
PROJET EN SYSTÈME EXPERT:

Chatbot intelligent

IMPLÉMENTÉ AU NIVEAU DU SITE DE L'ESI

Membres du groupe : Achraf AGLMOUS N 3
Adnane BENAZZOU N 10
Khalid KASSI N 31
Hajar LACHHEB N 32
Jamila REGUIG N 44



A. Introduction

Un chatbot est un robot logiciel pouvant dialoguer avec un individu ou consommateur par le biais d'un service de conversations automatisées pouvant être effectuées par le biais d'arborescences de choix ou par une capacité à traiter le langage naturel.

Le chatbot utilisé à l'origine des bibliothèques de questions et réponses, mais les progrès de l'intelligence artificielle lui permettent de plus en plus "d'analyser" et "comprendre" les messages par le biais des technologies de traitement du langage naturel (NLP) et d'être doté de capacités d'apprentissage liées au machine learning.

Dans notre cas, on va se baser sur les questions "basiques" que les étudiants posent. Ceci va beaucoup aider l'utilisateur et rendre sa vie et sa navigation plus facile.

B. Etude du besoin

L'étude de l'existant est une phase très importante dans le projet, elle consiste à mettre à plat de façon aussi claire que possible le fonctionnement du système actuel et poser le contexte dans lequel le stage se déroule. Cette étude permet de faciliter la reconnaissance des besoins. Le but de ce chapitre est de déduire les insuffisances ou problèmes afin d'améliorer la qualité du service utilisateur.

1. Analyse de l'existant

Le site de notre école ESI est certes un site riche en informations. Les sections et sous sections du site sont riches en matière d'informations.

Cette information nous est importante en tant qu'étudiants actuels de l'ESI et est aussi importante pour les futurs étudiants.

Le site contient beaucoup d'informations et est riche en sections et ceci dans la plupart des cas rend la navigation de l'utilisateur plus difficile. Le temps qui nous a fallu pour passer d'une section à une autre et atteindre l'information qu'il nous fallait pourrait être estimée en minutes.

Plus la route vers l'information est difficile, plus le lecteur et l'utilisateur perd intérêt. Dans ce sens, on pourrait voir l'arborescence que nous avons établie pour le site

HOME PAGE	LANDING PAGE	NAVIGATION BAR	NOTRE ECOLE	PRESENTATION & MISSIONS	Présentation et missions	
					HCP	
					PARTENARIATS	
				ORGANISATION	Textes reglumentaires	
					Direction	
					Comissions	
				CHIFFRES	Professeurs	
					INTEGRATION	
					LAUREATS	
					ETUDIANTS	
					PROFESSEURS	
				FORMATION	CLASSES	
					ARCHITECTURE PEDAGOGIQUE	
					CYCLES & ACCES	
				CONTACTEZ NOUS	STAGES	
					CARRIERES D'AVENIR	
				ESPACES	ESPACE ETUDIANT	Cours
			Emails/Messages des professeurs			Contenu : Videos PDFs Exercices
			Absence			
			Notes			
			Reminders			
			ESI COMMUNITY (BLOGS)			
			OFFRES & ACTUALITES		LABELS	PRESSE
				INTERNES		OFFRES D'EMPLOIE Fel'ESI
						LES COUNCOURS D'ACCES
						LES COMPETITIONS
						BOURSES
			BIBLIOTHEQUE	BESI		
				RESI		
			SEARCH			
Se conncter						
ACTUALITES						
ESPACES						
BESI						
CONTACTEZ NOUS						

Enfin, l'étudiant ne pourrait pas atteindre l'information tant souhaitée surtout que les résultats du CNC approchent et que la plupart des étudiants cherchent à connaître le plus d'école que possible pour élargir leur liste de choix.

