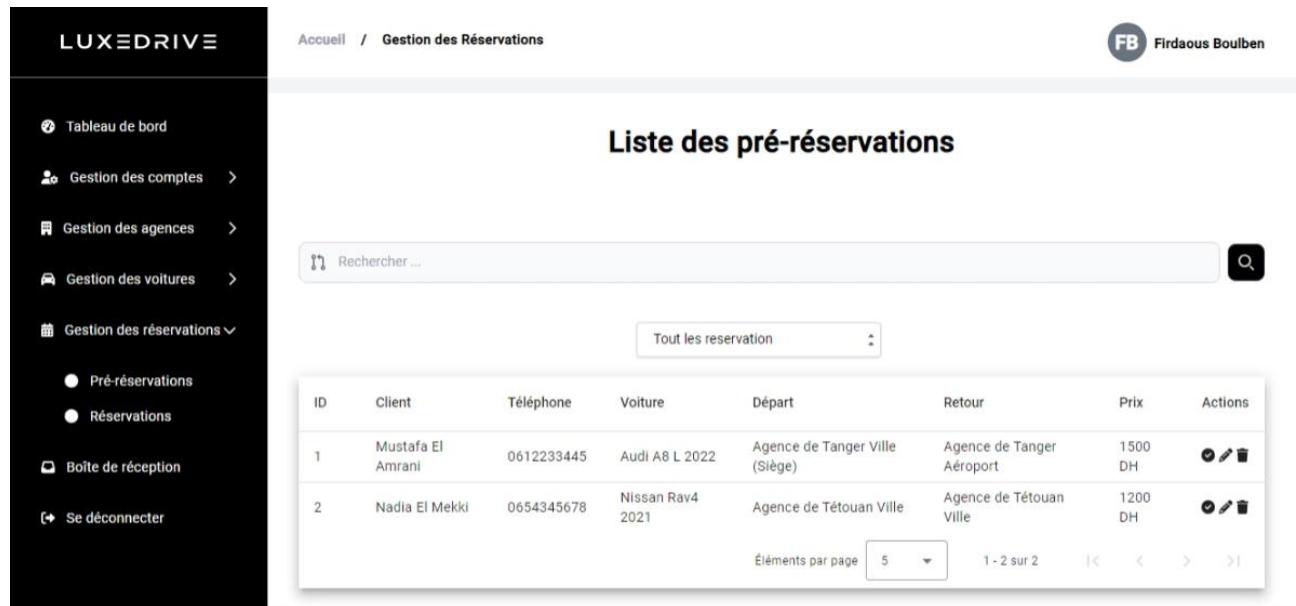


Figure 38: Liste des pré-réservations

De plus, une interface distincte dédiée aux réservations confirmées permet aux administrateurs de suivre et mettre à jour le statut de chaque réservation, qu'elle soit en attente de prise en charge, en cours, ou déjà complétée. Cette interface offre également une fonctionnalité de filtrage pratique,

permettant aux administrateurs de trier les réservations en fonction de l'agence où la réservation a été effectuée.

The screenshot shows the LuxeDrive application's reservation management section. On the left, a sidebar menu includes 'Tableau de bord', 'Gestion des comptes', 'Gestion des agences', 'Gestion des voitures', 'Gestion des réservations' (selected), 'Pré-réservations', 'Réservations', 'Boîte de réception', and 'Se déconnecter'. The main area is titled 'Liste des réservations' and displays a table of three entries. The table columns are ID, Client, Téléphone, Voiture, Départ, Retour, Prix, and Status. The first entry is for Souad El Alami with a BMW X7 M50i 2022, departing from Agence de Tanger Ville (Siège) and returning to Agence de Tanger Ville (Siège), priced at 1700 DH, status 'En cours'. The second entry is for Rachid Ghanmi with a Porsche McLaren GT, departing from Agence de Tanger Ville (Siège) and returning to Agence de Tanger Ville (Siège), priced at 2100 DH, status 'En Attente'. The third entry is for Rachid Ghammi with a Porsche Cayenne GTS 2022, departing from Agence de Tanger Ville (Siège) and returning to Agence de Tanger Ville (Siège), priced at 1800 DH, status 'En cours'. A search bar labeled 'Rechercher ...' is at the top right, and a user profile 'Firdaus Boulben' is in the top right corner.

Figure 39: Liste des réservations

#### 4.3.6. Boîte de réception

Cette interface permet à l'administrateur de visualiser tous les messages reçus, les supprimer ou les marquer comme importants. Elle permet également de consulter les détails de chaque message individuellement, y compris l'expéditeur, la date d'envoi, le sujet et le contenu du message.

The screenshot shows the LuxeDrive inbox interface. The sidebar menu is identical to the previous screenshot. The main area is titled 'Boîte de réception' and displays a message from 'Mohammed Ait Oussaid' with the subject 'Réervation de Groupe'. The message details are: Nom: Mohammed Ait Oussaid, E-mail: <mohammed.aitoussaïd@example.com>, and Téléphone: +212633333333. Below the message, a note states: 'Notre entreprise prévoit un voyage de groupe et nous avons besoin de louer plusieurs voitures. Pouvez-vous offrir une réduction de groupe et fournir des détails sur le processus ?'. The timestamp '2024-01-08T15:06:21.595' is at the bottom right.

