

**République du Sénégal**



**Un peuple-un but-une foi**

**Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation**

**Direction de l'Enseignement Supérieur Privé**

**Institut Supérieur d'Informatique**

**ISI**

**Rapport de stage de fin de cycle pour l'obtention de la licence professionnelle  
en Génie Logiciel**

**Développement d'une application de gestion de la relation  
client pour les entreprises de service de l'immobilier**

**Présenté et soutenu par :**

**Mme. Ndeye Ngoundje MBAYE**

**Sous la direction de :**

**M. Matar THIOYE**

**Spécialité : Développeur Senior  
et Formateur en informatique**

**Année académique : 2023-2024**

**République du Sénégal**



**Un peuple-un but-une foi**

**Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation**

**Direction de l'Enseignement Supérieur Privé**

**Institut Supérieur d'Informatique**

**ISI**

**Rapport de fin de cycle pour l'obtention de la licence professionnelle en  
Génie Logiciel**

**Développement d'une application de gestion de la relation  
client pour les entreprises de service de l'immobilier**

**Présenté et soutenu par :**

**Mme. Ndeye Ngoundje MBAYE**

**Sous la direction de :**

**M. Matar THIOYE**

**Spécialité : Développeur Senior  
et Formateur en informatique**

**Année académique : 2023-2024**

## **A LA MEMOIRE DE**

A tous ce qui ont contribué de près ou de loin à notre éducation qui ne sont plus malheureusement avec nous.

Que leurs âmes reposent en paix. Puisse Dieu, dans Sa miséricorde infinie, les accueillir au paradis.

## Dédicace

À nos chers parents, nous exprimons notre reconnaissance et notre gratitude infinie pour leur amour inconditionnel, leur patience, leur soutien constant, leur encouragement sans faille et leurs sacrifices précieux. Aucune formule ne saurait pleinement traduire le respect, la considération et l'affection profonde que nous ressentons pour vous.

Nous prions pour que Dieu vous accorde une santé parfaite, un bonheur durable et une longue vie, afin que nous puissions, à notre tour, illuminer vos vieux jours de joie et de bonheur, en remerciement de tout ce que vous avez fait pour nous.

## Remerciements

Avant tout, je rends grâce à Dieu, le Tout-Puissant, pour m'avoir guidé tout au long de cette aventure académique, et j'adresse mes prières et salutations à notre Prophète (PSL).

Je tiens à exprimer ma plus profonde gratitude à mes parents. Vous avez été mon pilier, mes repères constants, et mon plus grand soutien depuis mes débuts. Grâce à votre amour inconditionnel, vos encouragements et vos sacrifices, j'ai pu surmonter les défis de mon parcours avec détermination et sérénité. Votre présence à mes côtés a été la clé de mon succès. Ce travail vous est dédié, en reconnaissance de tout ce que vous avez fait pour moi.

Je souhaite également remercier tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à mon éducation, ainsi que tous les membres de ma famille. Votre soutien indéfectible, vos conseils avisés et votre bienveillance ont été des sources précieuses de motivation. Merci à chacun de vous pour votre présence à chaque étape de ma formation.

À mes frères, Mamadou Mbaye, Cheikh Ahmadou Bamba Mbaye, et Atoumane Faye, vos encouragements, votre écoute et vos précieux conseils ont joué un rôle déterminant dans ma réussite. Vous avez toujours été là dans les moments décisifs, et pour cela, je vous en suis profondément reconnaissante.

Je tiens à exprimer ma reconnaissance à **Monsieur Matar THIOYE**, mon professeur encadrant, pour son accompagnement tout au long de ce mémoire. Votre disponibilité, vos conseils avisés et votre expertise ont permis de faire de ce projet une réussite. Merci pour votre soutien et votre patience.

Mes remerciements vont également à l'ensemble du corps professoral et à l'administration de l'établissement. Votre engagement dans l'éducation et votre dévouement à la réussite des étudiants ont grandement contribué à l'aboutissement de ce projet. Merci à chacun pour votre accompagnement tout au long de cette aventure.

Enfin, je ne saurais oublier mes amis, qui ont été des compagnons de route indispensables. Merci pour votre présence, vos encouragements et vos mots de soutien qui m'ont permis de garder le cap, même dans les moments les plus difficiles. Vous avez été des sources inestimables de motivation et d'inspiration.

## Avant-Propos

L'Institut Supérieur d'Informatique (ISI) est un établissement d'enseignement supérieur réputé pour sa capacité à former des cadres compétents dans divers domaines technologiques. Avec une présence établie à travers neuf campus au Sénégal et deux en Mauritanie, ISI bénéficie de plus de 26 ans d'expérience dans l'éducation en informatique et gestion. Les formations proposées incluent des diplômes allant du DTS à la Licence, Master, DITI2, et Doctorat, couvrant des spécialités telles que le génie informatique, les réseaux et systèmes, ainsi que la gestion.

Dans le cadre de l'obtention de la Licence en Génie Logiciel (GL), les étudiants doivent réaliser un mémoire de fin de cycle. Ce document est une illustration de notre travail de recherche sur le thème : **Développement d'une application de gestion de la relation client pour les entreprises de service immobilier.**

Cette application innovante est conçue pour optimiser la gestion des relations clients dans le secteur immobilier, en offrant une solution intégrée et moderne aux entreprises de service. Elle vise à simplifier et à rationaliser les processus liés à la gestion des interactions clients, en utilisant des outils numériques avancés pour améliorer l'efficacité et la satisfaction. En mettant l'accent sur la personnalisation des services et l'automatisation des tâches, notre application cherche à offrir une expérience utilisateur fluide, accessible et efficace.

L'objectif principal est de rendre la gestion des relations clients plus efficace et transparente, tout en permettant aux entreprises de mieux répondre aux besoins de leurs clients grâce à une plateforme intuitive et performante. Nous visons à améliorer l'accessibilité des services, réduire le besoin de démarches manuelles et offrir des solutions qui maximisent la satisfaction des clients tout en augmentant la productivité des entreprises.

Ce mémoire représente notre premier travail de recherche académique dans ce domaine spécifique. Nous sollicitons donc la compréhension et l'indulgence du jury lors de son évaluation, en espérant que notre contribution sera appréciée pour sa pertinence et son apport à l'amélioration des pratiques dans le secteur immobilier.

## Sommaire

|   |           |
|---|-----------|
| <b>CHAPITRE 1: Introduction Générale</b>        | <b>1</b>  |
| 1.1    Présentation de Seneguindia              | 2         |
| 1.2    Contexte                                 | 2         |
| 1.3    Problématique                            | 3         |
| 1.4    Objectifs                                | 5         |
| <b>CHAPITRE 2 : Etudes &amp; Réalisations</b>   | <b>6</b>  |
| 2.1    Gestion de projet Agile et ses méthodes  | 7         |
| 2.2    Spécification des besoins                | 8         |
| 2.3    Méthode Analyse et conception            | 10        |
| 2.4    Les Diagrammes                           | 10        |
| 2.5    Technologies utilisées                   | 18        |
| <b>CHAPITRE 3 : Bilan</b>                       | <b>27</b> |
| 3.1    Objectif Atteints                        | 28        |
| 3.2    Objectifs non atteints                   | 28        |
| 3.3    Intérêts personnels et compétents acquis | 29        |
| 3.4    Intérêts pour l'entreprise               | 29        |

## Glossaire

**API** : Application Programming Interface (Interface de Programmation d'Applications)

**CSS** : Cascading Style Sheets (Feuilles de Style en Cascade)

**CRM** : Customer Relationship Management (Gestion de la Relation Client)

**CRUD** : Create, Read, Update, et Delete (Créer, Lire, Modifier, Supprimer)

**DEVOPS** : Development and Operations (Développement et Opérations)

**DITI2** : Diplôme d'Ingénieur en Technologie de l'Information et de l'Informatique, spécialité Informatique

**DTS** : Diplôme de Technicien Supérieur

**GL** : Génie Logiciel

**HTML** : HyperText Markup Language (Langage de Balises Hypertextes)

**ISI** : Institut Supérieur d'Informatique

**JS** : JavaScript

**PHP** : HyperText Preprocessor (Préprocesseur Hypertexte)

**UML** : Unified Modeling Language (Langage de Modélisation Unifié)



## Liste des tableaux

|   |    |
|---|----|
| Tableau 1: Comparaison des diagrammes de contexte, cas d'utilisation et de classe ..... | 11 |
|---|----|

## Liste des figures

|   |    |
|---|----|
| Figure 1: Image agile et ses différentes méthodes ..... | 7  |
| Figure 2: Espace de travail Trello .....                | 8  |
| Figure 3: Diagramme de contexte .....                   | 12 |
| Figure 4: Diagramme use case du visiteur.....           | 13 |
| Figure 5:Diagramme use case de l'administrateur .....   | 14 |
| Figure 6: Diagramme use case de l'agent immobilier..... | 15 |
| Figure 7: Diagramme use case du locataire .....         | 16 |
| Figure 8: Diagramme use case du propriétaire.....       | 16 |
| Figure 9: Diagramme de classe.....                      | 18 |
| Figure 10: Architecture de la solution.....             | 19 |
| Figure 11: Logo Angular .....                           | 20 |
| Figure 12: Logo Java Script (JS).....                   | 20 |
| Figure 13: Logo Php (Hypertext Preprocessor).....       | 20 |
| Figure 14: Image API.....                               | 21 |
| Figure 15: Pipeline DevOps Jenkins .....                | 21 |
| Figure 16: Logo Draw io .....                           | 22 |
| Figure 17: Logo Postman .....                           | 22 |
| Figure 18: Environnement GitHub.....                    | 23 |
| Figure 19: Pgadmin.....                                 | 23 |
| Figure 20: Interface de l'application .....             | 25 |
| Figure 21: Page Connection .....                        | 25 |
| Figure 22: Page Inscription .....                       | 26 |
| Figure 23: Interface agent immobilier .....             | 26 |

## Résumé

Cette mémoire porte sur le développement d'une application de gestion de la relation client pour les entreprises de services immobiliers. Le but est de concevoir une solution qui facilite la gestion des interactions avec les clients, améliore la gestion des transactions, et optimise la qualité du service dans le secteur immobilier. Pour ce faire, les besoins spécifiques des entreprises immobilières ont été identifiés à travers des consultations avec des professionnels du domaine.

