

---

# HOME PREDICTION

## Web Application

Réalisé par :

**BAKKALI Mohammed**

**SAMIR Asmae**

**BITTAOURI Riad**

**CHEDDAD HARRAK Mohamed Ali**

**SAJID Otmane**





---

## REMERCIEMENTS

*Nous tenons d'abord à remercier l'Eternel Dieu pour nous avoir donné la puissance, la persévérance la volonté, le courage, et la connaissance pour réaliser ce travail*

*Au terme de notre projet de fin d'année, Nous tenons à exprimer notre plus vif remerciement à notre professeur BADIR Hassan pour l'encadrement et la qualité de formation qu'il nous a prodigué, l'intérêt qu'il avait bien porté à notre travail, ses conseils, ses explications et ses remarques pertinentes.*

*Ainsi, nous tenons à remercier tout le cadre administratif et professoral de l'EMSI pour leurs efforts considérables, spécialement les professeurs de notre formation.*

*Mes remerciements sont également adressés aux membres de jury pour avoir accepté de juger notre travail.*

*En fin, nous tenons aussi remercier tous ceux et celles qui ont contribué de près ou de loin à l'accomplissement de ce travail trouvent l'expression de nos remerciements les plus chaleureux....*

---

# TABLE DES MATIERES

## Table des matières

<b>REMERCIEMENTS .....</b>	<b>3</b>
<b>TABLE DES MATIERES.....</b>	<b>4</b>
<b>AVANT-PROPOS.....</b>	<b>6</b>
<b>Chapitre 1 .....</b>	<b>7</b>
<b>Présentation du projet .....</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>8</b>
<b>CONTEXTE DU PROJET .....</b>	<b>9</b>
<b>Chapitre 2 .....</b>	<b>11</b>
<b>Spécifications fonctionnelles.....</b>	<b>11</b>
<b>1- Fonctionnalités de l'application.....</b>	<b>12</b>
<b>a- Fonctionnalités principales.....</b>	<b>12</b>
<b>b- Fonctionnalités secondaires .....</b>	<b>12</b>
<b>2- Objectifs de l'application.....</b>	<b>13</b>
<b>Chapitre 3 .....</b>	<b>15</b>
<b>Déroulement de projet .....</b>	<b>15</b>
.....	<b>15</b>
<b>1- Diagramme de GANTT : .....</b>	<b>16</b>
<b>2- SCRUM : .....</b>	<b>16</b>
<b>3- Conclusion .....</b>	<b>17</b>
<b>Chapitre 4 .....</b>	<b>19</b>
<b>Spécifications détaillées .....</b>	<b>19</b>
<b>1- Introduction : .....</b>	<b>19</b>
<b>3- Conclusion :.....</b>	<b>21</b>
<b>Chapitre 5 .....</b>	<b>24</b>
<b>Spécifications Techniques .....</b>	<b>24</b>

---

.....	24
1- Python .....	25
2- Django .....	25
3- SQLite .....	26
4- Plotly.....	26
5- Scikit-learn .....	26
6- GeoPy .....	27
7- Pandas .....	27
8- PowerAMC.....	27
Chapitre 6 .....	30
Réalisation et illustration .....	30
.....	30
1- Page d'accueil : .....	31
2- Page d'inscription :.....	32
3- Page de login :.....	33
4- Page d'estimation : .....	34
5- Page d'analyse : .....	35
Chapitre 7 .....	37
Conclusion et Perspectives .....	37
CONCLUSION ET PERSPECTIVES .....	38

---

## AVANT-PROPOS

 **Nom et prénom des élèves :**

**BAKKALI Mohammed**

**SAMIR Asmae**

**BITTAOURI Riad**

**CHEDDAD HARRAK Mohamed Ali**

**SAJID Otmane**

 **Intitulé du travail :**

**Développement d'une application web pour estimer les prix de l'immobilier.**

 **Etablissement d'origine :**

**École Marocaine des Sciences de l'Ingénieur (EMSI)**

 **Encadrement :**

**Dr. BADIR Hassan**

---

# Chapitre 1

## Présentation du projet



---

*Dans ce chapitre nous allons parler dans un contexte général sur le projet de fin d'année, ainsi que notre application et notre méthode de travail*

---



---

## INTRODUCTION

Dans le cadre de notre formation à l'école marocaine des sciences de l'ingénieur, et étant étudiants en quatrième année ingénierie informatique et réseaux, nous avons entrepris de développer une application web novatrice pour l'estimation des prix de l'immobilier. Cette application vise à fournir une solution technologique efficace et précise pour estimer les prix immobiliers, en utilisant des algorithmes et des techniques d'apprentissage automatique.

L'objectif principal de ce projet est de créer une application web conviviale et accessible à tous, permettant aux utilisateurs d'obtenir des estimations de prix immobiliers fiables et rapides. Cette application sera également un outil précieux pour les agents immobiliers, les évaluateurs et les investisseurs, en leur offrant des informations précises pour prendre des décisions éclairées.

Dans ce rapport, nous présenterons en détail le processus de développement de notre application. Nous aborderons les différentes étapes, des exigences initiales à la conception de l'interface utilisateur, en passant par la collecte et le traitement des données immobilières. Nous expliquerons également les techniques d'apprentissage automatique utilisées pour entraîner notre modèle d'estimation des prix.



---

## CONTEXTE DU PROJET

Le secteur de l'immobilier joue un rôle crucial dans l'économie mondiale, il connaît une croissance rapide et constante. L'estimation précise des prix immobiliers est essentielle pour les agents immobiliers, les acheteurs et les vendeurs afin de prendre des décisions éclairées. Cependant, cette tâche peut être complexe et subjective, dépendant souvent de l'expérience et de l'expertise des professionnels de l'immobilier.



