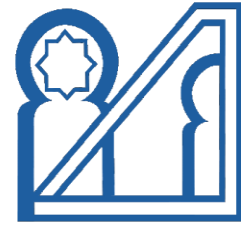




المدرسة الوطنية العليا للفنون والمهن بالرباط
Hoches Écoles Nationales d'Arts et Métiers de Rabat
École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers de Rabat



جامعة محمد الخامس بالرباط
Université Mohammed V de Rabat

Rapport de projet

Développement d'une application WEB

Chatbot de prédiction de maladies

Réalisé par :

AMANZOU Yassine
GHAISSI Hamza
ROUAI Souhail
EL ASRI Mohamed Youssef
ELGUEZDI Mohamed Zinelabidine

Encadré par :

Mr. EL QADI Abderrahim

Année universitaire : 2021 - 2022

Remerciements

Nous voulons exprimer par ces quelques lignes de remerciements notre gratitude envers tous ceux qui nous a aidés par leur présence, leur soutien, leur disponibilité et leur conseil, et grâce à eux nous avons eu le courage d'accomplir ce projet.

Nous Commençons par remercier Mr. EL QADI ABDERRAHIM qui nous a fait l'honneur d'être notre encadrant. Nous la remercions profondément pour son encouragement continu et sa présence, IL nous a toujours écouté, aidé et nous a guidé à retrouver le bon chemin par sa sagesse et ses précieux conseils. Ainsi que son soutien moral et sa preuve de compréhension, ce qui nous a donné la force et le courage d'accomplir le projet.

Résumé

Ce rapport présente le fruit d'un travail portant sur la construction d'un modèle en apprentissage machine et la création d'un site web du développement d'un chatbot pour la prédiction des maladies. Ce travail qui nous a permis l'acquisition d'une expérience importante dans le monde des applications des modèle en apprentissage machine et le monde du web. Ce rapport contient l'ensemble des éléments du projet. Tout d'abord, nous présenterons le cahier des charges pour pouvoir préciser les besoins. Nous décrirons le fonctionnement de notre projet dans son ensemble ainsi que les éléments qui prouvent le bon fonctionnement de celui-ci. Le deuxième chapitre de ce rapport a pour objectif de présenter la manière dont nous avons géré le projet. Nous présenterons dans un premier temps comment le projet a été découpé en tâches, Après nous présenterons le Product Backlog tel qu'il a été établi au début du projet, puis ferons le point sur les difficultés Sprint. Le troisième chapitre a pour objectif de présenter le déroulement de notre application et de notre site web. Finalement nous présenterons les différents langages et technologies utilisées afin de construire le projet. Ainsi que nous présenterons une description des résultats aboutis approuvés par des captures d'écrans. Nous espérons que vous prendrez autant de plaisir à lire ce rapport que nous en avons pris durant tout le déroulement de ce projet.

Sommaire

<i>Remerciements</i>	- 5 -
<i>Résumé</i>	- 6 -
<i>Sommaire</i>	- 7 -
<i>Liste des Figures</i>	- 9 -
<i>Introduction Générale</i>	- 1 -
<i>Chapitre I :</i>	- 2 -
<i>Présentation Générale du PROJET</i>	- 2 -
<i>Introduction :</i>	- 3 -
I. Problématique :.....	- 3 -
II. Les exigences fonctionnelles	- 3 -
1. Réalisation d'un site web :	- 3 -
III. Les exigences non fonctionnelles.....	- 3 -
IV. Client cible.	- 4 -
<i>Conclusion</i>	- 4 -
<i>Chapitre 2 :</i>	- 5 -
<i>Gestion du projet</i>	- 5 -
<i>Introduction</i>	- 6 -
I. Découpage en tâches	- 6 -
II. Les ressources.....	- 6 -
1. Les ressources humaines.....	- 6 -
2. Les ressources logicielles.....	- 6 -
III. Méthode Agile.....	- 7 -
1. Product Backlog.....	- 7 -
2. Sprint 1 :	- 7 -
3. Sprint 2 :	- 10 -
1. Sprint 3:	- 11 -
IV. Difficultés rencontrées dans la gestion du projet.....	- 12 -
<i>Conclusion</i>	- 12 -
<i>Chapitre3 :</i>	- 13 -
<i>Conception</i>	- 13 -
<i>Introduction</i>	- 14 -
I. Methodologie et approche adoptée.....	- 14 -
II. Le choix de l'atelier génie logiciel	- 14 -

III.	Les acteurs	- 15 -
IV.	Diagramme de contexte	- 15 -
V.	Le diagramme des cas d'utilisations.....	- 16 -
VI.	Le diagramme d'activité.....	- 17 -
VII.	Le diagramme de séquence	- 18 -
<i>Conclusion</i>		- 19 -
<i>Chapitre 4 : Réalisation</i>		- 20 -
<i>Introduction</i>		- 21 -
I.	Choix de logiciel de programmation	- 21 -
II.	Langages utilisés	- 22 -
III.	Présentation du modèle en machine Learning :.....	- 22 -
2.	Définition du problème a résoudre :.....	- 22 -
IV.	Présentation des interfaces	- 28 -
1.	Les interfaces du Site Web.	- 28 -
<i>Conclusion :</i>		- 30 -
<i>Conclusion général</i>		- 31 -
<i>Références</i>		- 32 -

Liste des Figures

FIGURE 1:LISTE DES TACHES DU 1ER SPRINT	- 7 -
FIGURE 2 :1ER AVANCEMENT DU 1ER SPRINT	- 8 -
FIGURE 3:LE PLAN DU 1ER SPRINT	- 8 -
FIGURE 4: DÉROULEMENT DU 1ER SPRINT	- 8 -
FIGURE 5: AVANCEMENT DU 1ER SPRINT DANS LA PHASE 2	- 9 -
FIGURE 6:DÉROULEMENT DE LA PHASE 2	- 9 -
FIGURE 7 :DERNIER AVANCEMENT DU SPRINT 1	- 9 -
FIGURE 8:FINALISATION DU DU SPRINT 1	- 10 -
FIGURE 9:RAPPORT DU SPRINT 1.....	- 10 -
FIGURE 10:LISTE DES TACHES DU 2EME SPRINT	- 10 -
FIGURE 11:FINALISATION DU 2EME SPRINT	- 11 -
FIGURE 12 AVANCEMENT DU 3EME SPRINT	- 11 -
FIGURE 13:LISTE DES TACHES DU SPRINT 3.....	- 11 -
FIGURE 14: STQRUML.....	- 14 -
FIGURE 15 :DIAGRAMME DE CONTEXTE	- 15 -
FIGURE 16 : DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATIONS DE DIAGNOSTIC D'UNE MALADIE	- 16 -
FIGURE 17 : DIAGRAMME D'ACTIVITÉ DE DIAGNOSTIC D'UNE MALADIE	- 17 -
FIGURE 18 : DIAGRAMME DE SÉQUENCE DU DIAGNOSTIC D'UNE MALADIE.....	- 18 -
FIGURE 19 : TRAINING DATASET.....	- 23 -
FIGURE 20 : TESTING DATASET	- 24 -
FIGURE 21 :SYMPTÔMES DATASET.....	- 24 -
FIGURE 22: PRÉCAUTIONS DATASET	- 25 -
FIGURE 23 : LES SYMPTÔMES POUR CHAQUE MALADIE	- 27 -
FIGURE 24 : LE TAUX DES SYMPTÔMES DE CHAQUE MALADIE	- 27 -
FIGURE 25: LA PROBABILITÉ D'UNE MALADIE	- 28 -
FIGURE 26 INTERFACE DE CONDITIONS D'UTILISATION	- 28 -
FIGURE 27 INTERFACE DE CHOIX DES SYMPTOMES	- 28 -
FIGURE 28 INTERFACE DE CHOIX DE QUESTION DU CHATBOT.....	- 29 -
FIGURE 29 INTERFACE DE REPONSE DU CHATBOT.....	- 29 -
FIGURE 30 PAGE DE RESULTAT.....	- 30 -

Introduction Générale

Dans le monde technologiquement avancé dans lequel nous vivons aujourd'hui, l'informatisation touche tous les domaines, y compris celui de la santé. Grâce à l'internet, l'information est accessible partout, qu'il s'agisse de nouvelles découvertes sur les procédures de la santé, ou encore des rapports et des études sont disponible sur la toile.

Les rapports médicaux

Aujourd'hui, l'informatique donne la possibilité au patient de passer un diagnostic médical en ligne avec une efficacité et fiabilité. Dans ce contexte, nous avons proposé de lancer un projet qui consiste à développer un site web qui va permettre aux patients d'obtenir un résultat exact.

Le présent rapport s'inscrit dans le cadre de notre mini projet , il est structuré selon trois chapitres répartis comme suit :

Le premier chapitre est intitulé 'Présentation Générale du projet et analyse, il sera consacré à déterminer la problématique et exprimer les différents exigences fonctionnel et non fonctionnel du projet.

Dans le deuxième chapitre , nous entamer les différents méthodologie de gestion projet ainsi les difficultés rencontrées .

Le troisième chapitre intitulé « Conception » qui portera une étape importante avant la réalisation. Elle structure, organise, planifie le projet.

Une conclusion générale clôturera ce rapport tout en évoquant les perspectives qui peuvent étendre notre projet.

Chapitre I :

Présentation Générale du

PROJET

Introduction :

Dans cette partie, on va commencer par une présentation du projet où on va expliquer son objectif, en déterminant une problématique sa méthodologie et le cycle de développement qu'on a utilisé à savoir cycle de développement itératif, afin de réaliser et livrer les différentes parties de notre projet, aussi on va voir la planification et le diagramme de Gantt de ce projet qui résume le déroulement du développement de notre projet.

