



MEMOIRE

Présenté par

METIRI CHAIMA

Pour l'obtention de diplôme de

MASTER

Filière : Informatique

Spécialité : Systèmes Informatiques Intelligents

Thème

**Titre : Agent Virtuel Conversationnel Intelligent au Service des
Touristes Guides**

Soutenu le : / / 2024

Devant le Jury composé de :

Qualité	Nom et Prénom	Grade	Université
Président	Mme. Gasmi	MCB	Chadli Bendjedid El-Tarf
Rapporteur	Mr. Touahri D. E	MCB	Chadli Bendjedid El-Tarf
Examineur	Melle Ziani	MCB	Chadli Bendjedid El-Tarf

Année Universitaire : 2023/2024

Remerciements

Ce mémoire n'aurait pas pu être confectionné si DIEU le tout puissant nous a avait pas doté d'une santé physique et morale à chaque instant ; c'est pourquoi, nous le remercions à l'infini pour ce don inestimable dont il nous a gratifié. Nous tenons bien entendre à remercier particulièrement, notre cher encadreur, en l'occurrence **Monsieur Dr Touahri Djamel Eddine.**, de l'Université Chadli Bendjedid El-Tarf (UCBET) qui, par son encadrement ses précieux conseils, sa patience, sa générosité et enfin sa disponibilité ont fait que notre œuvre a été largement facilité : nous ne saurions l'oublier. Nos remerciements s'adressent également à tous les enseignants qui ont participé à notre formation tout le long de notre cursus. Nous ne pouvons pas oublier de remercier tous les membres de nos familles pour leurs soutiens et leurs encouragements et particulièrement nos très chers parents. Merci à tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail

Dédicace

Je remercie Dieu de m'avoir donné la capacité de mener à bien ce travail malgré les difficultés. Je souhaite dédier ce travail à :

Mes chers parents « Mon père KAMEL » et « ma mère ISMAHAN »

Pour m'avoir encouragé et soutenu pendant toutes ces années et avoir assuré mon succès, je les remercie et j'espère que vous serez toujours fier de moi.

A mes très chers frères « BASMA » et « MOHAMM » et « BILELL » « AKREM »

Je vous souhaite une vie heureuse pleine de succès, et d'être toujours ensemble.

A toute ma famille proche et lointaine.

À mon superviseur pour tous les efforts qu'il a déployés pour m'aider à terminer mon mémoire de fin d'études.

Table des matières

- Remerciements2
- Dédicace3
- Table des matières4
- Liste des figures6
- Liste des acronymes7
- Introduction Générale.....8**
- 1. Contexte du projet et problématique.....9
- 2. Motivations9
- 3. Objectifs.....10
- 4. Contenu du mémoire11
- Chapitre 1 : Etat de l'Art 12**
- 1. Introduction12
- 2. Notions et Généralités13
 - 2.1 Les Systèmes Informatiques Intelligents14
 - 2.2 Les Assistants Virtuels :.....15
 - 2.3 Une petite histoire sur les Chabots :.....16
 - 2.4 C'est quoi les chatbots ?17
 - 2.5 Le but d'un chatbot :.....17
 - 2.6 Comment travailler Les Chatboot19
 - 2.7 Les couches de NLP20
 - 2.8 Base de connaissances et le système de gestion de contenu (CMS)..... 20
 - 2.9 Stockage de données21
 - 2.10 Les couche de chatbot23
 - 2.11 La limitation des RNN.....25
 - 2.12 Structure de chatbot26
 - 2.13 Comment découvrir le sens profond d'un mot ?.....27
 - 2.14 Les différents types de chatbots29
 - 2.15 Chat bot application31

Travaux Connexes	33
Conclusion	33
Chapitre 2 : Etude de project	35
Introduction.....	35
2. L'intégration des chatbots dans les services de guides touristique.....	36
3. Réinventer l'expérience touristique	37
4. Les types des chatbots utilisés à l'intérieur des guid touristique	37
5. Les bénéfices de l'usage des chatbots dans domaine voyage	38
6. Développement d'un Chatbot	39
7. Conclusion	39
Chapitre 3 : Réalisation.....	40
Introduction	40
2. Architecture globale	41
3. Conception d'un agent conversationnel	42
4. Analyse et spécification des besoins	44
5. Implémentation.....	47
5.1 Plateforme matérielle	48
5.2 Plateforme logicielle	49
5.3 Implémentation d'application	50
5.4 Implémentation de model	52
6. Conclusion	53
Chapitre 4 : Évaluation et Discussion	54
1.Introduction	54
2.Présentation du système	54
3. TEST DU MODÈLE ET RÉSULTATS DE RECONNAISSANCE	57
4. RÉSULTATS DE COMPARAISON ENTRE LES MODÈLES	59
4.1. Tester du modèle 2 avec le nombre d'époques	60
4.2 COMPARAISON DE NOS RÉSULTATS OBTENUS AVEC LE MODÈLE ISTM.....	62
Conclusion	63
Conclusion et Perspective	64
Résumer	65

Liste des figures

Figure 1: Les technologies intelligentes pour secteur touristique.....	12
Figure 2 : Les Assistants Virtuels	15
Figure 3 : ELIZA Chatbot.....	15
Figure 4: le Dr.Sbastiso Chatbot.....	16
Figure 5 : CORTANA Chatbot.....	17
Figure6 : Comment travailler le chatbot.....	20
Figure 7 : Les couches de NLP.....	21
Figure 8 : Base de connaissances et le système de gestion de contenu (CMS).....	21
Figure 9 : Stockage de données.....	22
Figure10 : Les couche de chatbot	22
Figure11: Traitement du Langage Naturel (NLP).....	23
Figure 12 : Couche de Réseau de Neurones.....	23
Figure 13 : Couche de Deep Learning.....	24
Figure 14 : Chatbot simple pour commander pizza.....	29
Figure 15 : Chatbots représenter intelligents artificiel.....	29
Figure 16. Chatbot application en Service client.....	30
Figure 17. Chatbot application en secteur thérapie.....	31
Figure 18. Chatbot application en secteur Education.....	31
Figure 19. Les défèrent Forms de Chatbot.....	32
Figure 20 : le chatbot Mya.....	33
Figure 21 : Lara, l'atout de Meetic.....	33
Figure 22 : le chatbot de la SNCF.....	34
Figure 23: Architecture Globale.....	41
Figure24 : Architecture structurelle du système "Assistant Virtuel Intelligent de Conversation.....	43
Figure 25 : Architecture Fonctionnelle du système "Assistant Virtuel Intelligent de Conversation.....	43
Figure 26 : Diagramme d'acteurs du système.....	44
Figure 27 : Diagramme d'acteur visiteur.....	46
Figure 28 : Diagramme du cas d'utilisation des Membres.....	47
Figure 29. JSON file Chatbot intents.	51
Figure 30 : Le chatbot envoie un message de bienvenue.....	54
Figure 31: poser un question pour un pays.....	54

Figure 32 : poser une question pour restaurant dans cette.....	55
Figure 34 : poser une question pour hôtel dans cette payse	56
Figure 35: le résultat d'hôtel	56
Figure 36: architecture of model 1	57
Figure 37: le result of model 1.	57
Figure 38: architecture of model 2	58
Figure 39 le result of model 2	58
Figure 40 : Accuracy et error du modèle Lstm avec un nombre d'époque = 50.....	60
Figure 41: Accuracy et error du modèle Lstm avec un nombre d'époque =70	61
Figure 42 : Accuracy et error du modèle Lstm avec un nombre d'époque =100.....	61

Liste des tableaux

Tableau 1 : comparaison entre le service client humain et le chatbot.....	18
Tableau 2 : pour déterminer le sens intérieur d'un. Mot.....	27
Tableau 3 : Comparaison entre la structure du modèle 1 et du modèle 2	59
Tableau 4 : résultat de l'entraînement et des tests avec epoche=50.....	60
Tableau 5: résultat de l'entraînement et des tests avec epoche=70	60
Tableau 6 : résultat de l'entraînement et des tests avec epoche=100.	61
Tableau 7 : résultats de comparaison obtenus en entraînant notre modèle avec différents nombres d'époque.....	62

Liste des acronymes

Cette liste regroupe les acronymes qui sont trouvés dans ce mémoire.

- TIC** Technologies de l'Information et de la Communication
- FAQ** Frequently Asked Questions
- IOT** Internet of Things (Internet des objets)
- NLP** Natural Language Processing
- ML** Machine Learning (Apprentissage automatique)
- UML** Unified Modeling Language (Langage de Modélisation Unifié)
- CLI** interface de ligne de commande
- WYSIWYG** What You See Is What You Get
- SGM** Standard Generalized Markup
- HTTP** Hyper Text Transfer Protocol
- HTML** Hypertext Mark-up Language
- XML** XML Meta-data Interchange (Format XML d'échange de méta-données)
- CSS** Cascading Style Sheets
- NLTK** Natural Language Toolkit
- LSTM** long short memory

Introduction Générale

En 2023, la population mondiale totale s'élève à 8,01 milliards d'individus (+67 millions en 1 an), dont près de la moitié inscrite sur les réseaux sociaux, le digital, en croissance continue touchant tous les secteurs [1].

Si le nombre d'internautes a augmenté de 1,9 % par rapport à 2022, le rapport met en exergue un certain ralentissement de la croissance. En effet, il était possible de constater une croissance à deux chiffres il y a 10 ans. [1].

Le nombre d'Algériens utilisent Facebook, aujourd'hui plus de 24 millions, soit 55% de la population. Pour la répartition selon le genre ; 62% hommes contre 38% seulement de femmes. Les utilisateurs de Facebook sont majoritairement des jeunes âgés entre 18 – 34 ans [2].

Avec cette évolution que le monde a connue en termes d'utilisation fréquente d'Internet et l'émergence de nouvelles technologies telles que ChatGPT, qui a fait un très grand changement dans le monde, pour le domaine des assistant virtuel conversationnel car il a fait un changement dans l'intelligence artificielle (IA), et il y a aussi Alexa, et RST, pour ne citer que quelques-uns, qui façonnent notre manière d'interagir avec la technologie [2].

La conversation par bot ou « *bot conversation* », connaît une diversification exponentielle et spectaculaire aujourd'hui. [3].

La variante audio est de loin la plus connue et la plus populaire : des assistants personnels comme Siri, Alexa et Cortana se sont invités sur nos Smartphones pour répondre à toutes nos requêtes et interrogations

Les agents conversationnels, ou chatbots, sont des programmes informatiques qui simulent des conversations humaines via des chats en ligne. Ils utilisent la rémunération de l'idiome instinctif et l'appréciation artificielle entre annoter les messages des utilisateurs et y réfuter. Utilisés là-dedans lequel des domaines variés entre la faveur usager, le trafic électronique, les travaux bancaires, la trempe et l'éducation, ils peuvent réfuter aux questions fréquentes, débiter à croiser sur un site, étendre des recommandations, établir des rencards et régler des problèmes techniques. Ces assistants digitaux améliorent l' portée opérationnelle, l'assouplissement usager et sont disponibles 24/7. Cependant, ils peuvent sonder des limitations là-dedans lequel la chaleur de l'idiome, la contextualisation et la direction des cas complexes. Il est en conséquence obligatoire de les invoquer pour souci entre réfuter aux besoins des utilisateurs et aux justes commerciaux.[4]

1. Contexte du projet et problématique

La manifestation la plus visible de l'intelligence artificielle est, sans aucun doute, les « agents conversationnels » ou « assistants virtuels ». Ce sont des programmes informatiques capables de simuler une conversation en imitant le comportement humain, que ce soit à l'écrit ou à l'oral. Grâce à la technologie moderne

Un agent virtuel, est un programme informatique conçu pour simuler une conversation humaine via des interfaces de messagerie, des sites web ou d'autres plateformes numériques. Ces assistants utilisent généralement des technologies telles que le traitement du langage naturel (NLP) et l'intelligence artificielle (IA) pour interpréter les messages des utilisateurs et leur répondre de manière appropriée

Les agents conversationnels ont révolutionné de nombreux secteurs, et l'industrie du voyage et du tourisme ne fait pas exception. Dans un monde de plus en plus connecté, Les voyageurs cherchent des solutions rapides et pratiques pour planifier leurs voyages, obtenir des recommandations et résoudre les problèmes en cours de route. Les assistants virtuels répondent à cette demande croissante en offrant une assistance instantanée et personnalisée à chaque étape de leur parcours.[5]

Cependant, bien que les chatbots offrent un potentiel considérable pour améliorer l'expérience des voyageurs, ils sont confrontés à plusieurs défis spécifiques dans le domaine du voyage et du tourisme. Ces défis vont de la nécessité de fournir des informations précises sur les destinations et les services de voyage, à la capacité de gérer les demandes complexes et souvent changeantes des voyageurs.

Comment concevoir des chatbots efficaces et adaptés aux besoins des voyageurs dans le domaine du tourisme ? Quels sont les défis spécifiques rencontrés lors de l'interaction avec les utilisateurs dans un contexte touristique ? Comment garantir une expérience utilisateur fluide et satisfaisante tout au long du processus de voyage ?

2. Motivations

La recherche d'une solution au problème des agents conversationnels dans le secteur du voyage est motivée par plusieurs facteurs clés.

Premièrement, la croissance exponentielle des plateformes numériques pour la planification des voyages a conduit à un besoin croissant d'assistance virtuelle immédiate. Cette tendance est motivée par la recherche de l'aspect pratique et de la rapidité dans la réponse aux besoins des voyageurs. De plus, l'amélioration de l'expérience client est impérative pour les entreprises du secteur du voyage, et les agents conversationnels peuvent contribuer à fidéliser la clientèle en fournissant une assistance 24h/24 et 7j/7.

Ces assistants virtuels permettent aux entreprises de voyages de rester compétitives et de s'adapter rapidement aux changements du marché. Par conséquent, investir dans le développement et l'optimisation des agents conversationnels est un moyen stratégique de répondre aux besoins des voyageurs d'aujourd'hui tout en permettant aux entreprises du voyage de réussir dans un environnement concurrentiel en constante évolution.

En automatisant certaines tâches, comme la fourniture d'informations d'un hébergement et les attractions locales, les agents conversationnels peuvent également optimiser les processus opérationnels d'une entreprise, réduisant ainsi les coûts et augmentant l'efficacité. De plus, la personnalisation de l'expérience utilisateur est devenue un enjeu majeur, ces assistants étant programmés pour fournir des recommandations personnalisées basées sur les préférences personnelles du voyageur.

Enfin, les données collectées à l'aide des agents conversationnels fournissent aux agences de voyages des informations précieuses sur le comportement et les préférences des voyageurs, ouvrant ainsi de nouvelles opportunités pour améliorer les produits et services proposés. En combinant ces différents facteurs, trouver des solutions à la problématique des agents conversationnels dans le secteur du voyage constitue une tâche stratégique pour les acteurs de cette industrie en pleine croissance.

3. Objectifs

L'objectif principal d'aller vers la technologie d'assistance virtuelle est de gérer les tâches automatiquement sans avoir besoin de ressources humaines, et c'est exactement ce sur quoi on travaille en ajoutant cette technologie dans la plateforme numérique de voyage.

Dans ce projet, l'objectif est de concevoir un modèle d'assistant virtuel intelligent afin d'améliorer le niveau des services touristique et d'élever la réputation de guide touristique vers la numérisation moderne. Les aspects à prendre en considération dans notre travail sont les suivants :

- A cote touristique permet aux touristes de découvrir leurs destinations touristiques, propose aux touristes des sites touristiques importants tels que des attractions archéologiques et naturelles, propose aux touristes des hôtels et des établissements de restauration.
- Sur le plan de guide touristique, l'assistant joue un rôle important en guidant les touristes en élevant leur niveau de connaissances et en créant une structure de connaissances à travers apprentissage profond qui le rend capable de comprendre leurs requêtes et d'y répondre via les messages disponibles dans une interface graphique qui lui est dédiée via la plateforme touristique.

Les objectifs de l'utilisation de la technologie d'assistant virtuel intelligent peuvent être clarifiés dans les points suivants :

- Rapidité de répondre aux questions et donner des renseignements
- La capacité de partager l'information plus importants pour les touristes.
- Faciliter le processus d'obtention d'informations et réduire les tâches et les personnes.

Nos programmes sont conçus pour transformer l'expérience des voyageurs en leur offrant un accès rapide aux informations importantes via des outils numériques. Nous nous engageons à élever le niveau numérique dans le secteur du tourisme en fournissant une plateforme interactive. La plateforme fera le lien entre les touristes et les ressources touristiques en mettant à leur disposition des chatbots intelligents. Qu'il s'agisse d'une question sur les attractions locales, l'hébergement ou les restaurants, nos assistants virtuels sont à votre disposition pour répondre aux besoins des voyageurs ou les orienter vers le service approprié.

4. Contenu du mémoire :

Ce mémoire est organisé comme suit : une introduction générale, quatre chapitres, et une conclusion générale avec des perspectives.

- **Chapitre 1 : État de l'art**

Dans ce chapitre, nous introduisons les concepts de base pour comprendre le sujet général de notre projet : les systèmes informatiques intelligents et leur application dans le domaine du tourisme. Nous présenterons une vue d'ensemble de la technologie des chatbots, en expliquant comment ces assistants virtuels peuvent être utilisés pour améliorer l'expérience touristique. Ce chapitre inclut une revue des concepts pertinents et des travaux connexes dans ce domaine.

- **Chapitre 2 : Étude de projet**

Ce chapitre est consacré à l'analyse de la relation entre le secteur du tourisme et la numérisation des services touristiques à travers l'utilisation des chatbots. Nous décrivons comment cette technologie peut transformer les services touristiques et améliorer l'expérience des voyageurs.

- **Chapitre 3 : Conception et implémentation**

Dans ce chapitre, nous décrivons la conception conceptuelle de notre chatbot touristique, ainsi que son implémentation. Nous présenterons également les technologies et les outils utilisés pour développer ce projet. Ce chapitre détaillera les étapes de développement et les choix techniques effectués pour créer notre assistant virtuel dédié au tourisme.

- **Chapitre 4 : Évaluation et discussion**

Dans ce chapitre, nous évaluons le chatbot développé en utilisant des études de cas réels pour tester son efficacité. Nous mettrons en lumière les obstacles rencontrés lors de la mise en œuvre et mènerons une discussion détaillée sur les résultats obtenus. Cette évaluation permettra de mesurer l'impact de notre solution et de proposer des améliorations futures.

Chapitre 1 : Etat de l'Art

1. Introduction

Pour la génération de nos grands-parents, échanger de manière naturelle avec un robot était de la pure science-fiction. Ce n'était possible qu'au cinéma ou dans des récits imaginaires

Ces dernières années, l'utilisation de l'informatique est devenue de plus en plus répandue dans plusieurs manières. De même, il existe désormais une multitude de ressources technologiques pour les nouveaux touristes, en intégrant ces services dans les circuits touristiques traditionnels [6]

En Algérie, les agences de voyages s'appuient sur des systèmes d'information pour gérer efficacement leurs opérations. Ces systèmes sont équipés de structures de communication qui facilitent un échange d'informations transparent entre les parties impliquées. Malgré leur prévalence, ces systèmes s'appuient majoritairement sur des méthodes conventionnelles. Par conséquent, il est de plus en plus impératif de passer à des systèmes plus sophistiqués et intelligents afin de répondre aux exigences dynamiques de l'industrie du tourisme.

Les technologies intelligentes sont capables de générer et d'accumuler d'importantes quantités de données. Grâce à des analyses approfondies, ces données sont transformées en informations pertinentes, permettant ainsi de découvrir des solutions innovantes et de développer de nouveaux processus pour améliorer l'efficacité des opérations dans le secteur du tourisme.[7]



Figure 1: Les technologies intelligentes pour secteur touristique

Source : www.chatbot.tn

2.1 Les Systèmes Informatiques Intelligents :

Un système intelligent est une machine qui intègre un ordinateur connecté à Internet qui peut collecter et analyser des données et communiquer avec d'autres systèmes. Ces systèmes sont également caractérisés par leur capacité à apprendre par expérience, par la sécurité et la connectivité, par la capacité à s'adapter aux données actuelles et par la supervision et la gestion à distance. [8]

Un système informatique est défini comme une collection d'éléments ou de composants connectés, organisés à des fins communes. A ce titre, et malgré le fait qu'ils sont souvent considérés comme des périphériques, les systèmes intelligents n'incluent pas seulement des périphériques intelligents, mais aussi des collections interconnectées de périphériques, dont des réseaux et de plus grands systèmes. Ils peuvent également inclure des systèmes logiciels évolués basés sur l'intelligence artificielle, comme les assistants virtuels, les systèmes experts et d'autres types de logiciels.

Dans l'absolu, un périphérique intelligent peut être défini comme tout système intégrant un ordinateur fonctionnel, bien que généralement pas d'usage général, doté d'une connectivité Internet. Un système intégré, bien que puissant et capable de traitement et d'analyse de données complexes, est généralement spécialisé pour les tâches relevant de la machine hôte.