---

# Chapitre 2

## Spécifications fonctionnelles

---



---

Dans ce chapitre nous allons expliquer de façon générale les différentes fonctionnalités de notre application, les objectifs et les règles de métiers.

---



---

## 1- Fonctionnalités de l'application

### a- Fonctionnalités principales

Notre application comprendra les fonctionnalités suivantes :

- Saisie des caractéristiques de la propriété : Les utilisateurs pourront entrer les détails spécifiques de la propriété immobilière, tels que la superficie, le nombre de chambres, la localisation, etc.
- Estimation des prix : L'application utilisera un modèle d'apprentissage automatique pré-entraîné pour générer une estimation du prix de la propriété en fonction des caractéristiques fournies par l'utilisateur.
- Visualisation des résultats : Les utilisateurs pourront visualiser les résultats de l'estimation, qui incluront le prix estimé ainsi que des informations complémentaires telles que la fourchette de prix, des comparaisons avec d'autres biens similaires, etc.
- Sécurité des données : Des mesures de sécurité appropriées seront mises en place pour protéger les données des utilisateurs, telles que le chiffrement des informations sensibles et la conformité aux normes de sécurité en vigueur.

### b- Fonctionnalités secondaires

Notre application comprendra aussi des fonctionnalités secondaires comme :

- Interface utilisateur conviviale : L'application sera dotée d'une interface utilisateur intuitive et conviviale, avec des formulaires de saisie clairs et une navigation fluide, afin de garantir une expérience utilisateur agréable.
- Comparaison avec les prix réels : L'application permettra aux utilisateurs de comparer les estimations de prix générées avec les prix réels des biens immobiliers, afin d'évaluer la précision des estimations.

- 
- Adaptabilité multi-plateforme : L'application sera conçue pour être utilisée sur différentes plateformes, notamment les ordinateurs de bureau, les tablettes et les smartphones, offrant ainsi une flexibilité d'accès pour les utilisateurs.

## 2- Objectifs de l'application

- Permettre aux utilisateurs de saisir les caractéristiques d'une propriété immobilière et d'obtenir une estimation précise de son prix.
- Utiliser des algorithmes d'apprentissage automatique pour entraîner un modèle de prédiction des prix de l'immobilier, en exploitant un ensemble de données adéquat.
- Assurer la sécurité des données des utilisateurs en mettant en place des mesures de protection appropriées, telles que le chiffrement des informations sensibles.
- Offrir une interface utilisateur conviviale, avec des fonctionnalités telles que la visualisation des résultats et la comparaison des estimations avec les prix réels.
- Effectuer des tests approfondis pour évaluer la performance et la précision de notre application, en comparant les estimations de prix générées avec les prix réels des biens immobiliers.



---

## Chapitre 3

### Déroulement de projet

---



---

Dans ce chapitre nous allons parler de la méthodologie de travail, les approches utilisées et la planification de notre projet

---



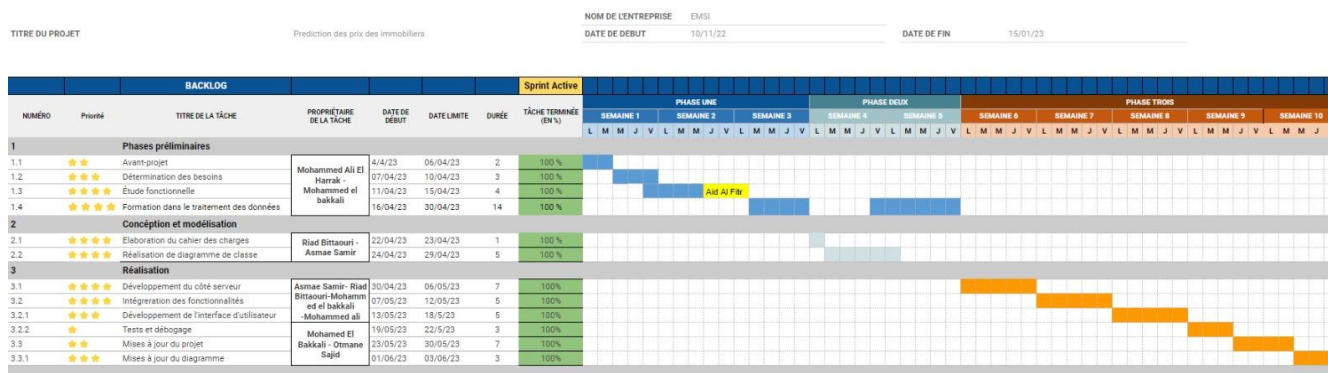
## 1- Diagramme de GANTT :

Le diagramme ci-dessous montre l'avancement de notre travail pendant la période de notre PFA ainsi que la durée hebdomadaire, priorité, titre de la tâche et le propriétaire de chaque tâche :