I. Problématique :

De nos jours , la vulgarisation de l'information est devenue très facile grâce à l'internet , y compris l'information médicale , la chose qui met en risque le diagnostic d'une maladie par exemple , la personne pourra facilement se tromper en se basant seulement sur l'information trouvée sur internet sans aucun contrôle préalable ,

D'une autre par , plusieurs personnes ne peuvent pas facilement partir voir un médecin en cas de maladie vue leurs conditions (distanciel, physique) , et ils ont besoin du même temps d'un diagnostic cible et exacte pour avoir une efficacité du traitement

Pour répondre à cette problématique , nous avons pensé à la création de ce chabot médical

II. Les exigences fonctionnelles

1. Réalisation d'un site web :

Le site web administratif que nous allons développer devra répondre aux fonctionnalités nécessaires pour chater directement avec un robot en créant un modèle d'apprentissage automatique (Machine Learning)

III. Les exigences non fonctionnelles.

Après avoir déterminé les besoins fonctionnels, nous présenterons ci-dessous l'ensemble des contraintes à respecter pour garantir la performance du système. Ce sont des exigences qui ne concernent pas spécifiquement le comportement du système mais plutôt ils identifient des contraintes internes et externes du système. Les principaux besoins non fonctionnels de notre application sont les suivants :

- ✓ **Sécurité** : L'utilisateur (le patient) a l'accès directement à l'application sans authentification
- ✓ **Fiabilité** : Bon fonctionnement de l'application sur la majorité des navigateurs web
- ✓ **Performance** : L'application répond à toutes les exigences du patientes
- ✓ **Convivialité** : Un design graphique clair et simple pour faciliter l'utilisation à l'utilisateur.
- ✓ **Portabilité** : L'application fonctionne sur la majorité des téléphones qui ont un system Android.
- ✓ **Ergonomie de l'interface** : Les interfaces doivent être simple et conviviale : On doit essayer le maximum d'éliminer l'encombrement.

IV. Client cible.

Le site web s'adresse aux patients.

Conclusion

Dans ce chapitre, on a pu insérer notre projet dans son contexte en présentant les exigences fonctionnelles et les exigences non fonctionnelles qui répondent aux besoins des utilisateurs. Dans le chapitre suivant, nous allons présenter la gestion du projet qui est une phase indispensable.

Chapitre 2 : Gestion du projet

Introduction

La gestion de projet est une partie indispensable au bon déroulement de celui-ci. Les compétences techniques de chacun sont à prendre en compte mais une gestion de projet correcte est aussi capitale pour mener le projet à bien et le plus efficacement possible.

I. Découpage en tâches

Afin de mener à bien notre projet, il nous fallait de déterminer les différentes tâches, les découper et les répartir équitablement entre nous. Pour cela, nous avons, pendant les deux premières semaines, pris connaissance du sujet, établi les fonctions nécessaires pour remplir les besoins, fait des recherches sur les technologies que nous pouvions utiliser et déterminé les tâches à accomplir. Notre projet est composé de 2 parties essentielles : la construction du site web et la construction du modèle en apprentissage machine.

Les cinq principales tâches que nous avons déterminées et qui vont être la base du projet sont les suivantes :

- Conception.
- Construction du site web.
- Construction du modèle en apprentissage machine.
- Phase du test.

II. Les ressources.

1. Les ressources humaines

Encadrante Mr. El qadi
Étudiant amanzou yassine
Étudiant ghaissi hamza
Étudiant elasri mohamed youssef
Étudiant rouai souhail
Étudiant elguezdi mohamed zinelabddine

2. Les ressources logicielles

L'application WEB sera développée sous le logiciel « **VISUAL STUDIO CODE** », et elle sera développée en HTML, CSS ,JAVASCRIPT,JQUERY et **DJANGO**.

Le modèle en apprentissage machine sera programmé sous le logiciel **ANACONDA** avec le langage de programmation python.

III. Méthode Agile

Agile représente un ensemble de “méthodes et pratiques basées sur les valeurs et les principes du “[Manifeste Agile](#)”, qui repose entre autre sur la collaboration, l’autonomie et des équipes pluridisciplinaires.

Scrum est un [Framework](#) qui est utilisé pour implémenter la méthode Agile de développement et de gestion de projet.

1. Product Backlog

Lorsqu’une entreprise décide d’implanter l’agilité et plus précisément la méthode Scrum, le Product Owner nouvellement formé comprend que la responsabilité qui lui incombe maintenant représente tout un défi. Il doit créer le product backlog initial et ensuite le maintenir. Cet artefact sera l’essence du projet.

2. Sprint 1 :

Le premier sprint sert à définir les 1^{er} phases de travailler qui est programmé a livrer pendant une semaine :

❖ Liste des taches a réaliser :

Pour le premier sprint on a décidé de travailler sur les taches suivantes

<input checked="" type="checkbox"/>	MLP-1 il faut préparer le jeu de donnée
<input checked="" type="checkbox"/>	MLP-2 il faut faire une formation en Django pour être capable de créer un site web pour le projet
<input checked="" type="checkbox"/>	MLP-3 en tant que programmeur, je dois nettoyer le jeu de donnée pour la manipuler
<input checked="" type="checkbox"/>	MLP-4 en tant que programmeur, je dois choisir et programmer l'algorithme du machine Learning afin de travailler sur le modelé de prédictions
<input checked="" type="checkbox"/>	MLP-5 en tant Product owner, je dois connaître toutes mes tâches afin que je peux préparer et planifier mon temps correctement
<input checked="" type="checkbox"/>	MLP-6 en tant que programmeur, je dois être capable de détecter les problèmes du modèle de prédiction afin d'avoir un modelé efficace
<input checked="" type="checkbox"/>	MLP-7 il faut faire des recherches concernant les types de maladies et ses symptômes

Figure 1:liste des taches du 1er sprint

❖ Phase 1 : Avancement du sprint 1

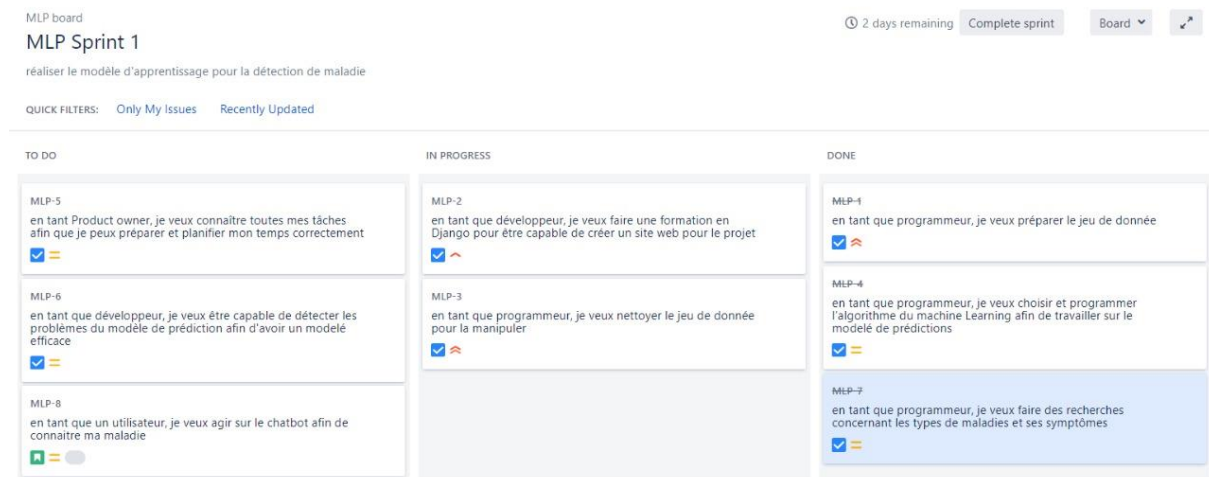


Figure 2 :1er avancement du 1er sprint

❖ Phase 1 -PLAN :