En réponse à ces besoins, une conception détaillée de l'application a été élaborée, en considérant les avantages et les défis liés à l'implémentation de cette solution. La conception et le développement de l'application utilisent des technologies adaptées : le langage UML pour la modélisation du système, PHP avec le framework Laravel pour le backend, Angular pour le frontend, et PostgreSQL comme système de gestion de base de données.

L'application résultante est conçue pour répondre aux exigences spécifiques des entreprises immobilières. Elle vise à améliorer l'efficacité opérationnelle en simplifiant la gestion des relations client, en automatisant les processus de communication et de suivi, et en offrant une interface utilisateur intuitive. Cette solution est destinée à accroître la réactivité et la satisfaction des clients tout en optimisant les opérations internes.

En résumé, cette mémoire propose une approche structurée pour le développement d'une application dédiée aux entreprises de services immobiliers, intégrant des technologies modernes pour offrir une solution efficace et adaptée aux besoins du secteur.

## Abstract

This thesis explores the development of a customer relationship management (CRM) application tailored for real estate service companies. The objective is to create a solution that streamlines client interactions, enhances transaction management, and improves service quality within the real estate sector. To address this, the specific needs of real estate firms were identified through detailed consultations with industry professionals.

Based on these insights, a comprehensive design for the CRM application was crafted, taking into account both the advantages and challenges of implementing such a system. The development process employed relevant technologies: UML for system design, PHP with the Laravel framework for backend development, Angular for the frontend, and PostgreSQL as the database management system.

The final application is intended to meet the precise needs of real estate companies. It aims to boost operational efficiency by simplifying client relationship management, automating communication and tracking processes, and offering an intuitive user interface. This solution is designed to enhance client satisfaction and responsiveness while optimizing internal workflows.

In conclusion, this thesis provides a detailed approach to developing a application specifically for real estate service companies, leveraging modern technologies to deliver an effective and tailored solution.

## **CHAPITRE 1: Introduction Générale**

## 1.1 Présentation de Seneguindia

**Seneguindia**, fondée en 2008 par Amadou Ba, est une entreprise immobilière située à Dakar, spécialisée dans la vente, la location et la gestion de biens immobiliers. Depuis sa création, l'entreprise a maintenu un modèle de gestion traditionnel, où les clients doivent se déplacer en personne pour prendre des rendez-vous, visiter les propriétés et finaliser les transactions. Cette méthode peut être contraignante pour ceux qui ont des emplois du temps chargés ou qui résident loin, rendant le processus moins accessible et plus long.

Seneguindia utilise également des documents papier pour gérer les informations relatives aux propriétés et aux clients. Les dossiers physiques contiennent les détails sur les propriétés, les contrats de location, et les informations clients. Ce système, bien qu'il ait fonctionné durant les premières années, présente plusieurs inconvénients : l'accès aux données peut être lent et compliqué, il y a un risque accru d'erreurs humaines et de perte de documents, et la gestion des transactions peuvent devenir inefficace.

Pour remédier à ces limitations, Seneguindia pourrait envisager l'adoption de solutions numériques modernes. Un système informatisé permettrait d'automatiser la gestion des rendez-vous, de centraliser les informations, et d'améliorer la communication avec les clients. Cette transition vers une gestion numérique pourrait non seulement simplifier les processus internes, mais aussi offrir aux clients une expérience plus fluide et efficace, en s'adaptant mieux aux exigences du marché immobilier actuel.

## 1.2 Contexte

La relation client désigne l'ensemble des interactions et des stratégies mises en œuvre par une entreprise pour établir, maintenir et renforcer les liens avec ses clients. Elle vise à assurer la satisfaction, la fidélisation et la valorisation des clients en répondant à leurs besoins et attentes de manière personnalisée et efficace. Dans le secteur immobilier, les acheteurs, les propriétaires et les locataires ont des besoins distincts mais liés entre eux.

Pour les acheteurs, le défi principal est de trouver une propriété qui correspond à leurs attentes et à leur budget. Ils recherchent des informations précises, des visites bien organisées et un accompagnement tout au long du processus d'achat. Une expérience fluide et transparente, de la première prise de contact jusqu'à la signature du contrat, est essentielle pour leur satisfaction. Les propriétaires, quant à eux, cherchent à maximiser le rendement de leurs investissements

immobiliers tout en minimisant les tracas liés à la gestion. Ils attendent de l'entreprise qu'elle prenne en charge la recherche de locataires fiables, la gestion des contrats et l'entretien des biens. Ils ont besoin d'un partenaire de confiance qui simplifie la gestion de leurs propriétés.

Pour les locataires, le confort et la qualité du service sont primordiaux. Ils recherchent des logements répondant à leurs critères et un service réactif pour toute demande de maintenance. La rapidité et l'efficacité du traitement de leurs demandes influencent directement leur satisfaction et leur fidélité. Pour l'entreprise immobilière, la gestion de ces interactions nécessite une coordination efficace et une bonne organisation. Utiliser des méthodes manuelles, telles que les feuilles de calcul et les dossiers papier, complique souvent l'accès aux informations et ralentit le traitement des demandes. Cela peut entraîner des pertes d'information et des retards dans le service, affectant négativement la satisfaction client.

Les gestionnaires immobiliers doivent gérer diverses tâches complexes, telles que le suivi des paiements, l'organisation des réparations et la communication avec les clients. Ils doivent être réactifs aux plaintes des locataires et garantir que les réparations sont effectuées rapidement. Une gestion manuelle de ces tâches peut entraîner des erreurs, des oublis et une frustration accrue des clients. Pour offrir un service de qualité, il est crucial que les entreprises immobilières adoptent des outils modernes et intégrés. Un système de gestion de la relation client (CRM) permet de centraliser les informations, d'assurer un suivi efficace des demandes et de faciliter la communication avec les clients. Les clients doivent avoir un accès facile et rapide aux informations, ce qui améliore leur expérience et renforce leur fidélité.

En adoptant une approche moderne, les entreprises immobilières peuvent répondre efficacement aux attentes des acheteurs, des propriétaires et des locataires. Cela leur permet de renforcer leur réputation et leur position sur le marché, tout en consolidant leur compétitivité dans le secteur immobilier.

### **1.3 Problématique**

Les entreprises de services immobiliers doivent s'adapter aux évolutions du marché en développant des solutions technologiques modernes pour la gestion des biens et des relations avec les clients. Cela pose la problématique suivante : comment une plateforme de gestion immobilière peut-elle à la fois améliorer l'efficacité opérationnelle de l'entreprise et répondre aux attentes des clients, qu'ils soient propriétaires ou locataires ou même acheteurs ?

Cette problématique se décompose en plusieurs points cruciaux :

- ✓ **Accessibilité et Simplicité d'Utilisation** : Une interface utilisateur intuitive est essentielle pour permettre aux gestionnaires et propriétaires d'accéder facilement aux informations sur les biens et les locataires. Comment concevoir une telle interface pour qu'elle soit à la fois puissante et simple à utiliser ?
- ✓ **Personnalisation de l'Expérience Utilisateur** : Les profils utilisateurs personnalisés sont au cœur de la relation client. Comment ces profils peuvent-ils être configurés pour suivre avec précision les données pertinentes, telles que les historiques de paiement et les interactions, afin de fournir une expérience sur mesure ?
- ✓ **Automatisation des Processus** : L'automatisation des notifications pour la gestion des paiements et des communications est un autre aspect essentiel. Comment cette automatisation peut-elle être mise en place pour anticiper les besoins des utilisateurs et améliorer la gestion financière ?
- ✓ **Gestion Efficace des Demandes** : La gestion des demandes des clients, qu'il s'agisse de locataires ou de propriétaires, est cruciale pour maintenir une bonne relation. Quels outils et processus sont nécessaires pour assurer un suivi rapide et efficace de ces demandes ?
- ✓ **Transparence et Suivi des Informations** : Les propriétaires ont besoin d'un suivi détaillé de leurs biens, tandis que les locataires recherchent une transparence totale sur leurs paiements et contrats. Comment garantir cette transparence tout en assurant une gestion efficace ?
- ✓ **Sécurité des Données et Conformité** : Enfin, la sécurité des données et la conformité aux normes sont des enjeux incontournables. Comment ces aspects peuvent-ils être intégrés dès la conception de la plateforme pour protéger les informations sensibles tout en restant conforme aux réglementations ?

En résumé, la résolution de cette problématique repose sur l'intégration de technologies avancées pour améliorer la gestion des biens immobiliers, tout en offrant une expérience utilisateur optimisée et sécurisée.



## 1.4 Objectifs

L'objectif principal de ce projet est de résoudre les défis rencontrés par les entreprises de services immobiliers dans la gestion de leurs relations clients, en développant une application web dédiée. Cette application vise à optimiser et à structurer l'ensemble des processus liés à la gestion des interactions avec les clients, tout en renforçant la qualité du service offert.

Notre mission consiste à concevoir une plateforme intégrant les fonctionnalités essentielles suivantes :

- ✓ **Gestion des Contacts Clients** : La gestion des contacts clients permet de centraliser et d'optimiser les interactions avec les clients, offrant ainsi un service personnalisé et réactif, et renforçant la fidélité et la satisfaction client.
- ✓ **Gestion des Interactions et Suivi des Demandes** : Faciliter le suivi des échanges avec les clients et le traitement de leurs demandes.
- ✓ **Automatisation des Notifications** : Assurer l'envoi automatique de rappels et d'informations importantes aux clients.
- ✓ **Gestion des Transactions** : Superviser les processus de vente et de location, en intégrant des fonctionnalités de gestion des paiements.
- ✓ **Analyse et Reporting** : Offrir des outils d'analyse pour évaluer les performances et l'efficacité des relations clients.

Cette application a pour vocation de centraliser et de simplifier la gestion de la relation client, tout en permettant aux entreprises de services immobiliers de mieux répondre aux attentes de leur clientèle.

## **CHAPITRE 2 : Etudes & Réalisations**

Ce chapitre détaille les tâches effectuées durant la période de stage, mettant en lumière les différentes étapes du projet et les compétences techniques mobilisées. Il offre une vue d'ensemble des travaux réalisés, ainsi que des contributions apportées au sein de l'entreprise.