### MODÈLE DE DIAGRAMME DE GANTT

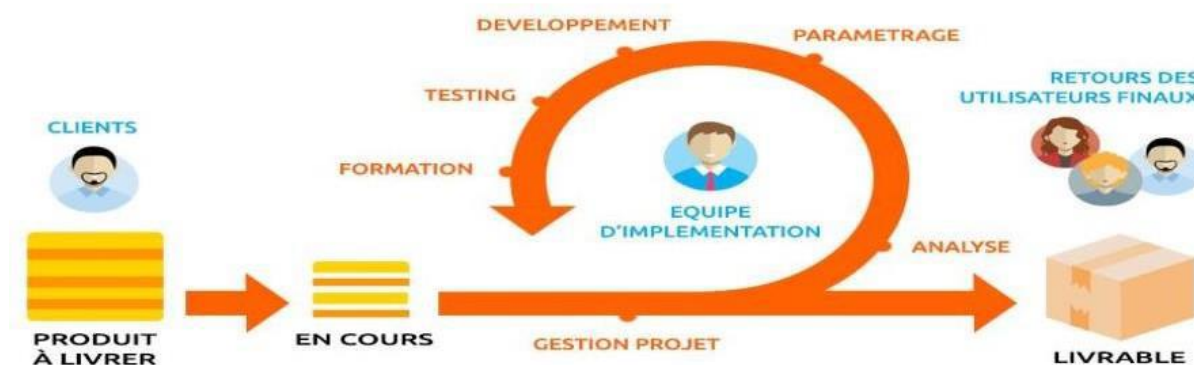
Astuce de Smartsheet →

La chronologie visuelle d'un diagramme de Gantt donne un aperçu détaillé des tâches et des dépendances d'un projet.



## 2- SCRUM :

Inspirée du privé et de la gestion des projets informatiques, la méthode SCRUM est devenue de nos jours de plus en plus adoptée dans les équipes de développement. Cette méthode "agile" permet la réalisation de projets complexes en favorisant l'interaction avec les membres de l'équipe et les managers, la collaboration du client et la réactivité face aux changements.



Nous avons essayé de simuler la méthode agile SCRUM et changer les rôles de cette méthode entre nous.

On a pu imaginer et jouer quelques rôles par exemple les rôles clients, équipes de développement, chef de projet. Ainsi on a suivi certaines étapes de cette méthode comme :

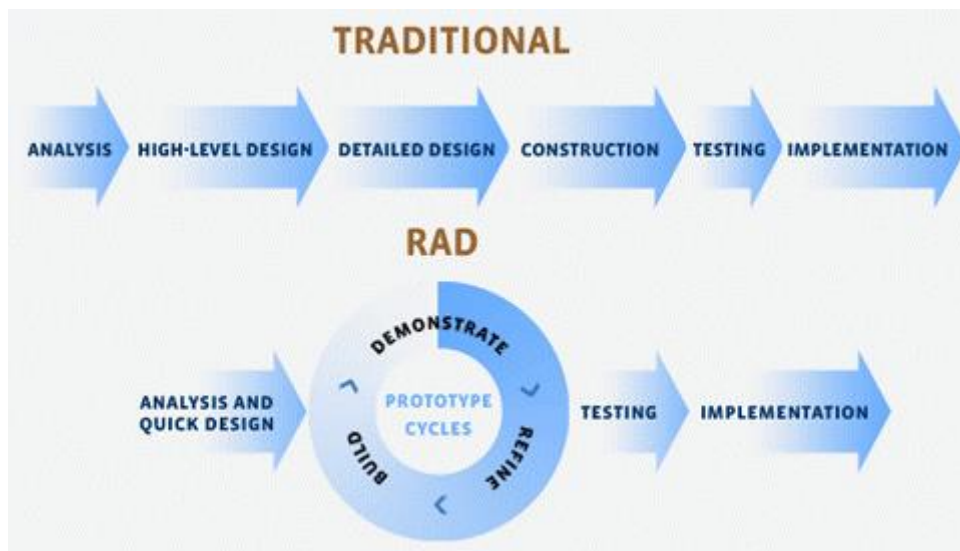
- Etablir un plan de travail
- Développement de l'application
- Examiner le travail de l'autre entre nous



- Intégration du projet

### RAD :

Nous avons adopté la méthode RAD (Rapid Application Development) qui consiste à la réutilisation de composants logiciels existants pour accélérer le processus de développement. En utilisant des composants préexistants, nous sommes en mesure de réduire significativement le temps nécessaire pour créer de nouvelles fonctionnalités, ce qui permet une livraison plus rapide du produit final. Cette approche nous permet de capitaliser sur les éléments déjà développés, tout en garantissant la qualité et la stabilité des composants réutilisés. Ainsi, nous pouvons répondre plus rapidement aux exigences changeantes du projet et améliorer l'efficacité globale du développement.



## 3- Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté les méthodes de travail que nous avons travaillées avec durant cette période du projet.



---

# Chapitre 4

## Spécifications détaillées



---

Cette partie est consacrée à la phase d'analyse et de conception de notre système. Il s'agira dans un premier temps d'analyser les besoins, puis de concevoir les modules du système de manière détaillée, en exposant les différents diagrammes élaborés afin de mieux assimiler les fonctionnalités de la solution

---



## 1- Introduction :

Dans cette partie, on va analyser et modéliser les besoins avec le langage UML. L'activité d'analyse et de conception permet de traduire les besoins fonctionnels et les contraintes issues du cahier des charges et de la spécification des exigences dans un langage plus professionnel et compréhensible par tous les individus intervenants dans la réalisation et l'utilisation de l'application