Les systèmes intelligents sont très répandus et équipent notamment les terminaux de point de vente, les téléviseurs numériques, les feux de circulation, les compteurs intelligents, les voitures, la signalisation numérique, les gouvernes d'avions, etc. L'intelligence intégrée fait partie du développement de l'internet des objets (IoT), où presque tout peut être fourni sous la forme d'identifiants uniques, et permet de transférer automatiquement des données sur un réseau sans interaction homme-homme ni homme-machine. [8]

2.2 Les Assistants Virtuels :

Les assistants virtuels sont des entrepreneurs indépendants qui fournissent des services de gestion aux clients tout en opérant à distance. Les assistants virtuels travaillent généralement depuis un bureau à domicile, un bureau de coworking ou n'importe où sur la planète, mais ont accès à distance aux documents de planification nécessaires, tels qu'un calendrier partagé.[9]

Les assistants virtuels peuvent effectuer une grande variété de tâches. En fait, les services qu'ils fournissent sont presque infinis et dépendent fortement de la formation, de l'expérience, des compétences et, bien sûr, des besoins de l'entreprise.

Les personnes employées comme assistantes virtuelles ont souvent plusieurs années d'expérience en tant qu'assistante administrative ou en secrétariat. De nouvelles opportunités s'ouvrent pour les assistantes virtuelles qui sont compétentes en matière de réseaux sociaux, de gestion de contenu, de rédaction d'articles de blog, de conception graphique et de marketing Internet. Le télétravail étant de plus en plus accepté par

les travailleurs et les employeurs, la demande d'assistants virtuels qualifiés augmente de plus en plus ces dernières années avec le développement des outils à distance [9].



Figure 2 : Les Assistants Virtuels

Source : www.securityintelligence.com

2.3 Une petite histoire sur les Chabots :

Les Bots, chabots et social bots sont des outils et des agents conversationnels qui révolutionnent nos habitudes journalières en expérience inédite.

En 1966, longtemps avant que Hoffer et ses collègues n'aient créé Smarte Child, un informaticien appelé Joseph Weizenbaum développe ELIZA, un programme pour imiter la conversation humaine. ELIZA a travaillé en analysant les mots que les utilisateurs ont entrés dans un ordinateur et ensuite un appariement avec une liste de réponses les plus adaptées possibles¹⁰ En 1972, PARRY a été créé par Kenneth Colby, Il simulait une personne avec la schizophrénie paranoïde. Parry était plus sérieux et avancé qu'ELIZA et a été décrit comme « ELIZA with attitude ».[10]

```
Welcome to
EEEEEE LL      IIII  ZZZZZZ  AAAAA
EE      LL      II     ZZ     AA  AA
EEEEEE LL      II     ZZ     AAAAAA
EE      LL      II     ZZ     AA  AA
EEEEEE LLLLLL  IIII  ZZZZZZ  AA  AA

Eliza is a mock Rogerian psychotherapist.
The original program was described by Joseph Weizenbaum in 1966.
This implementation by Norbert Landsteiner 2005.

ELIZA: Is something troubling you ?
YOU:   Men are all alike.
ELIZA: What is the connection, do you suppose ?
YOU:   They're always bugging us about something or other.
ELIZA: Can you think of a specific example ?
YOU:   Well, my boyfriend made me come here.
ELIZA: Is it important to you that your boyfriend made you come here ?
YOU:   He says I'm depressed much of the time.
ELIZA: I am sorry to hear that you are depressed.
YOU:   It's true. I am unhappy.
ELIZA: Can you explain what made you unhappy ?
YOU:
```

Figure 3 : ELIZA Chatbot.

Source : www.researchgate.net

En 1992, création du programme Dr. SBATISO, avec de l'IA pour ordinateurs personnels MS DOS distribués avec diverses cartes son, publiés par Creative abs. Le programme « converserait » et interagissait avec l'utilisateur comme s'il s'agissait d'un psychologue.



```
Sound Blaster          DR SBATISO          version 2.20
(c) Copyright Creative Labs, Inc. 1992, all rights reserved

Please enter your name ...Giant Bomb User
HELLO GIANT BOMB USER, MY NAME IS DOCTOR SBATISO.

I AM HERE TO HELP YOU.
SAY WHATEVER IS IN YOUR MIND FREELY,
OUR CONVERSATION WILL BE KEPT IN STRICT CONFIDENCE.
MEMORY CONTENTS WILL BE WIPED OFF AFTER YOU LEAVE,

SO, TELL ME ABOUT YOUR PROBLEMS.

>I can't ever get the first comment quest
DO YOU WANT TO 'T EVER GET THE FIRST COMMENT QUEST NOW?

>Yes I want to get the first comment quest
SUPPOSE YOU CAN GET THE FIRST COMMENT QUEST , GIANT BOMB USER, WHAT WILL YOU DO
NEXT?

>Level up?_
```

Figure 4 : le Dr.Sbastiso Chatbot

Source : www.retrogames.cz

En 1995, Richard WALLACE développe le chat bot ALICE (Artificiel Linguistico Internet Computer Entité), inspiré d'ELIZA (voir plus haut), mais en lui ajoutant le langage naturel via une collection d'échantillons d'une taille sans précédent, autorisée depuis l'avènement du WEB 1.2 En 1997, Création de CLIPPY, qui est un assistant de Microsoft office. En 2001, SMARTERCHILD été conçu par des développeurs de COVERSAGENT, un interlocuteur virtuel qui peut faire la conversation avec les utilisateurs des réseaux MSN et AIM13. Plus que du simple blabla, le service offre, en format texte, des informations et des outils (dictionnaire, encyclopédie, moteur de recherche pour le web). Il y a même quelques jeux pour se reposer l'esprit.

En 2006, WATSON « le super calculateur d'IBM » est un programme informatique capable de comprendre notre langage et la réflexion humaine. C'est un système qui a l'habilité de simuler un raisonnement humain, ayant une base de données approchant un million de livres.

En 2011 Watson est entré dans l'histoire en étant le premier ordinateur à remporter le jeu télévisé Léopard14

En 2010, SIRI, une application informatique développée par Apple. Qualifiée d'assistant personnel intelligent. L'interface homme-machine de SIRI repose sur la reconnaissance vocale avancée, le traitement du langage naturel et la synthèse vocale. [10]

En 2012, Google NOW une application développer par GOOGLE. Prenant en compte l'heure et la localisation de l'utilisateur et ses données personnelles, des informations utiles sont fournies en fonction

du contexte. L'application peut utiliser l'historique de recherche et des données concernant l'utilisateur pour la pertinence des réponses sans le demander à l'utilisateur. Par exemple, si vous avez un événement dans votre agenda Google, Google No vous aidera à arriver à l'heure, si vous prenez le bus, il vous dit combien de temps il faudra pour marcher vers le bus et quand le prochain bus.

En 2015, ALEXA d'AMAZON, est un assistant vocal pour le dispositif Amazon Écho, capable de l'interaction vocale, utilise « Natural Language Processing Algorithms » qui reçoit, reconnaît et répond aux instructions vocales ou orales. Même Année, CORTANA est une assistance personnel conçu par Microsoft, il met en place des rappels et reconnaît la voix naturel, commande et répond à des questions en utilisant le moteur de recherche BING.[10]



Figure 5 : CORTANA Chatbot

Source : www.zdnet.com

2.4 C'est quoi les chatbots :

2.4.1 Définition :

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.[11]

Les premières formes historiques de chatbots ont été utilisées sous forme d'agents virtuels mis à disposition sur les sites web et utilisant le plus souvent une image ou un avatar humain. Le terme de chatbot est désormais principalement utilisé pour désigner les chatbots proposés sur les réseaux sociaux et notamment les chatbots Facebook Messenger ou ceux intégrés au sein d'applications mobiles ou de sites web. Appliqués au domaine des enceintes intelligentes et autres assistants intelligents, les chatbots peuvent devenir des Voice bots.

Les chatbots peuvent répondre à une logique de marketing "relationnel" ou avoir une vocation de support client en avant-vente ou après-vente, il s'agit alors de bot conversationnel. Ils sont également utilisés pour

prendre directement des commandes. On parle alors de chatbot transactionnel et de commerce conversationnel.

Initialement, l'usage des chatbots était expérimental en raison des risques de dérapages sémantiques et de manipulations par les internautes. Cependant, les progrès rapides dans ce domaine ont permis aux chatbots de devenir un nouveau canal de support client, offrant disponibilité, gestion des pics d'activité et gains de productivité. [11]

2.5 Le but d'un chatbot :

2.5.1 Ce quoi l'objectif pour chatbot :

Pour répondre à cette question, nous allons créer un tableau de comparaison entre le service client humain et le chatbot.

Aspect	Humain	Chatbot
Mémoire	Variable, limitée par capacité humaine	Illimitée, stockage numérique
La vitesse	Peut varier en fonction de la charge de travail et de l'efficacité individuelle	Réponse instantanée, constante
Le coût	Coûteux en termes de salaires, formations, avantages sociaux, etc.	Moins coûteux en termes de développement initial et de maintenance continue
Continuité	Nécessite des pauses et du repos	Peut fonctionner 24/7 sans interruption
Précision	Peut varier en fonction de la compétence et de l'expérience	Basée sur des algorithmes, généralement élevée
Intelligence	Compréhension contextuelle, apprentissage, capacité d'adaptation	Dépendance aux modèles pré-entraînés et aux données

Tableau 1 : comparaison entre le service client humain et le chatbot.

Dans ces tableaux de comparaison, le chatbot présente des avantages dans certains aspects spécifiques par rapport à l'humain, tels que la mémoire, l'écoute, la continuité et la précision. Cependant, l'humain excelle davantage dans le domaine de l'intelligence.[12]

Vitesse de réponse :

Humain : la vitesse de réponse peut varier en fonction de divers facteurs, notamment la charge de travail, la complexité des tâches et les compétences individuelles. Cela peut parfois prendre de quelques minutes à quelques minutes à un humain pour répondre à une requête ou accomplir une tâche, selon la nature de la tâche.

Chatbots : les chatbots sont programmés pour fournir des réponses instantanées aux demandes des entreprises, contribuant ainsi à accélérer le processus de communication et de résolution de problèmes. Ils peuvent répondre aux demandes d'informations ou aux demandes d'assistance en quelques secondes, ce qui contribue à améliorer l'efficacité opérationnelle.

Coût :

Humaine : Le coût lié à l'utilisation de la mémoire humaine au travail englobe habituellement les rémunérations, les avantages sociaux, la formation et éventuellement le processus de recrutement. Il est essentiel que les entreprises investissent dans l'amélioration et le maintien des compétences de leurs employés, ce qui peut être considéré comme un investissement important.

Chatbot : Le coût de mise en place et de maintenance d'un chatbot au travail peut fluctuer en fonction de divers éléments, tels que la complexité du chatbot, les fonctionnalités nécessaires, les frais de développement initiaux, ainsi que les frais de maintenance et de mise à jour. Toutefois, après leur mise en œuvre, les chatbots peuvent souvent être plus économiques à long terme que l'utilisation d'une main-d'œuvre humaine, car ils peuvent être utilisés 24h/24 et 7j/7 sans pause.

Continuité :

Humain : Le travail humain peut être perturbé par des interruptions telles que les congés, les maladies, les départs de personnel ou les variations de la charge de travail. La mise en œuvre de plans de continuité des activités est fréquemment nécessaire pour les entreprises afin de faire face à ces interruptions et garantir la continuité des opérations.

Chatbots : garantissent une disponibilité constante 24h/24 et 7j/7, ce qui implique qu'ils peuvent répondre aux demandes des utilisateurs à tout moment, sans interruption. Cela assure la disponibilité permanente des services et peut aider à diminuer les délais d'attente et à améliorer la satisfaction des clients.[12]

Précision :

Humains : La précision des performances humaines peut varier en fonction de nombreux facteurs tels que l'expérience, la formation, la fatigue et la charge de travail. Les gens commettent parfois des erreurs involontaires en raison de limitations cognitives ou d'erreurs de jugement.

Chatbots : Les chatbots sont programmés pour fournir des réponses précises et cohérentes selon des algorithmes préétablis. Sa précision dépend non seulement de la qualité de la programmation, mais également de la qualité et de la pertinence des données utilisées pour la formation.

Intelligence :

Humain L'intelligence humaine est complexe et variée, comprenant des compétences comme la réflexion critique, la résolution de problèmes, la créativité, l'empathie et la prise de conscience de

soi. Il est possible pour les êtres humains d'acquérir de nouvelles connaissances, de s'ajuster à des situations évolutives et de prendre des décisions en se basant sur des éléments émotionnels et rationnels.

Les chatbots utilisent une intelligence artificielle basée sur des algorithmes et des modèles préprogrammés pour fonctionner. Ces dispositifs sont spécialement conçus pour accomplir des tâches particulières et satisfaire des demandes en se basant sur des données structurées et des instructions préétablies. Toutefois, les chatbots ne sont pas capables de se sentir, d'émotions ou de penser de manière autonome.[12]

L'objective :

Créer une machine fonctionnant en continu, dotée d'une intelligence artificielle avancée, capable de comprendre et de répondre à toutes les questions d'un utilisateur, pourrait révolutionner le monde.

Cette machine est capable de traiter un large éventail de requêtes, de fournir des réponses précises et de créer des emplois à l'échelle mondiale, offrant ainsi aux utilisateurs des solutions innovantes et une assistance continue.

2.6 Comment travailler Les Chatbots :

Les chatbots, ces programmes informatiques capables de converser avec les utilisateurs, fonctionnent grâce à une combinaison sophistiquée de traitement du langage naturel (NLP), de systèmes de gestion de contenu (CMS) et de stockage de données. Le NLP permet aux chats bots de comprendre et de générer du texte en langage humain, en analysant la syntaxe, la sémantique et le contexte des phrases. Les CMS, quant à eux, organisent et gèrent les informations nécessaires pour répondre aux requêtes des utilisateurs de manière cohérente et structurée. Enfin, le stockage de données assure la conservation et l'accès rapide aux informations, permettant ainsi aux chats bots de tirer parti de vastes bases de connaissances pour fournir des réponses précises et pertinentes. Ensemble, ces technologies permettent aux chats bots de simuler des conversations humaines de manière efficace et naturelle.[13]

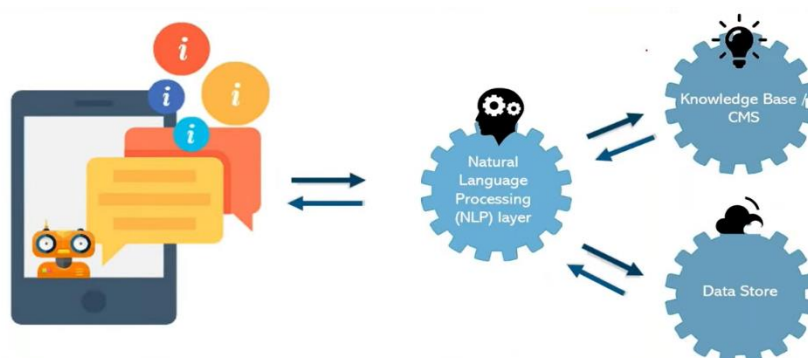


Figure6 : Comment travailler le chat bot

Source : www.slideshare.net

2.7 Les couches de NLP :

La couche de traitement du langage naturel (NLP) est essentielle pour permettre aux chats bots de comprendre et de répondre aux requêtes des utilisateurs. Intégrant des avancées en informatique, intelligence artificielle et linguistique humaine, cette couche analyse les entrées textuelles en utilisant des techniques avancées comme le tokenisation, l'analyse syntaxique, la reconnaissance des entités nommées et la compréhension du contexte. Grâce à ces processus, le NLP transforme le langage humain en données structurées que le chat bot peut interpréter. Cette compréhension fine du langage permet au chatbots de générer des réponses pertinentes et contextuellement appropriées, rendant l'interaction avec l'utilisateur fluide et naturelle.[14]



Figure 7 : Les couches de NLP

Source : www.slideshare.net

2.8 Base de connaissances et le système de gestion de contenu (CMS) :

La base de connaissances et le système de gestion de contenu (CMS) jouent un rôle crucial dans le fonctionnement des chat bots. La base de connaissances stocke une vaste quantité d'informations que le chat bot peut consulter pour fournir des réponses précises et informées aux questions des utilisateurs. Le CMS, quant à lui, organise et gère ces informations de manière structurée, facilitant leur mise à jour et leur accessibilité. Grâce à des algorithmes intelligents, le CMS peut extraire les données pertinentes et les présenter sous une forme compréhensible pour le chat bot. Cette synergie entre la base de connaissances et le CMS permet au chat bot de répondre de manière cohérente et contextuellement appropriée, améliorant ainsi l'expérience utilisateur et la qualité des interactions. [15]



Figure 8 : Base de connaissances et le système de gestion de contenu (CMS) :

Source : www.slideshare.net

2.9 Stockage de données :

Le stockage de données est un élément essentiel dans le fonctionnement des chat bots, assurant la conservation et l'accès rapide aux informations nécessaires pour alimenter les conversations. Les bases de données utilisées par le chat bots contiennent des informations variées, allant des profils d'utilisateurs aux historiques de conversation, en passant par les réponses prédéfinies et les informations contextuelles. Ces données sont organisées de manière à être facilement récupérables et modifiables en temps réel. Les systèmes de gestion de bases de données modernes utilisent des techniques avancées pour garantir la sécurité, la fiabilité et l'efficacité des opérations de stockage et de récupération. En assurant une gestion optimale des données, ces systèmes permettent aux chats bots de fournir des réponses pertinentes et personnalisées, tout en évoluant et en s'adaptant aux besoins des utilisateurs.[16]

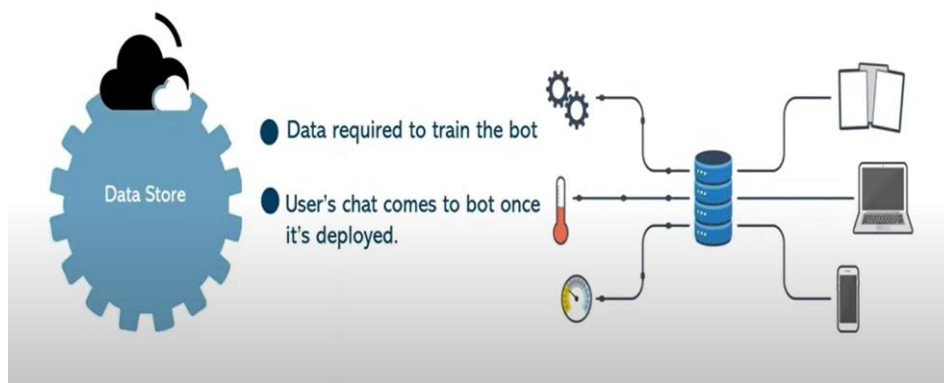


Figure 9 : Stockage de données

Source : www.slideshare.net

2.10 Les couche de chatbot :

Les chatbots modernes reposent sur plusieurs couches technologiques, chacune jouant un rôle crucial pour assurer une interaction fluide et efficace avec les utilisateurs. Voici un aperçu des principales couches d'un chatbot :

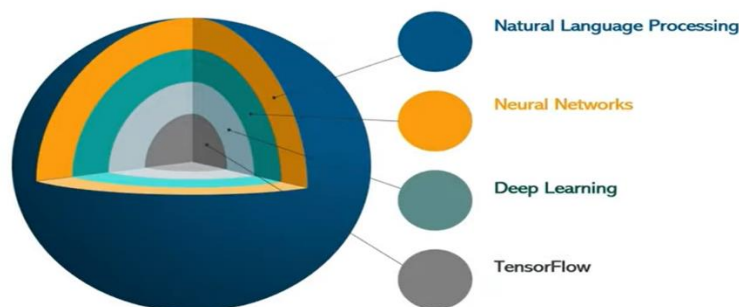


Figure10 : Les couche de chatbot :

Source : www.slideshare.net

2.10.1 Couche de Traitement du Langage Naturel (NLP) :

- La couche NLP est chargée de comprendre et de traiter le langage humain dans sa forme naturelle. Cela implique la tokenisation, la lemmatisation, la suppression des stop Word, l'analyse grammaticale, et d'autres techniques pour extraire les informations sémantiques et syntaxiques du texte entrant.[17]

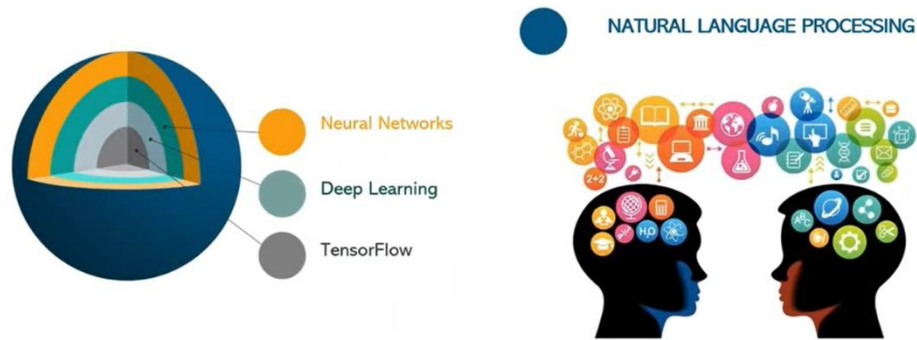


Figure11 : Traitement du Langage Naturel (NLP)

Source : www.slideshare.net

2.10.2 Couche de Réseau de Neurones :

- Cette couche représente le cœur du chat bot. Elle est composée de plusieurs couches de neurones interconnectées qui traitent les données textuelles à différents niveaux d'abstraction. Ces couches peuvent inclure des couches d'embedding pour représenter les mots sous forme de vecteurs denses, des couches récurrentes (comme les LSTM) pour capturer les dépendances séquentielles, et des couches de convolution pour extraire des caractéristiques pertinentes du texte.