## 2.1 Gestion de projet Agile et ses méthodes

### 2.1.1 Gestion de projet Agile

La méthode agile est une approche de gestion de projet axée sur la flexibilité, la collaboration continue et le développement itératif. Pour les entreprises de services immobiliers, elle permet une adaptation rapide aux évolutions du marché et assure que chaque version de l'application est alignée sur les objectifs de l'entreprise. Cette méthode minimise les risques en intégrant régulièrement les retours du client et en ajustant le projet en cours de route.

L'image ci-dessous met en lumière les éléments constitutifs de la méthode Agile, en illustrant ses principes et composants clés.



Figure 1: Image agile et ses différentes méthodes

### 2.1.2 Argile et ses méthodes

#### ✓ La méthode scrum

Pour le développement de notre application de gestion de la relation client, nous avons choisi **Scrum** en raison de sa flexibilité et de son organisation rigoureuse. Cette méthodologie Agile permet d'adapter rapidement le projet aux changements, favorise la collaboration étroite entre les membres de l'équipe, et garantit une livraison itérative des fonctionnalités. Grâce à des

outils visuels et à une implication constante des utilisateurs, Scrum assure que l'application réponde efficacement aux besoins du marché immobilier.

## ✓ Trello

Trello est un outil de gestion de projet en ligne qui permet de visualiser et d'organiser le travail sous forme de tableaux, de listes, et de cartes. Il facilite la collaboration en temps réel, en permettant aux équipes de suivre l'avancement des tâches et de gérer les priorités de manière simple et flexible.

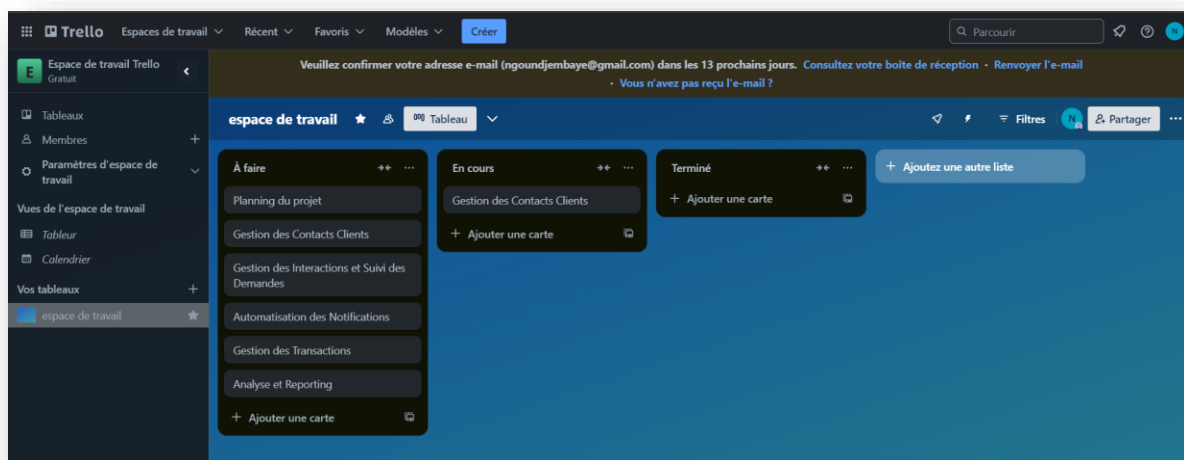


Figure 2: Espace de travail Trello

## 2.2 Spécification des besoins

La spécification des besoins est une étape cruciale dans le développement de notre application de gestion de la relation client pour les entreprises de service de l'immobilier. Elle consiste à définir précisément les exigences et les attentes du projet, en tenant compte des besoins des parties prenantes et des particularités du secteur immobilier. Cette étape guide le développement de l'application pour s'assurer qu'elle répondra efficacement aux besoins des utilisateurs finaux.

### 2.2.1 Les besoins Fonctionnels

Les besoins fonctionnels pour le développement d'une application de gestion de la relation client pour les entreprises de services immobiliers incluent des fonctionnalités

spécifiques conçues pour répondre efficacement aux exigences des utilisateurs. Pour garantir une application performante et une expérience utilisateur fluide, les fonctionnalités suivantes sont essentielles :

- ✓ **Gestion des contacts** : Permet l'enregistrement et la mise à jour des informations relatives aux clients, prospects et partenaires, facilitant ainsi une gestion centralisée des données.
- ✓ **Suivi des interactions** : Offre un historique complet des communications avec les clients, comprenant les appels, les courriels et les rendez-vous, afin de mieux comprendre et anticiper leurs besoins.
- ✓ **Gestion des transactions** : Assure le suivi des offres, des contrats et des transactions, offrant une vue d'ensemble sur l'état des affaires en cours.
- ✓ **Automatisation des tâches** : Intègre des rappels automatiques pour les suivis importants et les actions nécessaires, réduisant ainsi le risque d'oublis et améliorant l'efficacité opérationnelle.
- ✓ **Analyse et reporting** : Fournit des outils pour générer des rapports détaillés sur les performances commerciales, la satisfaction des clients et d'autres indicateurs clés, permettant une prise de décision éclairée.

Ces fonctionnalités sont cruciales pour offrir une gestion optimisée des relations clients et garantir un service de qualité aux entreprises de services immobiliers.

### 2.2.2 Les besoins non fonctionnels

Les besoins non spécifiques pour le développement d'une application de gestion de la relation **client** pour les entreprises de services immobiliers concernent les exigences générales qui ne se rapportent pas directement aux fonctionnalités spécifiques mais sont essentielles pour le bon fonctionnement de l'application. Ces besoins incluent :

- ✓ **Sécurité des données** : Assurer la protection des informations sensibles des clients et des transactions contre les accès non autorisés et les violations de données.
- ✓ **Scalabilité** : La capacité de l'application à évoluer avec la croissance des utilisateurs et des données sans compromettre la performance.
- ✓ **Accessibilité** : Garantir que l'application est accessible depuis différents appareils et navigateurs, offrant une expérience utilisateur cohérente.

- ✓ **Intégration** : Possibilité d'intégrer l'application avec d'autres outils et systèmes utilisés par l'entreprise, comme les logiciels de comptabilité ou les plateformes de communication.
- ✓ **Support technique** : Disponibilité d'une assistance technique pour résoudre les problèmes éventuels et garantir une utilisation fluide.

Ces éléments sont cruciaux pour garantir que l'application CRM fonctionne de manière optimale et répond aux besoins globaux de l'entreprise.

## 2.3 Méthode Analyse et conception

Les méthodes d'analyse et de conception permettent de définir et de structurer les fonctionnalités d'une application, en comprenant les besoins des utilisateurs et en concevant des solutions efficaces pour répondre à ces besoins.

### 2.3.1 Méthode UML

**UML (Unified Modeling Language)** est un langage de modélisation standardisé qui permet de concevoir et documenter les systèmes logiciels à l'aide de diagrammes visuels. Il facilite la communication, offre une documentation structurée, et aide à l'analyse et à la conception des systèmes. Cependant, UML peut être complexe à maîtriser, nécessite une maintenance régulière, et peut ajouter du travail supplémentaire en termes de temps et de ressources.

## 2.4 Les Diagrammes

| Critères                     | Diagramme de Contexte  | Diagramme de Cas d'utilisation (Use Case)  | Diagramme de Classe  |
|------------------------------|--|--|--|
| <b>Objectif principal</b>    | Montrer comment le système interagit avec les acteurs externes, en définissant ses frontières. | Décrire les fonctionnalités du système du point de vue de l'utilisateur, en représentant les interactions. | Illustrer la structure interne du système, avec ses objets, classes, et relations. |
| <b>Vue du système</b>        | Représentation globale et simplifiée de l'environnement du système.                            | Vue axée sur les actions que l'utilisateur peut effectuer dans le système.                                 | Vue détaillée de la composition du système avec ses classes et leurs relations.    |
| <b>Composants principaux</b> | Le système et les acteurs externes (utilisateurs, systèmes tiers).                             | Les acteurs, les cas d'utilisation, et les relations entre eux.  | Les classes, leurs attributs, leurs méthodes, et les relations entre elles.        |
| <b>Niveau de</b>             | Bas, avec un focus sur les   | Moyen, détaillant les  | Très élevé, montrant la  |

|                              |  |  |   |
|------------------------------|--|--|---|
| <b>détail</b>                | interactions externes au système.  | interactions fonctionnelles.   | structure complète des objets du système et leurs connexions.   |
| <b>Utilisation</b>           | Permet de comprendre les limites et les interactions globales du système avec son environnement. | Sert à identifier les besoins fonctionnels du système du point de vue des utilisateurs.                      | Utilisé pour la conception précise de la structure interne du système (programmation orientée objet). |
| <b>Orientation</b>           | Montre les relations entre le système et ses utilisateurs ou d'autres systèmes.                  | Focalisé sur la manière dont les utilisateurs interagissent avec les différentes fonctionnalités du système. | Centré sur la structure des données et la logique interne du système.                                 |
| <b>Relations illustrées</b>  | Interactions entre le système et les acteurs externes.   | Interaction entre les acteurs et les fonctionnalités du système.   | Relations entre les classes du système (association, héritage, etc.).                                 |
| <b>Exemple d'application</b> | Utilisé pour comprendre le périmètre du système et les interactions externes.                    | Employé pour définir les besoins fonctionnels lors de l'analyse des exigences.                               | Utilisé dans la conception technique pour structurer le code et les données.                          |

*Tableau 1: Comparaison des diagrammes de contexte, cas d'utilisation et de classe*

### 2.4.1 Diagramme de contexte

Un diagramme de contexte est un outil UML utilisé pour illustrer les interactions entre un système et son environnement externe. Il délimite clairement les frontières du système en montrant comment il échange des informations avec ses différents acteurs externes.

Dans le cadre d'une application de gestion de la relation client pour le secteur immobilier, ce diagramme révèle comment le système communique avec divers utilisateurs, tels que les locataires, les propriétaires, les agents immobiliers, et les administrateurs. Il clarifie les flux d'informations entre l'application et ces acteurs, ainsi que les éventuelles interfaces avec des systèmes externes. Cette représentation permet de comprendre les interactions clés et les limites du système.