#### 4.3.7. Profil

L'interface de profil offre aux administrateurs un accès facile à leurs informations personnelles et leur permet de changer leurs mots de passe, offrant ainsi un moyen pratique de renforcer la sécurité du compte.

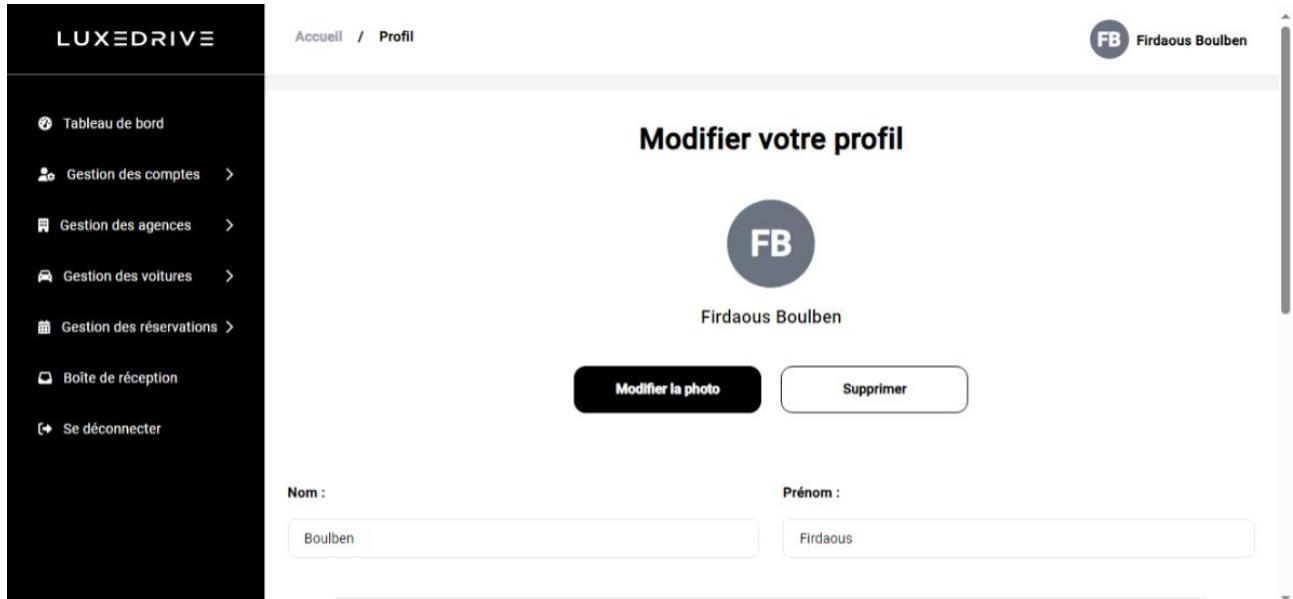


Figure 40: Profil d'administrateur (1)

Figure 41: Profil d'administrateur (2)

## 5. Conclusion

Ce dernier chapitre de mise en œuvre informatique a permis de concrétiser les concepts théoriques et conceptuels abordés précédemment, en présentant l'architecture de l'application, l'environnement de développement utilisé avec ses différents outils, ainsi que les différentes interfaces utilisateur de l'application.



## Conclusion

En conclusion, ce projet de fin de module en Programmation Orientée Objet avancée en Python et Java constitue une véritable mise en pratique des principes clés de l'architecture orientée service. L'objectif central était de concevoir une application web robuste, exploitant la puissance de Java pour la gestion métier et celle de Python pour l'analyse de données.

La concrétisation de cette vision s'est réalisée à travers une Progressive Web Application avec Angular en frontend, offrant une expérience utilisateur moderne et réactive. Du côté backend, l'utilisation de Spring Boot a été privilégiée pour la gestion métier, établissant ainsi une base solide pour les opérations centrales de l'application. Parallèlement, Flask a été déployé pour l'analyse de données, apportant une composante analytique et exploratoire.

L'intégration de bonnes pratiques DevOps, telles que l'utilisation de Git pour la gestion de versions et Docker pour la conteneurisation, a été cruciale pour assurer un cycle de développement fluide, agile et reproductible. En parallèle, un accent particulier a été mis sur les mesures de sécurité tout au long du processus de développement, garantissant ainsi une application fiable et résiliente.

Ce projet témoigne de notre engagement envers l'excellence technique, l'intégration cohérente des technologies, et la mise en pratique des bonnes pratiques de développement. Il représente une avancée significative dans notre compréhension de l'architecture orientée service et confirme notre capacité à créer des applications web modernes, sûres et évolutives.

## **Annexes**

### **Code source**

[https://github.com/elbourkadi/Projet\\_fin\\_module-Python-Java-CItBD-2023.git](https://github.com/elbourkadi/Projet_fin_module-Python-Java-CItBD-2023.git)

#### Front-end

[https://github.com/Ayoubto/luxe\\_drive](https://github.com/Ayoubto/luxe_drive)

#### Back-end (Gestion métier)

[https://github.com/Ayoubto/luxe\\_drive\\_back-end](https://github.com/Ayoubto/luxe_drive_back-end)

#### Back-end (Analyse de données)

<https://github.com/elbourkadi/backend-flask-luxeDrive>

### **Vidéo présentative de l'application**

<https://clipchamp.com/watch/7u5t0ptH2xq>