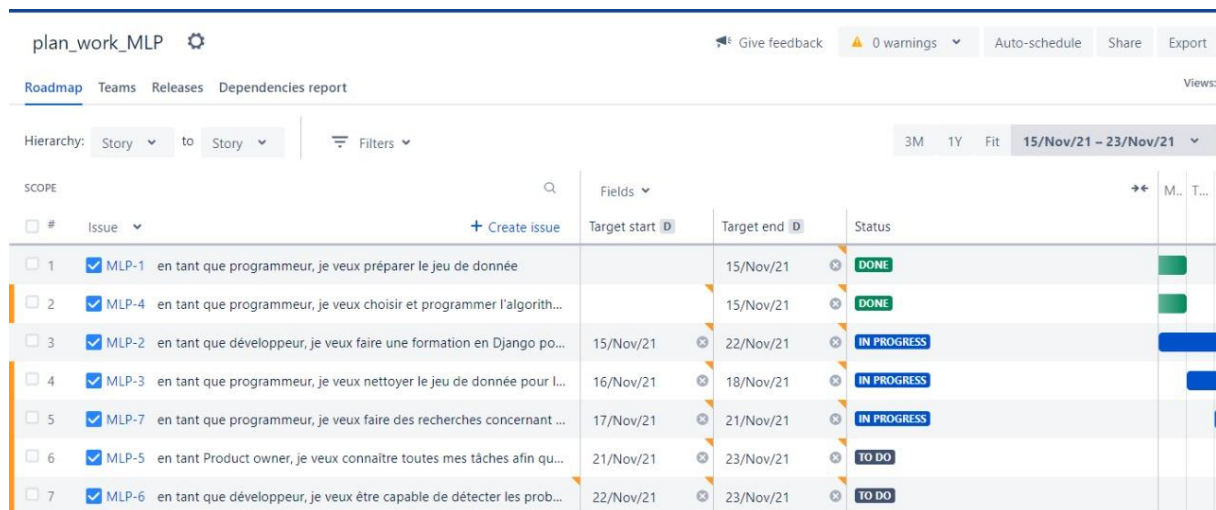


Figure 3:le plan du 1er sprint

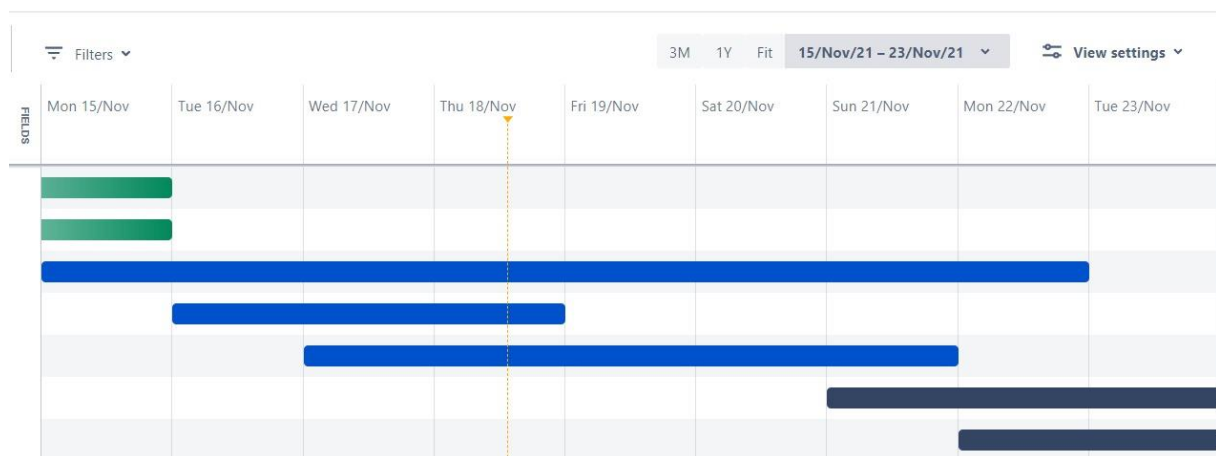


Figure 4: déroulement du 1er sprint

❖ Phase 2 : Avancement du sprint 1

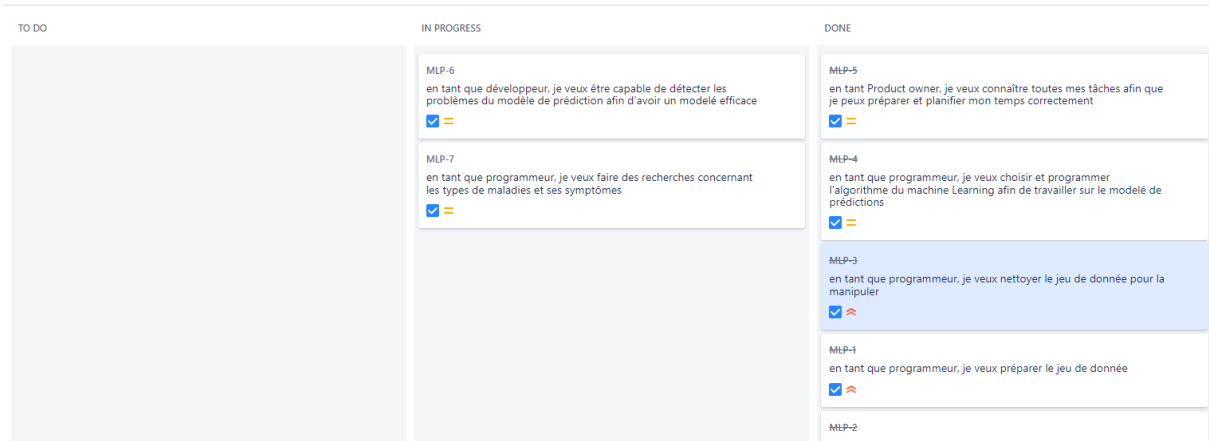


Figure 5: avancement du 1er sprint dans la phase 2

❖ Phase 2 : PLAN

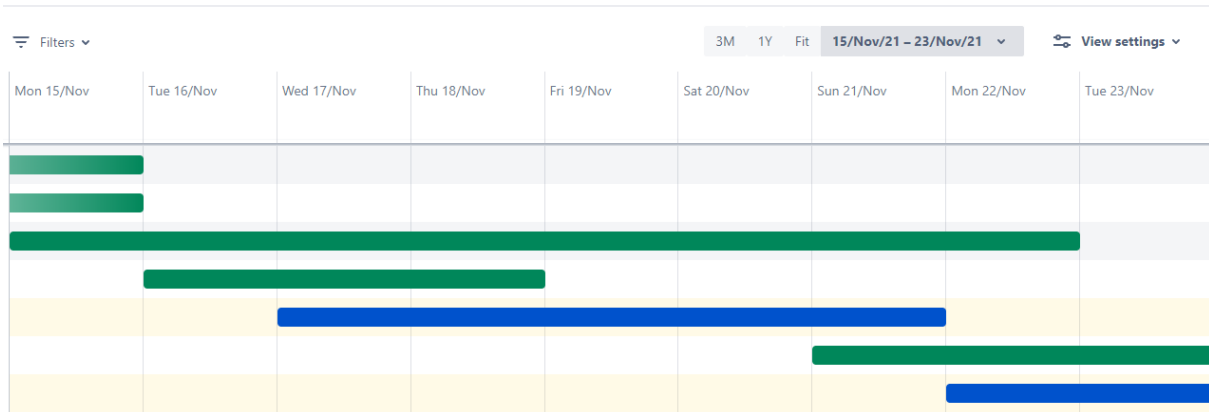


Figure 6: déroulement de la phase 2

❖ Phase 3 : Dernier avancement du sprint 1 :

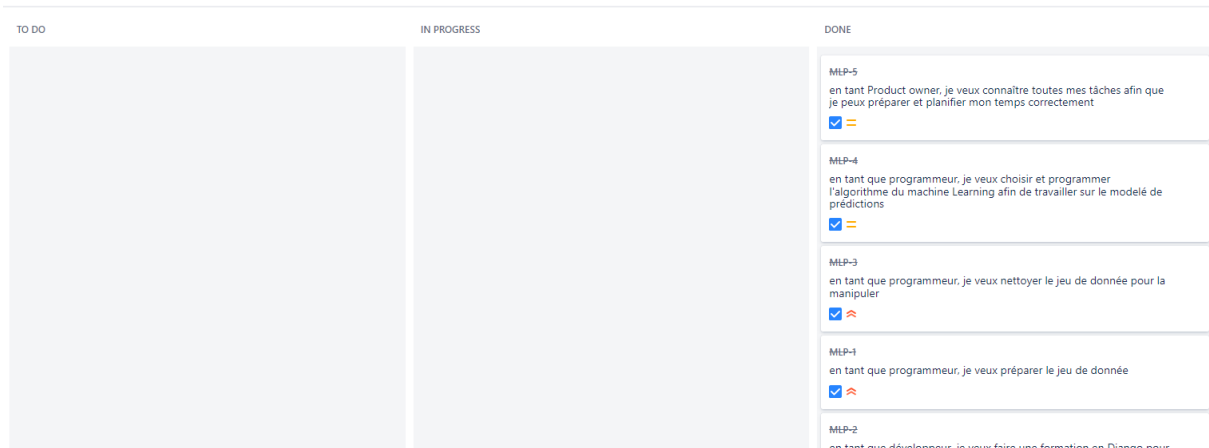


Figure 7: dernier avancement du sprint 1

❖ Phase 3 : PLAN

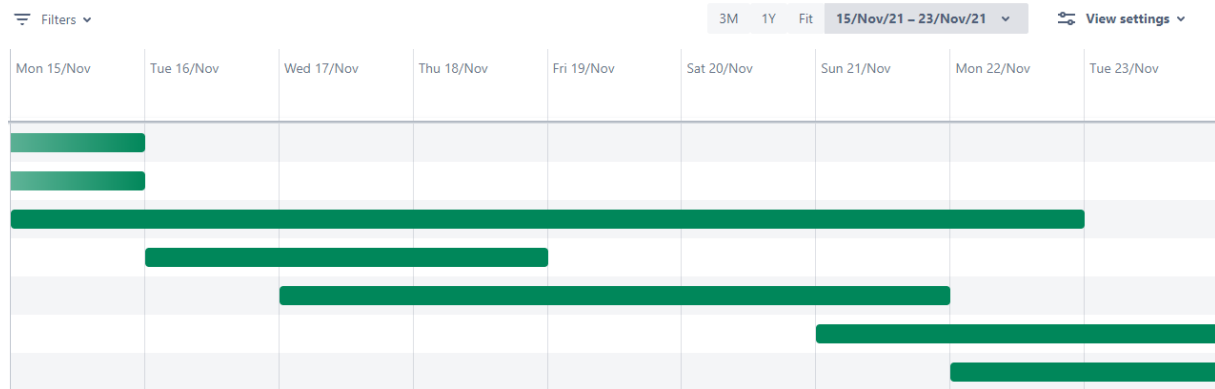


Figure 8:finalisation du du sprint 1

❖ Rapport du sprint :

Completed Issues		View in Issue navigator			
Key	Summary	Issue Type	Priority	Status	Story Points (-)
MLP-1	en tant que programmeur, je veux préparer le jeu de donnée	Task	Highest	DONE	-
MLP-2	en tant que développeur, je veux faire une formation en Django pour être capable de créer un site web pour le projet	Task	High	DONE	-
MLP-3	en tant que programmeur, je veux nettoyer le jeu de donnée pour la manipuler	Task	Highest	DONE	-
MLP-4	en tant que programmeur, je veux choisir et programmer l'algorithme du machine Learning afin de travailler sur le modèle de prédictions	Task	Medium	DONE	-
MLP-5	en tant Product owner, je veux connaître toutes mes tâches afin que je peux préparer et planifier mon temps correctement	Task	Medium	DONE	-
MLP-6	en tant que développeur, je veux être capable de détecter les problèmes du modèle de prédiction afin d'avoir un modèle efficace	Task	Medium	DONE	-
MLP-7	en tant que programmeur, je veux faire des recherches concernant les types de maladies et ses symptômes	Task	Medium	DONE	-

Figure 9:rapport du sprint 1

3. Sprint 2 :

il est programmé pour Les deux semaines prochaines, le deuxième sprint qui est pour objectif a finaliser des user stories concernant l'application web et le modèle en apprentissage machine :

❖ Liste des taches a réaliser :

MLP-1	en tant que utilisateur, je veux accepter les termes afin d'accéder au chatbot	À FAIRE	
MLP-2	en tant que utilisateur, je veux communiquer avec un chatbot afin de saisir les symptômes de ma maladie	À FAIRE	
MLP-4	en tant que programmeur, je veux développer un chatbot qui propose des symptômes possible de l'utilisateur	À FAIRE	
MLP-6	en tant que développeur, je dois visualiser l'ensemble des jeux de données afin de faire un analyse	À FAIRE	