## ERRATA

Visiteur

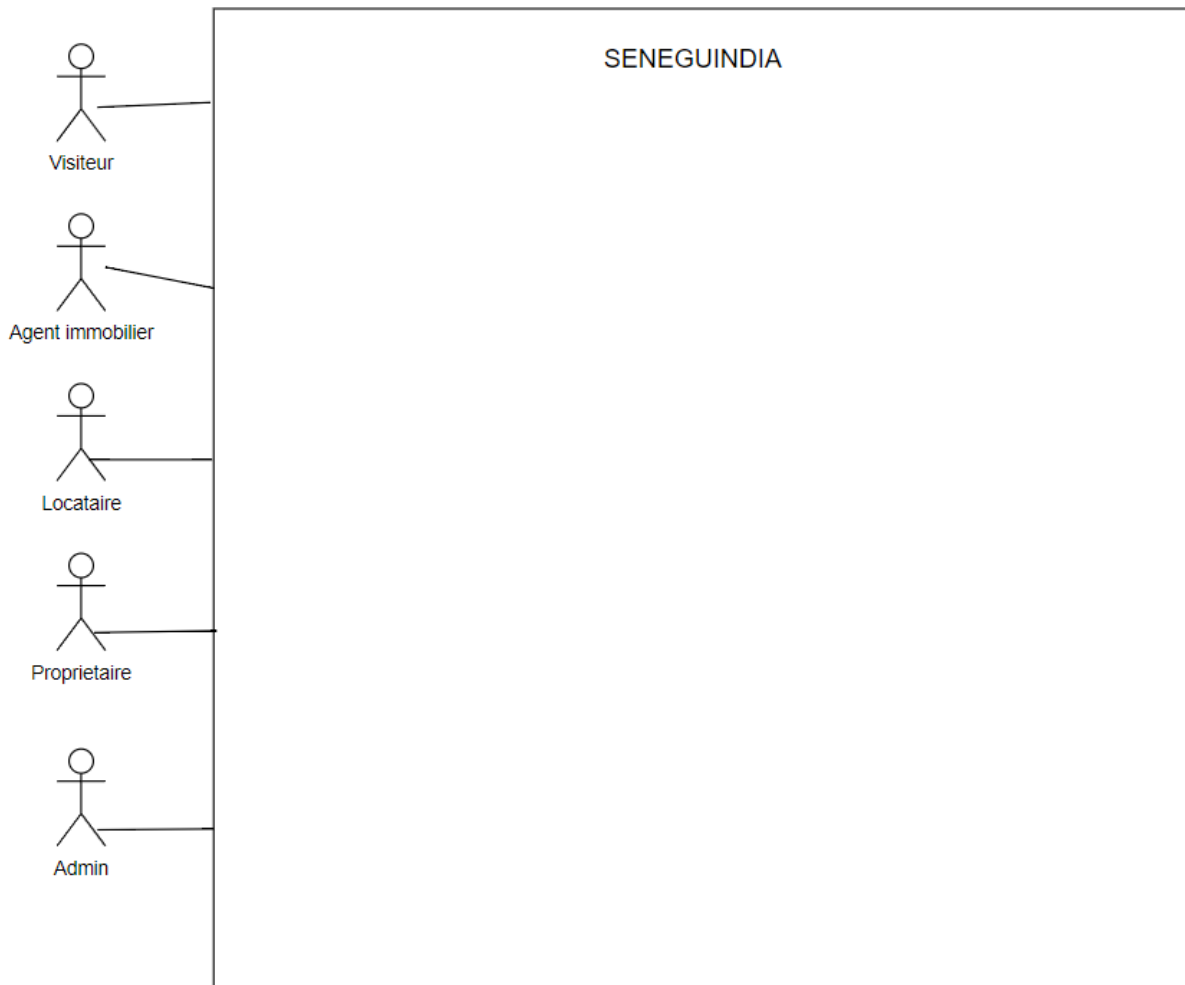


Figure 3: Diagramme de contexte

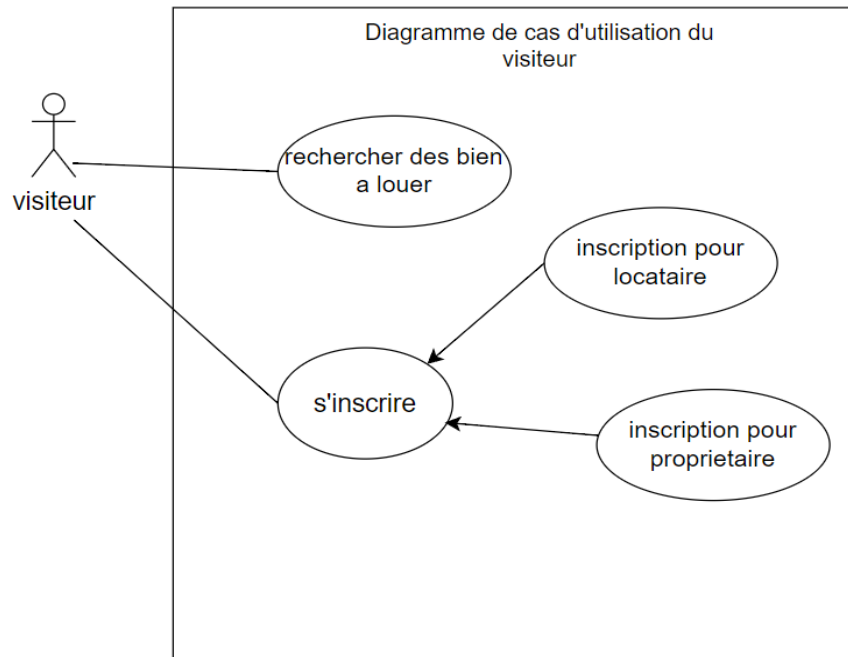
### 2.4.2 Diagramme de cas d'utilisation (use case)

Un diagramme de cas d'utilisation est un outil UML qui illustre les interactions entre les utilisateurs (acteurs) et un système, en représentant les fonctionnalités que le système doit offrir pour répondre aux besoins des utilisateurs. Il sert à capturer et clarifier les exigences fonctionnelles de manière claire et structurée.



Les différents diagrammes de cas d'utilisation représentent les fonctionnalités spécifiques pour chaque acteur du système, tels que l'administrateur, l'agent immobilier, l'acheteur, le locataire, et le propriétaire. Ces diagrammes illustrent les interactions et les actions que chaque acteur peut effectuer au sein de la plateforme.