2. Analyse du besoin

D'après l'analyse de l'existant rédigée ci-dessus, nous pourrions résumer les besoins de l'étudiant et celui de l'utilisateur dans ce qui suit :

- ✓ Faciliter la navigation
- ✓ Simplifier les conversations entre les étudiants et l'administration de l'école
- ✓ Accès facile à l'information demandée
- ✓ Gagner le temps
- ✓ Satisfaire l'utilisateur
- ✓ Offrir un accompagnement personnalisé h24/h24

Nous avons pu déduire le besoin ci-dessus en utilisant le tableau ci-dessous :

<i>Contenu du site</i>	<i>Visuelles utilisées au niveau du site</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Ne peut pas reconnaître un modèle facilement - Plan du site peu clair et assez complexe - Informations répétées - Informations obsolètes/inexactes - Contenu non organisé - Aucune information sur les études/branches & futurs emplois - Articles non structurés - Aucune information sur les cours - Peu d'informations sur les activités Parascolaires / Clubs - Réponse lente et ceci est dû au serveur - Aucune information/relation avec les étudiants diplômés et lauréats 	<ul style="list-style-type: none"> - Mauvaise interface utilisateur/UX - Pas de version mobile - Mauvais graphisme et beaucoup de fautes de frappe - Mauvaises qualité d'images
<i>Communication avec l'administration et les professeurs</i>	<i>Résultats de l'analyse</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Les notes, les documents scolaires et les horaires ainsi que l'emploi ne sont pas organisés au niveau du même endroit - Utilisation de trop de services : Whatsapp / outlook / moodle - Aucune présence au niveau des réseaux sociaux 	<ul style="list-style-type: none"> - Perdre du temps - Tout est en désordre - Pas de rattachement scolaire - Distraction : beaucoup de services à utiliser - Stress entraînant des utilisateurs insatisfaits - Les étudiants utilisent d'autres alternatives Instagram - Whatsapp - Facebook et Twitter.

C. Analyse des exigences

Après avoir analysé le site de l'ESI et après avoir analysé les besoins de l'utilisateur. Il est temps de faire une analyse des exigences et de préciser exactement quelles seraient nos exigences.

Parmi les exigences qu'il faudrait prendre en considération lors du développement de notre solution :

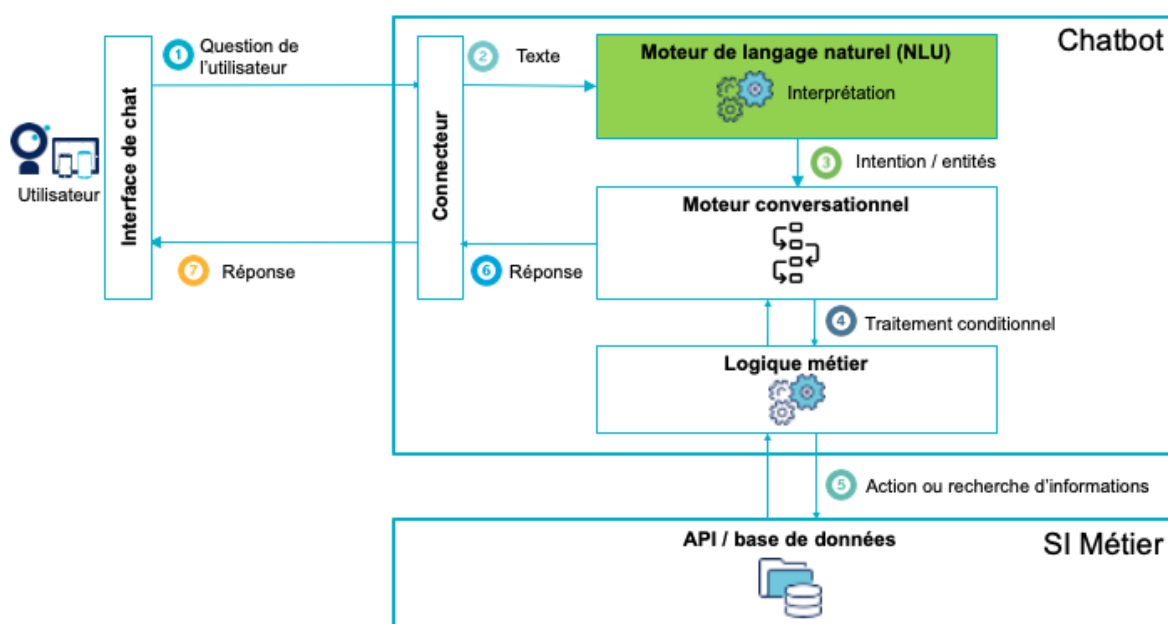
- Le chatbot devrait répondre à l'utilisateur rapidement (quelques secondes pour répondre)
- Le chatbot devrait donner des réponses courtes à l'utilisateur et devrait répondre à l'utilisateur en toute clarté et précision
- Le chatbot devrait comprendre la question de l'utilisateur même si elle prend une autre forme
- Le chatbot devrait être implémenté au niveau du site web de l'ESI