Figure 10:liste des taches du 2eme sprint

❖ Phase 2 : Avancement du sprint 2

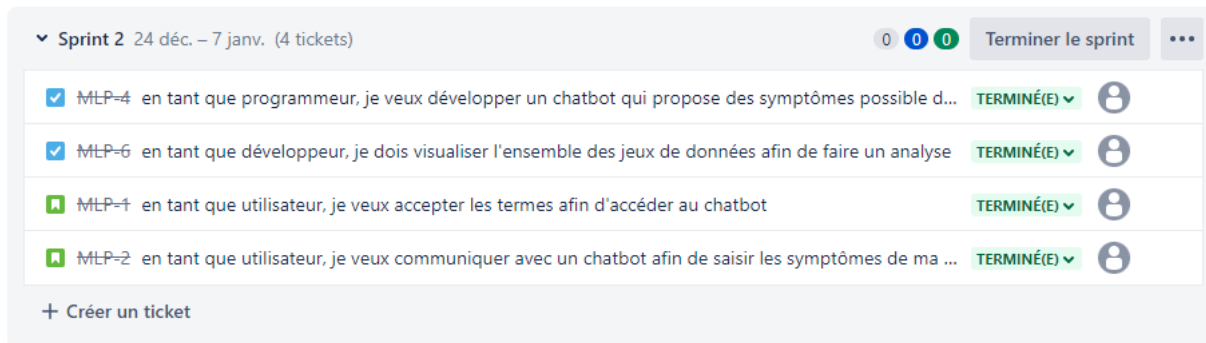


Figure 11: Finalisation du 2eme sprint

❖ Phase 3 : finalisation du sprint 2 :

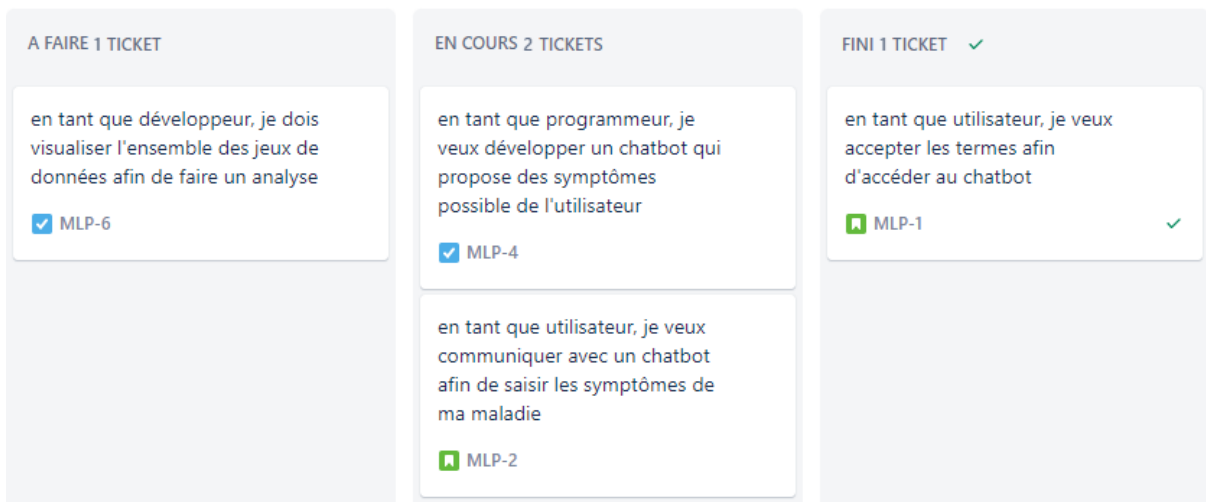


Figure 12 avancement du 3eme sprint

1. Sprint 3:

Le dernier sprint , sert de finaliser les taches restantes associées au démarrage de l'application et du modèle en machine learning ,pour cela il est décide de travailler sur les taches suivantes :

<input type="checkbox"/> MLP-7	en tant que utilisateur, je veux consulter les résultats données par le conseiller médicale	À FAIRE ▼	
<input type="checkbox"/> MLP-8	en tant que utilisateur, je veux répondre par oui ou non aux symptômes proposés	À FAIRE ▼	
<input checked="" type="checkbox"/> MLP-9	en tant que développeur je veux liées l'application web avec le modèle en machine Learning afin qu'i...	À FAIRE ▼	
<input checked="" type="checkbox"/> MLP-10	en tant que utilisateur, je veux savoir la probabilité que je suis affecté par la maladie	À FAIRE ▼	
<input checked="" type="checkbox"/> MLP-11	en tant que Product owner, je veux réaliser un rapport contenant la description du déroulement des ...	À FAIRE ▼	

Figure 13: liste des taches du sprint 3

IV. Difficultés rencontrées dans la gestion du projet

Malgré cette organisation, il y a eu quelques petits soucis pour déterminer la durée de certaines tâches. En effet, comme nous n'avons jamais travaillé avec une application web qui est basée sur le fonctionnement avec l'apprentissage machine, il nous a paru difficile d'évaluer le temps nécessaire pour chaque tâche.

Conclusion

La gestion de ce projet nous a beaucoup appris. Nous avons compris l'importance d'une bonne gestion dès le début du projet pour pouvoir avancer sereinement dans la réalisation de ce dernier. Nous avons pris à bras le corps les problèmes initiaux d'organisation pour aboutir à une communication et une compréhension optimale. Nous avons aussi évalué nos connaissances et tiré parti du meilleur de chacun pour mener à bien ce projet. Pour conclure, cette expérience a été une très belle opportunité.

Chapitre3 : Conception

Introduction

Après avoir cité les différentes fonctionnalités de notre projet dans le premier chapitre, on va commencer maintenant une phase importante et indispensable dans le cycle de vie d'une application. Cette phase est la conception qui a pour but d'expliquer le déroulement de notre application ainsi qu'assurer une bonne compréhension des besoins des utilisateurs.

I. Méthodologie et approche adoptée

Pour concevoir notre système nous avons adopté une méthode objet, en effet l'approche objet est une approche incontournable dans le cadre de développement des applications. Pour mieux présenter l'architecture de notre application et de notre site web, on va choisir le langage de modélisation le plus adopté UML (Unified Modeling Language) car il présente plusieurs avantages :

- ✓ **Il facilite la compréhension de représentations abstraites complexes.**
- ✓ **Son caractère polyvalent et sa souplesse en font un langage universel.**
- ✓ **Il cadre l'analyse.**

En fait UML est conçue pour représenter, spécifier et documenter les applications et apporte une grande rigueur, offrant une meilleure compréhension des applications et permettant de capturer des aspects pertinents pour répondre aux objectifs définis par les besoins des clientèles.

II. Le choix de l'atelier génie logiciel

Notre outil de conception UML est le logiciel StarUML, qui est un outil simple à utiliser.



Figure 14: StarUML

III. Les acteurs

Un acteur représente l'abstraction d'un rôle joué par des entités externes. Dans notre application et dans notre site web on distingue principalement deux acteurs qui sont les suivants :

- ♦ **Utilisateur** : C'est la personne qui utilise l'application dans un navigateur.

IV. Diagramme de contexte

Le diagramme de contexte délimite le domaine d'étude en précisant ce qui est à la charge du système et en identifiant l'environnement extérieur au système étudié avec lequel ce dernier communique.

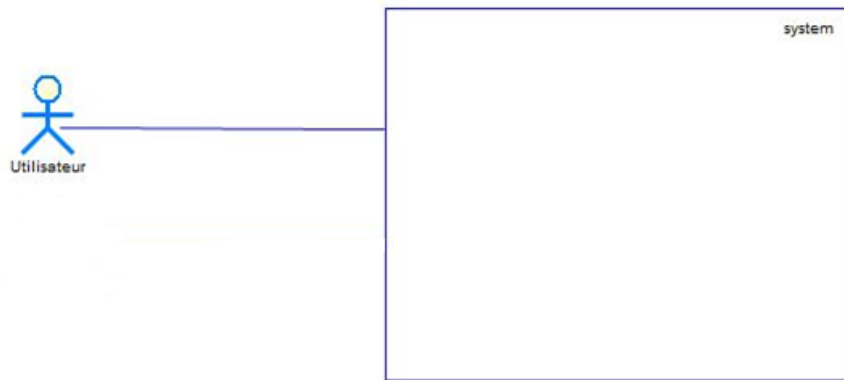


Figure 15 :Diagramme de contexte

v. Le diagramme des cas d'utilisations

Le diagramme de cas d'utilisation représente la structure des grandes fonctionnalités nécessaires aux utilisateurs du système. Rôle du diagramme d'utilisation :

- ✓ Donner une vue du système dans son environnement extérieur.
- ✓ Définir la relation entre l'utilisateur et les éléments que le système met en œuvre.
- ✓ La base du modèle UML.

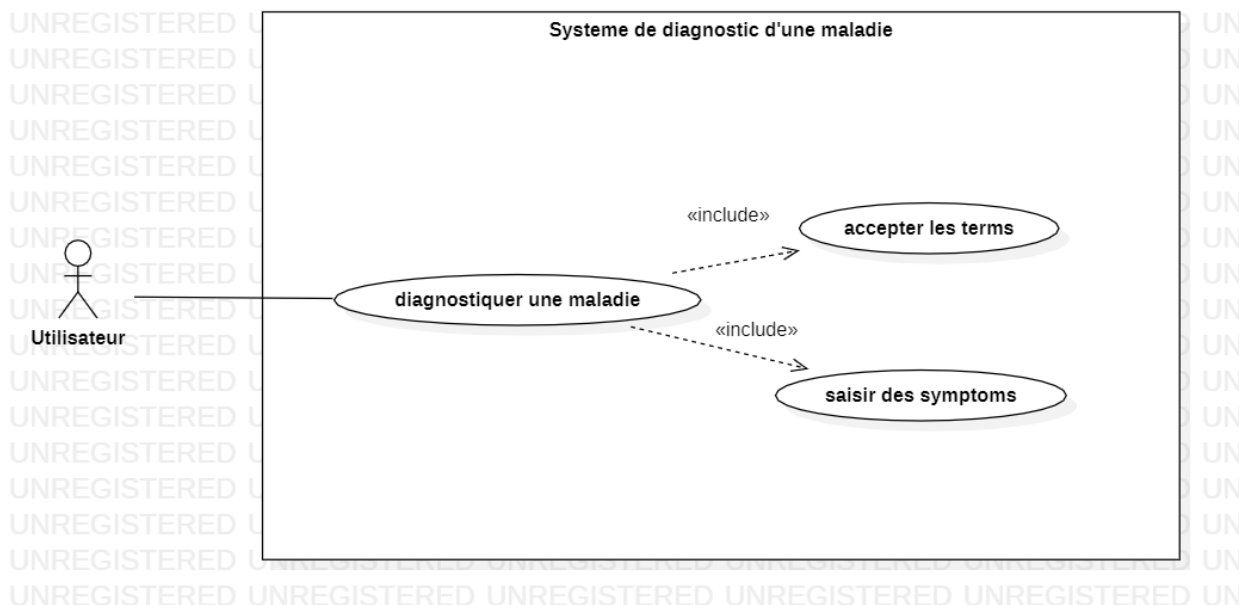


Figure 16 : Diagramme de cas d'utilisations de diagnostic d'une maladie

VI. Le diagramme d'activité

Le diagramme d'activités permet de décrire une séquence d'activités à travers des décisions (branchement), des bifurcations (fork), jusqu'à ce que toutes les tâches (actions) du comportement soient terminées ou qu'une exception termine abruptement la séquence.