### ✓ **Visiteur**



*Figure 4: Diagramme use case du visiteur*

### ✓ **Administrateur(admin)**

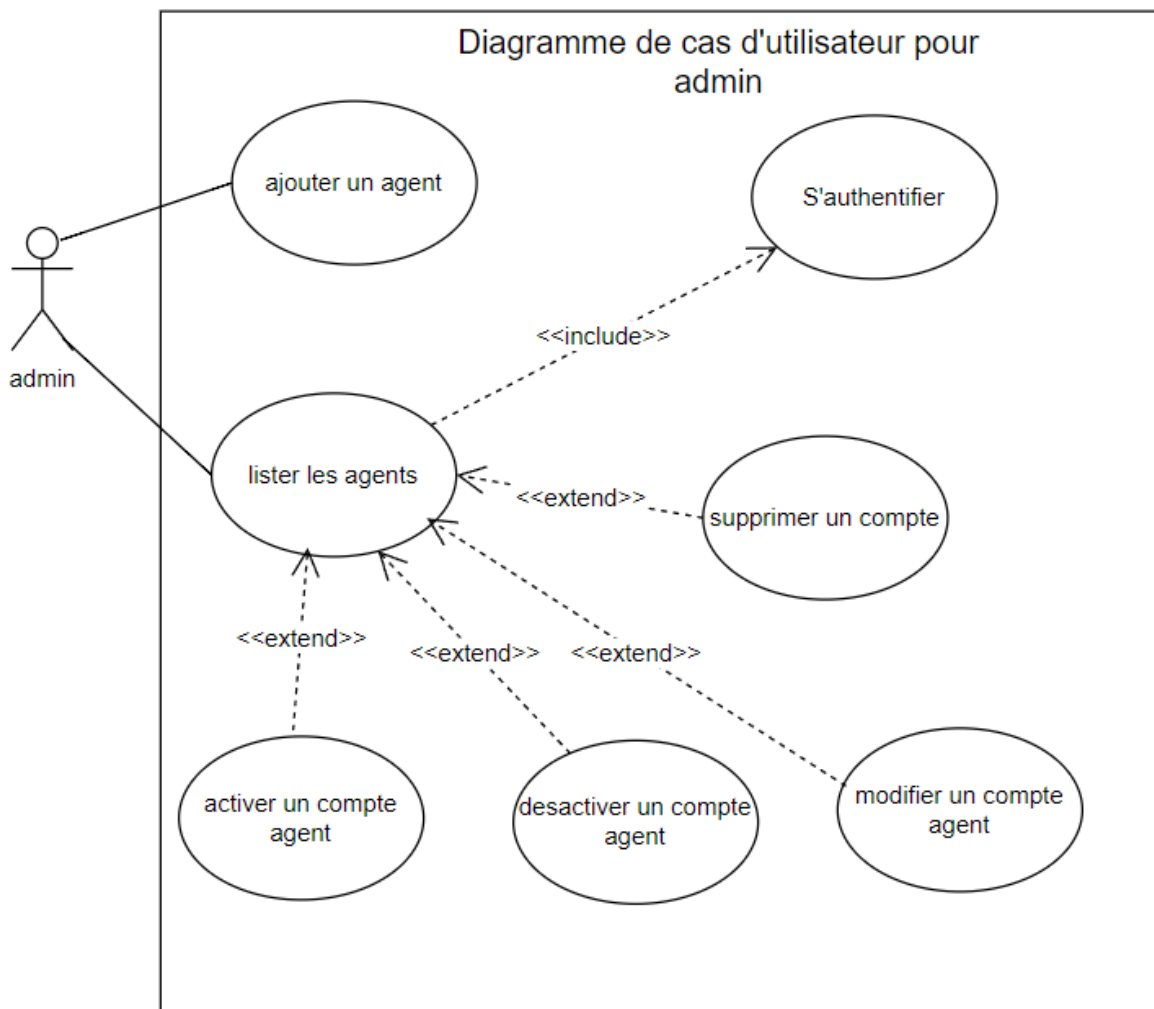


Figure 5: Diagramme use case de l'administrateur

✓ Agent immobilier

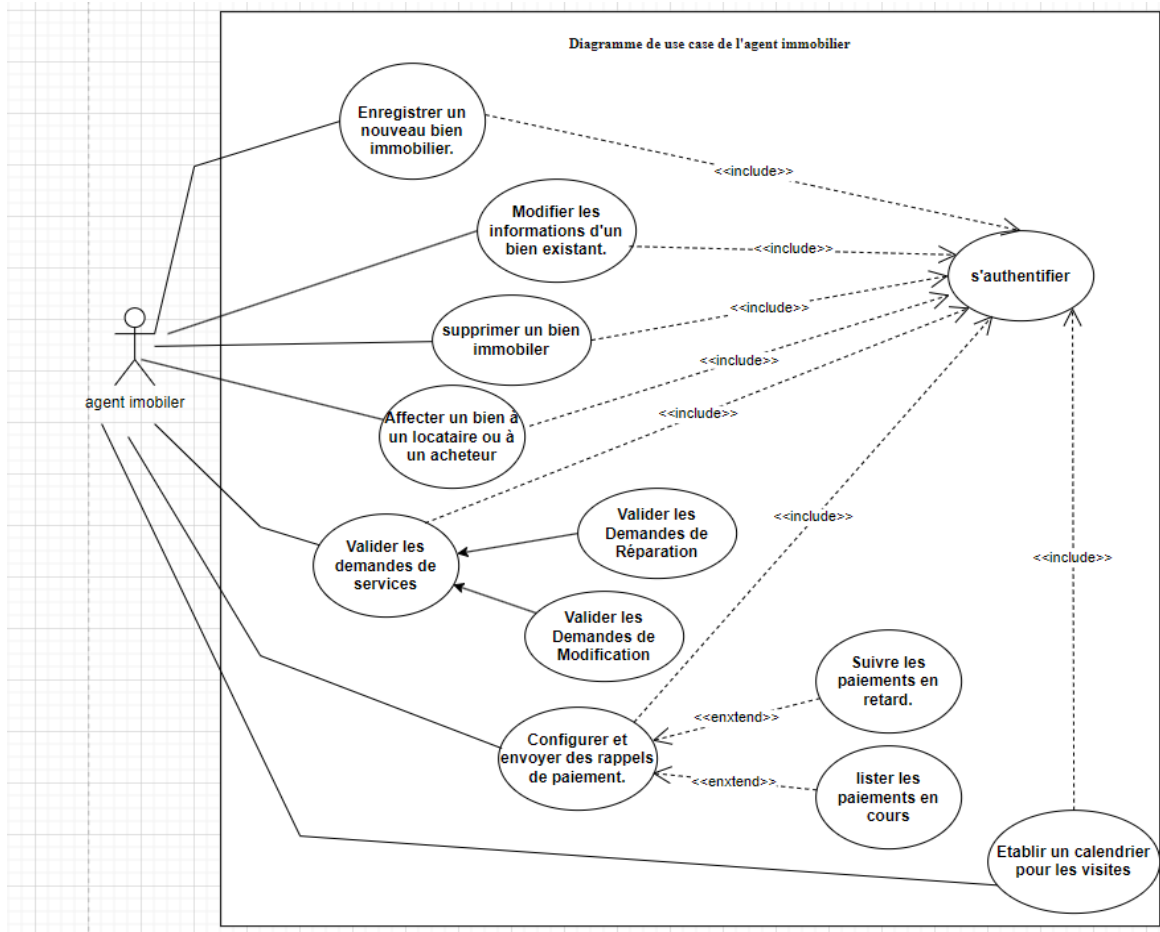


Figure 6: Diagramme use case de l'agent immobilier

✓ Locataire

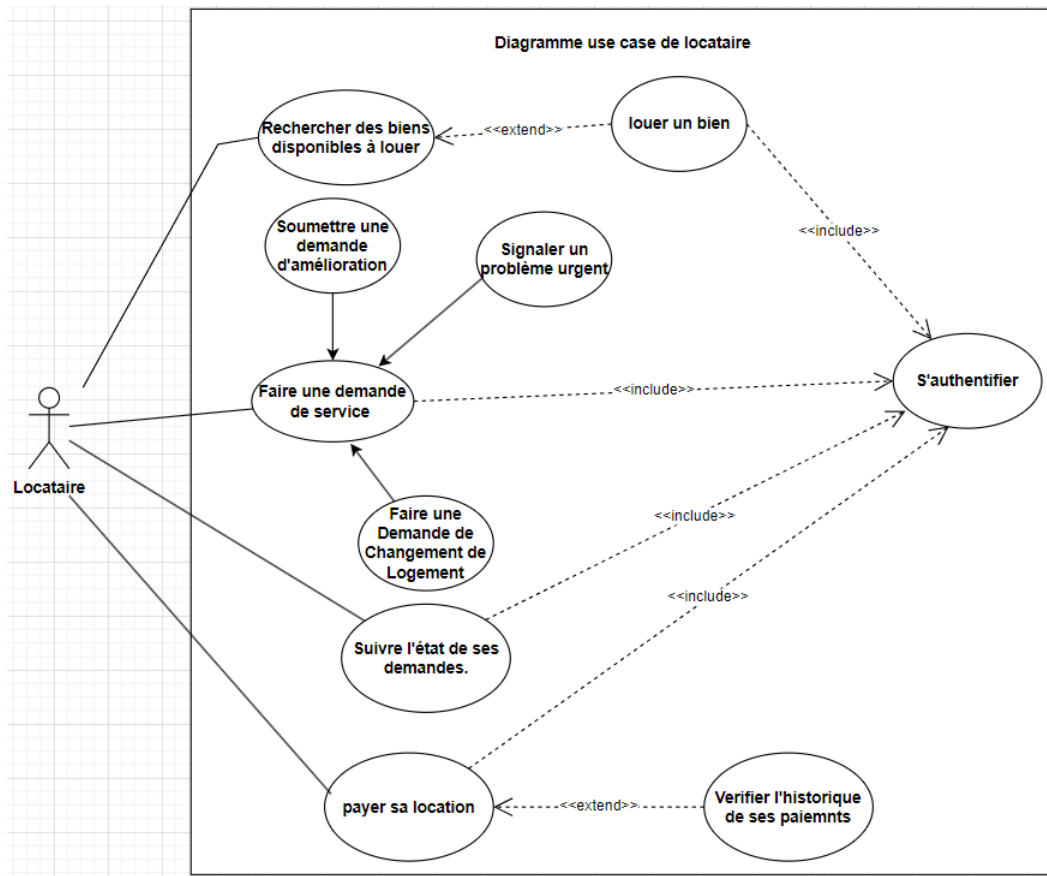


Figure 7: Diagramme use case du locataire

✓ Propriétaire

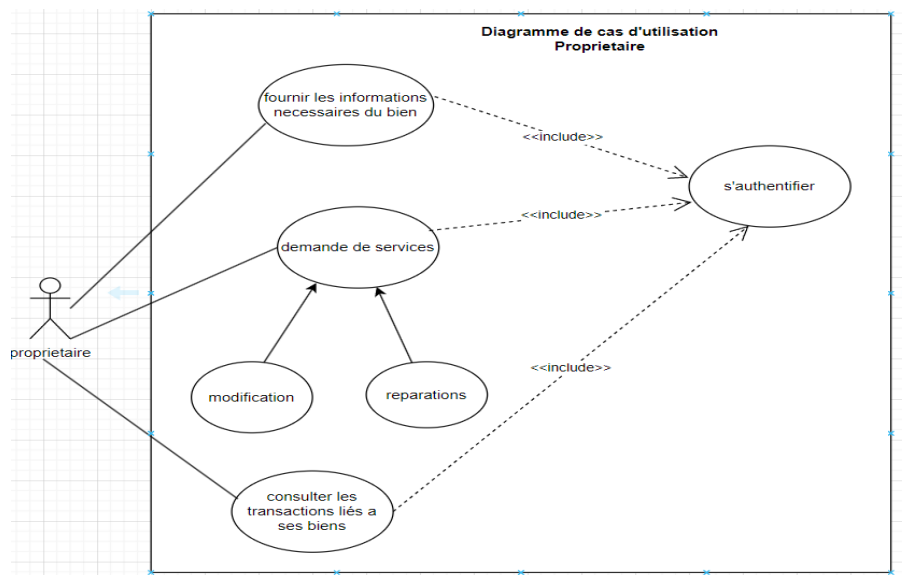


Figure 8: Diagramme use case du propriétaire

## ERRATA

En résumé, les diagrammes des clients, de l'agent immobilier et de l'administrateur capturent les fonctionnalités clés et les interactions spécifiques de chaque acteur avec le système. Ils fournissent une vue d'ensemble claire des rôles et des responsabilités, assurant une gestion efficace et une expérience utilisateur optimale pour tous.

### 2.4.3 Diagramme de classe

Le diagramme de classes est un outil UML qui montre la structure d'un système en représentant les classes de données, leurs attributs et leurs relations. Contrairement aux diagrammes de cas d'utilisation, il se concentre sur la modélisation des données et la façon dont les entités interagissent au sein du système. Il est essentiel pour concevoir la base de données et assurer une gestion cohérente des informations.