D. Conception de la solution

La phase de conception prend de l'importance lors de sa mise en œuvre. Cette étape « amont » comprend, outre l'aspect esthétique, le choix du chatbot, la création de ce chatbot, le comment et le pourquoi il faut le créer et quel est le contenu qu'il faut intégrer au niveau du chatbot afin d'optimiser l'utilisation du site web de l'ESI et rendre l'expérience utilisateur plus agréable.

1. Architecture technique du chatbot

La création d'un chatbot nécessite l'utilisation d'une plateforme composée d'une interface de chat, d'un NLU, d'arbres de dialogue, d'interfaces d'administration, de conception et de supervision. Voici le schéma type du fonctionnement d'un chatbot:

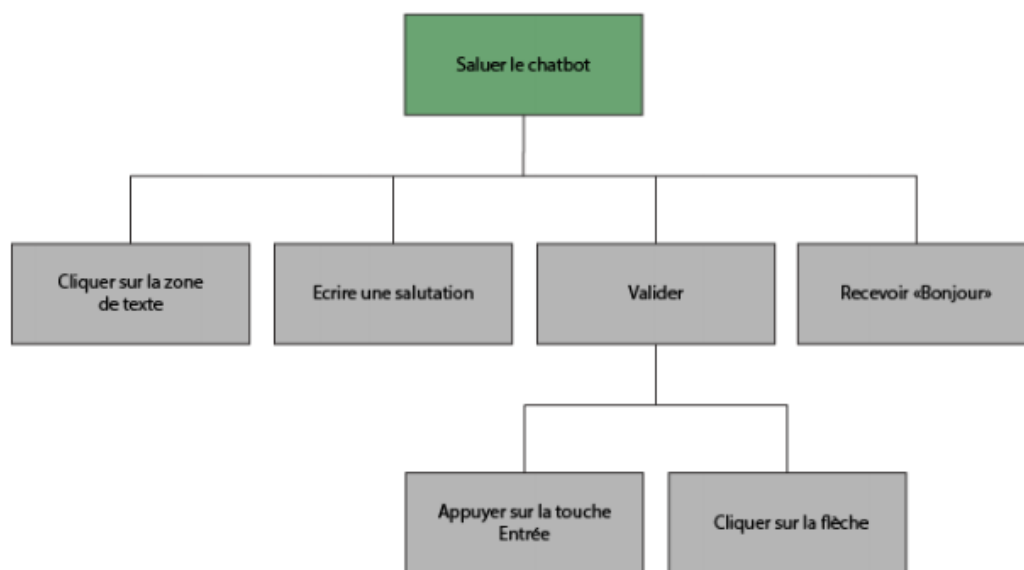


Nous allons construire un chatbot en utilisant des techniques d'apprentissage en profondeur. Le chatbot sera formé sur l'ensemble de données qui contiennent les catégories (intentions), le modèle et les réponses. Nous utilisons un réseau neuronal récurrent spécial (LSTM) pour classer à quelle catégorie appartient le message de l'utilisateur, puis nous donnerons une réponse aléatoire à partir de la liste des réponses.