## 2- Conception Et Modélisation :

### UML :

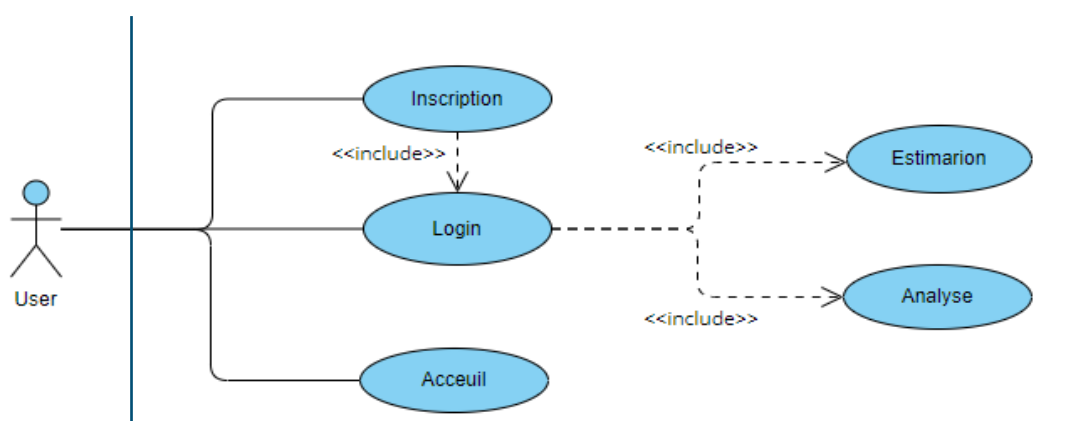
UML « Unified Modeling Language » est un langage visuel constitué d'un ensemble de schémas, appelés des diagrammes, qui donnent chacun une vision différente du projet à traiter. UML nous fournit donc des diagrammes pour représenter le logiciel à développer : son fonctionnement, sa mise en route, les actions susceptibles d'être effectuées par le logiciel, etc.

### Acteurs de notre application :

Type d'acteur	Description fonctionnelle
USER	4- Créer compte / s'authentifier
	5- Consulter le catalogue des offres
	6- Faire l'estimation des prix
	7- Interpréter les résultats d'analyse
	8- Contacter le support

### Diagramme Cas d'utilisation :

Les diagrammes de cas d'utilisation sont des diagrammes UML utilisés pour donner une vision globale du comportement fonctionnel d'un système logiciel. Dans la figure qui suit, nous présenterons les cas d'utilisation qui mettent en évidence les principales fonctionnalités de l'acteur de notre application :



### Diagramme de séquence :

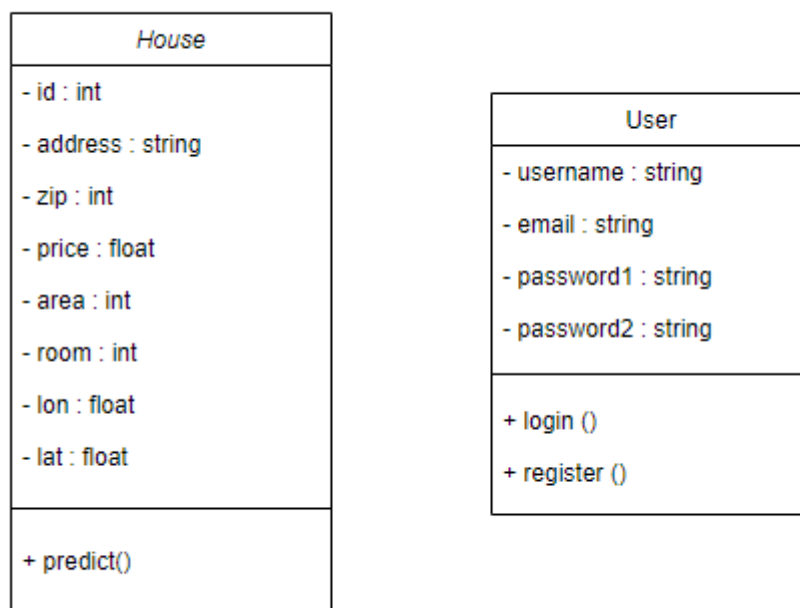
Afin de faciliter la communication et de mieux visualiser les interactions entre les acteurs du système, ainsi que l'application et la base de données, nous avons choisi de traduire nos scénarios en diagrammes de séquence. Les diagrammes de séquence nous permettent d'illustrer les différents cas d'utilisation en mettant l'accent sur la chronologie des échanges de messages entre les objets. Cette approche nous permet d'éviter

---

la duplication des scénarios en regroupant les cas similaires et en représentant les collaborations de manière claire et cohérente. Grâce à ces diagrammes de séquence, nous sommes en mesure de mieux comprendre et de visualiser les interactions entre les différents composants du système, ce qui facilite la conception et l'implémentation efficace de notre application.