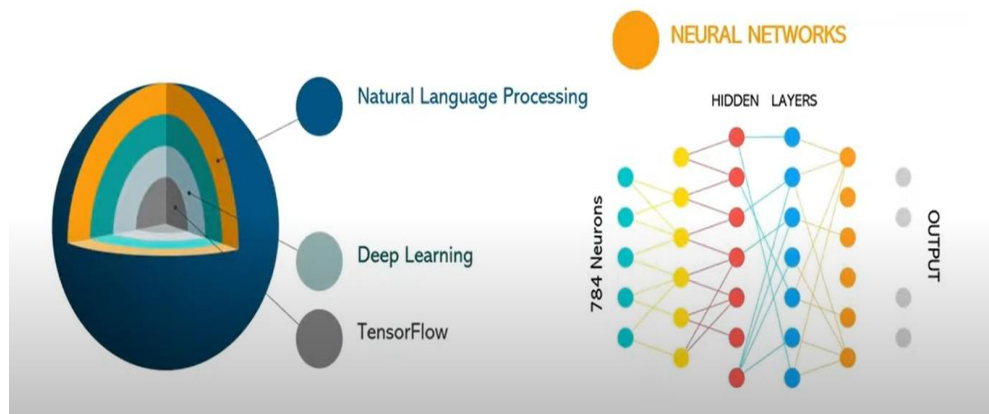


Figure 12 : Couche de Réseau de Neurones

Source: www.slideshare.net

2.10.3 Deep Learning :

- Le deep learning est une approche d'apprentissage automatique qui utilise des réseaux de neurones profonds pour apprendre à partir de données non structurées telles que du texte. Les chats bots exploitent les capacités du deep Learning pour comprendre et générer des réponses plus précises et contextuellement appropriées. Les réseaux de neurones profonds sont capables d'apprendre des représentations hiérarchiques des données, ce qui leur permet de mieux saisir la complexité du langage naturel.

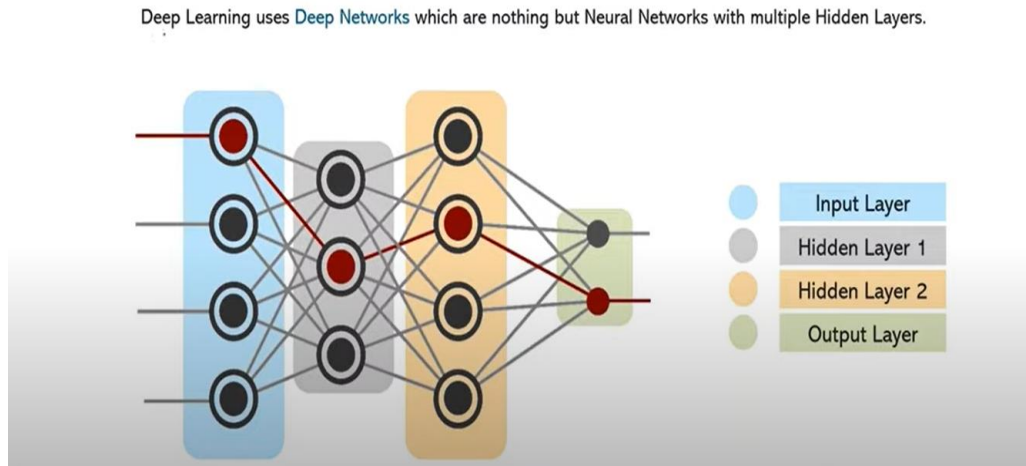


Figure 13 : Couche de Deep Learning

Source: www.slideshare.net

2.10.4 TensorFlow :

- TensorFlow est une bibliothèque open-source d'apprentissage automatique développée par Google. Elle offre un cadre flexible et puissant pour la création, l'entraînement et le déploiement de modèles de deep Learning. Les chats bots peuvent utiliser TensorFlow pour construire leur architecture de réseau de neurones, définir leurs hyperparamètres, entraîner leurs modèles sur des données d'entraînement et les déployer dans des applications réelles.[17]

2.11 La limitation des RNN

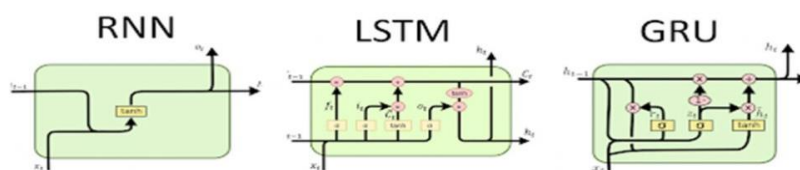


Figure 2: la limitation des RNN

Source : [Link](#).

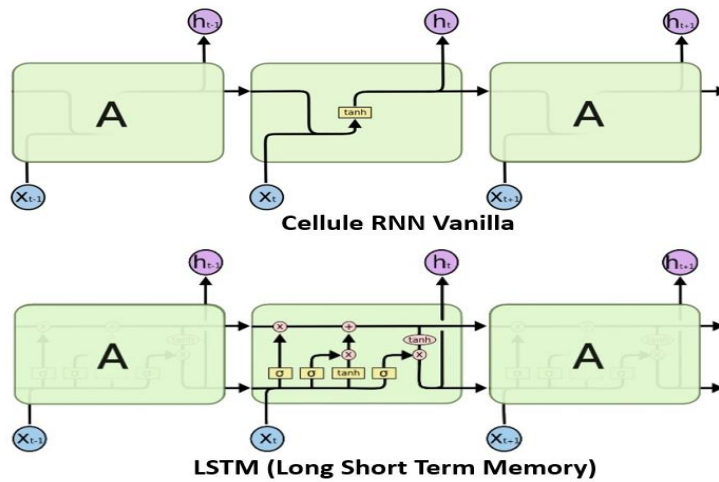


Figure 3: les fonctions de lstm

Source : [Link](#).

Les RNN traditionnels (dite Vanilla Récurrent Network) présentaient une limitation dans l'apprentissage et se heurtaient au problème d'évanescence du gradient (Vanish Gradient Problème) ou de l'explosion du gradient lors de la phase d'apprentissage si la séquence temporelle en particulier était trop longue.

En effet, la fonction d'activation tank utilisée dans le RNN prend trop de valeur proche de zéro lors des opérations de dérivés pendant la descente du gradient. De plus, les RNNs « classiques » ne sont capables de mémoriser que le passé dit proche, et commencent à « oublier » au bout d'une cinquantaine d'itérations environ. Les LSTM permettent de passer outre ce verrou – par l'utilisation de la fonction sigmoïde – et disposent d'une mémoire interne qui se modifie en permanence de manière dynamique en fonction des séquences des données d'entrée. Sur de très longues périodes de temps, les LSTM peuvent cependant présenter des limitations elles aussi. Les LSTM, inventées en 1997, sont devenues une technologie majeure pour traiter les données temporelles.[18]

2.11.1 Fonctionnement d'une cellule LSTM

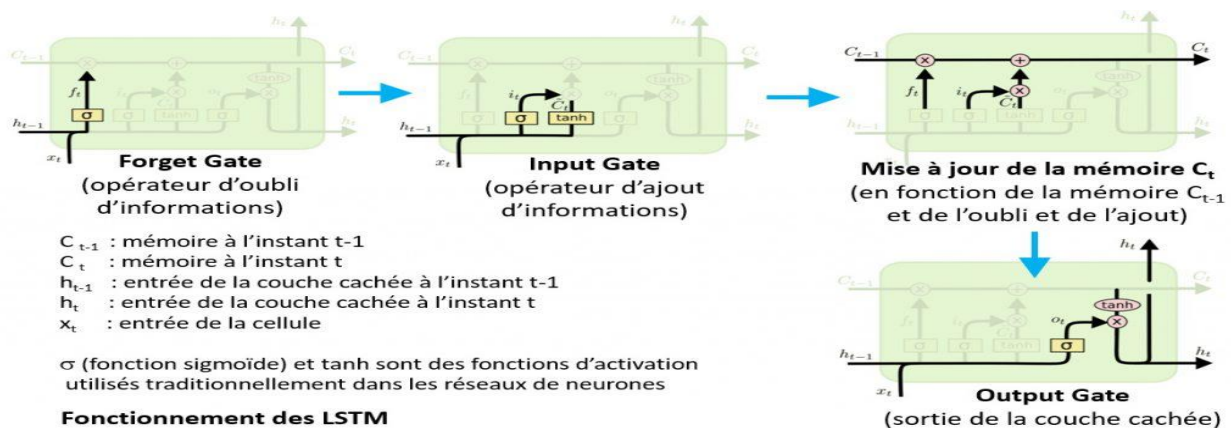


Figure 4: Fonctionnement d'une cellule LSTM

Source : [Link](#)

Une cellule LSTM des réseaux de neurones récurrents est beaucoup plus complexe qu'une cellule de RNN traditionnelle ou qu'un neurone traditionnel. Une unité LSTM commune est composée d'une cellule, d'une porte d'oubli (Forget Gate), d'une porte d'entrée (Input Gate) et d'une porte de sortie (Output Gate) et gère une mémoire dynamique (notée C) qui évolue en fonction de la séquence de données temporelle. La Forget Gate est une opération amenant une capacité à oublier une information (ou à en diminuer fortement le poids) qui était utile au temps $t-1$ mais qui ne l'est plus à l'instant t . Input Gate est, à contrario, une opération qui offre à la cellule la capacité de stocker une nouvelle information à l'instant t alors que cette même information était inexistante ou peu pertinente (très faible poids) à l'instant $t-1$. Enfin, l'output Gate pilote l'information qui sera transmise au temps $t+1$ en fonction de la mémoire C et de fonction d'activation. La cellule LSTM, grâce à ce vecteur mémoire C, mémorise les valeurs sur des intervalles de temps arbitraires et les trois portes régulent le flux d'informations entrant et sortant de la cellule.

2.11.2 Performances et temps d'apprentissage d'un LSTM

Compte tenu de la structure plus complexe, en particulier la présence de 3 matrices de poids (Forget gate, Input gate et poids de calcul de la mémoire), il est logique que la phase d'apprentissage des LSTM requiert plus de temps que celle d'un réseau de neurones conventionnel ou de RNN. Mais, un LSTM donne de bien meilleures performances. Dans les faits, la plupart des résultats intéressants obtenus aujourd'hui par les réseaux récurrents sont en fait obtenus par des LSTM, en raison de leur capacité à gérer la dépendance à long terme.[18]

2.12 Structure de chat bot :

Les trois étapes sont en effet cruciales dans la structure d'un chatbot. Les étapes sont :

- 1) Compréhension de la requête
- 2) Obtention de la réponse
- 3) Formation de la réponse

1. Compréhension de la requête

La première étape consiste à analyser et comprendre la requête de l'utilisateur. Cela se fait principalement grâce à la couche de traitement du langage naturel (NLP), qui décompose le texte en éléments compréhensibles. Le NLP utilise des techniques comme le tokenisation, l'analyse syntaxique et la reconnaissance des entités nommées pour identifier l'intention de l'utilisateur et extraire les informations pertinentes. Cette compréhension fine du langage humain permet au chatbot de saisir le contexte et le sens de la requête.[19]

2. Obtention de la réponse :

Une fois la requête comprise, le chatbot doit obtenir une réponse appropriée. Cela implique de consulter une base de connaissances ou une base de données, où sont stockées des informations variées, allant des réponses prédéfinies aux données contextuelles. Le système de gestion de contenu (CMS) joue un rôle clé en organisant ces informations de manière structurée et facilement accessible. Le chatbot utilise des algorithmes intelligents pour rechercher et extraire les données pertinentes qui répondront précisément à la requête de l'utilisateur.

3. Formation de la réponse :

Enfin, la réponse obtenue doit être formulée de manière claire et naturelle pour l'utilisateur. Cette étape implique la génération de texte, où le chatbot assemble les informations extraites en une réponse cohérente et contextuellement appropriée. Grâce aux avancées en intelligence artificielle, notamment en génération de langage naturel, le chatbot peut créer des réponses qui imitent le discours humain, rendant l'interaction plus fluide et engageante.[19]

2.13 Comment découvrir le sens profond d'un mot :

Pour répondre à cette question, nous pouvons créer un tableau, Par exemple :

Aspect	Féminité	Jeunesse	Royauté
Hommes	0	0	0
Femmes	1	0	0
Prince	0	1	1
Roi	0	0	1
Princesse	1	1	1
Reine	1	0	1

Tableau 2 : pour déterminer le sens intérieur d'un. Mot

Dans ce tableau, le vocabulaire comprend les termes suivants : homme, femme, prince, roi, princesse, reine. Cette table est utilisée pour entraîner le modèle de chatbot à comprendre les rôles et les attributs associés à chaque terme, par exemple que le roi est un membre de la royauté.

Pour découvrir un mot similaire, nous utilisons :

Similarité cosinus : Cette approche représente les mots comme des vecteurs dans un espace vectoriel et mesure l'angle entre ces vecteurs pour évaluer leur similarité.

$$\cos(\theta) = \frac{\mathbf{A} \cdot \mathbf{B}}{\|\mathbf{A}\| \|\mathbf{B}\|} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n B_i^2}}$$

Une fois que les mots sont représentés sous forme de vecteurs, la similarité cosinus entre deux mots peut être calculée en prenant le cosinus de l'angle entre les vecteurs correspondants. Plus l'angle entre les vecteurs est petit (c'est-à-dire plus les vecteurs pointent dans la même direction), plus la similarité cosinus est élevée, ce qui indique une similarité plus élevée entre les mots.[20]

Mathématiquement, la similarité cosinus entre deux vecteurs **a** et **b** est définie comme :

$$\text{similarity}(\mathbf{a}, \mathbf{b}) = \frac{\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}}{\|\mathbf{a}\| \|\mathbf{b}\|}$$

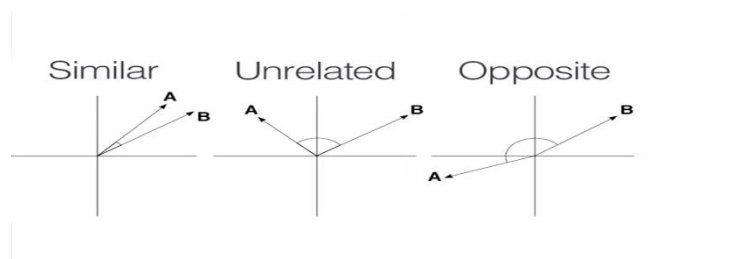
Où **a · b** représente le produit scalaire entre les vecteurs **a** et **b**, et **||a||** et **||b||** sont les normes Euclidiennes des vecteurs **a** et **b** respectivement.

En résumé :

Similarité cosinus proche de 1 : Similarité élevée entre les mots.

Similarité cosinus proche de 0 : Aucune similarité entre les mots, ils sont non apparentés ou non similaires.

Similarité cosinus proche de -1 : Dissimilarité élevée entre les mots, ils sont opposés ou complètement différents.



2.14 Les différents types de chatbots :

Le développement de la technologie des chatbots a suivi la même courbe dynamique que celle de leurs capacités. Pour l'heure, il est possible de les classer en trois grandes catégories. On les distingue par leur complexité technique :

1. Chatbots simples,
2. Chatbots intelligents

3. Chatbots hybrides.

2.14.1) Chatbots simples

Les chatbots simples sont dotés de capacités limitées, aussi les appelle-t-on communément des bots à réponses automatisées. Ils s'occupent d'une tâche spécifique, comme un genre de SVI. Il pose des questions suivant des options prédéterminées que le client sélectionne jusqu'à trouver la réponse à sa demande. Le chatbot ne déduira rien de ses précédentes interactions. Il est adapté aux dialogues simples. Son développement et son entraînement ne posent aucun problème.[21]

Exemple : commande de pizza



Figure 14 : Chatbot simple pour commander pizza.

Source : www.toute-la-franchise.com

2.14.2) Chatbots intelligents :

Les IA de chatbots sont conçues pour simuler des interactions quasi-humaines avec les clients. Elles sont capables de mener des conversations fluides, de comprendre l'intention, la langue et les sentiments. Ces chatbots ont besoin d'être programmés pour comprendre le contexte des interactions. Ils sont bien plus compliqués à intégrer et opérer et nécessitent beaucoup de données d'apprentissage. [21]

Exemple : assistants virtuels



Figure 15 : Chatbots représenter intelligents artificiel.

Source : www.ladepeche.fr

2.14.3. Chatbots hybrides

Ils sont la combinaison de chatbots simples et intelligents, les deux types aux extrêmes du spectre. Mais nous aurons toujours besoin de chatbots simples un peu plus intelligents et inversement. Les hybrides répondent à cette demande. Ils gèrent des tâches suivant des règles définies et sont capables de comprendre le contexte et l'intention. Un outil équilibré pour les sociétés désireuses d'interagir avec leurs clients. [34]

Exemple : diagnostic médical

2.15 Chat bot application :

2.15.1 Service client : Les chatbots peuvent être utilisés pour répondre aux questions des clients, traiter les demandes de support technique et fournir des informations sur les produits ou services.[22]

Aujourd'hui, des versions plus personnalisées de ces assistants sont développées par les entreprises pour fournir des services étroits. Au fur et à mesure que les entreprises découvrent les avantages de l'interface conversationnelle, on peut s'attendre à ce que les cas d'utilisation de chatbots éclipsent les autres formes de service à la clientèle.



Figure 16. Chatbot application en Service client.

Source : www.botpress.com

2.15.2 Psychothérapie : Les chatbots peuvent être utilisés comme outils de soutien psychologique en fournissant des conseils, des exercices de relaxation et en offrant une écoute active aux utilisateurs.

Owlie est une petite chouette jaune et bleue, Mon Sherpa un petit personnage à bonnet et Woebot – avec qui je viens de discuter – ressemble au robot Wall-E des studios Pixar.

Tous trois sont des chatbots conversationnels inspirés par les TCC, les thérapies comportementales cognitives. Et chacun a vu son nombre d'utilisateurs augmenter pendant le confinement.

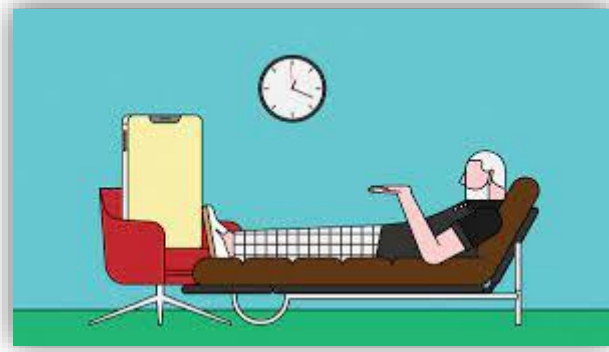


Figure 17. Chatbot application en secteur thérapie.

Source : www.Robots thérapeutes.

2.15.3 Enseignement et éducation : Les chatbots peuvent être utilisés pour fournir un soutien aux étudiants en répondant à leurs questions, en fournissant des ressources pédagogiques supplémentaires et en aidant à la révision des cours.



Figure 18. Chatbot application en secteur Education.

Source : www.xenioo.com

2.15.4 Évaluation médicale : Les chatbots peuvent poser des questions sur les symptômes, les antécédents médicaux et les préoccupations des patients pour aider à évaluer leur état de santé et fournir des conseils sur les prochaines étapes à suivre.

2.15.5 Moteur de recherche : Les chatbots peuvent être utilisés comme assistants personnels pour aider les utilisateurs à trouver des informations en ligne, à effectuer des recherches sur Internet et à accéder à des données spécifiques.[22]



Figure 19. Les différents Forms de Chatbot.

Source : www.Cyberjustice.Blog

2.15.6 Soins sociaux : Les chatbots peuvent être utilisés pour fournir un soutien aux travailleurs sociaux en automatisant certaines tâches administratives, en aidant à coordonner les soins et les services et en offrant un soutien aux clients dans le besoin.

Travaux Connexes

D'une manière générale, un chatbot est un programme capable d'exécuter automatiquement un dialogue. Cet agent indispensable à votre marketing conversationnel s'appuie sur différentes applications, dont certaines intégrées à des messageries instantanées telles que Facebook Messenger, Skype, Slack ou WhatsApp.

Depuis quelques années, les chatbots (ou robots conversationnels) ont beaucoup évolué, à tel point que certains parviendraient presque à se faire passer pour des interlocuteurs humains. Intégrés à des services de messagerie comme Messenger, les chatbots sont des aubaines pour les marques.

Améliorer l'expérience client, communiquer 24h/24 avec les utilisateurs et mieux connaître leurs besoins : autant de défis qu'ils relèvent sans encombre. Voici 14 exemples de chatbots qui permettent vraiment de générer des ventes.

1) Mya, le chatbot qui facilite les processus de recrutement

Mya est un chatbot destiné à faciliter le processus de recrutement. Doté d'une intelligence artificielle, Mya communique avec les candidats via Facebook Messenger, Skype ou SMS. Il leur pose des questions sur leur expérience, vérifie leurs compétences et répond à leurs questions sur l'entreprise qui embauche. Selon ses créateurs, le chatbot permet aux recruteurs de gagner 144 % en productivité et de porter à 93 % le taux de candidatures complétées. Les candidats tirent aussi profit de ce système : leurs candidatures ne restent plus sans réponses et ils peuvent passer les étapes du recrutement plus rapidement.