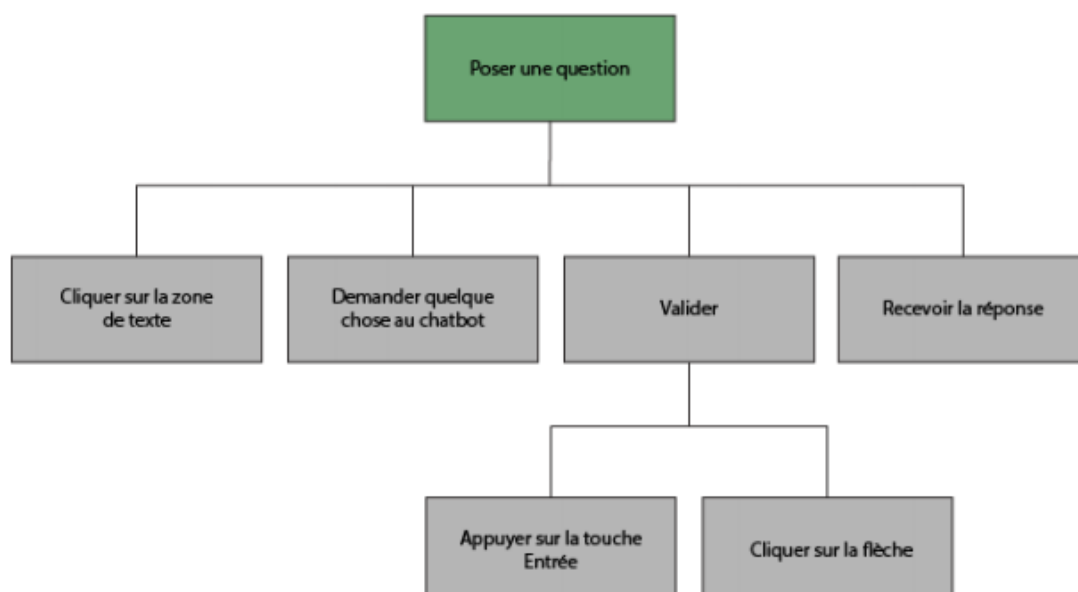
La création du chatbot sera basée sur la récupération en utilisant les modules NLTK, Keras, Python, etc.

2. Diagramme de tâches du chatbot

Les diagrammes de tâches vont nous permettre de répartir les différentes tâches que le chatbot devrait faire.



On entend par "saluer le chatbot", les façons usuelles de saluer quelqu'un : Hello, hi, good morning etc.



On entend par “Poser une question”, les différentes questions que pourrait poser l'utilisateur qui entre dans le cadre des études à l'ESI.

3. Base de connaissance du chatbot

Pour fonctionner de manière optimale, un Chatbot a besoin d'une technologie dite de back-end. La plupart du temps, une base de connaissance est idéale pour faire office de back-end. Le Chatbot permet ainsi de faire la liaison entre l'utilisateur et la base de connaissance. Les bases de connaissances sont en effet difficiles à appréhender pour un utilisateur non-informaticien. Réaliser un Chatbot relié à une base de connaissance permet donc de rendre accessible l'expertise d'un domaine à tous.

- Section 1

Questions	Réponses
<i>What degrees are offered at ESI?</i>	Information science and Data and Knowledge Engineering degrees.
<i>What are the requirements for an engineering degree at ESI?</i>	Only students who pass the CNC have access to an engineering degree at ESI.
<i>Can foreign students study at ESI?</i>	Yes, ESI admits foreign students within the limit of 10% of the school's overall reception capacity.
<i>How many semesters are in a year, and the overall degree? How long are the studies at ESI?</i>	There are 2 semesters a year, and 6 semesters making up the 3 years of the degree.
<i>How long is a semester?</i>	A semester is 16 to 18 weeks long including both courses and evaluation.
<i>How many modules are in a semester?</i>	Typically, you will be expected to complete eight modules in a semester.

- Section 2

<i>Is there a boarding school at ESI? Where do students rent? Where can i stay during my studies at ESI?</i>	At ESI there's no boarding school, student usually rent houses in BAM, CPR, SALE, or Elkamra.
<i>Is ESI a private school? How much are studying fees at ESI? Are there financial aids to integrate ESI?</i>	l'ESI is a public school, the only fees a student pays are the insurance fees (20.5 Dhs).

- Section 3

<i>Are there any parascolar activities?</i> <i>Are there para scholar clubs at ESI?</i> <i>How many clubs are there at ESI?</i> <i>What are the clubs existing in ESI?</i>	At l'ESI there are 8 para scholar clubs: Enactus ESI - GREAT DEBATERS CODE ESI - JCMP ESI - DBS ESI - JAPANESE CULTURE CLUB - FORUM GENI - ESI ARTS
---	---

<i>Can I combine between studying at ESI and preparing for my 5/2?</i>	No, the week is usually full.
---	-------------------------------

<i>Is there a memes group?</i>	Yes, welcome to the club
---------------------------------------	--------------------------

- Section 4

<i>How many branches are in the Engineering Cycle at ESI?</i>	3 Branches: ** Knowledge engineering and data science ** Information systems engineering and digital transformation ** Digital information engineering
--	---