❏ **Cas d'utilisation** : diagnostiquer une maladie.

❏ **Acteur** : Utilisateur.

❏ **Précondition** :

- Lancer le site web/Lancer l'application mobile.
- Accepter les termes

❏ **Description** : diagnostiquer une maladie des utilisateurs de l'application.

Diagramme d'activité : diagnostiquer une maladie.

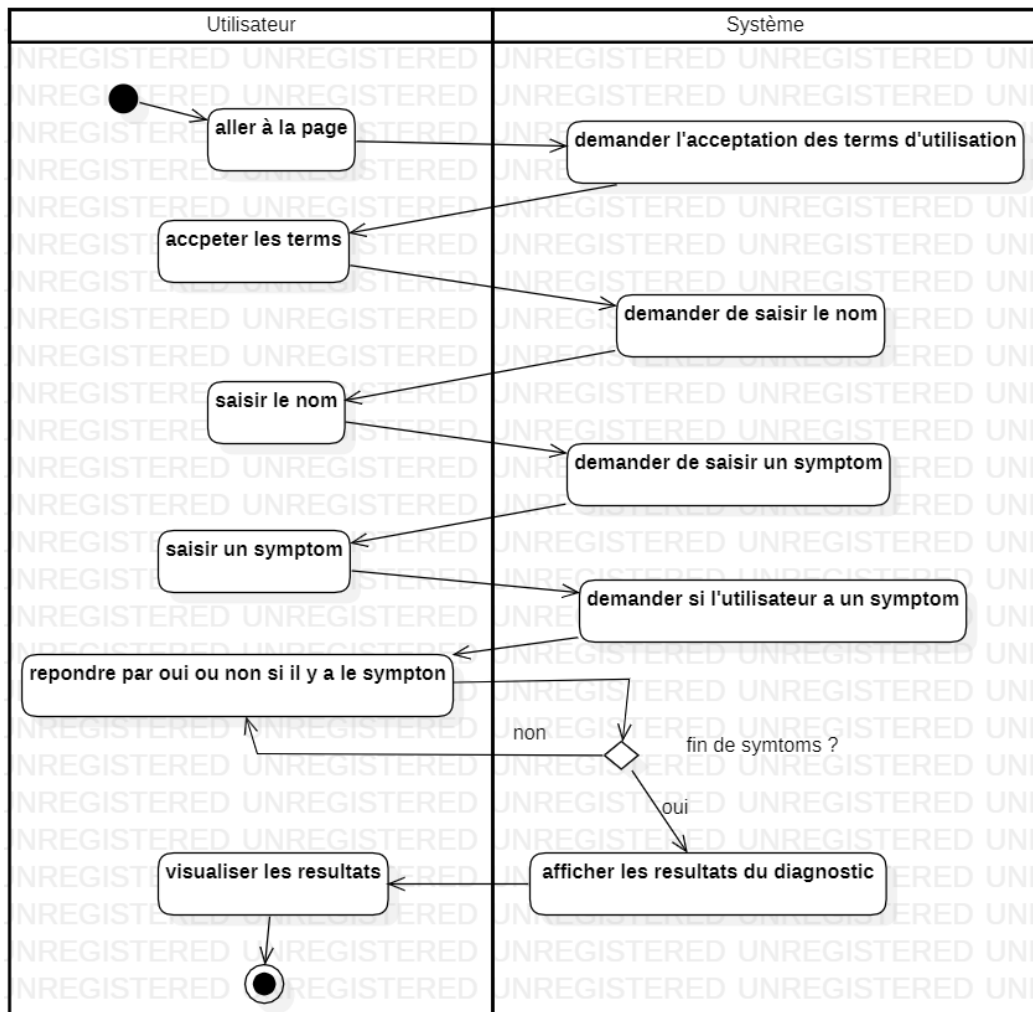


Figure 17 : Diagramme d'activité de diagnostic d'une maladie

VII. Le diagramme de séquence

Le diagramme de séquence est une solution populaire de modélisation dynamique en langage UML, car ils se concentrent plus précisément sur les lignes de vie, les processus et les objets qui vivent simultanément, et les messages qu'ils échangent entre eux pour exercer une fonction avant la fin de la ligne de vie.

■ **Cas d'utilisation** : diagnostiquer une maladie.

■ **Acteur** : Utilisateur.

■ **Précondition** :

- Lancer le site web/Lancer l'application mobile.
- Accepter les termes

■ **Description** : diagnostiquer une maladie des utilisateurs de l'application.

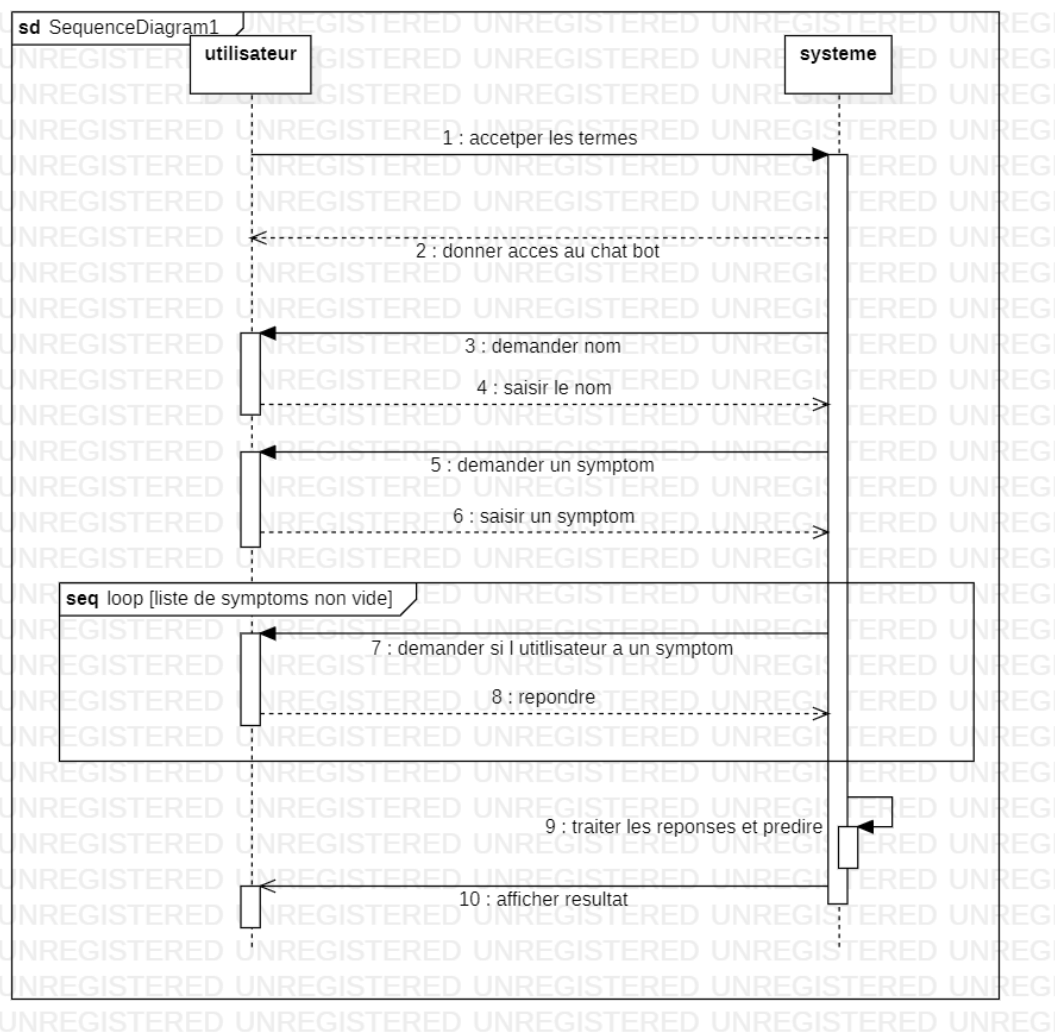


Figure 18 : Diagramme de séquence du diagnostic d'une maladie

Conclusion

Au cours de ce chapitre, nous avons présenté les diagrammes qui décrivent les fonctionnalités de notre application web par les diagrammes de contexte, de cas d'utilisation, d'activité et de séquence.

Dans le chapitre suivant, réalisation, nous allons formaliser ce qu'on vient de décrire au cours de ce chapitre ; conception

Chapitre 4 : Réalisation

Introduction

Après avoir affecté l'étude et la conception de notre application web, nous passons à la phase d'implémentation. Ce chapitre présente le résultat du travail effectué durant ce projet. On aura deux parties majeurs, la 1^{er} partie est consacré pour présenter les différentes phases concernant le modèle constituer avec l'apprentissage machine et la deux parties qui est clôturé par quelque capture d'écran démontrant les fonctionnalités de notre application. Nous allons présenter, aussi, les langages et les outils de développement utilisées.

I.Choix de logiciel de programmation

Dans la réalisation de notre application web, nous avons eu recours aux logiciels suivants :

Visual Studio Code : un éditeur de code source gratuit et open source développé par Microsoft pour Windows, Linux et mac OS. Il inclut la prise en charge du débogage, du contrôle Git intégré et de GitHub, de la mise en évidence de la syntaxe, de l'achèvement intelligent du code, des extraits de code et de la extériorisation du code. Il est hautement personnalisable, permettant aux utilisateurs de modifier le thème, les raccourcis clavier, les préférences et d'installer des extensions qui ajoutent des fonctionnalités supplémentaires.

Cmder : un émulateur de console, créé par pure frustration face à l'absence d'émulateur de console utilisable sous Windows. Le principal avantage de Cmder est la portabilité. Il est conçu pour être totalement autonome sans dépendances externes, ce qui le rend idéal pour les clés USB ou le stockage en nuage. Nous pouvons donc emporter notre console, nos alias et nos binaires (comme wget, CURL et Git) partout avec nous.

Git : un logiciel de gestion de versions décentralisé, conçu pour gérer tout, des petits aux très grands projets avec rapidité et efficacité. C'est un logiciel libre créé par Linus Torvalds, auteur du noyau Linux, et distribué selon les termes de la licence publique générale GNU version 2.