Figure 20 : le chatbot Mya

Source : www.blog.hubspot.fr

3) Lara, l'atout de Meetic

Célèbre site de rencontres français, Meetic a lancé le premier chatbot de dating, nommé [Lara](#). Utilisant le traitement du langage naturel, Lara communique avec les utilisateurs de Meetic pour les aider à trouver l'âme sœur. Le chatbot recherche les couples compatibles et donne des conseils aux célibataires pour améliorer leurs profils, envoyer le premier message ou réussir leurs rendez-vous. Un vrai cupidon ! Depuis le lancement en 2016 sur Facebook Messenger, 300 000 utilisateurs discutent chaque mois avec Lara. Cela a encouragé Meetic à aller plus loin en déployant Lara Voice, un coach vocal compatible avec Google Home. [23]

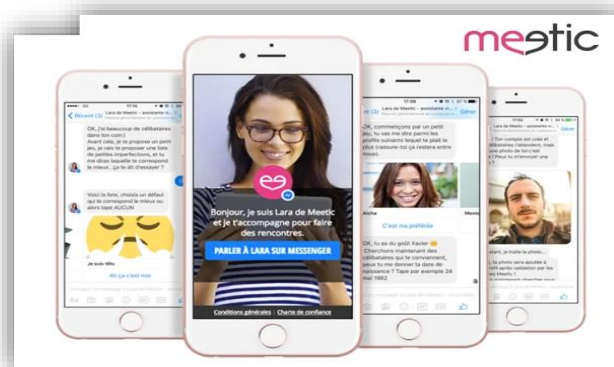


Figure 21 : Lara, l'atout de Meetic

Source : www.blog.hubspot.fr

4) OUIBot, le chatbot de la SNCF

En 2017, OUI. Sncf a lancé OUI bot, un robot conversationnel permettant d'améliorer l'expérience client de ses usagers. Accessible sur le site de OUI. Sncf, mais aussi WhatsApp, Facebook Messenger ou encore Google Home, OUI bot a pour vocation d'être partout où le client se trouve. Le chatbot permet de réserver des billets de train, de trouver les meilleurs tarifs et de télécharger ses billets dans la conversation. OUIbot répond chaque jour à plus de 10 000 clients. Loué pour la qualité de ses réponses et de ses recommandations, il a remporté le prix Best Robot Experience en 2019.[23]

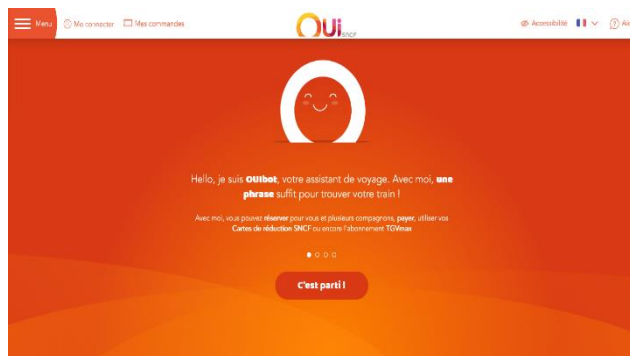


Figure 22 : le chatbot de la SNCF

Source : www.lehub.laposte.fr

Conclusion

Les agents conversationnels spécialisés dans le secteur du tourisme sont une avancée majeure dans l'industrie des voyages et du tourisme. Ces assistants virtuels, qui possèdent des compétences de communication et une intelligence artificielle, proposent aux voyageurs une expérience unique, individuelle et immersive, tout en soutenant les entreprises touristiques dans l'amélioration de l'expérience client.

Cependant, malgré leurs avantages évidents, les agents conversationnels dans le secteur du tourisme doivent répondre à des exigences cruciales en matière de confidentialité, de sécurité et de qualité de l'expérience utilisateur. Ceci est très important pour les développeurs et les entreprises, qui doivent prendre les mesures appropriées pour assurer la protection des données personnelles des utilisateurs, tout en améliorant continuellement la convivialité et la fiabilité de ces systèmes.

En conclusion, les agents conversationnels offrent à l'industrie du tourisme une opportunité sans précédent d'améliorer l'expérience des voyageurs, d'augmenter le nombre de voyageurs et de stimuler la croissance de l'activité touristique. Grâce à la recherche et au développement de ces technologies, nous pouvons façonner l'avenir des voyages et du tourisme, le rendant plus personnalisé, plus accessible et plus enrichissant pour tous les voyageurs.

1. Introduction :

Malgré la prolifération des chatbots et des assistants virtuels dans l'industrie du tourisme, les solutions existantes présentent encore des lacunes importantes. La plupart des chatbots se limitent à des tâches basiques comme la réservation d'hôtels ou la recherche d'informations factuelles. Ils manquent souvent de compréhension contextuelle, d'empathie et de personnalisation pour offrir une véritable expérience de voyage enrichissante. Il existe donc un réel intérêt à développer un chatbot ou un guide touristique intelligent capable de combler ces lacunes et d'offrir une expérience de voyage plus fluide, personnalisée et satisfaisante pour les utilisateurs.

Dans ce chapitre, nous allons aborder plusieurs aspects cruciaux. Tout d'abord, nous examinerons. Réinventer l'expérience touristique : l'urgence d'un chatbot intelligent. Ensuite, nous explorerons la relation étroite entre les guides touristiques et les chatbots, soulignant l'importance croissante de cette connexion dans le secteur du tourisme. Par la suite, nous nous pencherons sur les clés du projet de chatbot touristique, mettant en lumière les principaux aspects à considérer lors de la conception et du développement de telles solutions. Ensuite, nous discuterons des différents types de chatbots utilisés à l'intérieur des guides touristiques, en examinant leurs fonctionnalités et leurs avantages spécifiques pour les utilisateurs.

2. L'intégration des chatbots dans les services de guides touristique

La relation entre les guides touristiques traditionnels et les chatbots intelligents dans le secteur du tourisme est marquée par une évolution significative dans la manière dont les voyageurs sont guidés et assistés.

Les guides touristiques traditionnels sont des professionnels humains qui fournissent des informations, des recommandations et des visites guidées aux voyageurs. Leur expertise repose sur des connaissances approfondies des destinations, des sites touristiques et de l'histoire locale. Ils offrent une interaction personnalisée et une expérience humaine aux voyageurs, basée sur des échanges directs et une compréhension contextuelle des besoins.

Par contre Les chatbots intelligents sont des programmes informatiques basés sur l'intelligence artificielle qui simulent des conversations humaines pour guider et assister les voyageurs. Ils utilisent le traitement du langage naturel pour comprendre les demandes des utilisateurs et leur fournir des informations personnalisées. Les chatbots offrent une assistance 24/7, une réactivité immédiate et une capacité à gérer un grand volume de demandes de manière efficace.

- **Disponibilité** : Les guides traditionnels ont des horaires limités et une capacité d'assistance restreinte, alors que les chatbots sont disponibles 24/7, offrant une assistance instantanée à tout moment.
- **Efficacité** : Les chatbots peuvent gérer un grand nombre de demandes simultanément et fournir des réponses rapides et précises, tandis que les guides traditionnels peuvent être limités par leur capacité à traiter un nombre limité de voyageurs à la fois.
- **Adaptabilité** : Les chatbots peuvent s'adapter aux préférences et aux besoins spécifiques de chaque utilisateur de manière automatisée, tandis que les guides traditionnels peuvent parfois manquer de flexibilité dans la personnalisation des recommandations.

3. Réinventer l'expérience touristique :

- 1) **Intégration de l'intelligence artificielle et du traitement du langage naturel (NLP)** : L'utilisation de technologies avancées telles que le deep Learning et le NLP permettra d'améliorer la capacité du chatbot à comprendre et à interagir de manière naturelle avec les utilisateurs.
- 2) **Personnalisation des recommandations** : Le chatbot doit être capable de proposer des recommandations personnalisées en fonction des intérêts, des préférences et du budget de chaque utilisateur, afin d'offrir une expérience de voyage sur mesure.
- 3) **Amélioration continue grâce à l'apprentissage automatique** : Le chatbot doit être capable d'apprendre et de s'améliorer au fil du temps en analysant les interactions passées et en recevant des retours d'utilisateur, afin de garantir une expérience utilisateur optimale.
- 4) **Tests rigoureux et itératifs** : Avant le déploiement final, le chatbot doit être soumis à des tests approfondis pour identifier et corriger les éventuels problèmes de fonctionnement, d'ergonomie ou de compréhension.
- 5) **Analyse approfondie des besoins des voyageurs** : Il est crucial de comprendre les attentes, les préférences et les comportements des voyageurs pour concevoir un chatbot répondant efficacement à leurs besoins.

4. Les types de chatbots utilisés à l'intérieur des guides touristique :

1. **Chatbots d'assistance clientèle** : Ces chatbots sont conçus pour répondre aux questions des voyageurs, les guider dans leurs choix d'activités, d'hébergements ou de restaurants.
2. **Chatbots de réservation** : Ces chatbots permettent aux voyageurs de rechercher, comparer, réserver et gérer leurs réservations d'hébergements, de transports et d'activités touristiques de manière automatisée et efficace.

- 3. Chatbots d'information touristique** : Ces chatbots agissent comme des guides virtuels, fournissant des informations actualisées sur les destinations, les attractions, les événements locaux, les conditions météorologiques, les itinéraires, etc., pour aider les voyageurs à planifier leur voyage.

5. Les bénéfices de l'usage des chatbots dans domaine voyage :

Les bénéfices de l'usage des chatbots dans le domaine voyage sont multiples et significatifs. Voici un aperçu des avantages clés :

- **Assistance client 24/7** : Les chatbots offrent une assistance client disponible 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, répondant aux questions des voyageurs à tout moment, améliorant ainsi la satisfaction client et la réactivité du service.
- **Encouragement des réservations directes** : Les chatbots intelligents peuvent encourager les réservations directes en offrant aux voyageurs la possibilité de réserver directement via divers canaux, réduisant ainsi les commissions payées aux plateformes tierces
- **Réponses rapides du service client** : Les chatbots fournissent des réponses rapides et précises aux demandes des utilisateurs, améliorant l'efficacité du service client et la résolution des problèmes en temps réel

6. Développement d'un Chatbot

Comment créer un chatbot utilisant le Deep Learning ? Avant d'aborder les aspects techniques, il est crucial de définir l'utilité du bot : quel est son objectif et comment simplifie-t-il le parcours client ? Qui est sa population cible ? Ensuite, en fonction de son public cible, la marque peut choisir les plateformes où intégrer le chatbot.

Une mission bien définie est essentielle pour la performance du chatbot. Il doit simplifier l'expérience utilisateur en fournissant un contenu pertinent. Pour créer un chatbot avec Deep Learning et Traitement du Langage Naturel (NLP), ces concepts doivent être compris :

- Le Deep Learning donne au chatbot la capacité de comprendre le sens d'une requête et de fournir la réponse la plus appropriée, tout en maintenant le contexte de la discussion.
- Les avancées dans le Traitement du Langage Naturel (NLP) permettent aux chatbots d'interagir de manière plus naturelle et pertinente avec les humains. Bien qu'ils ne possèdent pas une véritable intelligence, les outils actuels permettent de concevoir des dialogues riches et surprenants.

La mise en place d'un "agent intelligent" utilisant l'Intelligence Artificielle (IA), la Reconnaissance du Langage Naturel (NLP) et le Deep Learning nécessite une expertise et une méthodologie spécifiques. Quelles sont les grandes étapes pour réaliser un chatbot ?

1) Définir et hiérarchiser ses objectifs :

Le chatbot sera innovant par nature, mais cela ne suffit pas. La première étape consiste à définir et hiérarchiser ses principaux objectifs, par exemple : automatiser la réponse aux questions fréquentes des clients 24/7 (ex. support client, FAQ, ...).

2) Définir les scénarios conversationnels :

En se basant sur les objectifs définis, il s'agit de définir les différents scénarios de conversation en analysant les besoins des clients et leurs intentions à partir des données internes disponibles ou lors d'ateliers.

3) Réglage de la reconnaissance du langage et du Deep Learning :

Cette étape consiste à organiser les scénarios de conversation, et à paramétrer les questions (ou "intentions") et les réponses possibles dans le moteur d'intelligence artificielle.

4) Tests et l'entraînement du bot :

Le chatbot est presque prêt ! Il doit maintenant apprendre. C'est la phase d'entraînement du bot où il apprendra les différentes formulations de questions auxquelles il doit répondre. Une fois en ligne, le chatbot continuera à apprendre et à améliorer ses performances grâce à l'apprentissage automatique. Il pourra être assisté dans sa tâche en analysant les données réelles des conversations. Enfin, il faudra l'intégrer sur les plateformes choisies : Facebook (Messenger), Twitter, site web, application mobile, etc.

7. Conclusion :

Dans ce deuxième chapitre, nous avons exploré divers aspects essentiels liés à l'implication des assistants virtuels dans le domaine du tourisme. Tout d'abord, nous avons comparé l'efficacité croissante des guides touristiques et des assistants virtuels, soulignant leur rôle dans l'évolution des attentes des voyageurs. Ensuite, nous avons examiné les concepts clés des assistants virtuels touristiques, mettant en lumière les éléments essentiels à prendre en compte pour développer des solutions efficaces dans ce domaine spécifique. Par la suite, nous avons identifié les différents types d'assistants utilisés à l'intérieur des guides touristiques, en mettant en avant leurs fonctionnalités et la valeur ajoutée qu'ils apportent aux utilisateurs. Nous avons ensuite exploré les nombreux avantages significatifs découlant de l'utilisation des assistants dans l'industrie du tourisme, démontrant comment ces technologies peuvent enrichir l'expérience des voyageurs et améliorer les performances des entreprises touristiques. Enfin, nous avons présenté plusieurs exemples concrets d'assistants utilisés dans le domaine touristique. Dans le prochain chapitre,

nous approfondirons davantage le développement, l'implémentation et le déploiement d'un assistant virtuel spécifiquement conçu pour l'industrie touristique sur notre plateforme numérique.

Chapitre 3 : Réalisation

1. Introduction

L'implémentation d'un chatbot touristique efficace et performant nécessite une approche méthodique et réfléchie, alliant à la fois la technologie de pointe et une compréhension approfondie des besoins des voyageurs. Ce chapitre se concentre sur la phase de réalisation de notre chatbot touristique, mettant en lumière les étapes clés, les défis rencontrés et les solutions mises en œuvre pour offrir une expérience utilisateur optimale.

La réalisation d'un chatbot touristique intelligent capable d'assister les voyageurs dans la planification de leur séjour représente un défi passionnant à relever. Ce chapitre se concentrera sur le développement d'un agent conversationnel doté de fonctionnalités avancées, permettant de guider les utilisateurs vers les meilleures options d'hébergement, de restauration et d'activités en fonction de leurs préférences et de leur destination.

Nous commencerons par définir l'architecture globale du système, mettant en avant l'intégration du chatbot au sein d'une plateforme touristique complète. Cela nous permettra d'exploiter une base de données riche en informations sur les hôtels, restaurants et sites d'intérêt à travers le monde. Nous détaillerons ensuite la conception des différents modules du chatbot, tels que le traitement du langage naturel, le moteur de recommandations et les interfaces utilisateur.

Nous plongerons dans les détails de la conception et du développement du chatbot, en mettant l'accent sur les choix technologiques, les fonctionnalités clés, et les intégrations nécessaires pour créer un assistant virtuel intelligent et intuitif. De la mise en place de l'architecture technique à l'intégration des bases de données touristiques, en passant par le déploiement sur différentes plateformes, nous explorerons chaque étape du processus de réalisation avec précision.

Examinant de près les aspects techniques, les décisions de conception et les tests de validation, ce chapitre vise à fournir un aperçu complet du développement d'un chatbot touristique, en mettant en avant les bonnes pratiques, les leçons apprises et les recommandations pour garantir le succès de notre projet dans l'industrie du tourisme en constante évolution.

2. Architecture globale

Nous proposons de réunir tous les acteurs du secteur touristique au sein d'une même interface, facilitant ainsi la communication et l'assistance par un assistant virtuel intelligent. Les utilisateurs pourront envoyer des messages et recevoir des réponses ou des conseils adaptés. Voici notre conception générale :

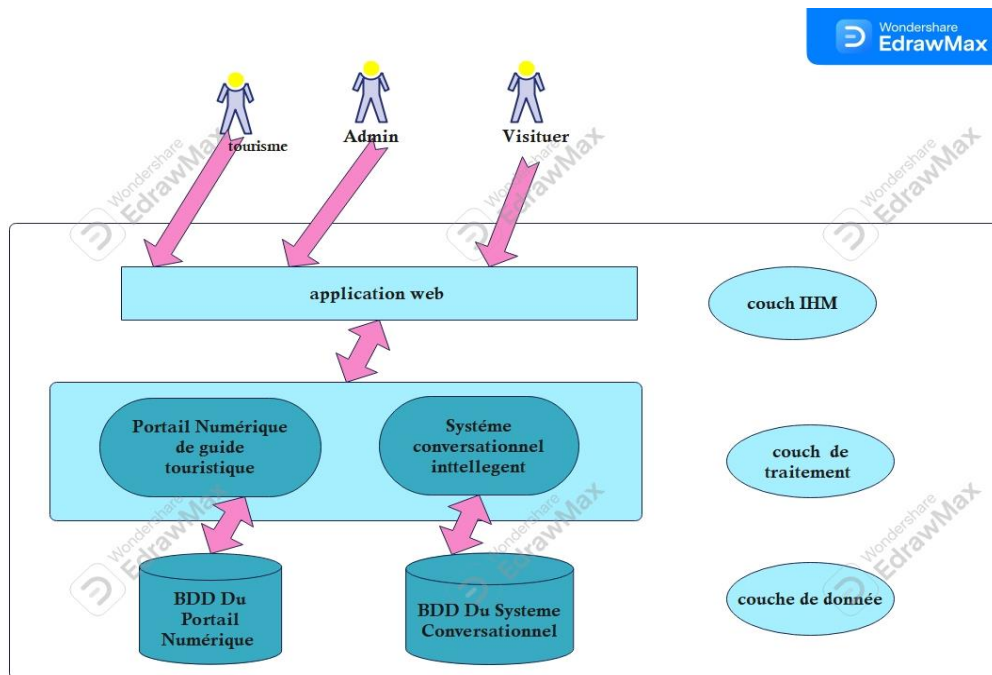


Figure 23 : Architecture Globale.

L'objectif de ce projet est de concevoir et de développer un agent conversationnel touristique. Les acteurs du secteur touristique peuvent inclure les voyageurs, les guides, le personnel administratif ou les visiteurs externes.

Que vous soyez inscrit sur le portail numérique ou que vous ne puissiez pas communiquer directement avec l'agent virtuel, cet outil vous permettra d'obtenir des réponses à vos questions et de bénéficier de ses conseils pour faciliter certaines tâches et obtenir rapidement les informations souhaitées.

Notre projet comprend trois couches, la première est pour l'interface graphique générale du portail, y compris l'interface du chatbot, qui permet l'entrée et la sortie d'informations, la deuxième couche est pour le traitement de l'information et ce qui se passe loin des yeux de l'utilisateur

La couche interface :

L'interface chatbot dédiée permet à l'utilisateur d'interagir en toute simplicité avec le système conversationnel pour le but de bénéficier bien des divers services offerts par le portail numérique de secteur touristique.

La couche traitement :

- **Portail Numérique Touristique** : Il s'agit d'une interface interactive qui offre de nombreux services. Après votre inscription sur le portail, vous pourrez parcourir les articles, recevoir des notifications spéciales en fonction de vos intérêts et bénéficier d'autres avantages disponibles.
- **Système Conversationnel Intelligent** : Grâce à ce système, les utilisateurs du portail peuvent interagir instantanément et facilement avec le chatbot. Le système traite et répond aux messages en utilisant une base de données d'informations et une fonction d'apprentissage, ce qui lui permet de comprendre les questions et d'y répondre de manière de plus en plus efficace.

3. Conception d'un agent conversationnel :

On peut voir notre système (Assistant virtuel de conversation ou chatbot) comme une boîte noire que les visiteurs des pays veulent découvrir. Dans ce qui suit, nous présentons un aperçu du système à travers une figure. Dans la figure suivante, nous passons en revue la structure du système et tous ses acteurs qui interagissent avec l'interface du chatbot via des messages. La base de données du chatbot est contrôlée par l'administrateur, qui la modifie de manière renouvelable ce qui renforce l'efficacité du système.

Le but de ce projet est de créer un chatbot guide touristique, un réseau social touristique facilitant l'inscription et l'accès aux différentes fonctionnalités pour les voyageurs, les guides touristiques.

Avant de passer à la section de codage, nous devons d'abord comprendre certains concepts de conception. Nous avons besoin des données pour former notre modèle. Mais nous n'allons pas collecter ni télécharger de grands ensembles de données puisqu'il s'agit d'un simple chatbot. Nous pouvons simplement créer notre propre ensemble de données afin de former le modèle. Pour créer cet ensemble de données, nous devons comprendre quelles sont les intentions que nous allons former. Une « intention » est l'intention de l'utilisateur qui interagit avec un chatbot ou l'intention derrière chaque message que le chatbot reçoit d'un utilisateur particulier. Selon le domaine sur lequel vous développez une solution de chatbot, ces intentions peuvent varier d'une solution de chatbot à l'autre. Il est donc important de comprendre les bonnes intentions pour le chatbot en fonction du domaine avec lequel vous allez travailler.