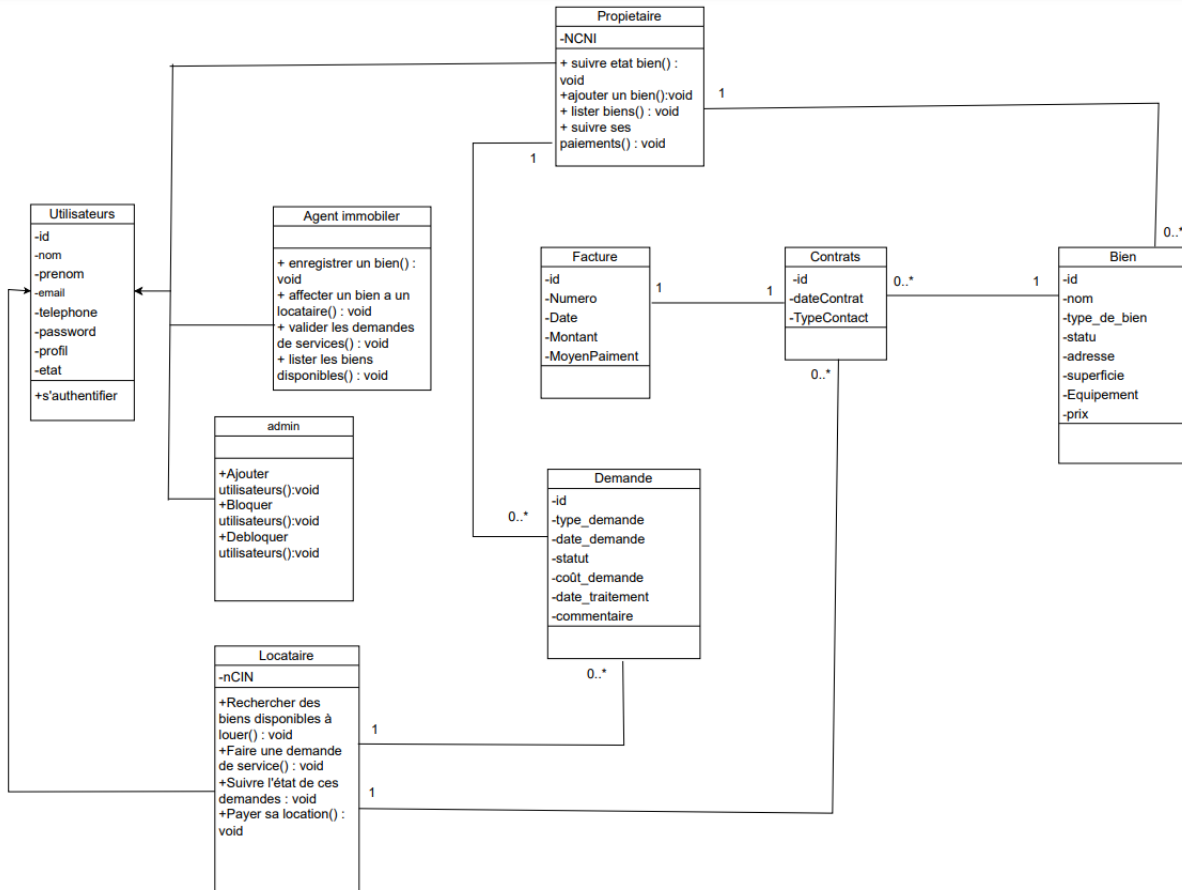


Figure 9: Diagramme de classe

## 2.5 Technologies utilisées

Une fois les fonctionnalités de l'application clairement définies et structurées, il est essentiel de détailler les technologies sélectionnées. Ces outils, choisis pour leur adéquation et performance, joueront un rôle clé dans la mise en œuvre réussie du projet.

### 2.5.1 Architecture de la solution

L'architecture de la solution pour notre application de gestion de la relation client (CRM) dans le secteur immobilier est fondamentale pour la performance et l'évolutivité du système. Nous avons opté pour une architecture en 3 tiers, une approche qui sépare clairement les différentes fonctions du système pour une meilleure gestion et flexibilité.

Dans cette configuration, les utilisateurs finaux, tels que les agents immobiliers et les clients, interagissent avec l'application via des interfaces utilisateur intuitives. Le serveur

d'application, qui sert de middleware, gère les demandes des utilisateurs et communique avec la base de données pour récupérer et stocker les informations nécessaires.

Cette séparation des couches permet non seulement de déployer et de mettre à jour les différentes parties du système indépendamment, mais aussi d'assurer une exécution rapide et une maintenance efficace. En facilitant la réutilisation des composants et en offrant une évolutivité accrue, cette architecture répond aux besoins spécifiques des entreprises de services immobiliers, en assurant une gestion fluide et adaptable des relations clients.

## ERRATA

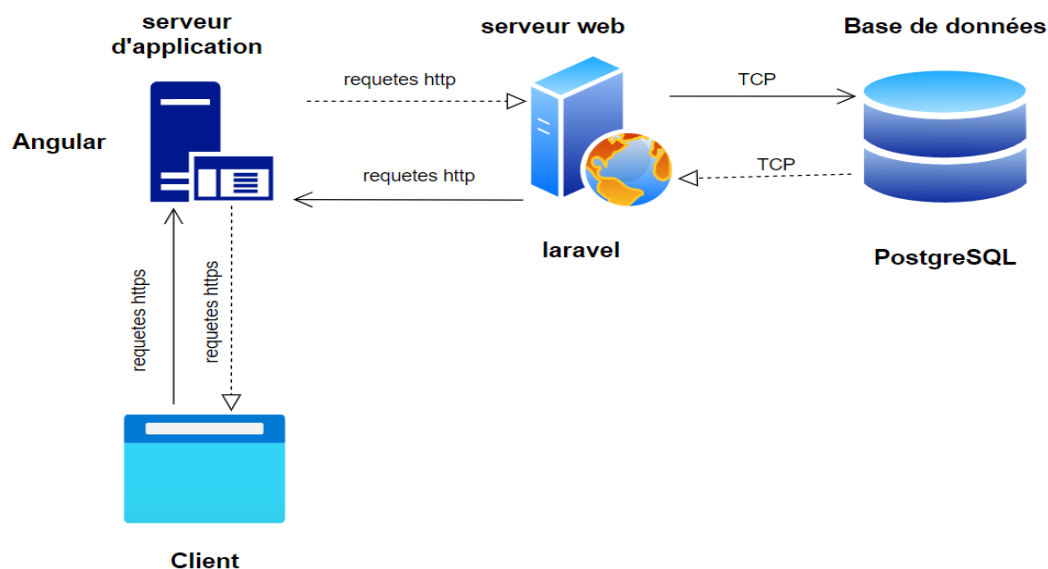


Figure 10: Architecture de la solution

### 2.5.2 Les Outils

#### ✓ Angular

Angular est un framework JavaScript puissant conçu pour créer des applications web dynamiques et réactives. Il offre une structure claire et des outils intégrés qui simplifient le

développement d'interfaces utilisateur complexes et la gestion des données, assurant ainsi une expérience utilisateur fluide et performante.



Figure 11: Logo Angular

#### ✓ **JavaScript**

JavaScript est le langage de programmation central pour le développement web interactif. Il permet d'ajouter des fonctionnalités dynamiques aux sites web, allant des animations aux manipulations de données en temps réel, et est essentiel pour offrir des expériences utilisateur modernes et engageantes.



Figure 12: Logo Java Script (JS)

#### ✓ **PHP**

PHP est un langage de script côté serveur utilisé pour générer du contenu web dynamique et interagir avec des bases de données. Sa flexibilité et sa large adoption font de lui un choix privilégié pour construire le backend des applications, en assurant la gestion efficace des données et des processus serveur.



Figure 13: Logo Php (Hypertext Preprocessor)

#### ✓ **API**



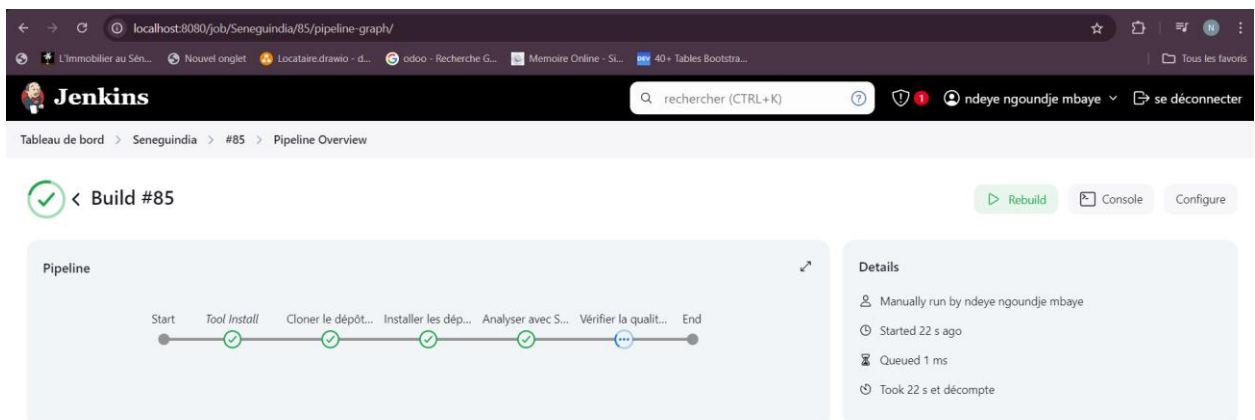
Les API développées avec Laravel sont utilisées pour exposer des points de terminaison spécifiques qui sont consommés par Angular. Cette intégration permet à Angular de récupérer et d'envoyer des données de manière fluide, assurant une interaction efficace entre l'interface utilisateur et le serveur.



*Figure 14: Image API*

### ✓ DevOps

Dans le cadre de notre processus DevOps, nous avons mis en place un pipeline Jenkins pour automatiser plusieurs étapes clés de développement. Ce pipeline commence par cloner le code source depuis GitHub. Ensuite, il gère les dépendances du projet en utilisant npm install. Une fois les dépendances en place, le pipeline procède à une analyse de la qualité du code avec SonarQube pour identifier d'éventuels problèmes. Enfin, il vérifie les résultats de cette analyse et peut arrêter le processus si des défauts critiques sont détectés, garantissant ainsi l'intégrité du code livré.



*Figure 15: Pipeline DevOps Jenkins*

### ✓ Draw io

Draw.io a été crucial pour la modélisation de nos projets. Il a facilité la création de diagrammes clairs, tout en permettant un suivi précis des modifications et une collaboration efficace en temps réel. Cet outil a grandement contribué à la clarté et à la précision de nos représentations graphiques.