<i>Are there friendly and respectful relationships between students and their teachers?</i>	Yes, there is a familial ambient at the school between all parts
--	--

<i>How do I need to validate a module element?</i>	You should have a mark superior or equals to 12/20
---	--

<i>What are the elements that are taught at ESI?</i>	You can check this link for more details: bit.ly/2IFdL7c
---	--

E. Réalisation du chatbot

1. Langage de programmation

- **Python** : Python est un langage de programmation de haut niveau largement utilisé pour la programmation à usage général, créé par Guido van Rossum et publié pour la première fois en 1991. Une langue interprétée, Python a une philosophie de conception qui met l'accent sur la lisibilité du code (en utilisant notamment l'indentation des espaces blancs pour délimiter les blocs de code plutôt que des crochets ou mots-clés) et une syntaxe qui permet aux programmeurs d'exprimer des concepts en moins de lignes de code que possible.
- **JSON** : JSON (Notation d'objet JavaScript) est un format léger d'échange de données. Il est facile pour les humains de lire et d'écrire. Il est facile pour les machines d'analyser et de générer. Il est basé sur un sous-ensemble du langage de programmation JavaScript.

2. Outil de développement

- **PyCharm** : est un environnement de développement intégré (IDE) utilisé dans la programmation informatique, en particulier pour la langue Python. Il est développé par la société tchèque JetBrains. Il fournit une analyse de code, un débogueur graphique, un testeur d'unité intégré, une intégration avec des systèmes de contrôle de version (VCSes) et prend en charge le développement Web avec Django. PyCharm est multiplateforme, avec Windows, MacOS et Linux. L'édition communautaire est diffusée sous Licence Apache, et il existe également une Édition Professionnelle publiée sous licence exclusive - ceci comporte des fonctionnalités supplémentaires.

3. Étapes de la réalisation du chatbot

Afin de débiter notre projet python pour réaliser le chatbot intelligent qui sera implémenté au niveau du site de l'ESI, nous utiliserons les modules suivants :

- **tensorflow** : On pourrait utiliser le module tensorflow pour prétraiter les vecteurs de caractéristiques en entrée, entraîner un modèle avec un jeu de données plus petit que nécessaire si vous partez de zéro, accélérer l'entraînement de votre modèle et améliorer la généralisation du modèle.

- **keras** : Keras est une API conçue pour les êtres humains, pas pour les machines. Keras suit les meilleures pratiques pour réduire la charge cognitive : il propose des API cohérentes et simples, il minimise le nombre d'actions utilisateur requises pour les cas d'utilisation courants et il fournit des messages d'erreur clairs et exploitables.

- **pickle** : Le module Python pickle est un autre moyen de sérialiser et de désérialiser des objets en Python. Il diffère du module json en ce qu'il sérialise les objets dans un format binaire, ce qui signifie que le résultat n'est pas lisible par l'homme. Cependant, il est également plus rapide et fonctionne avec de nombreux autres types Python, y compris vos objets personnalisés.

- **nltk** : Le module NLTK est une énorme boîte à outils, destinée à nous aider avec l'ensemble de la méthodologie de traitement du langage naturel (NLP). NLTK nous aidera pour tout, de la séparation des phrases à partir des paragraphes, de la séparation des mots, de la reconnaissance de la partie du discours de ces mots, de la mise en évidence des sujets principaux, et même d'aider notre machine à comprendre de quoi parle le texte.

01.Importer le fichier de données json

Tout d'abord, nous avons créé un fichier dont le nom est Prepare_Chatbot_Data.py. Nous avons importé les packages nécessaires à notre chatbot tout en initialisant les variables que nous utiliserons dans notre projet.