Pycharm:

est un environnement de développement intégré utilisé pour programmer en Python. Il permet l'analyse de code et contient un débogueur graphique. Il permet également la gestion des tests unitaires, l'intégration de logiciel de gestion de versions, et supporte le développement web avec Django. Développé par l'entreprise tchèque JetBrains, c'est un logiciel multi-plateforme qui fonctionne sous Windows, Mac OS X et GNU/Linux. Il est décliné en édition professionnelle, diffusé sous licence propriétaire, et en édition communautaire diffusé sous licence Apache.

II. Langages utilisés

Python : un langage de programmation interprété, multi-paradigme et multiplateformes. Il favorise la programmation impérative structurée, fonctionnelle et orientée objet.

HTML/CSS :

Le HTML (« HyperText Mark-Up Language ») est un langage dit de « balisage » ou de « structuration » permettant la conception de pages web avec des balises de formatage. Les balises permettent d'indiquer la façon dont doivent être présentés le document et les liens qu'il établit avec d'autres documents.

Le CSS (« Cascading Style Sheets » : feuilles de style en cascade) est un langage informatique complétant le HTML. Alors que le HTML structure la page Web, le CSS va la mettre en forme en y apportant du style.

JavaScript : (qui est souvent abrégé en « JS ») est un langage de script léger, orienté objet, principalement connu comme le langage de script des pages web. Mais il est aussi utilisé dans de nombreux environnements extérieurs aux navigateurs web tels que Node.js, Apache CouchDB voire Adobe Acrobat. Le code JavaScript est interprété ou compilé à la volée (JIT). C'est un langage à objets utilisant le concept de prototype, disposant d'un typage faible et dynamique qui permet de programmer suivant plusieurs paradigmes de programmation : fonctionnelle, impérative et orientée objet. Apprenez-en plus sur JavaScript.

JSON : JavaScript Object Notation est un format de données textuelles dérivé de la notation des objets du langage JavaScript. Il permet de représenter de l'information structurée comme le permet XML par exemple.

Django : un cadre de développement web open source en Python. Il a pour but de rendre le développement web 2.0 simple et rapide. Pour cette raison, le projet a pour slogan « Le framework pour les perfectionnistes avec des deadlines ».

III. Présentation du modèle en machine Learning :

L'un des parties majeurs dans notre projet c'était la partie en machine Learning qui va jouer un rôle très important sur le fonctionnement finale de l'application web .

2. Définition du problème à résoudre :

Comme il est mentionné dans le premier chapitre, notre application se représente sous forme d'un conseiller médical qui va communiquer avec l'utilisateur, alors que ce dernier va lui déterminer les symptômes dont il a, alors notre modèle doit prédire la maladie possible de l'utilisateur d'après les données saisies

3. Définition Acquisition des données d'apprentissage et de tests

Un modèle de machine Learning se construit typiquement en apprenant et en généralisant à partir d'un jeu de données d'entraînement, puis en appliquant ces enseignements à de nouvelles données pour faire des prévisions. Une pénurie de données au départ empêchera de construire le moindre modèle.

Et donc pour ce projet, il est décidé de travailler avec 4 jeux de données, chacune d'entre eux est conçue pour accomplir un objectif :

❖ Jeu de données Training: qui présente les données a entrainer

inflammatory_nails	blister	red_sore_around_nose	yellow_crust_ooze	prognosis
0	0	0	0	Hepatitis A
0	0	0	0	Hepatitis B
0	0	0	0	Hepatitis C
0	0	0	0	Hepatitis D
0	0	0	0	Hepatitis E
0	0	0	0	Alcoholic hepatitis
0	0	0	0	Tuberculosis
0	0	0	0	Common Cold
0	0	0	0	Pneumonia
0	0	0	0	Dimorphic hemmorhoids
0	0	0	0	Heart attack
0	0	0	0	Varicose veins
0	0	0	0	Hypothyroidism
0	0	0	0	Hyperthyroidism
0	0	0	0	Hypoglycemia
0	0	0	0	Osteoarthritis
0	0	0	0	Arthritis
0	0	0	0	(vertigo) Parosmia ...
0	0	0	0	Acne
0	0	0	0	Urinary tract infection

Figure 19 : training dataset

❖ Jeu de données Testing : qui présente les données a tester

small_dents_in_nails	inflammatory_nails	blister	red_sore_around_nose	yellow_crust_ooze	prognosis
0	0	0	0	0	Fungal infection
0	0	0	0	0	Allergy
0	0	0	0	0	GERD
0	0	0	0	0	Chronic cholestasis
0	0	0	0	0	Drug Reaction
0	0	0	0	0	Peptic ulcer disease
0	0	0	0	0	AIDS
0	0	0	0	0	Diabetes
0	0	0	0	0	Gastroenteritis
0	0	0	0	0	Bronchial Asthma
0	0	0	0	0	Hypertension
0	0	0	0	0	Migraine
0	0	0	0	0	Cervical spondylosis
0	0	0	0	0	Paralysis (brain hemo...
0	0	0	0	0	Jaundice
0	0	0	0	0	Malaria
0	0	0	0	0	Chicken pox
0	0	0	0	0	Dengue
0	0	0	0	0	Typhoid
0	0	0	0	0	hepatitis A
0	0	0	0	0	Hepatitis B

Figure 20 : Testing dataset

❖ Jeu de données Symptômes : qui présente les symptômes pour chaque maladie

	prognosis	symptom1	symptom2	symptom3	symptom4	symptom5
1	Fungalinfection	itching	skin_rash	nodal_skin_eruptions	dischromic_patches	Non_symptoms
2	Fungalinfection	skin_rash	nodal_skin_eruptions	dischromic_patches	Non_symptoms	Non_symptoms
3	Fungalinfection	itching	nodal_skin_eruptions	dischromic_patches	Non_symptoms	Non_symptoms
4	Fungalinfection	itching	skin_rash	dischromic_patches	Non_symptoms	Non_symptoms
5	Fungalinfection	itching	skin_rash	nodal_skin_eruptions	Non_symptoms	Non_symptoms
6	Fungalinfection	skin_rash	nodal_skin_eruptions	dischromic_patches	Non_symptoms	Non_symptoms
7	Fungalinfection	itching	nodal_skin_eruptions	dischromic_patches	Non_symptoms	Non_symptoms
8	Fungalinfection	itching	skin_rash	dischromic_patches	Non_symptoms	Non_symptoms
9	Fungalinfection	itching	skin_rash	nodal_skin_eruptions	Non_symptoms	Non_symptoms
10	Fungalinfection	itching	skin_rash	nodal_skin_eruptions	dischromic_patches	Non_symptoms
11	Allergy	continuous_sneezing	shivering	chills	watering_from_eyes	Non_symptoms
12	Allergy	shivering	chills	watering_from_eyes	Non_symptoms	Non_symptoms
13	Allergy	continuous_sneezing	chills	watering_from_eyes	Non_symptoms	Non_symptoms
14	Allergy	continuous_sneezing	shivering	watering_from_eyes	Non_symptoms	Non_symptoms
15	Allergy	continuous_sneezing	shivering	chills	Non_symptoms	Non_symptoms
16	Allergy	shivering	chills	watering_from_eyes	Non_symptoms	Non_symptoms
17	Allergy	continuous_sneezing	chills	watering_from_eyes	Non_symptoms	Non_symptoms
18	Allergy	continuous_sneezing	shivering	watering_from_eyes	Non_symptoms	Non_symptoms
19	Allergy	continuous_sneezing	shivering	chills	Non_symptoms	Non_symptoms
20	Allergy	continuous_sneezing	shivering	chills	watering_from_eyes	Non_symptoms
21	GERD	stomach_pain	acidity	ulcers_on_tongue	vomiting	cough

Figure 21 :symptômes dataset

❖ Jeu de données Précautions : qui sert a identifier les précautions de chaque maladie

	prognosis	precaution1	precaution2	precaution3	precaution4
1	Drug Reaction	stop irritation	consult nearest hospital	stop taking drug	follow up
2	Malaria	Consult nearest hospital	avoid oily food	avoid non veg food	keep mosquitos out
3	Allergy	apply calamine	cover area with band...		use ice to compress it...
4	Hypothyroidism	reduce stress	exercise	eat healthy	get proper sleep
5	Psoriasis	wash hands with war...	stop bleeding using pr...	consult doctor	salt baths
6	GERD	avoid fatty spicy food	avoid lying down after...	maintain healthy weight	exercise
7	Chronic cholestasis	cold baths	anti itch medicine	consult doctor	eat healthy
8	hepatitis A	Consult nearest hospital	wash hands through	avoid fatty spicy food	medication
9	Osteoarthritis	acetaminophen	consult nearest hospital	follow up	salt baths
10	(vertigo) Paroymsal ...	lie down	avoid sudden change ...	avoid abrupt head mo...	relax
11	Hypoglycemia	lie down on side	check in pulse	drink sugary drinks	consult doctor
12	Acne	bath twice	avoid fatty spicy food	drink plenty of water	avoid too many produ...
13	Diabetes	have balanced diet	exercise	consult doctor	follow up
14	Impetigo	soak affected area in ...	use antibiotics	remove scabs with w...	consult doctor
15	Hypertension	meditation	salt baths	reduce stress	get proper sleep
16	Peptic ulcer disease	avoid fatty spicy food	consume probiotic food	eliminate milk	limit alcohol
17	Dimorphic hemmorhoi...	avoid fatty spicy food	consume witch hazel	warm bath with epso...	consume alovera juice

Figure 22: précautions dataset

❖ Jeu de données Descriptions : qui sert à définir les maladies

4. Préparation et nettoyage des données :

En général, le nettoyage des données est l'étape la plus longue du processus de préparation des données, mais cette opération est cruciale pour éliminer les données erronées et combler d'éventuelles lacunes. Lors du nettoyage, les tâches importantes sont notamment les suivantes :

- Supprimer les données superflues et les valeurs aberrantes
- Ajouter les valeurs manquantes
- Adapter les données à une structure standard
- Masquer les données privées ou sensibles

Lorsque les données ont été nettoyées, elles doivent être validées, à savoir déterminer si des erreurs se sont produites dans le processus de préparation des données jusqu'à ce point (il peut arriver qu'une erreur apparaisse pendant cette étape, et il est alors nécessaire de la corriger avant de poursuivre).