*Figure 16: Logo Draw io*

#### ✓ **Postman**

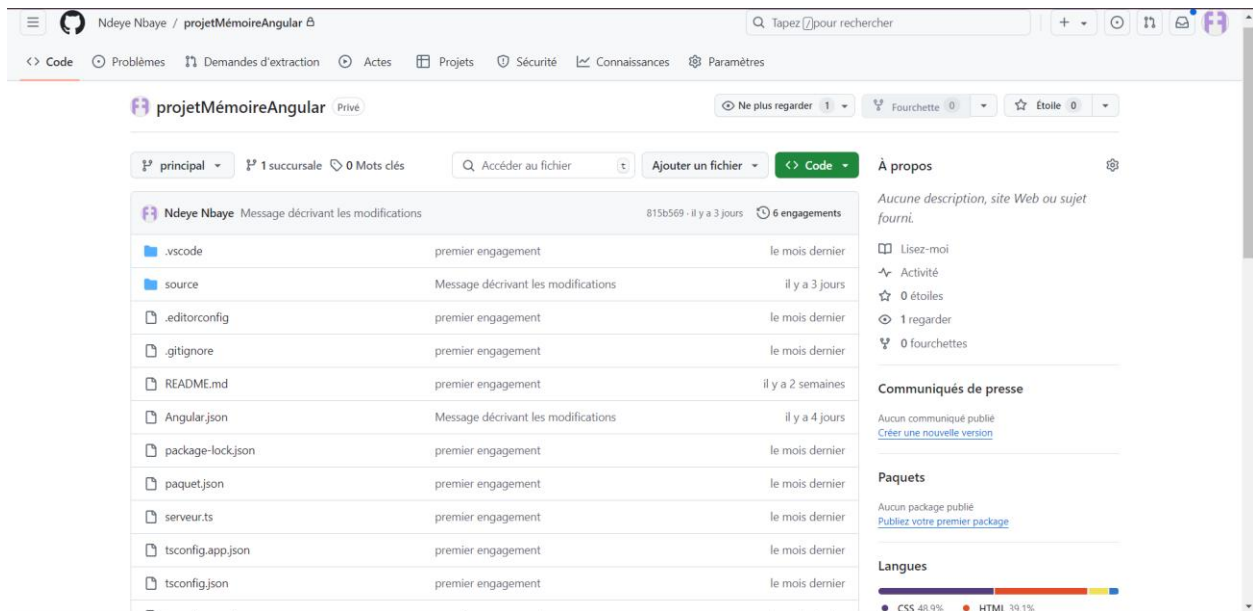
Postman a été indispensable pour le développement de notre API. Il a facilité le test et le débogage des requêtes, assurant la précision et la fiabilité de l'API. Cet outil a simplifié la vérification des réponses, contribuant ainsi à une intégration fluide et efficace.



*Figure 17: Logo Postman*

#### ✓ **Git**

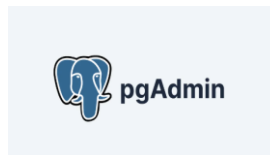
GESTRECLIEN TP est un projet de gestion de la relation client construit avec Angular et Laravel, intégrant des API pour assurer une communication fluide entre le front-end et le back-end. Le dépôt GitHub centralise le code source, facilitant le suivi des versions, la collaboration entre développeurs et la gestion des évolutions du projet.



*Figure 18: Environnement GitHub*

## ✓ PgAdmin

PgAdmin est l'outil que nous utilisons pour gérer notre base de données PostgreSQL. Il facilite l'administration et le suivi des bases de données, rendant la gestion des tables et des requêtes plus efficaces.



*Figure 19: Pgadmin*

## ✓ HTML

HTML, ou HyperText Markup Language, est le langage de base utilisé pour structurer et afficher le contenu sur le web. Il permet de créer des pages web en organisant le texte, les images, et d'autres éléments interactifs de manière cohérente. Grâce à HTML, les navigateurs peuvent interpréter et présenter les informations de manière visuelle, facilitant ainsi la création et la navigation des sites web.



## ✓ CSS

CSS, ou Feuilles de Style en Cascade, est un langage qui permet de styliser les pages web. Il définit l'apparence des éléments HTML, comme les couleurs, les polices, les espaces et les alignements. En séparant le contenu de la mise en page, CSS rend la personnalisation des sites plus simple et plus cohérente, tout en assurant une compatibilité sur différents appareils.



### 2.5.3 Projets Réalisés

Parmi les objectifs fixés, nous avons développé et mis en place quelques fonctionnalités clés de l'application. Les captures d'écran suivantes mettent en évidence ces réalisations, en soulignant les solutions techniques apportées. Chaque fonctionnalité témoigne d'un travail visant à répondre aux besoins des utilisateurs tout en assurant une évolution continue de notre application.