Le fichier de données est au format JSON, nous avons donc utilisé le package json pour analyser le fichier JSON en Python. (ci-dessous des screens du fichier intent.json)

```
{
  "tag": "foreign_students",
  "patterns": ["Can foreign students study at ESI?", "Are students from different origins allowed to study in ESI?"],
  "responses": ["Yes, ESI admits foreign students within the limit of 10% of the school's overall reception capacity."],
  "context": [""]
},
{
  "tag": "studies_length",
  "patterns": ["How many semesters are in a year, and the overall degree?", "How long the studies are at ESI?"],
  "responses": ["There are 2 semesters a year, and 6 semesters making up the 3 years of the degree."],
  "context": [""]
},
{
  "tag": "semester_length",
  "patterns": ["How long is a semester?", "How long is each semester at ESI?", "How many weeks do you study in a semester?"],
  "responses": ["A semester is 16 to 18 weeks long including both courses and evaluation."],
  "context": [""]
},
{
  "tag": "modules_number",
  "patterns": ["How many modules are in a semester?", "How many modules are you supposed to complete at ESI?"],
  "responses": ["Typically, you will be expected to complete eight modules in a semester."],
  "context": ["studies_length"]
},
{
  "tag": "lodging",
  "patterns": ["Is there a boarding school at ESI?", "Where do students rent?", "Where can i stay during my studies?"],
  "responses": ["At ESI there's no boarding school, student usually rent houses in BAM, CPR, SALE, or Elkamra."],
  "context": [""]
},
{
  "tag": "fees_and_aids",
  "patterns": ["Is ESI a private school?", "How much are studying fees at ESI?", "Are there financial aids at ESI?"],
  "responses": ["ESI is a public school, the only fees a student pays is the insurance fees (20.5 Dhs)."],
  "context": [""]
},
{
  "tag": "contact",
  "patterns": ["How can i contact ESI?", "What is the contact number of ESI?", "What is the email address of ESI?"],
  "responses": ["You can contact ESI by phone at 06 77 77 77 77 or by email at esi@esi.ma."],
  "context": [""]
}
```

02. Prétraiter les données

Après avoir fait des recherches, nous avons trouvé que lorsqu'on va travailler avec des données textuelles, nous devrions effectuer divers prétraitements sur les données avant de créer un modèle d'apprentissage automatique ou d'apprentissage en profondeur. Donc sur la base des exigences, nous devons appliquer diverses opérations pour prétraiter les données.

La tokenisation est la première étape que nous avons fait sur les données textuelles.

Ici, nous parcourons les modèles et segmentons la phrase à l'aide de la fonction `nltk.word_tokenize()` et ajoutons chaque mot dans la liste de mots.

Nous créons également une liste de classes pour nos balises.

Ensuite, il fallait lemmatiser chaque mot et supprimer les mots en double de la liste.

***La tokenisation est le processus consistant à diviser l'ensemble du texte en petites parties comme des mots.**

***La lemmatisation est le processus de conversion d'un mot dans sa forme de lemme, puis de création d'un fichier pickle pour stocker les objets Python que nous utiliserons lors de la prédiction.**

03. Créer des données d'entraînement et de test

Dans cette étape, nous allons créer les données d'entraînement dans lesquelles nous fournirons l'entrée et la sortie.

Notre entrée sera le modèle et la sortie sera la classe à laquelle appartient notre modèle d'entrée.

Prenant en compte que l'ordinateur ne comprend pas le texte, nous allons donc convertir le texte en nombre.

04. Construire le modèle

Maintenant que nous avons nos données d'entraînement prêtes, nous allons construire un réseau neuronal profond qui a 3 couches.

Nous utilisons pour cela l'API séquentielle Keras. Après avoir entraîné le modèle pendant 200 époques, nous avons atteint une précision de 100 % sur notre modèle.

Nous allons enregistrer le modèle construit sous le nom 'Chatbot_Trained_Model.h5'.

05. Prédire la réponse

Pour prédire les phrases et obtenir une réponse de l'utilisateur pour nous laisser créer un nouveau fichier 'main.py'.

Nous chargerons le modèle entraîné, puis utiliserons une interface utilisateur graphique qui prédit la réponse du bot.

Il est à noter que le modèle ne nous indiquera que la classe à laquelle il appartient, nous allons donc implémenter des fonctions qui identifient la classe et nous récupérerons ensuite une réponse aléatoire dans la liste des réponses.

Encore une fois, nous importons les packages nécessaires et chargeons les fichiers pickle « words.pkl » et « tags.pkl » que nous avons créés lorsque nous avons entraîné notre modèle.

En effet, pour prédire la classe, nous avons fourni des informations de la même manière que nous l'avons fait lors de l'apprentissage (training). Nous avons donc créé des fonctions qui effectueront un prétraitement du texte puis prédisent la classe.

Après avoir prédit la classe, nous obtiendrons une réponse aléatoire à partir de la liste des intentions que nous avons mis en place.