3.1 Architecture fonctionnelle :

Un chatbot développé à l'aide de réseaux de neurones LSTM et de techniques de traitement du langage naturel (NLP) est appelé chatbot de deep Learning. Dans ce cas, un chatbot apprend à partir de ses données et des dialogues interhumains, en utilisant des réseaux de neurones profonds pour traiter et comprendre les informations.

Grâce au deep learning et au NLP, les chatbots peuvent être formés pour développer une compréhension plus avancée du langage et peuvent apprendre à converser avec les gens de manière plus naturelle et

contextuelle. L'une des raisons principales pour lesquelles les chatbots sont devenus si importants sur le marché est leur capacité à mener des conversations proches de celles entre humains.

Cependant, toutes les performances d'un chatbot dépendent des ensembles de données, des techniques de NLP et des réseaux de LSTM utilisés. Plus vous avez de données, meilleure est l'efficacité de l'apprentissage profond, et plus votre chatbot conversationnel sera performant.

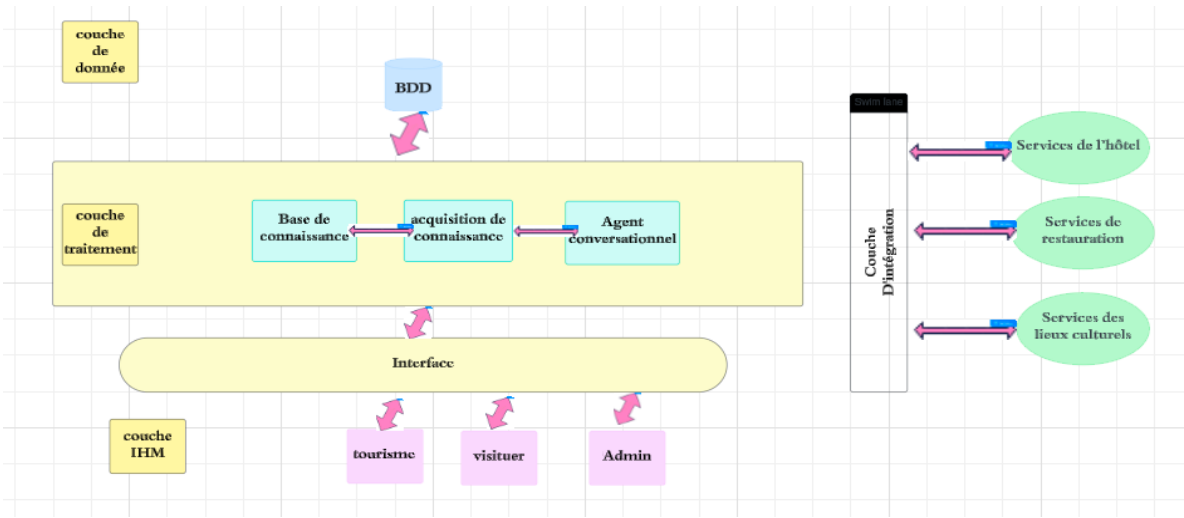


Figure24 : Architecture structurelle du système "Assistant Virtuel Intelligent de Conversation"

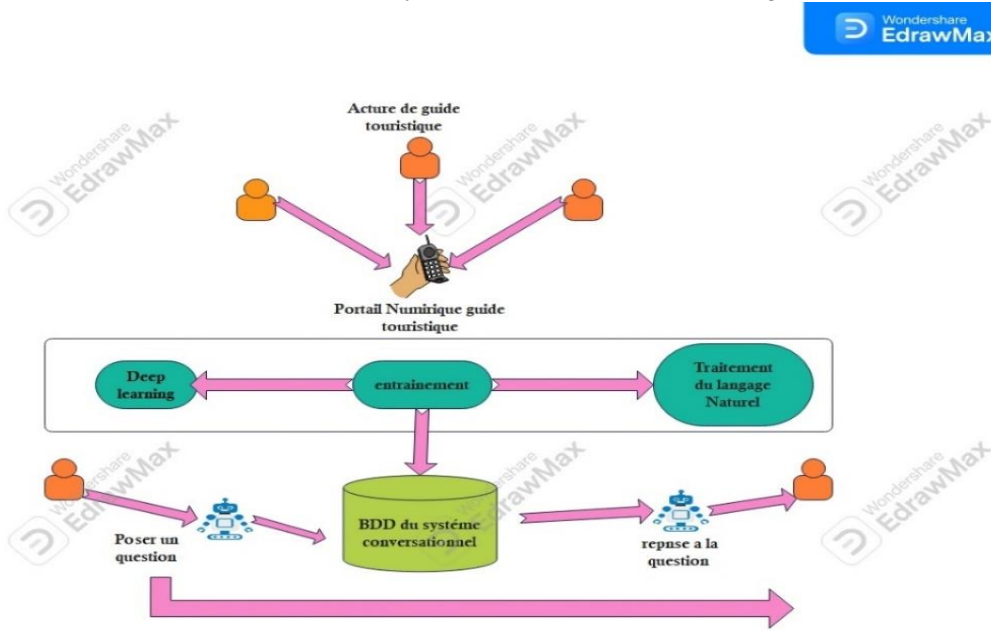


Figure 25 : Architecture Fonctionnelle du système "Assistant Virtuel Intelligent de Conversation."

4. Analyse et spécification des besoins :

Cette étape consiste à comprendre le contexte du système. Cela comprend l'identification des fonctions et des acteurs les plus pertinents, l'identification des risques les plus importants et l'identification des cas d'utilisation initiaux afin d'obtenir des résultats favorables et satisfaisants.

Notre système sera utilisé par plusieurs acteurs. Trois acteurs ont été définis :

Visiteur : Personne qui n'est pas encore membre du système et qui souhaite le devenir.

Membre : Personne qui possède un compte et fait partie de la communauté. Cela peut inclure des touristes, des guides locaux et des employés des offices de tourisme.

Admini : Responsable du bon fonctionnement et de la maintenance du portail. Il peut ajouter de nouveaux utilisateurs, supprimer des membres, et effectuer d'autres tâches administratives pour assurer la fluidité du service.

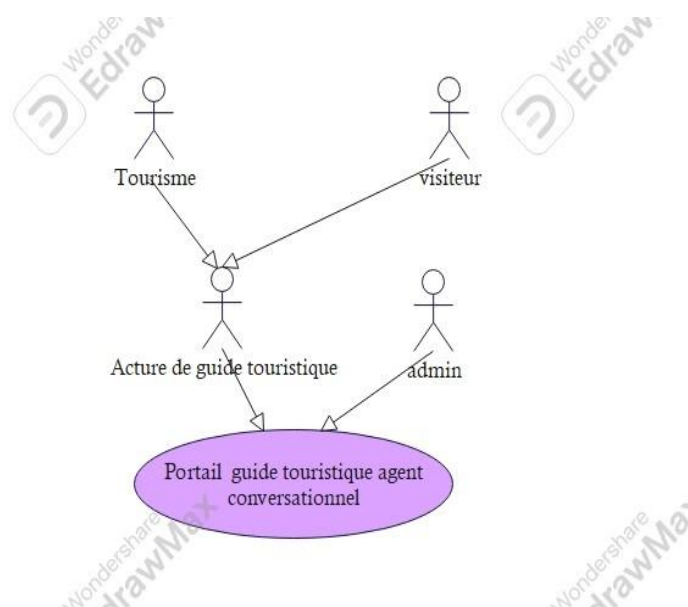


Figure 26 : Diagramme d'acteurs du système.

4.1 Analyse des besoins

Le système doit être opérationnel, évolutif, convivial et offrant les informations nécessaires à temps réel. Pour ceci, le système à réaliser doit satisfaire les exigences de la totalité des utilisateurs. Nous présentons dans ce qui suit tous les besoins fonctionnels classés par acteur ainsi que les besoins non fonctionnels communs à tous ces acteurs [26].

A. Besoins fonctionnels

Un acteur est une personne, un appareil ou un logiciel qui interagit avec le système pour obtenir une valeur ajoutée. Notre système de conversation chatbot est capable de réaliser les fonctions suivantes :

- **Disponibilité permanente** : Le premier atout du chatbot est sa disponibilité 24h/24 et 7j/7. Il peut répondre aux questions des utilisateurs à tout moment, établissant ainsi un premier lien même en dehors des horaires d'ouverture des services touristiques. Il fournira des informations fréquemment recherchées, telles que les attractions touristiques, les horaires d'ouverture des sites, et les tarifs des visites.
- **Réactivité sans faille** : Contrairement aux services d'assistance téléphonique, le chatbot ne fait pas attendre les utilisateurs. Cela est particulièrement apprécié par un public habitué à obtenir des réponses rapides grâce aux outils numériques, comme la nouvelle génération de voyageurs. Cette réactivité est un atout majeur.
- **Facilité de communication et de compréhension** : Notre système de chatbot utilise le traitement du langage naturel pour comprendre et communiquer de manière naturelle, en engageant des conversations normales via des messages, comme sur les sites de réseaux sociaux.
- **Interrogation de la FAQ** : Le chatbot permet d'améliorer la FAQ existante et de simplifier la recherche d'informations pour les utilisateurs via une simple conversation. Il intègre toutes les FAQ actuelles et permet de créer des FAQ plus intelligentes.

B. Besoins non fonctionnels

- Le système est suffisamment intuitif pour faciliter le processus pour les utilisateurs. C'est-à-dire que toute personne qui interagit avec le système de conversation est en mesure d'obtenir des informations ou au moins des orientations.
- Fournit une haute qualité en obtenant une réponse immédiate du chatbot, en plus de fournir des informations correctes ou de haute précision.
- Environnement de travail efficace : les interfaces doivent être faciles à utiliser et pratiques. Il doit être simple, facile à lire, agréable à l'œil et facile à utiliser.
- La sécurité des comptes utilisateurs, dont la connexion avec login et mot de passe est essentielle dans le portail universitaire, doit être protégée. La visibilité des contenus privés doit également être gérée.
- La rapidité de traitement : En effet, vu le nombre important des transactions quotidiennes, il est impérativement nécessaire que la durée d'exécution des traitements s'approche le plus possible du temps réel.

4.2 Spécifications fonctionnelles

Nous détaillerons un peu plus nos spécifications ; c'est-à-dire que nous clarifierons plus de détails sur les tâches, les entrées et les sorties dans notre système de conversation « chatbot ».

Cela se fait à travers quelques diagrammes de conception.

A. Diagramme de cas d'utilisation

En UML, les diagrammes de cas d'utilisation modélisent le comportement d'un système et permettent de capturer les exigences du système. Les diagrammes de cas d'utilisation décrivent les fonctions générales et la portée d'un système. Ces diagrammes identifient également les interactions entre le système et ses acteurs. Les cas d'utilisation et les acteurs dans les diagrammes de cas d'utilisation décrivent ce que le système fait et comment les acteurs l'utilisent, mais ne montrent pas comment le système fonctionne en interne [27].

• Pour l'acteur « Visiteur »

Il faut comprendre que chaque cas d'utilisation doit avoir un but en soi et peut être réalisé indépendamment des autres. Le visiteur est la personne qui visite la page principale du portail et souhaite devenir membre, il peut s'inscrire et poser des questions avec l'assistant virtuel.

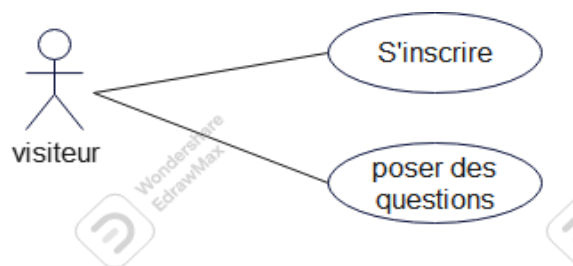


Figure 27 : Diagramme d'acteur visiteur.

Pour l'acteur « Membre »

Un membre est un utilisateur actif inscrit sur le portail numérique qui peut interagir avec notre système de conversation « chatbot ». Il doit d'abord s'authentifier pour pouvoir rechercher des informations touristiques, discuter avec l'assistant virtuel et avoir une conversation personnalisée. Si le chatbot ne peut pas répondre à une question, le membre sera dirigé vers une page FAQ pour obtenir des réponses supplémentaires.

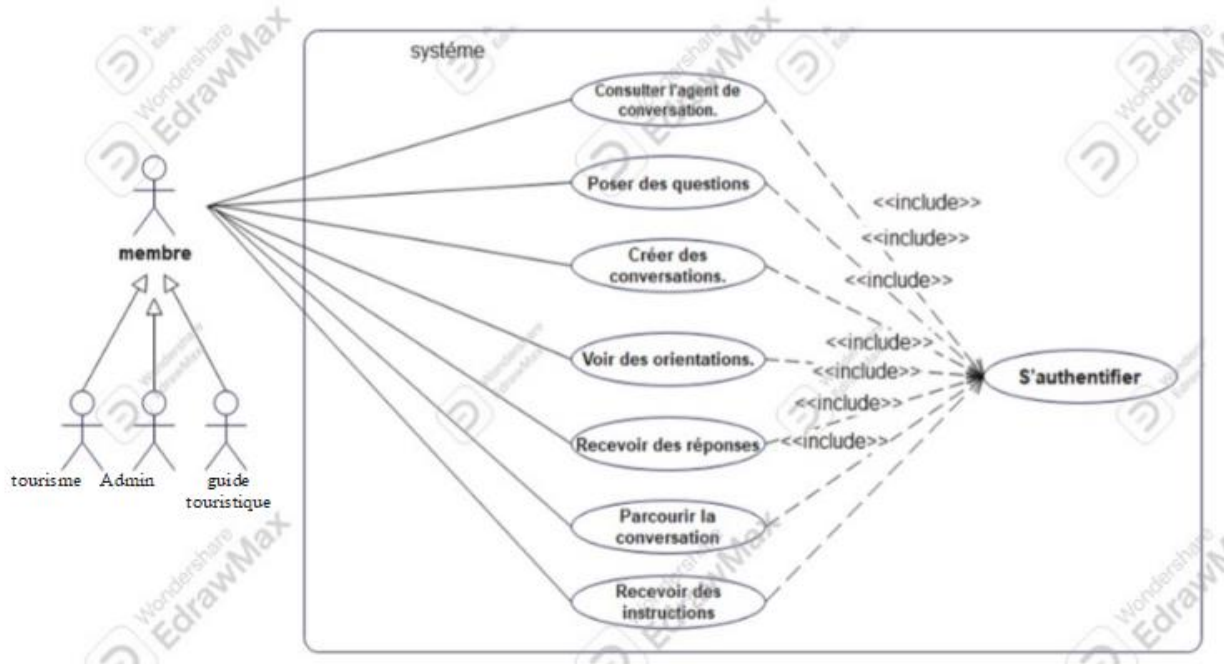


Figure 28 : Diagramme du cas d'utilisation des Membres

5. Implémentation

La phase d'implémentation d'un chatbot touristique en tant que guide virtuel représente une étape cruciale pour concrétiser notre vision et offrir une expérience utilisateur optimale. Lorsqu'il s'agit de créer un chatbot touristique efficace, nous avons besoin d'un agent conversationnel qui utilise des algorithmes avancés et qui est suffisamment intelligent pour que les voyageurs ne ressentent pas le besoin de contourner le système.

Dans cette partie, nous fournirons quelques détails sur la technologie utilisée dans la réalisation de notre projet, tels que les programmes, les langages de programmation, les bibliothèques et les Framework employés. Nous présenterons également les étapes clés de l'implémentation de l'application, en affichant du code et en expliquant certaines étapes critiques du processus.

5.1 Plateforme matérielle :

Afin de compléter et de vérifier notre système, nous nous sommes appuyés sur le matériel suivant :

- ❖ **PC Lenovo ThinkPad L580** -Coré (TM) i5-7200U CPU @ 2.50GHz 2.70 GHz
- ❖ **Processeur** : Intel(R) Core(TM) i5-7200U (7ème génération) CPU @ 2.50GHz 2.70
- ❖ **RAM** : 8,00 Go

5.2 Plateforme logicielle :

Dans cette partie nous exposerons brièvement l'environnement de développement. Nous évoquerons les outils, les langages de programmation et les utilitaires.

A. Utilitaires :

❖ Google Drive :

Le service Google Drive lancé par Google en 2012 vous permet de stocker gratuitement 15 Go sur un espace de stockage accessible depuis n'importe quel ordinateur, tablette ou smartphone (Android et iOS). C'est vrai Possibilité d'augmenter cette capacité de stockage en optant pour une version payante. Mais l'offre de Google ne le fait pas s'arrêter là puisque l'application communique avec tous les services Google, tels que Google Docs pour exemple. Il est donc possible d'accéder et de modifier les fichiers stockés dans le « cloud » où que vous soyez are. [12]

❖ EdrawMax:

EdrawMax est un logiciel de création de diagrammes techniques commerciaux 2D qui aide à créer des organigrammes, des organigrammes, des cartes mentales, des diagrammes de réseau, des plans d'étage, des diagrammes de flux de travail, des graphiques commerciaux et des diagrammes d'ingénierie. La version actuelle, EdrawMax 11.5.0 est sortie en novembre 2021 pour Microsoft Windows, macOS et Linux. EdrawMax est un outil de création de diagrammes semblable à Visio. [25]

❖ Visual Studio Code :

Visual Studio Code est un éditeur de code extensible développé par Microsoft pour Windows, Linux et macOS2. Les fonctionnalités incluent la prise en charge du débogage, la mise en évidence de la syntaxe, la complétion intelligente du code, les snippets, la refactorisation du code et Git intégrer. Les utilisateurs peuvent modifier le thème, les raccourcis clavier, les préférences et installer des extensions qui ajoutent des fonctionnalités supplémentaires.

Le code source de Visual Studio Code provient du projet logiciel libre et open source VS Code de Microsoft publié sous la licence MIT permissive, mais les binaires compilés constituant un freeware, c'est-à-dire un logiciel gratuit pour toute utilisation mais privé. Dans le sondage auprès des développeurs réalisé par Stack Overflow en 2021, Visual Studio Code a été classé comme l'outil d'environnement de développement le plus populaire, avec 71,06 % des 82 277 répondants déclarant l'utiliser [26].

B. Langages de programmation :

❖ Python :

Python est un langage de programmation inventé par Guido van Rossem. La première version de python est sortie en 1991. Python est un langage de programmation interprété, c'est-à-dire qu'il n'est pas nécessaire de le compiler avant de l'exécuter. Si vous avez déjà touché un peu à la programmation, vous verrez que ce langage possède une certaine poésie. Les programmeurs s'amusent souvent à trouver la manière la plus élégante et efficace d'écrire une suite d'instructions [27].

❖ **Le langage HTML :**

HTML ou HyperText Mark-up Langage consiste en un langage informatique universel. Il a été créé en 1989 par Tim Berners Lee, un informaticien. Il se base sur le SGM (Standard Generalized Markup Language), un langage universel qui utilise de nombreuses balises. Aujourd'hui, le langage HTML en est à sa cinquième version, le HTML 5. Il fait partie des trois principales inventions du World Wide Web avec le protocole HTTP ou les URL. Toute page html s'ouvre avec la balise « html » et se referme avec la balise « /html ». Le langage HTML a apporté une véritable révolution sur Internet en simplifiant le langage SGM (Standard Generalized Markup). Basé sur un système de blocs, il permet d'agencer les informations, de les embellir et de les classer afin que la navigation soit fluide et pertinente pour chaque internaute. Le HTML peut être consulté et décodé via différents supports dont les ordinateurs, tablettes, montres connectées et téléphones portables font partie. [28]

❖ **Le langage CSS :**

Le CSS pour Cascading Style Sheets, est un langage informatique utilisé sur Internet pour la mise en forme de fichiers et de pages HTML. On le traduit en français par feuilles de style en cascade. Sur le plan de la conception d'une page Web, le CSS permet par ailleurs de séparer la présentation d'une page HTML et sa structure. Ses standards sont définis par le World Wide Web Consortium (W3C) [29].

❖ **Le langage JS (JavaScript) :**

JavaScript (« JS » en abrégé) est un langage de programmation dynamique complet qui, appliqué à un document HTML, peut fournir une interactivité dynamique sur les sites Web. Il a été inventé par Brendan Eich, co-fondateur du projet Mozilla, de la Mozilla Fondation et de la Mozilla Corporation [30].

❖ **Flask :**

Flask est un Framework open-source de développement web en Python. Il est classé comme micro Framework car il est très léger. Flask a pour objectif de garder un noyau simple mais extensible. Il n'intègre pas de système d'authentification, pas de couche d'abstraction de base de données, ni d'outil de validation de formulaires. Cependant, de nombreuses extensions permettent d'ajouter facilement des fonctionnalités [31].

5.3 Implémentation d'application :

Dans cette section, nous allons offrir un aperçu des extraits de code source et des fonctionnalités clés de notre système (agent conversationnel). Avant d'aborder ces aspects, nous allons d'abord expliquer le fonctionnement fondamental du chatbot.