#### Diagramme de classes :

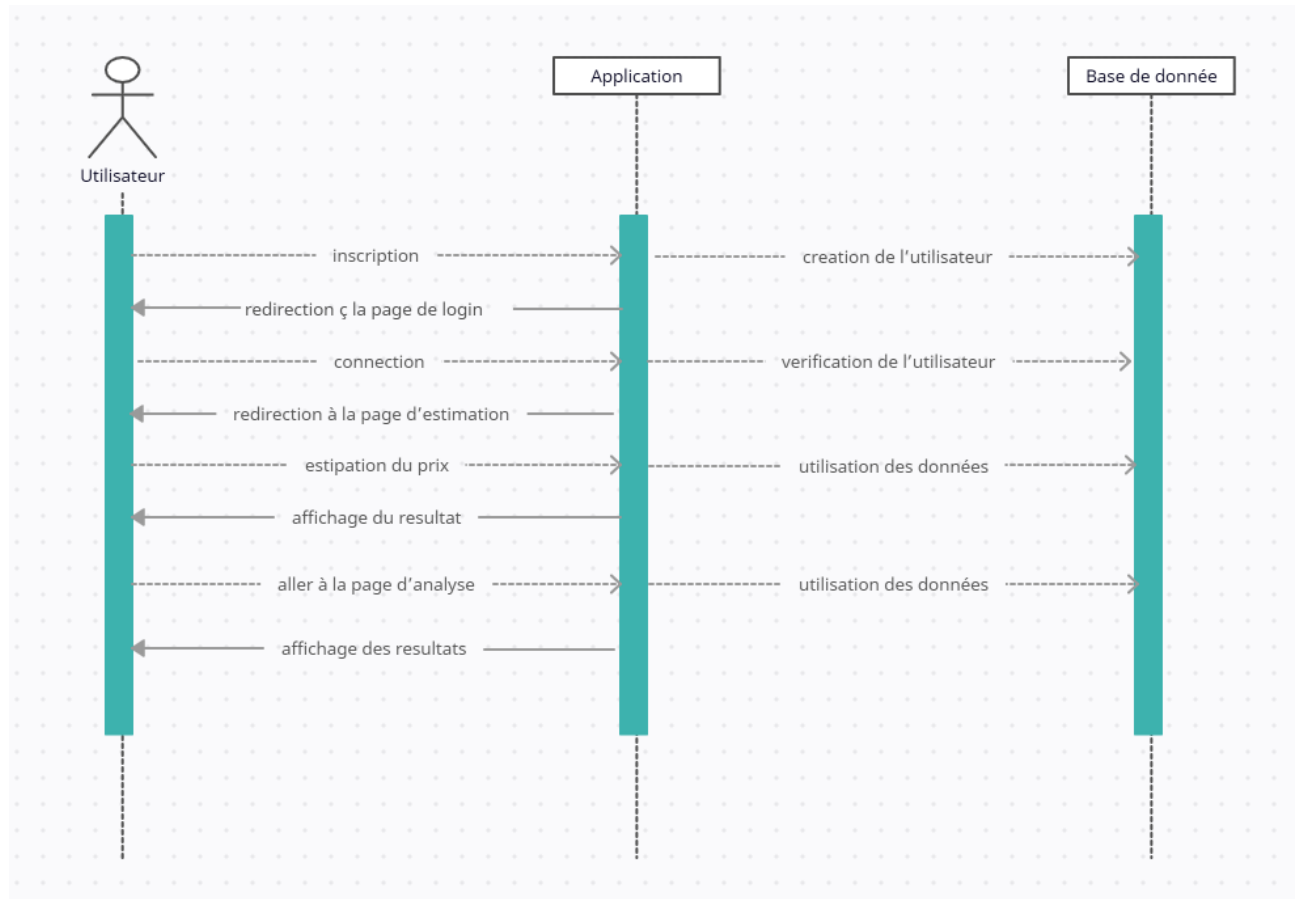
Le diagramme de classes est considéré comme l'élément le plus crucial de la modélisation dans les systèmes orientés objet, car il représente les blocs de construction essentiels. Il offre une vue statique du modèle en décrivant les attributs et les comportements des différentes parties du système, sans entrer dans les détails des méthodes utilisées pour accomplir les opérations. Les diagrammes de classes sont particulièrement utiles pour mettre en évidence les relations entre les classes et les interfaces.



### 3- Conclusion :

Au cours de ce chapitre, nous avons réalisé la conception et la documentation du code que nous devons développer. Cette phase a permis de répondre à toutes les questions relatives à la manière de réaliser le système. Le résultat obtenu est un modèle graphique, composé d'un ensemble de diagrammes, prêt à être transformé en code.

Dans le prochain chapitre, nous allons approfondir l'étude des outils et des langages utilisés pendant la phase de construction. Nous allons examiner en détail ces ressources pour garantir une mise en œuvre efficace du système. Cette étape nous permettra de sélectionner et d'utiliser les outils et les langages les plus appropriés pour transformer notre modèle graphique en un produit fonctionnel et de haute qualité.





---

## Chapitre 5

### Spécifications Techniques

---



---

Dans ce chapitre nous allons approfondir l'étude des outils et des langages utilisés pendant la phase de construction. Nous allons examiner en détail ces ressources pour garantir une mise en œuvre efficace du système

---





---

## 1- Python



Python est un langage de programmation interprété, polyvalent et orienté objet. Il a été créé par Guido van Rossum et publié pour la première fois en 1991. Python est réputé pour sa syntaxe claire et lisible, ce qui en fait un langage idéal pour les débutants. Il favorise également la lisibilité du code, encourageant les bonnes pratiques de programmation.

Python est un langage interprété, ce qui signifie qu'il n'est pas nécessaire de le compiler avant de l'exécuter. Il est connu pour sa grande portabilité, ce qui signifie que les programmes Python peuvent être exécutés sur divers systèmes d'exploitation tels que Windows, macOS et Linux.

Python est également doté d'une vaste bibliothèque standard qui propose un large éventail de modules et d'outils pour des tâches courantes telles que la manipulation de fichiers, le traitement de chaînes de caractères, l'accès aux bases de données, le développement web, la visualisation de données et bien plus encore. De plus, Python bénéficie d'une communauté active qui a développé de nombreuses bibliothèques tierces pour des domaines spécifiques tels que le machine learning, l'intelligence artificielle, le traitement du langage naturel, la robotique, etc.

## 2- Django



Django est un framework de développement web open-source, écrit en Python. Il est conçu pour faciliter et accélérer la création d'applications web robustes et sécurisées. Django suit le principe de conception du modèle-vue-contrôleur (MVC) et favorise une approche de développement rapide et efficace.

Le framework Django offre de nombreuses fonctionnalités et composants prêts à l'emploi, ce qui permet aux développeurs de se concentrer sur la logique métier de leur application plutôt que de réinventer la roue.

---

### 3- SQLite



SQLite3 est une bibliothèque logicielle écrite en langage C qui implémente un système de gestion de base de données relationnelle (SGBDR) léger et autonome. Contrairement aux SGBDR traditionnels tels que MySQL ou PostgreSQL, SQLite3 ne nécessite pas de serveur distinct, mais fonctionne directement à partir d'une bibliothèque intégrée dans l'application.