## ✓ Interface de L'application



Figure 20: Interface de l'application

### ✓ La page authentification

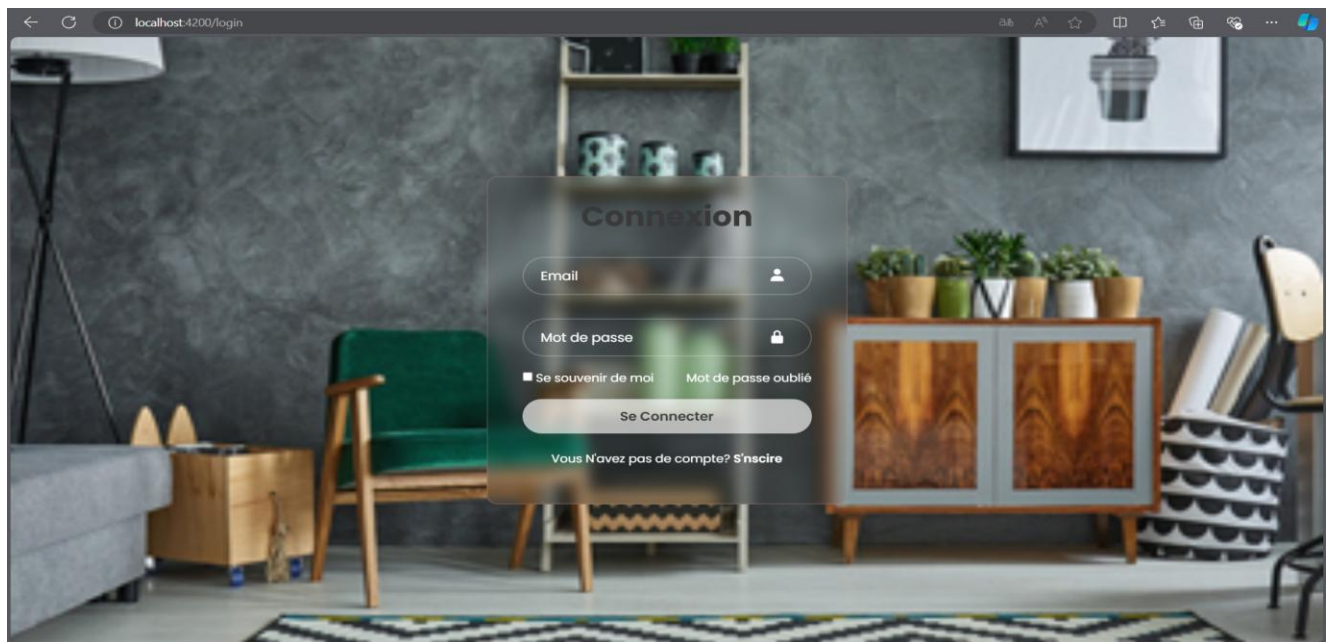


Figure 21: Page Connection

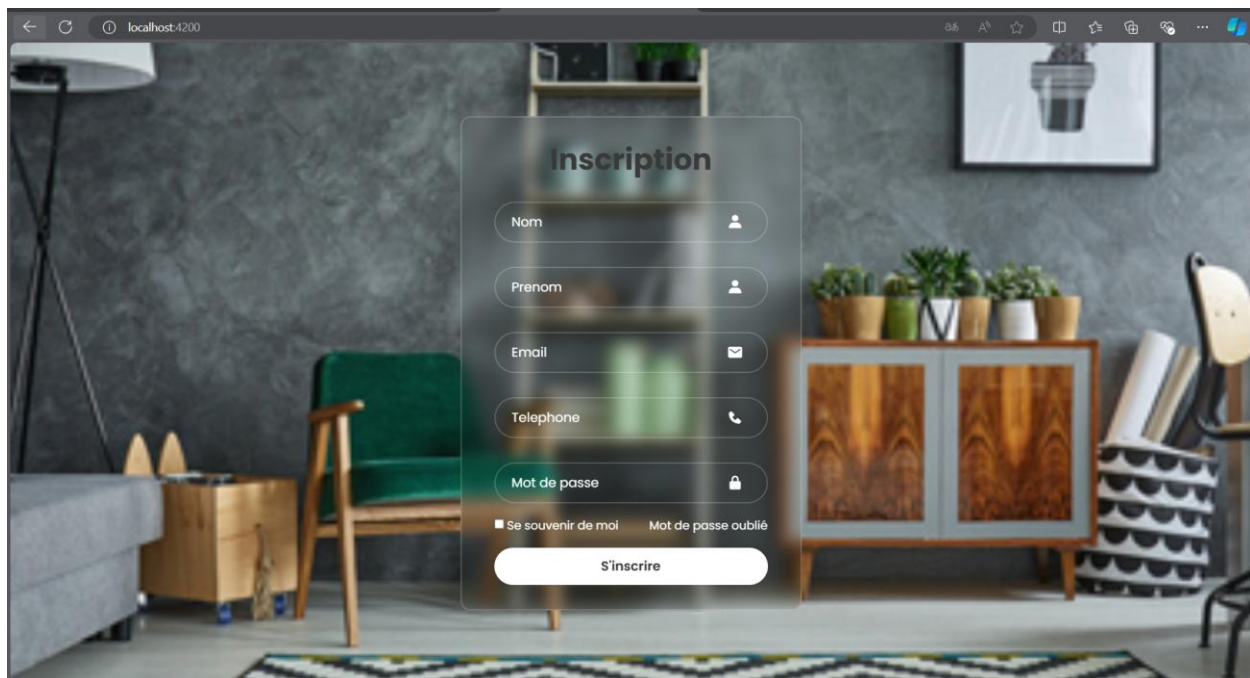


Figure 22: Page Inscription

### ✓ Interface Agent immobilier

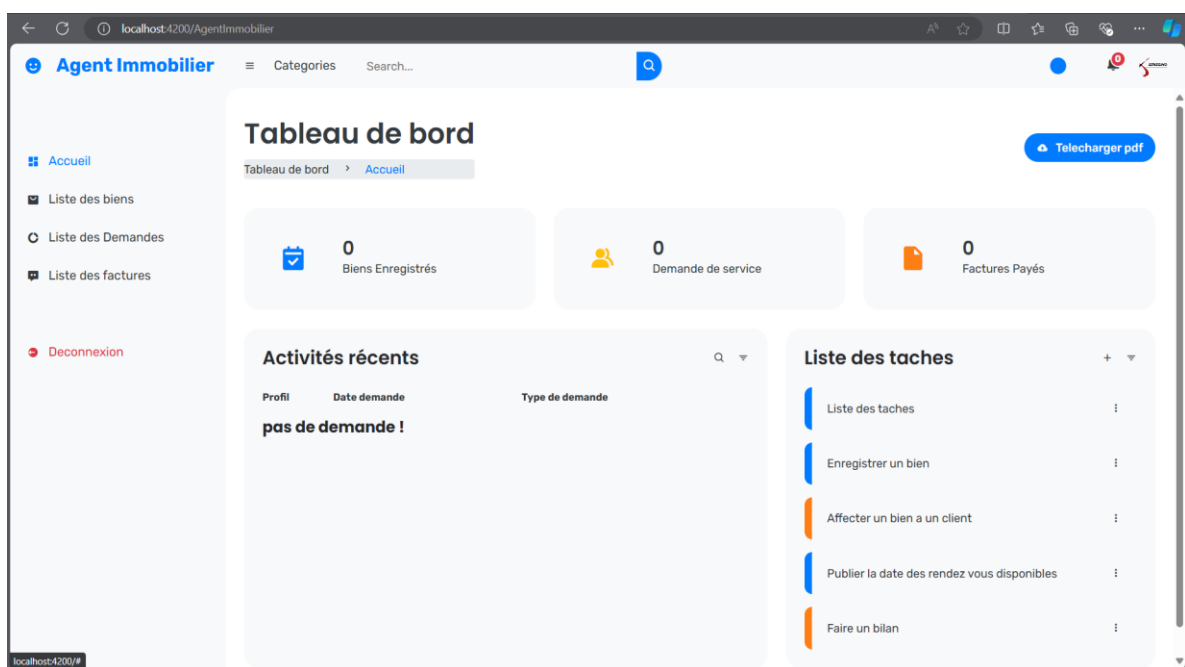


Figure 23: Interface agent immobilier

## **CHAPITRE 3 : Bilan**

## ERRATA

Ce chapitre se consacre à l'évaluation des résultats obtenus, démontrant ainsi les avancées significatives réalisées tout au long du projet.

### 3.1 Objectif Atteints

- ✓ **Automatisation des Notifications** : Nous avons réussi à mettre en place un système d'automatisation des notifications, garantissant l'envoi automatique de rappels et d'informations importantes aux clients. Cette fonctionnalité améliore la communication en anticipant les besoins des utilisateurs et en facilitant la gestion des paiements.
- ✓ **Gestion des Contacts Clients**: La gestion des contacts clients permet de centraliser et d'optimiser les interactions avec les clients, offrant ainsi un service personnalisé et réactif, et renforçant la fidélité et la satisfaction client.
- ✓ **Gestion des Interactions et Suivi des Demandes** : Nous avons intégré des outils pour le suivi des échanges avec les clients et le traitement de leurs demandes. Cette amélioration permet une gestion plus fluide des interactions, garantissant que les demandes sont traitées rapidement et de manière structurée.

### 3.2 Objectifs non atteints

- ✓ **Gestion des Transactions** : Superviser les processus de vente et de location, en intégrant des fonctionnalités de gestion des paiements.



- ✓ **Analyse et Reporting** : Offrir des outils d'analyse pour évaluer les performances et l'efficacité des relations clients.

### 3.3 Intérêts personnels et compétences acquis

Ce stage nous a permis de développer des compétences essentielles en développement web. Une maîtrise approfondie d'Angular a été acquise, facilitant la conception d'interfaces utilisateur modernes et réactives. Les compétences en développement backend avec Laravel et en gestion de bases de données ont été renforcées, avec la mise en place de solutions adaptées aux besoins des entreprises immobilières.

De plus, ce stage nous a permis d'acquérir une capacité d'analyse des besoins des clients, de gérer les projets de manière efficace, et de collaborer efficacement au sein d'une équipe. Cette expérience a également offert une compréhension plus approfondie du secteur immobilier, qui était auparavant peu familier.

En résumé, cette expérience a enrichi nos compétences techniques et professionnelles tout en fournissant une meilleure compréhension des défis spécifiques du secteur immobilier.

### 3.4 Intérêts pour l'entreprise

- ✓ Le stage a permis à l'entreprise de bénéficier de plusieurs améliorations significatives  
Optimisation des outils CRM : Nous avons contribué au développement et à l'amélioration des fonctionnalités CRM spécifiques au secteur immobilier, optimisant ainsi la gestion des contacts et des transactions pour une efficacité opérationnelle accrue.
- ✓ Adoption de technologies modernes : L'intégration d'Angular et Laravel a introduit des pratiques avancées de développement web, apportant des solutions innovantes et améliorant la performance globale des applications.
- ✓ Amélioration de la compréhension des besoins clients : Notre analyse des besoins clients a permis d'ajuster les fonctionnalités de l'application pour mieux répondre aux attentes du marché, augmentant ainsi la satisfaction client.
- ✓ Renforcement de la collaboration et de la gestion de projet : En participant activement aux projets et en collaborant avec l'équipe, nous avons contribué à une meilleure organisation et au respect des délais, facilitant ainsi l'atteinte des objectifs fixés.

En résumé, ce stage a permis d'apporter des améliorations concrètes aux outils de l'entreprise, d'introduire des technologies modernes, et de renforcer l'efficacité des processus, tout en offrant une perspective fraîche et innovante.

### **Conclusion Générale**

En conclusion, notre projet a donné naissance à une application de gestion de la relation client pour les entreprises de services immobiliers, représentant une avancée notable dans la modernisation du secteur. Cette solution simplifie la gestion des relations avec les clients et améliore les processus internes des entreprises.

Tout au long de notre travail, nous avons développé des compétences importantes en gestion de projets et en programmation, tout en faisant face à certains défis. Nous avons notamment rencontré des difficultés pour obtenir des conseils d'experts en immobilier et avons surmonté des problèmes techniques pendant le développement.

Pour garantir l'efficacité de l'application, il est essentiel de procéder à des tests rigoureux, de surveiller les problèmes techniques éventuels et de tenir compte des retours des utilisateurs. Nous sommes enthousiastes à l'idée de poursuivre l'amélioration de notre application pour offrir une expérience utilisateur optimale et contribuer à l'évolution du secteur immobilier à l'ère numérique.

## **Bibliographie**

### **✓ Ouvrages**

Cette bibliographie inclut les sources principales utilisées pour cette mémoire, couvrant la gestion de la relation client, le développement logiciel, et les pratiques technologiques pertinentes.

Jean-Marc Lehu

**Nom de l'ouvrage :** La Gestion de la Relation Client

**Date de publication :** 2014

### **✓ Mémoires**

Mémoire de Papa Ndiaye Dianka : Conception et réalisation d'une plateforme web de location et de vente de bien immobilier, ISI 2022-2023, 64 Pages.

Mémoire de Mlle. MANFOUANA Emmanuelle Elfrida : Conception et réalisation d'une plateforme web de location immobilière dans le cadre des études supérieures, ISI 2022-2023, 60 Pages.

## Webographie

Cette webographie regroupe les principales ressources en ligne consultées pour cette mémoire, incluant des sites spécialisés dans la gestion de la relation client, le développement logiciel, ainsi que des articles et blogs technologiques pertinents pour le sujet.

<https://seneguindia.com/>

<https://www.youtube.com/watch?v=ZIbtFp5BUuQ&t=261s>

<https://github.com/fajarnurwahid/adminhub>

<https://www.templateshub.net/templates>

<https://www.limmobilierausenegal.com>

<https://www.youtube.com/watch?v=AYohbnOqox0>

## Table Des Matières

|   |      |
|---|------|
| A LA MEMOIRE DE.....                                    | I    |
| Dédicace .....  | II   |
| Remerciements .....                                     | III  |
| Avant-Propos .....                                      | IV   |
| Sommaire .....  | V    |
| Glossaire.....  | VI   |
| Liste des tableaux.....                                 | VII  |
| Liste des figures.....                                  | VIII |
| Résumé.....   | IX   |
| Abstract.....   | X    |
| CHAPITRE 1: Introduction Générale .....                 | 1    |
| 1.1    Présentation de Seneguidia .....                 | 2    |
| 1.2    Contexte.....                                    | 2    |
| 1.3    Problématique.....                               | 3    |
| 1.4    Objectifs.....                                   | 5    |
| CHAPITRE 2 : Etudes & Réalisations .....                | 6    |
| 2.1    Gestion de projet Agile et ses méthodes.....     | 7    |
| 2.1.1    Gestion de projet Agile .....                  | 7    |
| 2.1.2    Argile et ses méthodes .....                   | 7    |
| 2.2    Spécification des besoins .....                  | 8    |
| 2.2.1    Les besoins Fonctionnels.....                  | 8    |
| 2.2.2    Les besoins non fonctionnels.....              | 9    |
| 2.3    Méthode Analyse et conception .....              | 10   |
| 2.3.1    Méthode UML.....                               | 10   |
| 2.4    Les Diagrammes .....                             | 10   |
| 2.4.1    Diagramme de contexte.....                     | 11   |
| 2.4.2    Diagramme de cas d'utilisation (use case)..... | 12   |
| 2.4.3    Diagramme de classe .....                      | 17   |
| 2.5    Technologies utilisées.....                      | 18   |
| 2.5.1    Architecture de la solution .....              | 18   |
| 2.5.2    Les Outils.....                                | 19   |
| 2.5.3    Projets Réalisés.....                          | 24   |
| CHAPITRE 3 : Bilan .....                                | 27   |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| <b>3.1</b> | <b>Objectif Atteints.....</b>                         | <b>28</b>  |
| <b>3.2</b> | <b>Objectifs non atteints.....</b>                    | <b>28</b>  |
| <b>3.3</b> | <b>Intérêts personnels et compétents acquis .....</b> | <b>29</b>  |
| <b>3.4</b> | <b>Intérêts pour l'entreprise .....</b>               | <b>29</b>  |
|            | <b>Conclusion Générale.....</b>                       | <b>30</b>  |
|            | <b>Bibliographie .....</b>                            | <b>i</b>   |
|            | <b>Webographie.....</b>                               | <b>ii</b>  |
|            | <b>Table Des Matières .....</b>                       | <b>iii</b> |