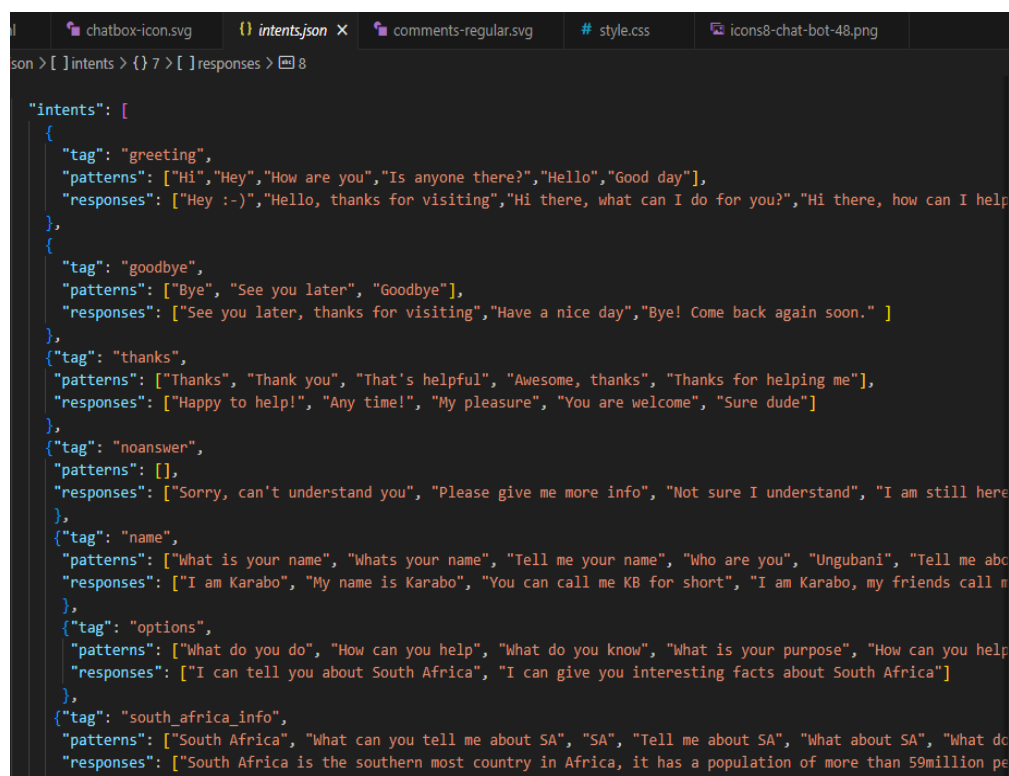
A. Principe de fonctionnement du chatbot

Notre projet vise à créer un chatbot à partir de zéro, en utilisant des bases de traitement du langage naturel (NLP) et l'apprentissage en profondeur avec tensorflow pour cette application réelle. Voici un aperçu de notre démarche :

- **Bases du NLP** : Tokenisation,
- **Prétraitement des données** : Utilisation de NLTK pour préparer les données avant de les alimenter dans notre réseau neuronal.
- **Implémentation du réseau neuronal** : Création et formation d'un réseau neuronal lstm avec tensorflow
- **Facilité de suivi** : L'implémentation est conçue pour être facile à suivre, même pour les débutants, et fournir une compréhension de base des chatbots.
- **Simplicité du réseau neuronal** : Utilisation d'un réseau neuronal lstm .

❖ Créer des données d'entraînement :

Pour cette étape, il est nécessaire de créer des données d'entraînement. Un Framework de chatbot nécessite une structure où les intentions conversationnelles sont définies. Une manière élégante de le faire est d'utiliser un fichier JSON, comme celui-ci :



```
son > [ ] intents > { } 7 > [ ] responses > [ ] 8

"intents": [
  {
    "tag": "greeting",
    "patterns": ["Hi", "Hey", "How are you", "Is anyone there?", "Hello", "Good day"],
    "responses": ["Hey :-)", "Hello, thanks for visiting", "Hi there, what can I do for you?", "Hi there, how can I help"]
  },
  {
    "tag": "goodbye",
    "patterns": ["Bye", "See you later", "Goodbye"],
    "responses": ["See you later, thanks for visiting", "Have a nice day", "Bye! Come back again soon." ]
  },
  {
    "tag": "thanks",
    "patterns": ["Thanks", "Thank you", "That's helpful", "Awesome, thanks", "Thanks for helping me"],
    "responses": ["Happy to help!", "Any time!", "My pleasure", "You are welcome", "Sure dude"]
  },
  {
    "tag": "noanswer",
    "patterns": [],
    "responses": ["Sorry, can't understand you", "Please give me more info", "Not sure I understand", "I am still here"]
  },
  {
    "tag": "name",
    "patterns": ["What is your name", "Whats your name", "Tell me your name", "Who are you", "Ungubani", "Tell me abc"],
    "responses": ["I am Karabo", "My name is Karabo", "You can call me KB for short", "I am Karabo, my friends call m"]
  },
  {
    "tag": "options",
    "patterns": ["What do you do", "How can you help", "What do you know", "What is your purpose", "How can you help"],
    "responses": ["I can tell you about South Africa", "I can give you interesting facts about South Africa"]
  },
  {
    "tag": "south_africa_info",
    "patterns": ["South Africa", "What can you tell me about SA", "SA", "Tell me about SA", "What about SA", "What do"],
    "responses": ["South Africa is the southern most country in Africa, it has a population of more than 59million pe"]
  }
]
```

Figure 29. JSON file Chatbot intents.

taille des b4ches et 6ventuellement des callbacks pour ajuster dynamiquement le taux d'apprentissage ou pour sauvegarder les poids du mod6le 6 intervalles r6guliers.

- **Sauvegarde du mod6le :** Une fois que le mod6le a atteint des performances satisfaisantes, il est sauvegard6 pour une utilisation ult6rieure.

```
Model: "sequential"
-----
Layer (type)                Output Shape              Param #
-----
embedding (Embedding)       (None, 20, 100)          800
bidirectional (Bidirection  (None, 20, 128)          84480
al)
dropout (Dropout)           (None, 20, 128)          0
bidirectional_1 (Bidirecti  (None, 128)              98816
onal)
dropout_1 (Dropout)         (None, 128)              0
dense (Dense)                (None, 64)               8256
dropout_2 (Dropout)         (None, 64)               0
dense_1 (Dense)              (None, 3)                195
-----
```

- **Couche d'incorporation (Embedding) :**

- Cette couche transforme chaque mot (ou token) en entr6e en un vecteur de nombres r6els de longueur fixe. Dans ce mod6le, chaque mot est repr6sent6 par un vecteur de 100 dimensions.
- Param6tres : 800 (nombre total de mots dans le vocabulaire multipli6 par la dimension de l'embedding).

- **Couches bidirectionnelles LSTM (Long Short-Terme Memory) :**

- Les LSTM sont des types de r6seaux neuronaux r6currents (RNN) qui sont capables de capturer des d6pendances 6 long terme dans les s6quences.
- Les couches bidirectionnelles permettent au mod6le d'exploiter les informations contextuelles avant et apr6s chaque 6l6ment de la s6quence.
- La premi6re couche bidirectionnelle a 84 480 param6tres, et la deuxi6me a 98 816 param6tres.

- **Couches de r6gularisation Dropout :**

- Ces couches sont utilis6es pour r6duire le surajustement en d6sactivant al6atoirement un pourcentage des neurones pendant l'entra6nement.
- Il y a deux couches de dropout dans ce mod6le, une apr6s chaque couche bidirectionnelle.

- **Couches denses (Full Connecte) :**

- Les couches denses sont des couches où chaque neurone est connecté à chaque neurone de la couche précédente.
 - Il y a deux couches denses dans ce modèle, avec respectivement 64 et 3 neurones.
 - La première couche dense a 8 256 paramètres, et la deuxième a 195 paramètres.
- **Couche de sortie Dense :**
 - C'est la dernière couche du modèle, qui produit les prédictions.
 - Elle a 3 neurones, correspondant aux classes de sortie du modèle.
 - Cette couche a 195 paramètres.

6. Conclusion :

Dans ce chapitre, Nous avons présenté l'architecture globale notre système ainsi que les deux volets structurelle et fonctionnelle. Nous avons aussi identifié les objectifs à atteindre à travers l'analyse et la spécification des besoins ; puis nous avons décrit d'une façon détaillée notre implémentation.

Chapitre 4 : Évaluation et Discussion

1.Introduction

Dans ce chapitre, nous étudierons et évaluerons notre système de chatbot, suivi d'une discussion des tests que nous avons faits afin que nous soyons en mesure d'évaluer l'efficacité de notre système de chatbot.

2.Présentation du système

Dans cette partie, nous présentons notre travail en exposant des captures d'écran des interfaces les plus importantes en parallèle avec ces principales fonctionnalités de notre application

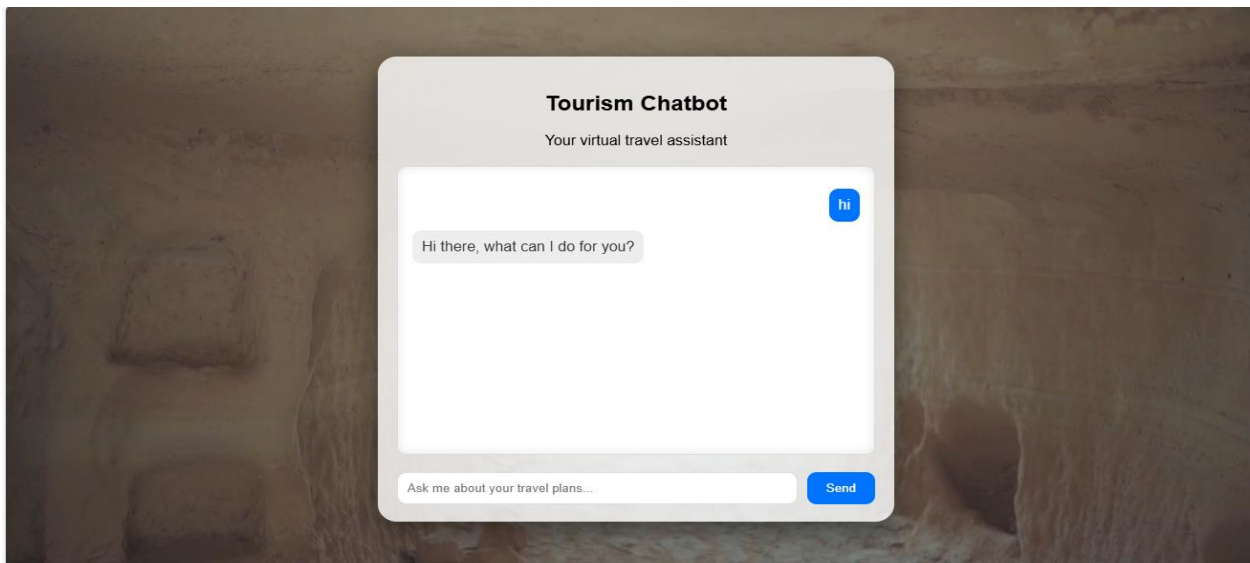


Figure 30 : Le chatbot envoie un message de bienvenue.

Cas d'utilisation poser une question pour un pays :

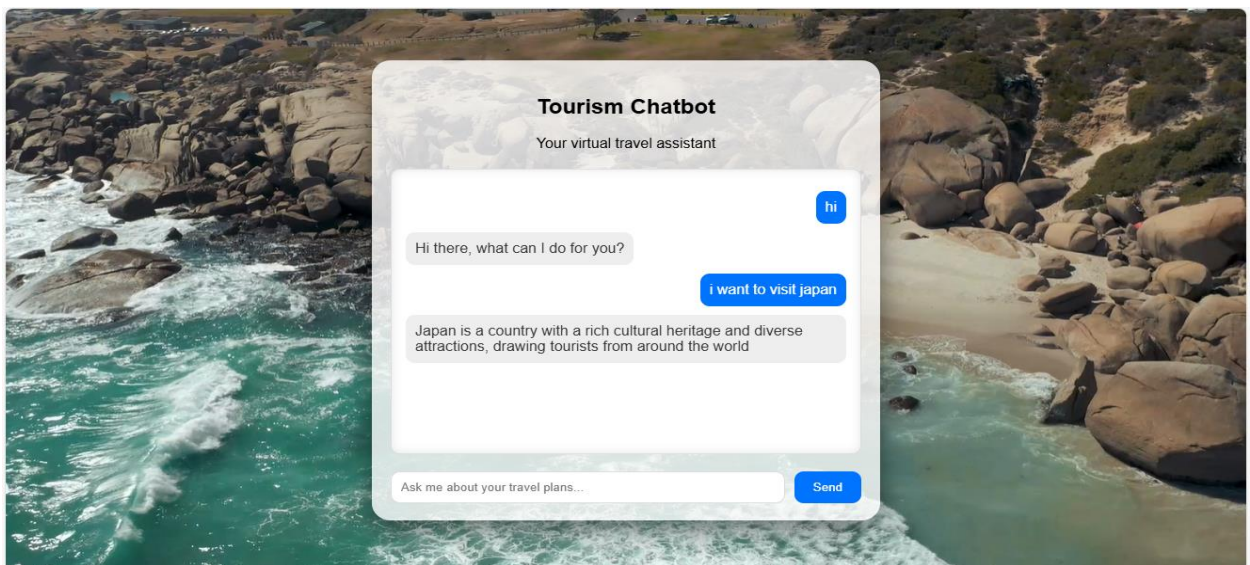


Figure 31 : poser une question pour un pays

Cas d'utilisation poser une question pour restaurant dans cette pays :