### 4- Plotly



Plotly est une bibliothèque graphique interactive utilisée pour la visualisation de données. Elle offre un large éventail de fonctionnalités permettant de créer des graphiques interactifs et est prise en charge par de nombreux langages de programmation, tels que Python, R, JavaScript, Julia, et bien d'autres.

### 5- Scikit-learn



Scikit-learn, également connu sous le nom de sklearn, est une bibliothèque open-source très populaire en Python dédiée à l'apprentissage automatique (machine learning). Elle fournit un large

---

éventail d'algorithmes d'apprentissage automatique supervisés et non supervisés, ainsi que des outils pour la préparation des données, la validation des modèles et l'évaluation des performances.

## 6- GeoPy



Geopy est une bibliothèque Python qui facilite la manipulation et l'utilisation de services de géocodage, de recherche de lieux et de calcul d'itinéraires. Elle offre une interface conviviale pour accéder à différents fournisseurs de services de géolocalisation, tels que Nominatim, Google Maps, Bing Maps, OpenStreetMap, etc.

## 7- Pandas



Pandas est une bibliothèque open-source très populaire en Python utilisée pour la manipulation et l'analyse de données. Elle fournit des structures de données et des outils performants pour effectuer des opérations de manipulation, de nettoyage, de transformation, d'exploration et d'analyse de données.

## 8- PowerAMC



---

PowerAMC (anciennement appelé PowerDesigner) est un logiciel de modélisation de données et de conception de systèmes développé par SAP. Il est largement utilisé par les professionnels de l'informatique pour la conception, la modélisation et la documentation de systèmes d'information complexes.



---

# Chapitre 6

## Réalisation et illustration

---



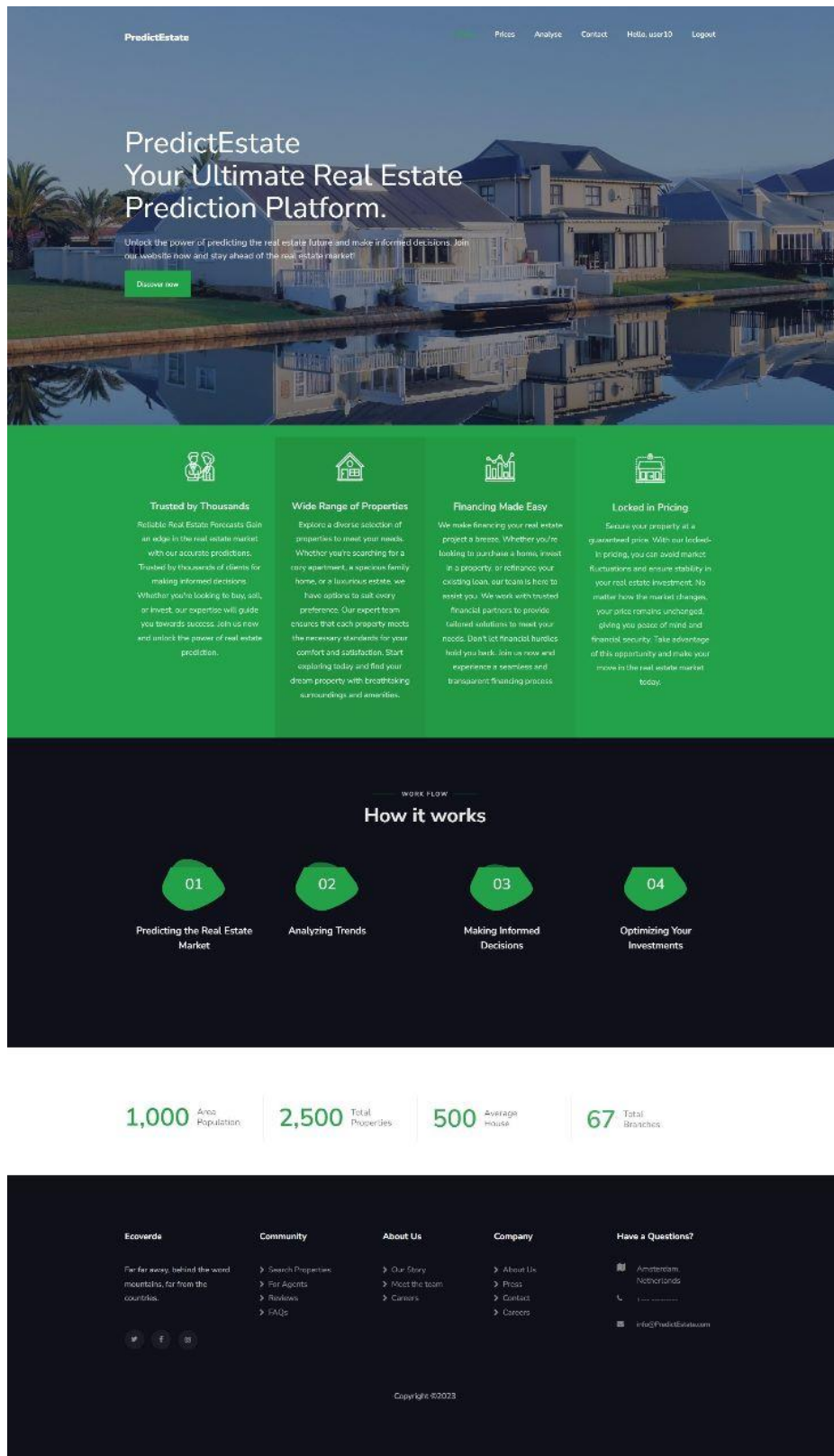
---

Dans ce chapitre nous allons montrer quelques captures d'écran  
pour mieux illustrer notre projet