5. Choix d'un modèle d'apprentissage :

Les techniques d'apprentissage automatique sont nécessaires pour améliorer l'exactitude des modèles prédictifs. Selon la nature du problème métier traité, il existe différentes approches qui varient selon le type et le volume des données. Parmi les catégories de l'apprentissage automatique qu'on distingue :

➤ **Apprentissage supervisé :**

L'apprentissage supervisé commence généralement par un ensemble de données bien défini et une certaine compréhension de la façon dont ces données sont classifiées. L'apprentissage supervisé a pour but de déceler des modèles au sein des données et de les appliquer à un processus analytique. Ces données comportent des caractéristiques associées à des libellés qui définissent leur signification. Vous pouvez, par exemple, créer une application d'apprentissage automatique capable de faire la distinction entre plusieurs millions d'animaux, en se basant sur des images et des descriptions écrites.

➤ **Apprentissage non supervisé :**

L'apprentissage non supervisé est utilisé lorsque le problème nécessite une quantité massive de données non étiquetées. Par exemple, les applications de réseaux sociaux, telles que Twitter, Instagram et Snapchat, exploitent toutes de très grandes quantités de données non étiquetées. Pour comprendre le sens de ces données, il est nécessaire d'utiliser des algorithmes qui classifient les données en fonction des tendances ou des clusters qu'ils décèlent. L'apprentissage non supervisé mène un processus itératif, analysant les données sans intervention humaine.

Alors dans notre projet on a décidé d'appliquer les algorithmes d'apprentissage supervisé :

➤ **SVM et les arbres de décision**

6. Visualisation des données :

La visualisation des données est un processus très important dans les phases de machine Learning notamment dans l'analyse des composantes de notre problème ,on distingue alors les visualisations suivantes :

❖ Les différents symptômes de chaque maladie

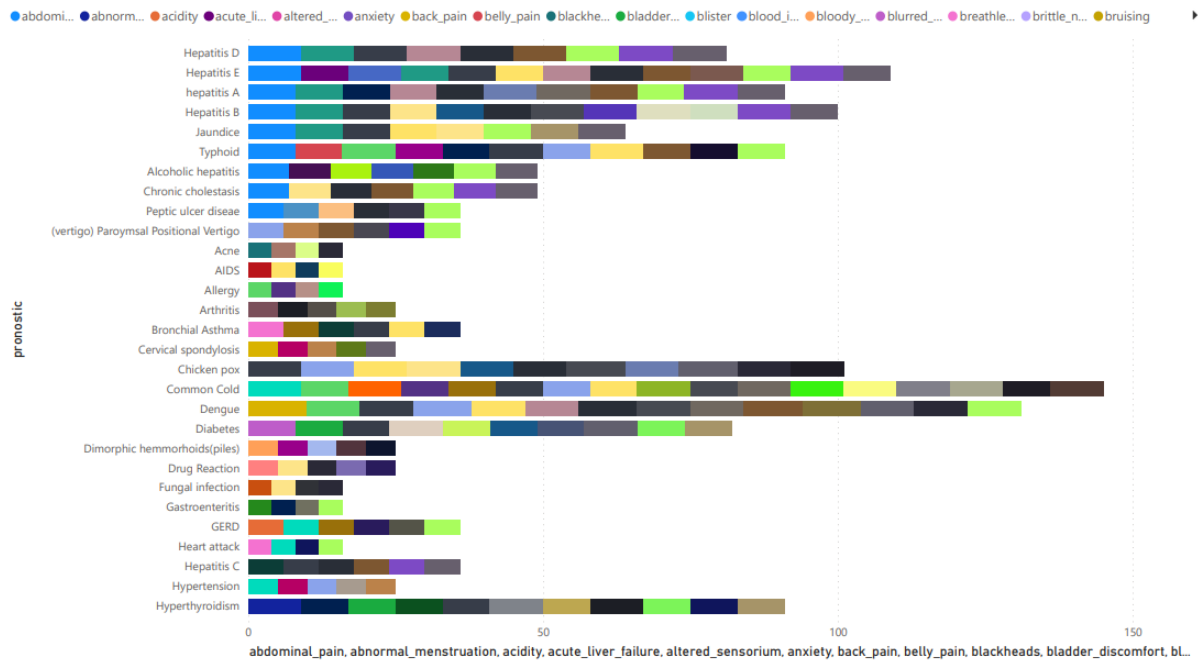


Figure 23 : les symptômes pour chaque maladie

◆ Nombre d'occurrence des symptômes de chaque maladie

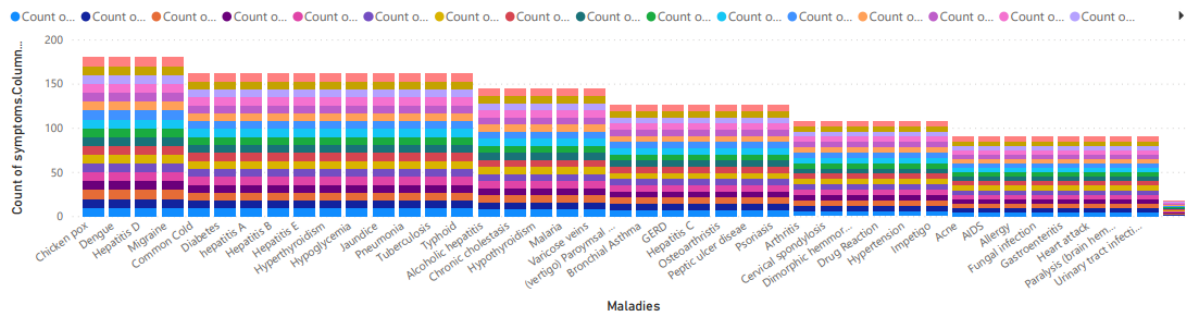


Figure 24 : le taux des symptômes de chaque maladie

◆ Les différents symptômes qui peuvent causer une maladie

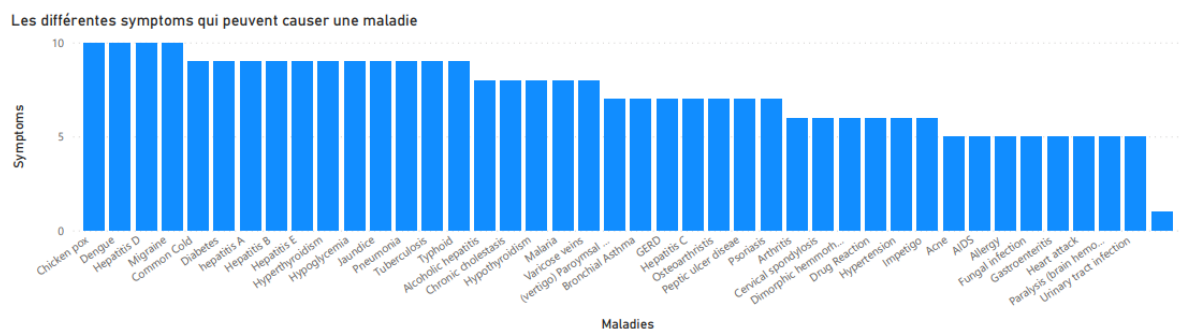


Figure 25: la probabilité d'une maladie

IV.Présentation des interfaces

A ce stade, nous présentons notre application ainsi que notre site web à travers les divers imprimés écrans réalisés. Nous présentons, au début les interfaces du site web.

1. Les interfaces du Site Web.

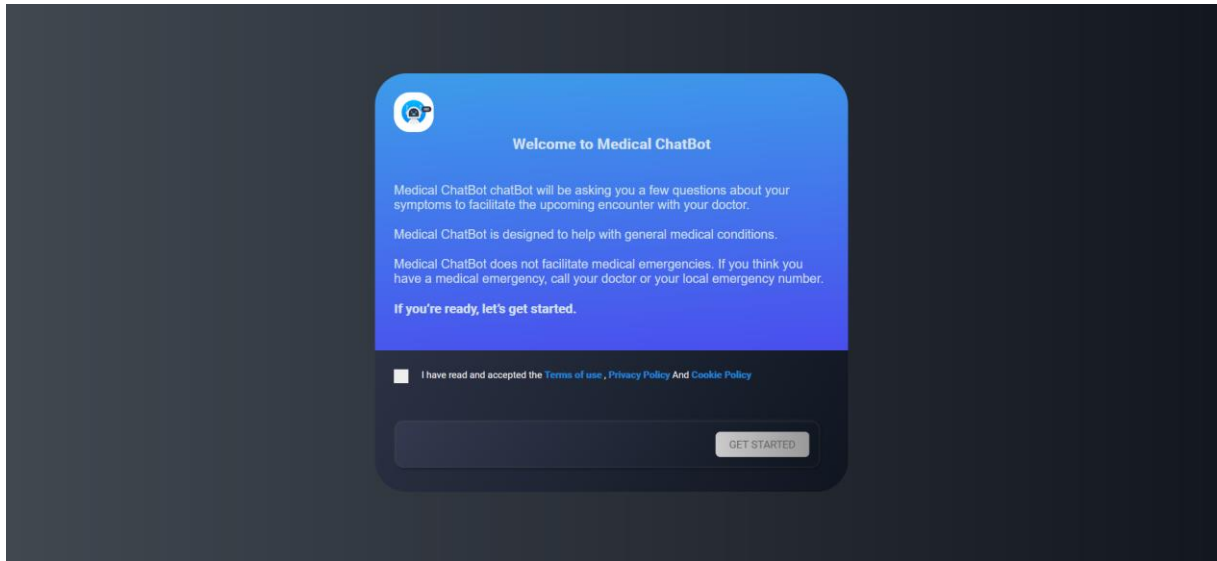


Figure 26 Interface de conditions d'utilisation

Pour accéder à l'application le visiteur doit accepter les conditions d'utilisation.