06.Exécution du chatbot

Pour exécuter le chatbot, nous avons deux fichiers principaux :
Prepare_Chatbot_Data.py, main.py.

Nous allons entraîner le modèle à l'aide d'une commande dans le terminal.

- Python Prepare_Chatbot_Data.py
- Python main.py

```
User : and how long are studies there?
Chatbot is typing ...
Chatbot: There are 2 semesters a year, and 6 semesters making up the 3 years of the degree.
User : is there any more information about each semester length?
Chatbot is typing ...
Chatbot: A semester is 16 to 18 weeks long including both courses and evaluation.
User : light and how many modules are taught per semester?
Chatbot is typing ...
Chatbot: Typically, you will be expected to complete eight modules in a semester.
User : eight modules ... okay, is there a minimum mark to pass each module?
Chatbot is typing ...
Chatbot: You should have a mark superior or equals to 12/20 in order to validate any module at ESI.
User : and are teachers cooperative?
Chatbot is typing ...
Chatbot: Teachers are mostly good at ESI and there is a familial ambient at the school between all parts.
User : and where can i work after esi?
Chatbot is typing ...

Chatbot is typing ...
Chatbot: Teachers are mostly good at ESI and there is a familial ambient at the school between all parts.
User : and where can i work after esi?
Chatbot is typing ...
Chatbot: ESI students mainly occupies the following positions: data scientist, Knowledge manager, strategic watchman, information scientist, document controll
User : is there a fun group between students at esi?
Chatbot is typing ...
Chatbot: Of course! That's one of the most active groups at ESI!
User : Alright that's helpfull! thanks.
Chatbot is typing ...
Chatbot: My pleasure
User : goodbye
Chatbot is typing ...
Chatbot: goodbye

Process finished with exit code 0
```

```

Welcome to ESI Chatbot.I will be assisting you today so that you get to know about ESI!
User : hello
Chatbot is typing ...
Chatbot: Hey There, This is ESI Chatbot How can I help you ?
User : what is esi field?
Chatbot is typing ...
Chatbot: Currently 3 Branches are expected for next year: Knowledge engineering and data science - Information systems engineering and digital transformation
User : hello
Chatbot is typing ...
Chatbot: Hello, How can I help you ?
User : what is esi field?
Chatbot is typing ...
Chatbot: At ESI, there is only Information science and Data and Knowledge Engineering degree for now but other degrees are planned for the near future such as
User : okay, what do you teach in that field?
Chatbot is typing ...
Chatbot: You can check this link for details about what is taught in ESI: bit.ly/2IFdL7c
User : great, and how do you get in esi?
Chatbot is typing ...
Chatbot: It is a must to pass CNC exam after preparatory classes to get into ESI
User : ohhh not it.What about foreign students? are they allowed in ESI?
Chatbot is typing ...
Chatbot: Yes, ESI admits foreign students within the limit of 10% of the school's overall reception capacity.
User : and how long are studies there?

```

F. Vision long terme de notre projet



Notre vision du long terme porte sur le développement du chatbot afin de l'implémenter au niveau du site de notre école. En effet, nous travaillerons sur ce projet afin d'ajouter deux langues supplémentaires au niveau du chatbot : Français et Darija (le dialecte marocain) et nous allons utiliser des techniques d'apprentissage en profondeur dans le cadre du langage naturel afin que le chatbot devienne plus intelligent et réponde à toute question posée par l'étudiant.

L'implémentation du chatbot au niveau de la plateforme de l'ESI va être accompagnée avec une refonte de cette plateforme, la rendant ainsi plus optimale au niveau de la navigation et plus moderne.

G. Conclusion

Dans ce projet, nous avons compris les chatbots et implémenté une version d'apprentissage en profondeur d'un chatbot en Python qui est précis. Les chatbots sont utilisés partout et toutes les entreprises sont impatientes d'implémenter des bots dans leur flux de travail. Nous, par contre, avons décidé de l'implémenter au niveau de notre école.

La raison qui explique notre choix d'un chatbot intelligent implémenté au niveau du site de l'école répond, en effet, à une problématique que, nous étudiants, avons relevée en analysant les composantes du site, en utilisant le site pour extraire des informations et en utilisant notre esprit critique que nous avons développé tout au long de notre cursus scolaire.