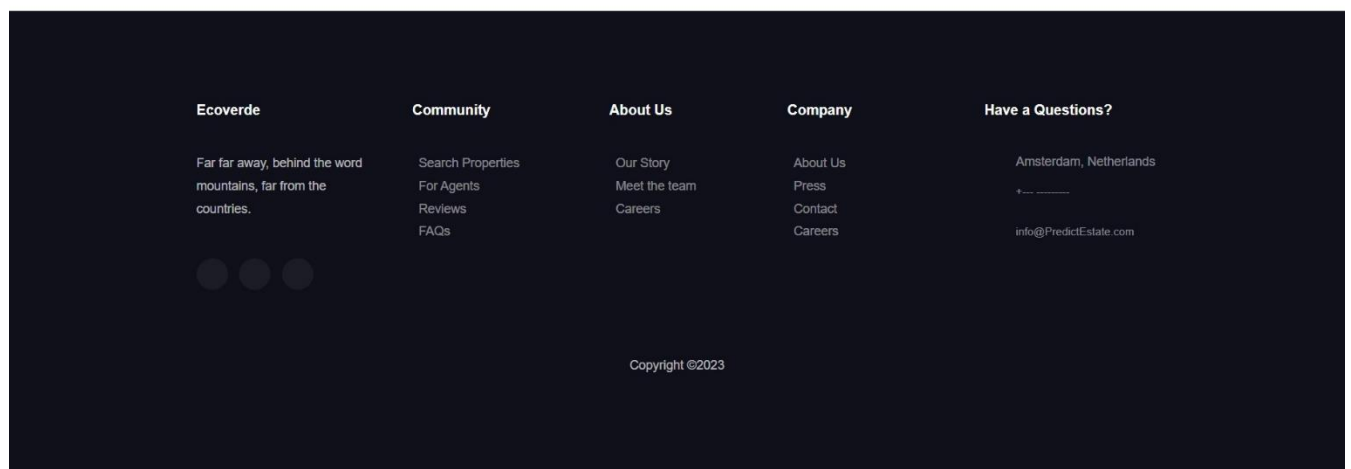
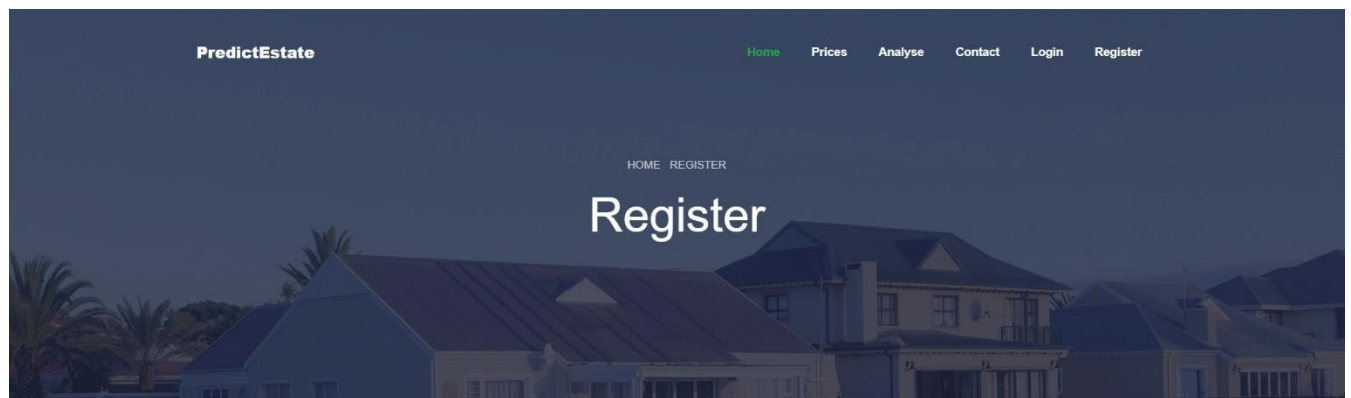
---



## 1- Page d'accueil :



## 2- Page d'inscription :





### 3- Page de login :

PredictEstate

[Home](#) [Prices](#) [Analyse](#) [Contact](#) [Login](#) [Register](#)

HOME LOGIN

# Login

Username

Password

[Submit](#)

**Ecoverde**

Far far away, behind the word mountains, far from the countries.

**Community**

[Search Properties](#)  
[For Agents](#)  
[Reviews](#)  
[FAQs](#)

**About Us**

[Our Story](#)  
[Meet the team](#)  
[Careers](#)

**Company**

[About Us](#)  
[Press](#)  
[Contact](#)  
[Careers](#)

**Have a Questions?**

[Amsterdam, Netherlands](#)

[info@PredictEstate.com](#)

Copyright ©2023

## 4- Page d'estimation :

PredictEstate

[Home](#)[Prices](#)[Analyse](#)[Contact](#)[Hello, sajid](#)[Logout](#)

HOME > PRICES >

Predicting the Real Estate Market

Home Area

200

Number of Rooms

5

Address

Vondelpark




Submit

The price predicted is 1496376.44 euros !

# Click here to analyse

Ecoverde

Far far away, behind the word mountains, far from the countries.