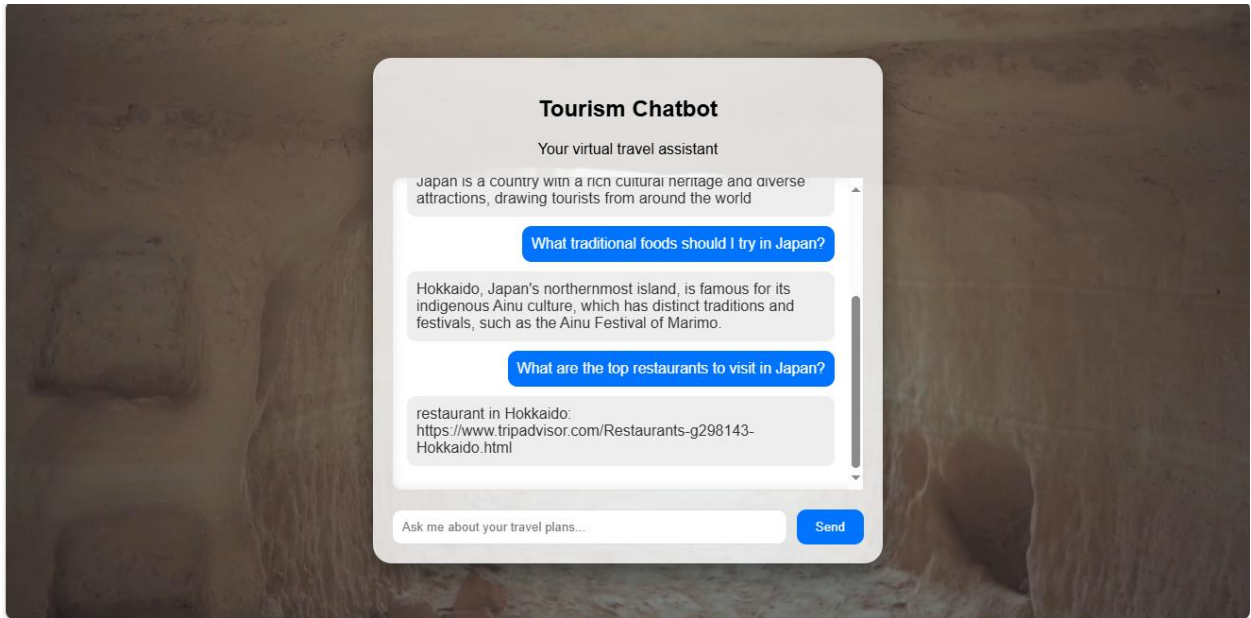


Figure 32 : poser une question pour restaurant dans cette

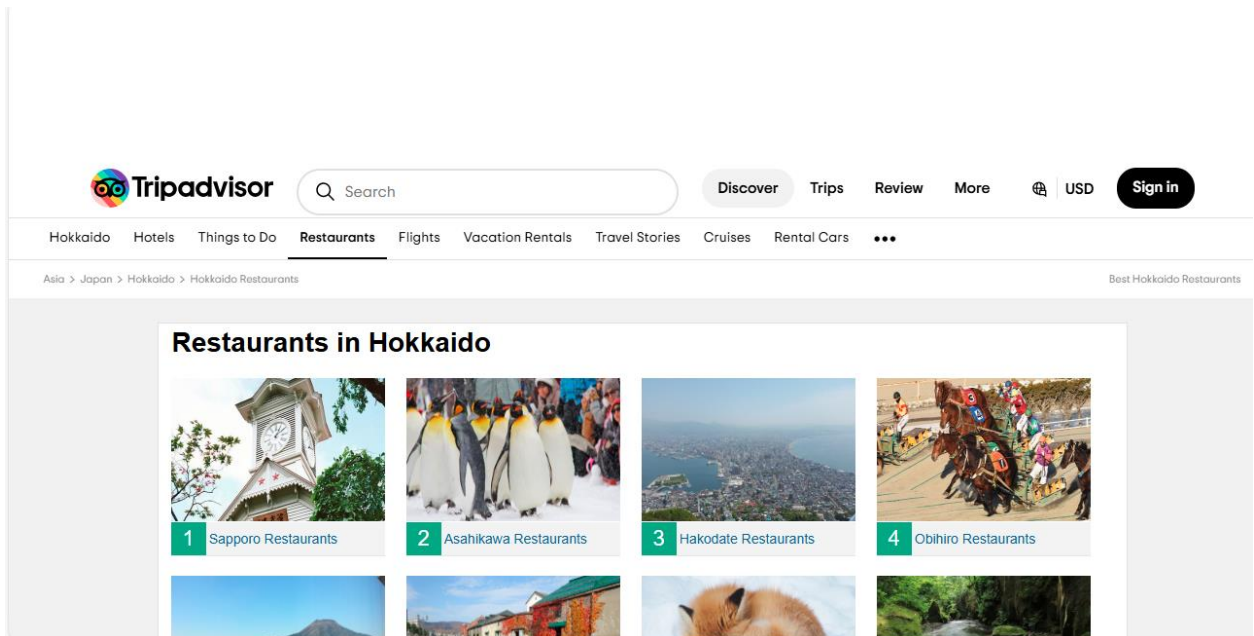


Figure 33 : le site des restaurant

Cas d'utilisation poser une question pour hôtel dans cette paysse

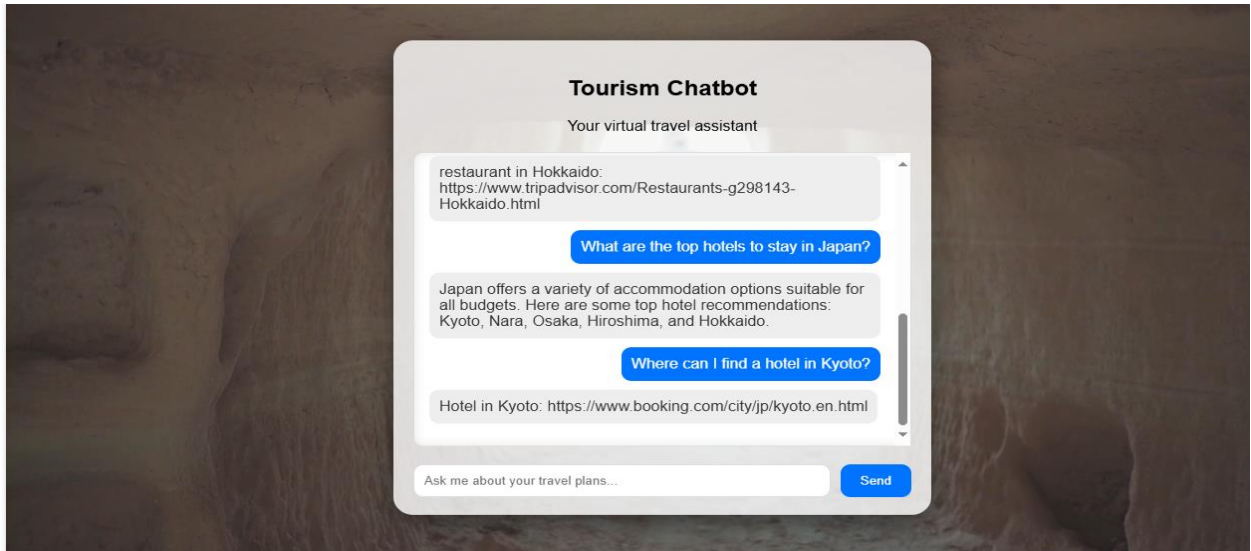


Figure 34 : poser une question pour hôtel dans cette paysse

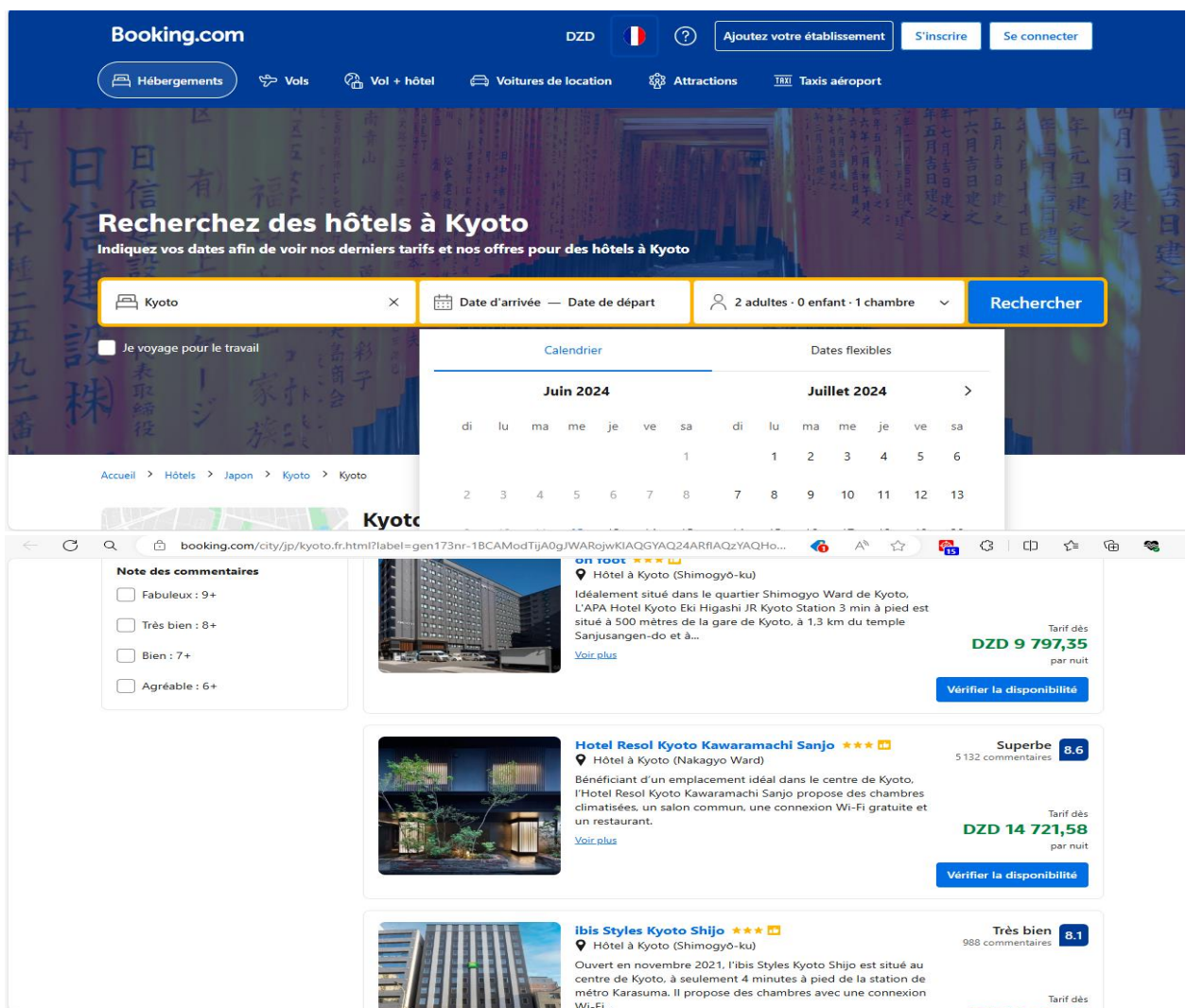
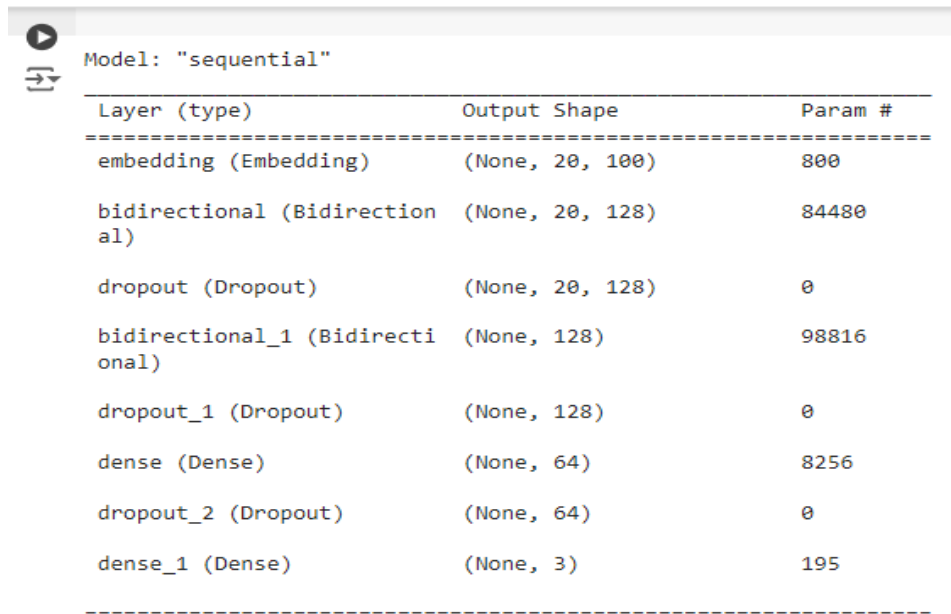


Figure 35 : le résultat d'hôtel

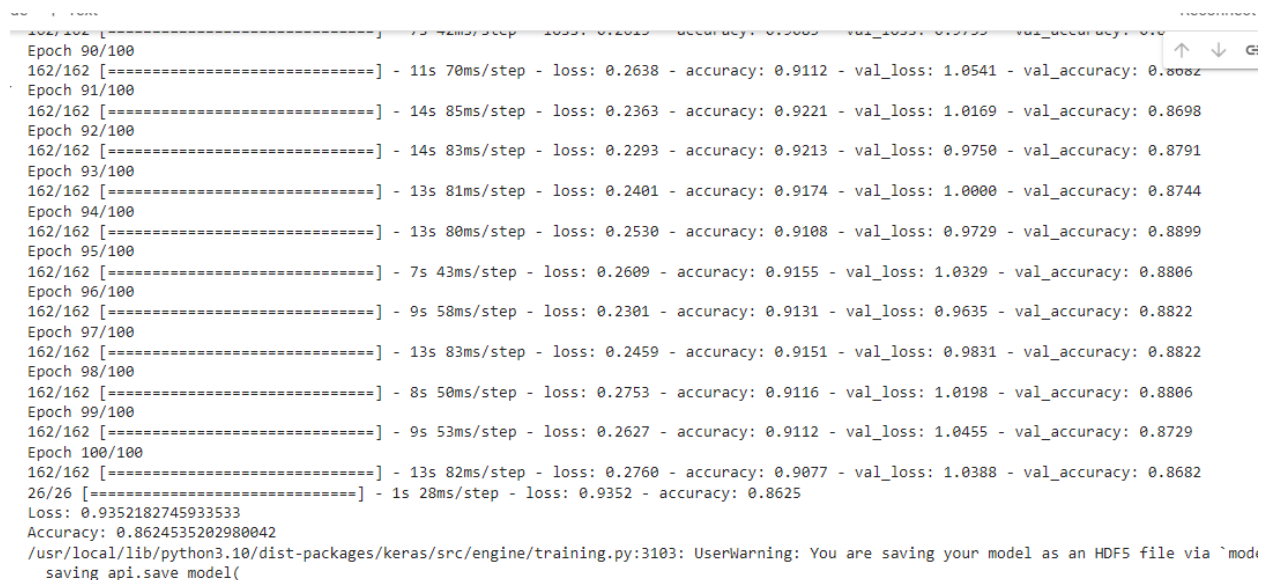
3. TEST DU MODÈLE ET RÉSULTATS DE RECONNAISSANCE :

Pour évaluer la performance du modèle, plusieurs modèles ont été testés en variant les hyperparamètres afin d'optimiser le modèle de la manière la plus appropriée. Nous présentons ci-dessous les résultats en termes de précision et d'erreur, en fonction de l'architecture des modèles et du nombre d'époques (une époque correspond au nombre de fois que l'algorithme parcourt l'ensemble de données).



```
Model: "sequential"
Layer (type)                Output Shape                Param #
-----
embedding (Embedding)       (None, 20, 100)           800
bidirectional (Bidirectional) (None, 20, 128)           84480
dropout (Dropout)           (None, 20, 128)           0
bidirectional_1 (Bidirectional) (None, 128)               98816
dropout_1 (Dropout)         (None, 128)                0
dense (Dense)                (None, 64)                 8256
dropout_2 (Dropout)         (None, 64)                 0
dense_1 (Dense)              (None, 3)                  195
```

Figure 36: architecture of model 1



```
Epoch 90/100
162/162 [=====] - 11s 70ms/step - loss: 0.2638 - accuracy: 0.9112 - val_loss: 1.0541 - val_accuracy: 0.8698
Epoch 91/100
162/162 [=====] - 14s 85ms/step - loss: 0.2363 - accuracy: 0.9221 - val_loss: 1.0169 - val_accuracy: 0.8698
Epoch 92/100
162/162 [=====] - 14s 83ms/step - loss: 0.2293 - accuracy: 0.9213 - val_loss: 0.9750 - val_accuracy: 0.8791
Epoch 93/100
162/162 [=====] - 13s 81ms/step - loss: 0.2401 - accuracy: 0.9174 - val_loss: 1.0000 - val_accuracy: 0.8744
Epoch 94/100
162/162 [=====] - 13s 80ms/step - loss: 0.2530 - accuracy: 0.9108 - val_loss: 0.9729 - val_accuracy: 0.8899
Epoch 95/100
162/162 [=====] - 7s 43ms/step - loss: 0.2609 - accuracy: 0.9155 - val_loss: 1.0329 - val_accuracy: 0.8806
Epoch 96/100
162/162 [=====] - 9s 58ms/step - loss: 0.2301 - accuracy: 0.9131 - val_loss: 0.9635 - val_accuracy: 0.8822
Epoch 97/100
162/162 [=====] - 13s 83ms/step - loss: 0.2459 - accuracy: 0.9151 - val_loss: 0.9831 - val_accuracy: 0.8822
Epoch 98/100
162/162 [=====] - 8s 50ms/step - loss: 0.2753 - accuracy: 0.9116 - val_loss: 1.0198 - val_accuracy: 0.8806
Epoch 99/100
162/162 [=====] - 9s 53ms/step - loss: 0.2627 - accuracy: 0.9112 - val_loss: 1.0455 - val_accuracy: 0.8729
Epoch 100/100
162/162 [=====] - 13s 82ms/step - loss: 0.2760 - accuracy: 0.9077 - val_loss: 1.0388 - val_accuracy: 0.8682
26/26 [=====] - 1s 28ms/step - loss: 0.9352 - accuracy: 0.8625
Loss: 0.9352182745933533
Accuracy: 0.8624535202980042
/usr/local/lib/python3.10/dist-packages/keras/src/engine/training.py:3103: UserWarning: You are saving your model as an HDF5 file via `model.save_api.save_model`
```

Figure 37: le result of model 1.

Model 2:

Layer (type)	Output Shape	Param #
embedding (Embedding)	(None, 20, 100)	56400
bidirectional (Bidirectional)	(None, 20, 128)	84480
dropout (Dropout)	(None, 20, 128)	0
bidirectional_1 (Bidirectional)	(None, 128)	98816
dropout_1 (Dropout)	(None, 128)	0
dense (Dense)	(None, 64)	8256
dropout_2 (Dropout)	(None, 64)	0
dense_1 (Dense)	(None, 513)	33345

Figure 38 : architecture of model 2

```
Code + Text
Epoch 93/100
162/162 [=====] - 13s 80ms/step - loss: 6.0698 - accuracy: 0.0120 - val_loss: 6.2441 - val_accuracy: 0.0109
Epoch 94/100
162/162 [=====] - 11s 67ms/step - loss: 6.0767 - accuracy: 0.0062 - val_loss: 6.2443 - val_accuracy: 0.0109
Epoch 95/100
162/162 [=====] - 8s 50ms/step - loss: 6.0750 - accuracy: 0.0081 - val_loss: 6.2446 - val_accuracy: 0.0109
Epoch 96/100
162/162 [=====] - 13s 81ms/step - loss: 6.0677 - accuracy: 0.0070 - val_loss: 6.2454 - val_accuracy: 0.0109
Epoch 97/100
162/162 [=====] - 10s 59ms/step - loss: 6.0699 - accuracy: 0.0081 - val_loss: 6.2458 - val_accuracy: 0.0109
Epoch 98/100
162/162 [=====] - 6s 40ms/step - loss: 6.0750 - accuracy: 0.0058 - val_loss: 6.2467 - val_accuracy: 0.0109
Epoch 99/100
162/162 [=====] - 12s 76ms/step - loss: 6.0719 - accuracy: 0.0066 - val_loss: 6.2470 - val_accuracy: 0.0109
Epoch 100/100
162/162 [=====] - 12s 76ms/step - loss: 6.0753 - accuracy: 0.0047 - val_loss: 6.2470 - val_accuracy: 0.0109
26/26 [=====] - 0s 18ms/step - loss: 6.3076 - accuracy: 0.0025
Loss: 6.307615280151367
Accuracy: 0.002478314796462655
/usr/local/lib/python3.10/dist-packages/keras/src/engine/training.py:3103: UserWarning: You are saving your model as an HDF5 file via `mod
saving_api.save_model(
..
..
```

Figure 39 le result of model 2

Model 3 :

De réseau de neurones Feed-Forward Neural Network

Dans cette section, nous allons offrir un aperçu des extraits de code source et des fonctionnalités clés de notre système (agent conversationnel). Avant d'aborder ces aspects, nous allons d'abord expliquer le fonctionnement fondamental du chatbot.

A. Principe de fonctionnement du chatbot

Notre projet vise à créer un chatbot à partir de zéro, en utilisant des bases de traitement du langage naturel (NLP) et l'apprentissage en profondeur avec PyTorch pour cette application réelle. Voici un aperçu de notre démarche :

- **Bases du NLP** : Tokénisation, stemming, sac de mots.
- **Prétraitement des données** : Utilisation de NLTK pour préparer les données avant de les alimenter dans notre réseau neuronal.
- **Implémentation du réseau neuronal** : Création et formation d'un réseau neuronal feed-forward avec PyTorch.
- **Facilité de suivi** : L'implémentation est conçue pour être facile à suivre, même pour les débutants, et fournir une compréhension de base des chatbots.
- **Simplicité du réseau neuronal** : Utilisation d'un réseau neuronal feed-forward simple avec deux couches cachées.

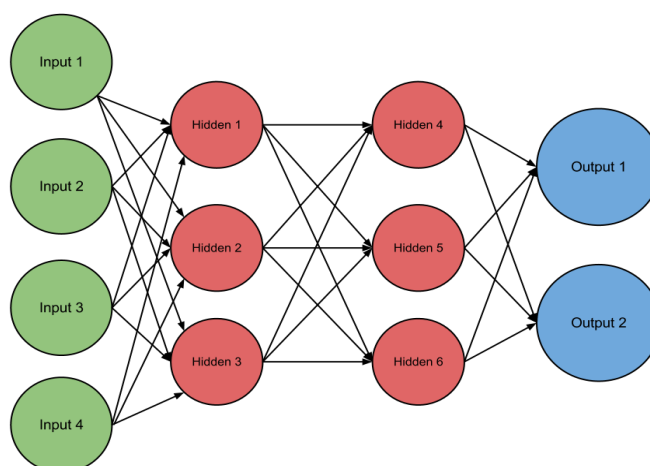


Figure 25. Réseau de neurones Feed-Forward.

Source : www.fr.wikipedia.org

B.La présentation des file en code :

nltk_util.py : Ce fichier gèrera le prétraitement du texte et les fonctions utilitaires à l'aide de la bibliothèque NLTK (Natural Language Toolkit), y compris le stemming et la tokenisation.

train.py : Ce fichier contiendra le code pour entraîner le modèle de chatbot en utilisant les données des intentions.

chat.py : Ce fichier contiendra la logique backend pour interagir avec le chatbot.

app.py : Ce fichier mettra en place l'application web Flask pour servir le chatbot.

model.py : Ce fichier gèrera l'architecture du modèle et le chargement du modèle entraîné.

base.html : Ce fichier HTML sera la page principale de l'interface utilisateur du chatbot.

intents.json :Ce fichier stockera les intentions, les motifs et les réponses pour le chatbot.

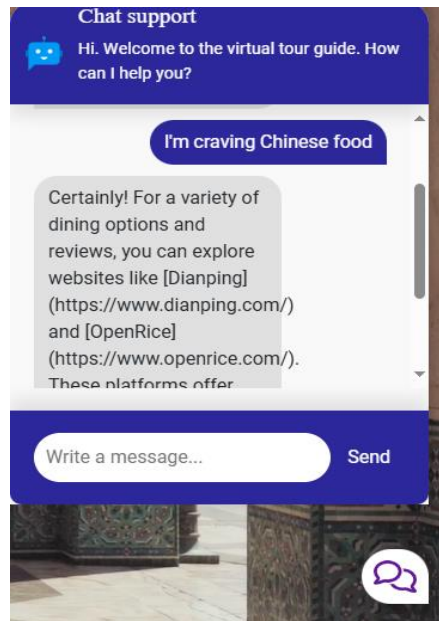
style.css : Ce fichier contiendra le CSS pour le style de la page HTML.

java.js : Ce fichier contiendra le code JavaScript pour gérer les interactions sur le front-end.

4. RÉSULTATS DE COMPARAISON ENTRE LES MODÈLES :

Les résultat de **model 3** et de Doit zoomer en dataset json et s'entraîner le model

Mais Le résultat est que le chatbot ne répond pas avec de résultat bien



En conséquence, le chatbot ne répond pas correctement et le site web ne fonctionne pas bien.

Comparaison entre la structure du modèle 1 et du modèle 2 et les résultats obtenus dans chacun d'eux

	Modèle 2	Modèle 1
Nom du modèle	Séquentiel	Séquentiel
Couche (type)	Output Shape	Output Shape
	Paramètres	Paramètres
Embedding	(None, 20, 100)	(None, 20, 100)
Bidirectional	(None, 20, 128)	(None, 20, 128)
	Trainable params: 84,480	Trainable params : 84,480
Bidirectionnel	(None, 128)	(None, 128)

	Trainable params : 98,816	Trainable params : 98,816
Dense	(None, 64)	(None, 64)
	Trainable params : 8,256	Trainable params : 8,256
Dropout	(None, 64)	(None, 64)
	Trainable params : 0	Trainable params : 0
Dense	(None, 513)	(None, 3)

Tableau 3 : Comparaison entre la structure du modèle 1 et du modèle 2

Les deux modèles sont des réseaux de neurones séquentiels utilisant des couches d'embedding, des couches bidirectionnelles, des couches dropout, et des couches denses. Cependant, ils diffèrent principalement par la sortie de leur couche dense finale.

Modèle 1 :

- Le modèle a une sortie dense de taille (None, 3), avec un total de 192,547 paramètres.
- Il est conçu pour un problème à 3 classes.
- Les paramètres entraînaables s'élèvent à 191,747.

Modèle 2 :

- Le modèle a une sortie dense de taille (None, 513), avec un total de 281,297 paramètres.
- Il est conçu pour un problème à 513 classes.
- Les paramètres entraînaables s'élèvent à 224,897.

En résumé, le modèle 2 est plus complexe avec une sortie de dimension supérieure, adaptée à un problème de classification à plus de 500 classes, tandis que le modèle 1 est plus simple, adapté à un problème de classification à seulement 3 classes. Cela peut avoir un impact sur les performances et les exigences de calcul lors de l'entraînement et de l'inférence des modèles.

4.1.1 Tester du modèle 2 avec le nombre d'époques :

- Test avec nombre d'époques = 50

Epochs number	Training		Test	
	loss	accuracy	val_loss	val_accuracy
50	0.4216	0.8682	0.7466	0.8760

Tableau 4 : résultat de l'entraînement et des tests avec epoche=50

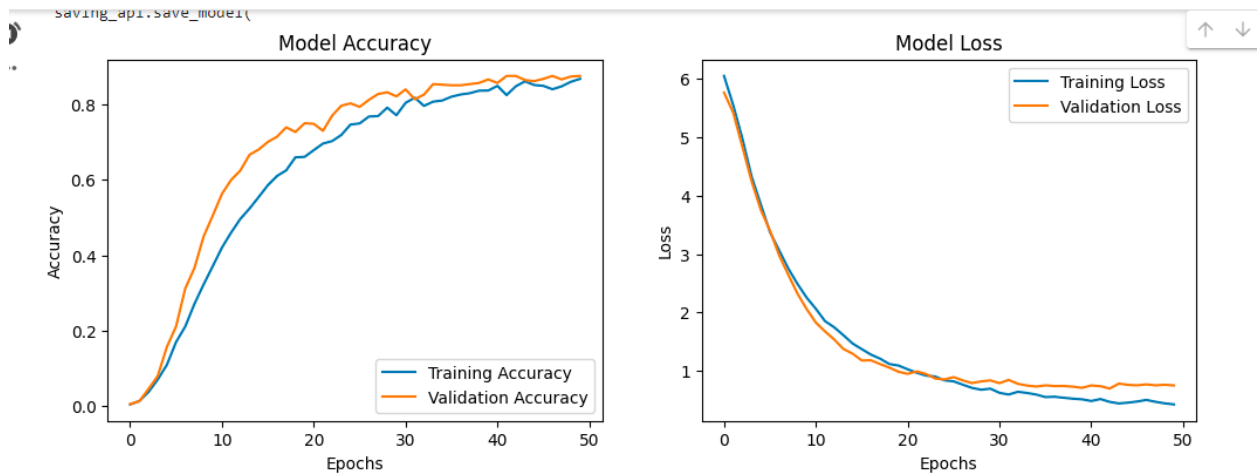


Figure 40 : Accuracy et error du modèle Lstm avec un nombre d'époque = 50

La précision de l'apprentissage et de la validation augmente avec le nombre de Époques. On observe la même chose pour l'erreur d'apprentissage et de validation diminue avec le nombre d'époques.