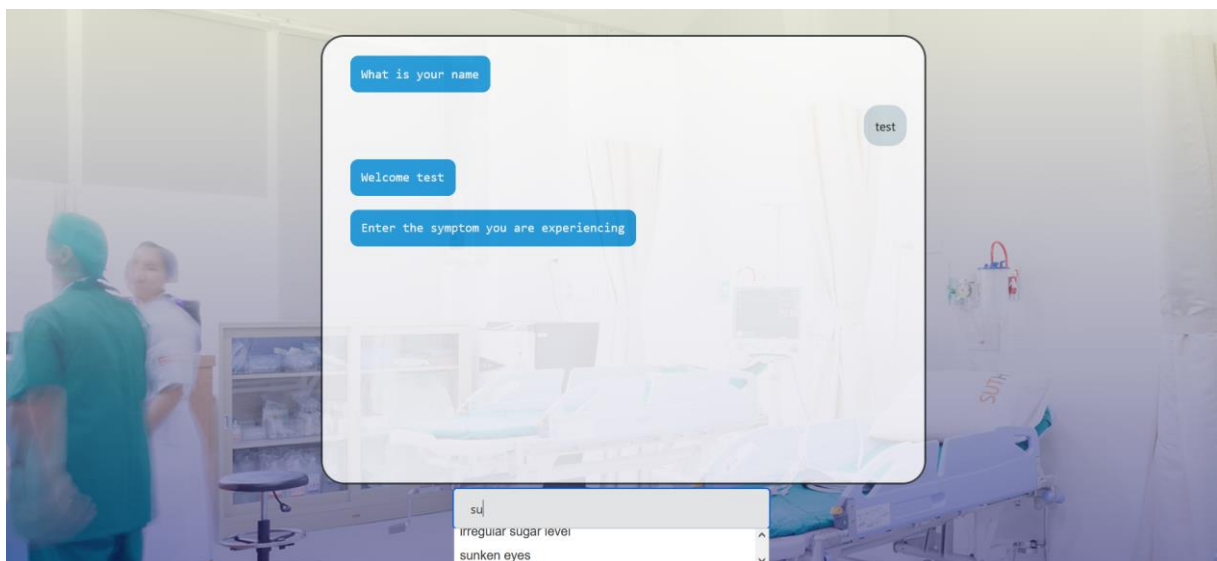


Figure 27 Interface de choix des symptômes

Le chatbot demande les symptômes que le visiteur expérience.

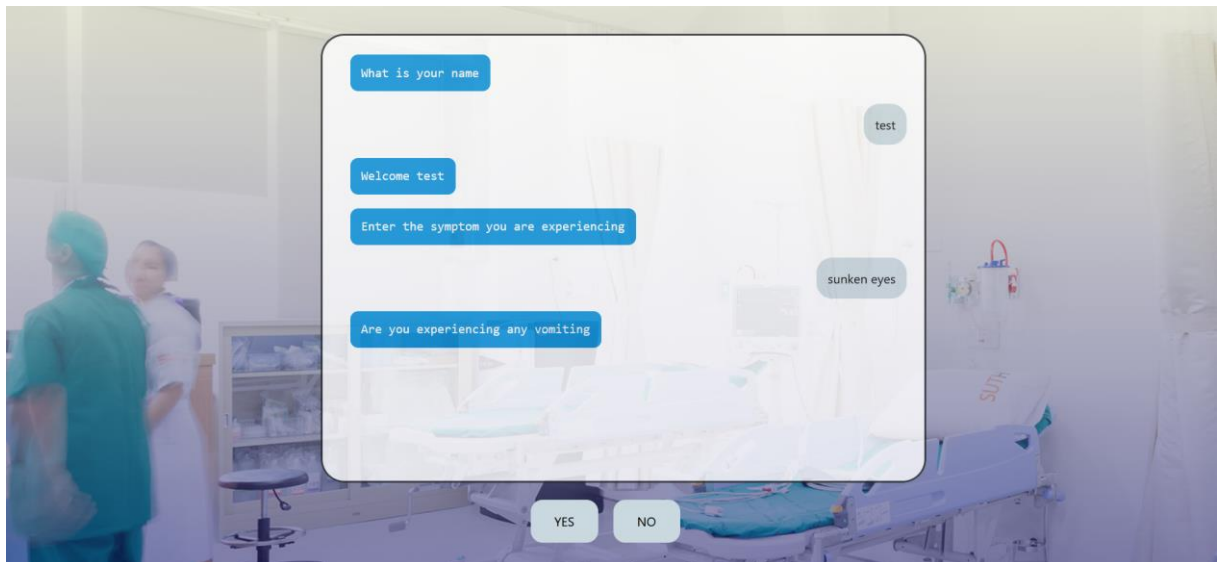


Figure 28 Interface de choix de question du chatbot

Le chatbot pose des questions pour avoir plus de détails propos la maladie du visiteur.

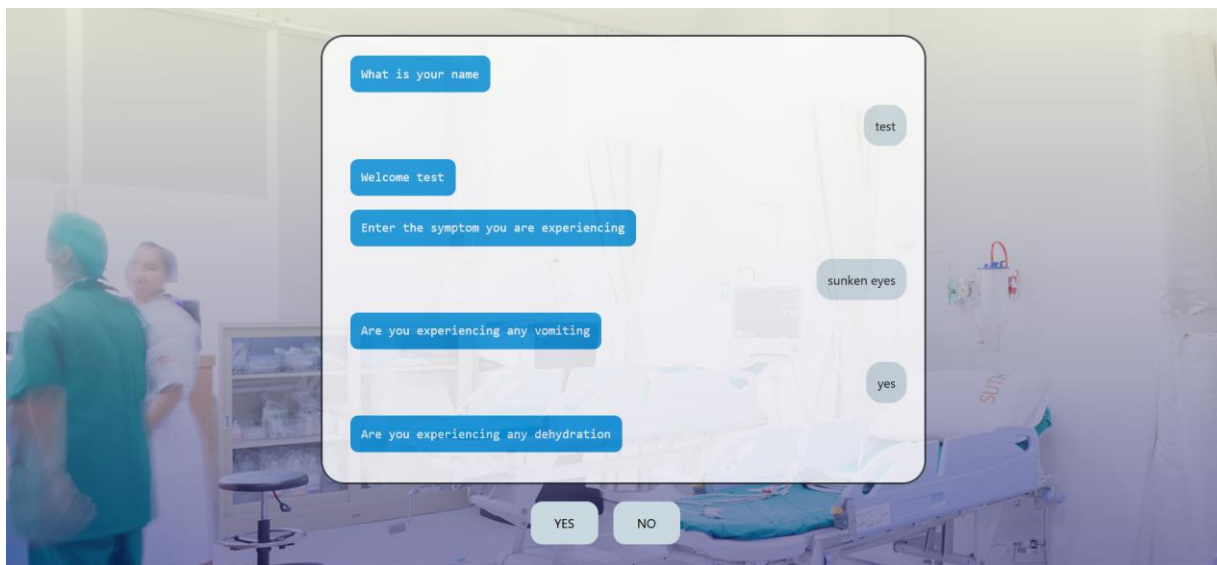


Figure 29 interface de réponse du chatbot

Le visiteur peut répondre par oui ou non en cliquant sur les boutons affichés à l'écran.

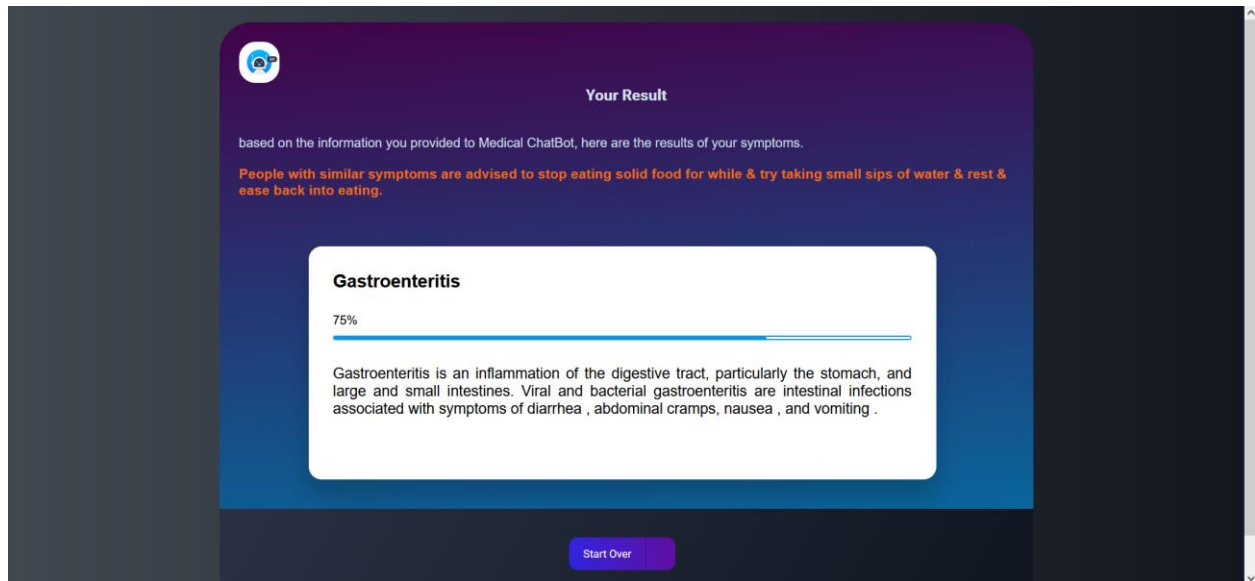


Figure 30 page de résultat

Après avoir terminé les questions, l'application affiche les résultats.

Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons montré les différentes interfaces de l'application.

Conclusion général

Tout au long de ce projet nous avons été amenés à concevoir et implémenter une application de prédiction de maladie. Ce projet était très bénéfique. Ce travail était l'occasion d'appliquer les connaissances acquises durant notre formation à l'ENSAM de Rabat, Pour réaliser un travail assez important, nous avons fait beaucoup de recherches pour atteindre nos objectifs.

Nous étions très conscients que cette application peut évoluer dans l'avenir et donc il faut vraiment au niveau du développement faire un travail précis et clair afin de faciliter le travail de la personne qui le reprendra.

Enfin, les fonctionnalités offertes par notre application sont immenses, notamment en matière de prédire la maladie pour chaque patient ou visiteur de notre site web. Pour conclure, il existe toujours des améliorations à envisager pour rendre l'application encore plus performances.

Références

Liste des site web :

- ✓ <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/hbm.24886>
- ✓ <http://www.formation-django.fr/>
- ✓ <https://scikit-learn.org/stable/modules/sgd.html#online-one-class-svm>
- ✓ <https://www.lucidchart.com/pages/decision-tree>
- ✓ https://pandas.pydata.org/docs/user_guide/10min.html#missing-data
- ✓ <https://www.lemagit.fr/conseil/Comment-construire-un-modele-de-Machine-Learning-en-7-etapes>
- ✓ <https://the-learning-machine.com/article/ml/linear-least-squares>
- ✓ https://youtu.be/_3xj9B0qqps
- ✓ <https://docs.djangoproject.com/en/4.0/>