Community

[> Search Properties](#)[> For Agents](#)[> Reviews](#)[> FAQs](#)




About Us

[> Our Story](#)[> Meet the team](#)[> Careers](#)

Company

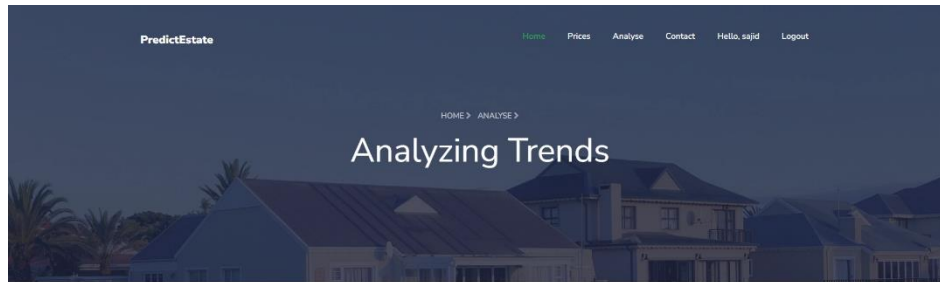
[> About Us](#)[> Press](#)[> Contact](#)[> Careers](#)

Have a Questions?

 Amsterdam, Netherlands  
 +31 20 123 4567  
 info@PredictEstate.com

Copyright ©2023

## 5- Page d'analyse :

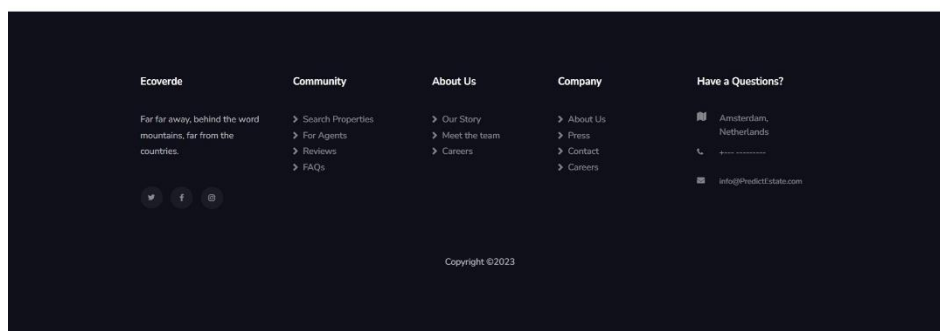
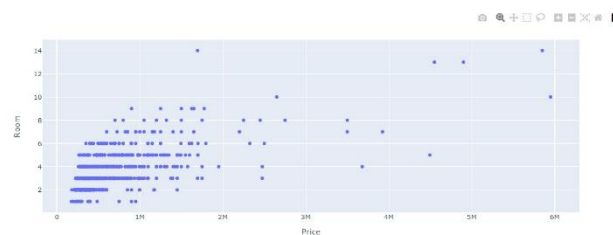
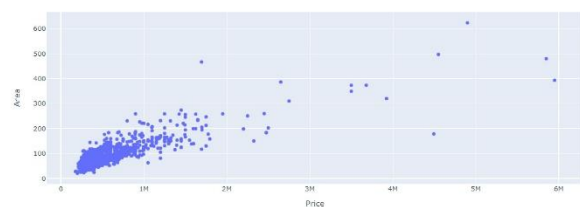


Descriptif analysis :

	Price	Area	Room	Lon	Lat
count	920.00	920.00	920.00	920.00	920.00
mean	627.065.42	95.61	3.56	4.89	52.36
std	538.994.18	56.65	1.57	0.05	0.02
min	175.000.00	21.00	1.00	4.64	52.29
25%	350.000.00	60.00	3.00	4.86	52.35
50%	467.000.00	83.00	3.00	4.89	52.36
75%	700.000.00	113.00	4.00	4.92	52.38
max	5,950,000.00	623.00	14.00	5.03	52.42

Correlation analysis :

	Price	Area	Room	Lon	Lat
Price	1.00	0.84	0.62	-0.01	0.06
Area	0.84	1.00	0.81	0.02	0.01
Room	0.62	0.81	1.00	-0.03	-0.02
Lon	-0.01	0.02	-0.03	1.00	-0.18
Lat	0.06	0.01	-0.02	-0.18	1.00





---

# Chapitre 7

## Conclusion et Perspectives

---



---

Dans ce chapitre, nous allons présenter notre conclusion et citer ce qui nous reste à faire pour mieux améliorer notre projet

---



---

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Ce projet nous a permis d'acquérir de précieuses compétences. Nous avons appris à utiliser Django pour configurer l'architecture de l'application, gérer les modèles de données et interagir avec la base de données. En utilisant des bibliothèques telles que pandas, nous avons développé notre compréhension de l'analyse et de la manipulation de données, ainsi que de l'apprentissage automatique. Nous avons pu explorer les techniques d'apprentissage supervisé, tels que la régression linéaire, et appliquer ces concepts pour estimer les prix des maisons. De plus, nous avons amélioré nos compétences en gestion de base de données en concevant une structure efficace et en interagissant avec la base de données via Django. Enfin, nous avons affiné nos compétences en conception d'interface utilisateur, offrant une expérience conviviale et intuitive aux utilisateurs. Pour les perspectives, nous pourrions envisager d'améliorer le modèle de prédiction en explorant d'autres algorithmes d'apprentissage automatique ou en ajoutant des fonctionnalités supplémentaires, telles que la prédiction basée sur d'autres facteurs comme les équipements environnants ou les transports en commun. Nous pourrions également élargir la portée de l'application en permettant aux utilisateurs de comparer plusieurs maisons et d'obtenir des recommandations personnalisées. Dans l'ensemble, ce projet nous a fourni une base solide pour poursuivre nos explorations dans le domaine de la science des données, de l'apprentissage automatique et du développement web.