- Test avec nombre d'époques = 70

Epochs number	Training		Test	
	loss	accuracy	val_loss	val_accuracy
70	0.2869	0.9054	0.8801	0.8636

Tableau 5 : résultat de l'entraînement et des tests avec epoche=70

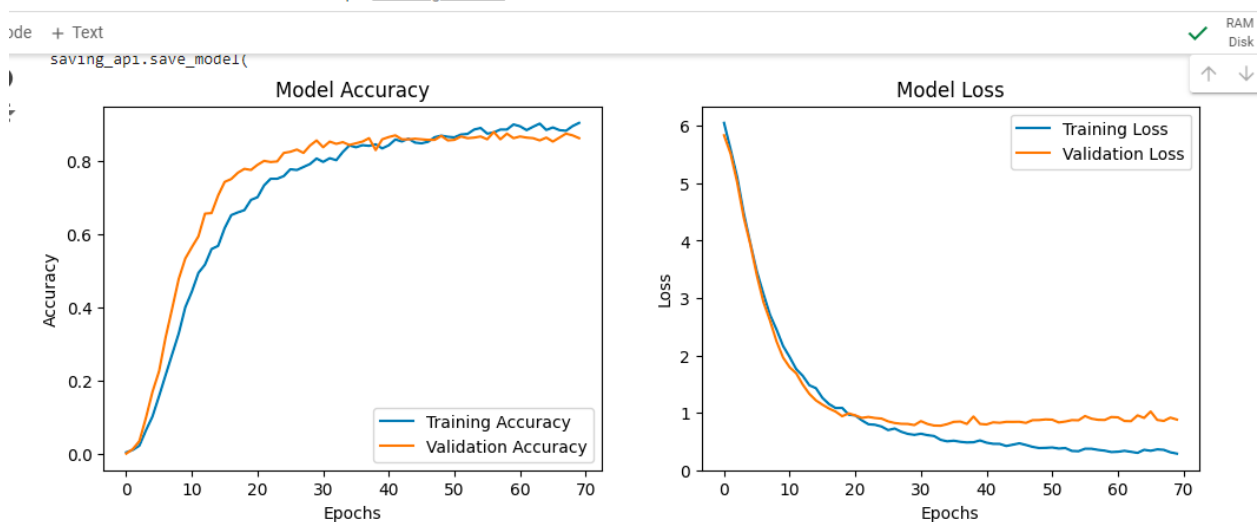


Figure 41: Accuracy et error du modèle Lstm avec un nombre d'époque =70

Nous observons que la précision de l'apprentissage et de la validation augmente avec le nombre d'époques, et la même chose pour l'erreur d'apprentissage et de validation diminue avec le Nombre d'époques

- Test avec nombre d'époques = 100

Epochs number	Training		Test	
	loss	accuracy	val_loss	val_accuracy
100	0.9077	0.2760	1.3880	0.8682

Tableau 6 : résultat de l'entraînement et des tests avec epoche=100

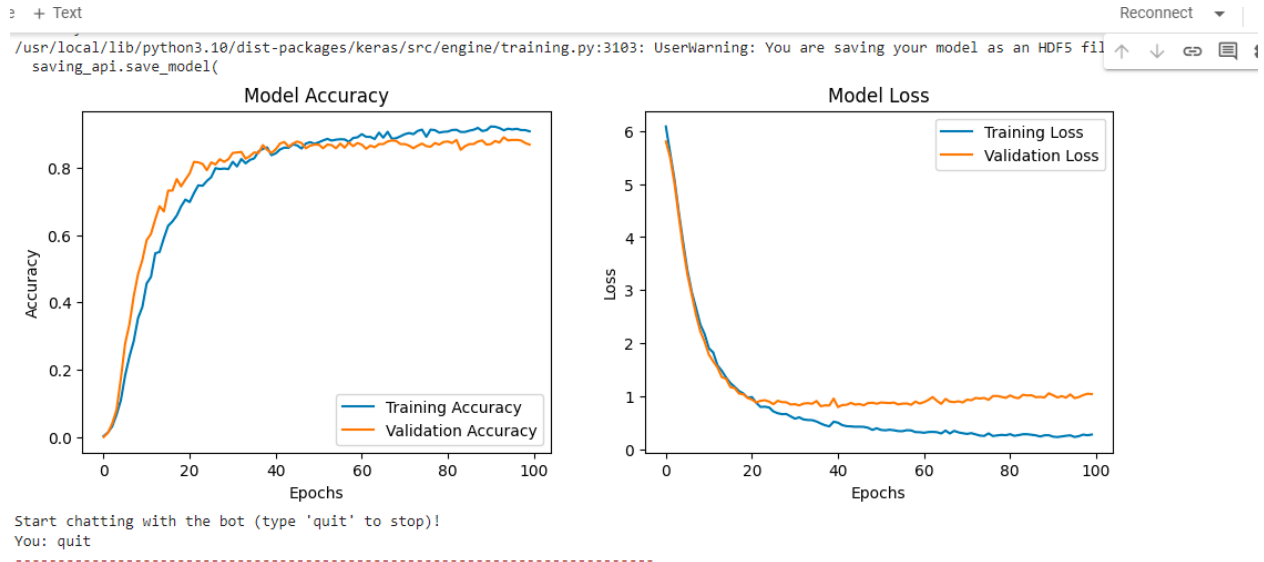


Figure 42 : Accuracy et error du modèle Lstm avec un nombre d'époque =100

- Comparaison des résultats obtenus :

Lstm MODEL	Epochs number	Training		Test	
		loss	accuracy	val_loss	val_accuracy
MODEL 1	50	0.4216	0.8682	0.7466	0.8760
	70	0.2869	0.9054	0.8801	0.8636
	100	0.9077	0.2760	1.3880	0.8682

Tableau 7 : résultats de comparaison obtenus en entraînant notre modèle avec différents nombres d'époque

Le tableau montre l'architecture ainsi que le nombre de couches utilisées dans le modèle. Les résultats obtenus sont exprimés en termes de précision et d'erreur. Nous remarquons qu'à chaque fois que nous augmentons le nombre d'époques, le taux de précision augmente et le taux d'erreur diminue, nous

remarquons aussi que ce n'est pas proportionnel parce qu'arrivé à un certain seuil, il commence à se stabiliser et l'augmentation n'est pas aussi importante qu'au début. En général, le réseau de neurones convolutif est important et profond, donne de bons résultats et les performances de notre réseau se dégradent si nous le choisissons les paramètres mal ajustés.

4.2 COMPARAISON DE NOS RÉSULTATS OBTENUS AVEC LE MODÈLE LSTM

Pour évaluer la performance de notre chatbot conversationnel utilisant un modèle LSTM, plusieurs configurations ont été testées. Le modèle LSTM a été choisi pour sa capacité à gérer des séquences de texte et à capturer les dépendances contextuelles à long terme. Après avoir testé différentes architectures et hyperparamètres, le modèle optimal a été trouvé. Ce modèle a montré une amélioration progressive de la précision et une diminution du taux d'erreur à mesure que le nombre d'époques d'entraînement augmentait, jusqu'à atteindre un plateau de performance. Les résultats expérimentaux démontrent l'efficacité des LSTM pour comprendre et générer des réponses contextuellement pertinentes dans des conversations naturelles.

Pour un chatbot conversationnel, cette capacité des LSTM à gérer des informations séquentielles est particulièrement avantageuse. Les LSTM peuvent suivre le fil d'une conversation, comprendre le contexte des échanges et générer des réponses plus cohérentes et pertinentes en tenant compte des messages précédents. Cette compréhension des dépendances temporelles rend les chatbots basés sur LSTM plus performants pour les interactions complexes et prolongées.

Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons présenté le système réalisé dans notre étude en utilisant le langage Python. Ce système est basé sur un réseau neuronal convolutif, représentant un type d'apprentissage profond. Pour cela, nous avons comparé la structure de deux modèles différents et noté les différences en termes de précision et de perte. Nous avons également utilisé un modèle avec un nombre d'époques différent et interprété les résultats obtenus en termes de précision et de perte. La comparaison des résultats obtenus a montré que le nombre d'époques et la structure du modèle sont des facteurs importants pour obtenir de meilleurs résultats. Nous avons examiné les critères sur lesquels nous avons choisi le langage de programmation, l'interface générale et les diverses fonctionnalités du système, ainsi que les résultats obtenus. Les résultats sont satisfaisants et permettent de déduire les avantages des techniques utilisées dans ce système. Dans la suite, nous présenterons une conclusion générale et des perspectives.

Conclusion et Perspectives

Les chatbots conversationnels ont le potentiel de révolutionner l'industrie du tourisme en offrant aux clients une expérience plus personnalisée et plus efficace. Ils peuvent être utilisés pour fournir des informations sur les destinations, répondre aux questions, réserver des voyages et même offrir une assistance en cas de problème.

De nombreuses entreprises du secteur du tourisme ont déjà commencé à utiliser des chatbots conversationnels avec succès. Par exemple, Marriott a déployé un chatbot appelé "Mios" qui peut aider les clients à réserver des chambres, à obtenir des informations sur les hôtels et à répondre aux questions sur leur séjour. Disney a également mis en place un chatbot appelé "Meeko" qui peut aider les clients à planifier leurs visites dans les parcs Disney.

Nous avons mis en place un premier prototype d'un agent conversationnel avec l'apprentissage profond pour la communauté de notre université. Notre travail consiste principalement à concevoir et à réaliser un chatbot qui répond aux préoccupations des différents acteurs. Le système développé a pu atteindre l'objectif principal, qui est de faire en sorte que l'assistant virtuel s'entraîne à travers des algorithmes d'apprentissage profond pour répondre aux questions et requêtes plus particulièrement en premier lieu celles des touristes.

Notre chatbot conversationnel basé sur un modèle LSTM représente une avancée significative dans la capacité à fournir des informations touristiques pertinentes et personnalisées. Avec un engagement continu dans la recherche et le développement, nous visons à offrir une expérience utilisateur optimisée et enrichie, contribuant ainsi à faciliter et à promouvoir le tourisme à travers des interactions intelligentes et adaptatives.

À mesure que la technologie des chatbots conversationnels continue de se développer, il est probable que nous verrons une adoption encore plus large de cette technologie dans l'industrie du tourisme. Les chatbots conversationnels ont le potentiel d'offrir aux clients une expérience plus personnalisée, plus efficace et plus agréable, ce qui peut conduire à une augmentation de la satisfaction des clients et des revenus pour les entreprises du secteur du tourisme.

Les chatbots conversationnels sont un outil puissant qui peut être utilisé pour améliorer l'expérience client dans l'industrie du tourisme. Les entreprises qui adoptent cette technologie peuvent s'attendre à récolter un certain nombre d'avantages, notamment une amélioration du service client, une augmentation des ventes et une réduction des coûts. À mesure que la technologie des chatbots conversationnels continue de se développer, il est probable que nous verrons une adoption encore plus large de cette technologie dans l'industrie du tourisme.

Références

- [1] "Internet, mobile et réseaux sociaux : 30 chiffres clés à connaître en 2023," Blog du Modérateur, 27 janvier 2023. Consulted on 28 February 2024. [Link](#).
- [2] "Étude réseaux sociaux en Algérie," Bing, 5 November 2020. Consulted on 10 April 2024. [Link](#).
- [3] Thibaut Cantet, "Portrait robot d'un bot," Octo Blog, 25 January 2017. Consulted on 20 April 2024. [Link](#).
- [4] Pauline Constant, "Agent Conversationnel vs Chatbot : Qu'est-ce qu'un agent virtuel et comment peut-il améliorer l'expérience utilisateur ?" EasyVista. Consulted on 27 March 2024. [Link](#).
- [5] Edward et Aerobot, Chantal Néault, "Chatbots dans le tourisme : qu'ont en commun Mildred," Volume 16, Numéro 1, Pages 29-38, 2006. Published on 9 November 2017.
- [6] Amine Kharbouch, "Chatbots : définition, enjeux et bonnes pratiques 2024," Smart Tribune Blog. Consulted on 27 March 2024. [Link](#).
- [7] "Référentiel National Qualité du Tourisme RNQT des agences de voyages et de tourisme d'Algérie," Club d'aventures africaines, Zyriab voyages, Magic tours, page 12.
- [8] La Rédaction TechTarget, "Système intelligent," LeMagIT. Consulted on 27 March 2024. [Link](#).
- [9] "Assistante virtuelle tout savoir sur ce métier pour travailler depuis son domicile," Reussir en Ligne. Consulted on 27 March 2024. [Link](#).
- [10] Youssef Elloumi Eaton-Cardone, "Travail de Bachelor 2018 – 656-1 – Filière Informatique de Gestion, Chatbot_and_IA," 2017, page 28.
- [11] B. Bathelot, "Chatbot," Definitions Marketing. Last modified on 29 September 2021. [Link](#).
- [12] Dr. Hesham Asem, "Ce quoi l'objectif pour chatbot," GitHub. Consulted on 28 March 2024. [Link](#).
- [13] Kati Bremme, "Comment travailler le chatbot," Volume 1, page 16.
- [14] Nicolas Groux, Gavin Vuddammalay, "L'art de comprendre le langage : l'évolution du traitement automatique du langage," A3P. Consulted on 28 March 2024. [Link](#).
- [15] Oracle, "Qu'est-ce qu'un système de gestion de contenu (CMS)," Oracle. Consulted on 8 April 2024. [Link](#).
- [16] Edureka, "Advanced Certificate Program in Data Science and AI," Edureka. Consulted on 8 April 2024. [Link](#).
- [17] Maël Fabien, "Traitement Automatique du Langage Naturel en français (TAL / NLP)," Stat4Decision. Last updated on 3 November 2019. Consulted on 2 May 2024. [Link](#).
- [18] Patrick Hairy, "Les réseaux de neurones récurrents pour les séries temporelles," Metal Blog, 6 September 2021. Consulted on 2 May 2024. [Link](#).

- [19] David Rubies, "Comment construire votre propre chatbot IA en 2024," Botpress, 12 January 2024. [Link](#).
- [20] Dr. Hesham Asem, "Comment découvrir le sens profond d'un mot," GitHub. Consulted on 29 April 2024. [Link](#).
- [21] "Types de chatbots," Freshworks. Consulted on 29 April 2024. [Link](#).
- [23] Louis-Clément Schiltz, "Chatbot de service client : utiliser un bot dans votre relation client," Botpress. Consulted on 3 April 2024. [Link](#).
- [24] P. S., "A Comprehensive Analysis of Convolutional Neural Network Models," International Journal of Advanced Science and Technology, pp. 29.
- [24] docteur Hesham Asem , Texte génération_de docteur Hesham Asem <https://github.com/HeshamAsem>
- [25] EdrawMax - Download, Lien: <https://www.softonic.com> consulté le (3/4/2024).
- [26] Frederic Lardinois, « Microsoft Launches Visual Studio Code, A Free Cross-Platform Code Editor for OS X, Linux and Windows », TechCrunch, 29 avril 2015. , consulté le(2/5/2024).
- [27] Notepad++ pour Windows - Téléchargez-le gratuitement à partir d'Uptodown, , consulté le (2/5/2024).
- [28] Python language de programmation apprendre cours tutoriaux django informatique développement web internet script, Lien : (<https://www.pythondocor.com>) , consulté le(2/5/2024).
- [29] Définition | HTML - Code HTML | Futura Tech ([futura-sciences.com](https://www.futura-sciences.com)) , consulté le(2/5/2024).
- [30]CSS Documentation Lien : <https://www.journaldunet.fr/web-tech/>, consulté le(2/5/2024).
- [31] Les bases de JavaScript - Apprendre le développement web | MDN Lien : ([mozilla.org](https://www.mozilla.org)) , consulté le (2/5/2024).
- [32] Foreword — Flask Documentation (1.1.x) Lien : palletsprojects.com , consulté le(2/5/2024).
- Figure : Les technologies intelligentes pour secteur touristique, Source : www.chatbot.tn
- Figure : Les Assistants Virtuels, Source : www.securityintelligence.com
- Figure : ELIZA Chatbot.Source : www.researchgate.net
- Figure : le Dr.Sbastiso Chatbot Source : www.retrogames.cz
- Figure : CORTANA Chatbot Source : www.zdnet.com
- Figure : Comment travailler le chatbot , Source : www.slideshare.net
- Figure : Les couches de NLP Source : www.slideshare.net
- Figure : Base de connaissances et le système de gestion de contenu (CMS), Source : www.slideshare.net
- Figure : Stockage de données, Source : www.slideshare.net
- Figure : Les couche de chatbot, Source : www.slideshare.net
- Figure : Traitement du Langage Naturel (NLP), Source : www.slideshare.net

Figure : Couche de Réseau de Neurones, Source : www.slideshare.net

Figure : Couche de Deep Learning, Source: www.slideshare.net

Figure : Chatbot simple pour commander pizza., Source : www.toute-la-franchise.com

Figure : Chatbots représenter intelligents artificiel., Source : www.ladepeche.fr

Figure. Chatbot application en secteur thérapie., Source : www.Robots thérapeutes.

Figure. Chatbot application en secteur Education., Source : www.xenioo.com

Figure. Les défèrent Forms de Chatbot., Source : www.Cyberjustice. Blog

Figure : le chatbot Mya, Source : www. blog.hubspot.fr

Figure : Lara, l'atout de Meetic Source : www. blog.hubspot.fr

Figure : le chatbot de la SNCF, Source : www. lehub.laposte.fr

Le Link de YouTube pour cette **model 3** est : <https://www.youtube.com/watch?v=RpWeNzfSUHw&t=5s>

Et modifier en le dataset json avec le model avec l'interface graphique.

Résumé

Les **ChatBots** sont des **agents virtuels conversationnels** développés grâce à l'intelligence artificielle. Ils sont de plus en plus prisés dans les services commerciaux, bancaires, sanitaires, etc., mais ils trouvent également leur application dans d'autres secteurs d'activité. Il est de nos jours possible, et surtout avantageux, de commencer à faire leur entrée dans les établissements d'enseignement supérieur. Ces outils numériques basés sur l'exploitation de bases de données par l'intelligence artificielle ont connu des avancées technologiques considérables qui les rendent de plus en plus indispensables à nos activités quotidiennes. Ces **assistants virtuels** permettent de répondre à de nombreuses sollicitations récurrentes de manière quasi automatique. Ils répondent « automatiquement » aux demandes des visiteurs. En cette période où le présentiel n'est plus possible à 100% ce genre de systèmes est tout à fait intéressant pour cette situation. Dans notre établissement, on souhaite explorer ce nouveau mode de communication avec les différents publics. Il a pour but de compléter naturellement nos outils traditionnels.

Dans notre établissement, nous souhaitons adopter les ChatBots pour améliorer notre communication avec les visiteurs. Ce projet vise à compléter nos outils traditionnels en fournissant des informations rapides et précises sur les destinations, les activités, et les services touristiques. Les ChatBots peuvent répondre aux questions fréquentes, aider à planifier des voyages, et fournir des recommandations personnalisées directement depuis notre site internet et nos réseaux sociaux. Ces assistants virtuels sont essentiels pour offrir une expérience utilisateur améliorée et favoriser l'engagement des touristes avec notre établissement.

Mots-Clés : Assistant virtuel ; ChatBots ; Agent virtuel intelligent ; Agent virtuel conversationnel ; ...

Abstract

ChatBots are conversational virtual agents developed using artificial intelligence. They are becoming increasingly popular in business, banking, health services, etc., but they are also finding their application in other industries. It is now possible, and especially advantageous, to start using them in higher education institutions. These digital tools based on the exploitation of databases by artificial intelligence have undergone considerable technological advances that make them more and more indispensable to our daily activities. These **virtual assistants** make it possible to respond to many recurring requests in an almost automatic manner. They "automatically" respond to visitors' requests. In this period where face-to-face interaction is no longer 100% possible, this type of system is very interesting for this situation. In our institution, we wish to explore this new mode of communication with the various publics. It is a natural complement to our traditional tools.

At our facility, we want to adopt ChatBots to improve our communication with visitors. This project aims to complement our traditional tools by providing fast and accurate information on tourist destinations, activities, and services. ChatBots can answer frequently asked questions, help plan trips, and provide personalized recommendations directly from our website and social media channels. These virtual assistants are essential to provide an enhanced user experience and foster tourist engagement with our property.

Keywords: Virtual assistant; ChatBots; Intelligent virtual agent; Conversational virtual agent; ...

ملخص

هي عبارة عن وكلاء افتراضيين للمحادثة يتم تطويرها باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتحظى بشعبية (ChatBots بوت) كما انه أصبح من الممكن في الوقت الحاضر. متزايدة على مستوى الخدمات التجارية والمصرفية والصحية وما إلى ذلك فقد عرفت هذه الأدوات الرقمية تطورات تكنولوجية كبيرة تجعلها. اعتمادها على مستوى مؤسسات التعليم العالي

.... مساعد افتراضي للمحادثة؛ روبوتات الدردشة؛ وكيل افتراضي للمحادثة؛ **الكلمات المفتاحية**

