

Université Tunis El Manar



FACULTE DES SCIENCES DE TUNIS
DEPARTEMENT DES SCIENCES DE L'INFORMATIQUE

Projet de Fin d'Etudes

IMPLEMENTATION ET MISE EN PLACE D'UN CHATBOT POUR LA SOCITE TUNISIENNE DE BANQUE

Réalisé par
Mohamed Amine AMDOUNI

Encadré par :

M. Taha BANANI	(FST)
M. Enis ELKADRI	(STB)

Soutenu le 30-Juin-2021 devant le Jury

MM. Hanen BOUHADDA	(Président)
MM. Hanen BOUHADDA	(Rapporteur)

Année universitaire : 2020-2021

Fiche de synthèse

Dans le cadre de la gestion informatisée des stages de PFE et de l'archivage des rapports de PFE, nous vous demandons de renseigner les items suivants :

- Formation : LFI3
- Année Universitaire : 2020/2021
- Session : Principale
- Auteur(s) : Amdouni Mohamed Amine
- Titre du rapport : Implémentation et mise en œuvre d'un ChatBot pour la STB
- Organisme d'accueil : Société Tunisienne de banque
- Pays d'accueil : Tunisie
- Responsable de stage (nom et prénom) : Enis ELKADRI
- Email du Responsable de stage : eniskadri@gmail.cim
- Tél. du Responsable de stage :+21698584207
- Mots-clés : Chatbot, IA, Marketing Numérique, Web Scraping

Charte de non plagiat

Protection de la propriété intellectuelle

Tout travail universitaire doit être réalisé dans le respect intégral de la propriété intellectuelle d'autrui. Pour tout travail personnel, ou collectif, pour lequel le candidat est autorisé à utiliser des documents (textes, images, musiques, films etc.), celui-ci devra très précisément signaler le crédit (référence complète du texte cité, de l'image ou de la bande-son utilisés, sources internet incluses) à la fois dans le corps du texte et dans la bibliographie. Il est précisé que l'UCO dispose d'un logiciel anti-plagiat, aussi est-il demandé à tout étudiant de remettre à ses enseignants un double de ses travaux lourds sur support informatique.

Cf. « Prévention des fraudes à l'attention des étudiants »

Je soussigné(e) Amdouni Mohamed Amine, étudiant(e) en LFI3 m'engage à respecter cette charte.

Fait à Tunis, le 23/06/2021

Signature :

À celui qui a toujours été mon idole dans la vie et pour tous les sacrifices qu'il a fait :

Mon cher père Hammadi.

Au symbole même de douceur, de tendresse, du véhément, d'affection et d'amour :

Ma mère Habiba

A mes chères sœurs A mes chers frères et A tous ce qui m'aiment

Je vous dédie ce modeste travail

Remerciements

Je souhaite avant tout remercier mon professeur, Dr. Mohamed Taha Banani, pour le temps qu'il a consacré à m'apporter les outils méthodologiques indispensables à la conduite de ce projet, sa patience et ses efforts au cours du travail.

Je remercie en particulier Mr. Enis Elkadri, pour m'avoir donné l'occasion extraordinaire de réaliser mon travail au sein de la Société Tunisienne de Banque, son accompagnement et son encouragement tout au long du projet.

Je tiens aussi à remercier également tous les membres du jury d'avoir accepté d'assister à la présentation de ce travail.

Un grand merci à mes très chers parents, qui ont toujours été là pour moi. Je remercie mes frères pour leurs encouragements

Sommaire

INTRODUCTION GENERALE	1
CHAPITRE 1. CONTEXTE DU PROJET	2
1 INTRODUCTION.....	3
2 SOCIETE TUNISIENNE DE BANQUE	3
2.1 Historiques.....	3
2.2 Organigramme	3
3 MARKETING NUMERIQUE	4
3.1 Définition du Marketing numérique	4
3.2 Pratiques mondiales	6
3.3 Pratiques locales en Tunisie	8
4 CHATBOTS.....	11
4.1 Définition des ChatBots.....	11
4.2 Historiques des ChatBots	11
4.3 Types des ChatBots	12
5 INTELLIGENCE ARTIFICIELLE.....	14
5.1 Définition de l'IA.....	14
5.2 Fonctionnement de l'IA	14
5.3 Domaines d'application de l'IA	14
6 CONCLUSION.....	15
CHAPITRE 2. SPECIFICATION DES BESOINS	16
1 INTRODUCTION.....	17
2 PRESENTATION DU PROJET	17
2.1 Contexte du projet.....	17
2.2 Problématiques.....	17
2.3 Etude de l'existant	17

2.4	Limite de l'existant	18
2.5	Solutions proposées	18
2.6	Méthodologie de travail.....	19
3	SPECIFICATION DES BESOINS.....	23
3.1	Etude préliminaire.....	24
3.2	Synthèse des besoins	24
3.3	Analyse des besoins.....	25
4	CONCLUSION	33
	CHAPITRE 3. DEMARCHE DE MISE EN ŒUVRE	34
1	INTRODUCTION.....	35
2	ETUDE COMPARATIVE ENTRE LES DIFFERENTS FRAMEWORK.....	35
3	IBM WATSON.....	36
4	PROCESSUS GENERAL DE REALISATION.....	37
4.1	Phase 1 : Collecte et préparation de données	38
4.2	Phase 2 : Implémentation du ChatBot	40
4.3	Phase 3 : Intégration du ChatBot.....	43
5	CONCLUSION	43
	CHAPITRE 4. REALISATION.....	44
1	INTRODUCTION.....	45
2	ARCHITECTURE DU « STB CHATBOT »	45
3	ENVIRONNEMENT DU TRAVAIL.....	45
3.1	Environnement matériel.....	45
3.2	Environnement logiciel.....	46
4	MISE EN ŒUVRE	47
4.1	Collecte et préparation de données	47
4.2	Implémentation du ChatBot.....	51

4.3	Intégration du ChatBot	66
5	CONCLUSION.....	69
	CONCLUSION GENERALE	71
	NETOGRAPHIE.....	73
	GLOSSAIRE	75

Liste des figures

Figure 1 : Organigramme de la STB	4
Figure 2 : Banque Tunisiennes et application mobiles[4].	9
Figure 3 : Banque Tunisiennes et présence sociale [4].	9
Figure 4 : Vidéo content dans le secteur bancaire[4].	10
Figure 5 : Banque et RH[4].	10
Figure 6 : Différents formes de l'intelligence artificielle [11]	15
Figure 7 : Contraintes 3c [12].....	20
Figure 8: Cycle de développement en Y [16].....	22
Figure 9 : Cas d'utilisation global	26
Figure 10 : Cas d'utilisation « Gérer question ».....	27
Figure 11 : Cas d'utilisation « Gérer dictionnaire des données ».....	27
Figure 12 : Cas d'utilisation « Gérer dialogues».....	27
Figure 13 : Cas d'utilisation « Gérer réponses»	28
Figure 14 : Diagramme de séquence « Ajouter question ».....	29
Figure 15: Diagramme de séquence « Consulter questions ».....	31
Figure 16 : Diagramme de séquence « Poser questions »	33
Figure 17: Concepts de base d'IBM Watson [18].	37
Figure 18: Digramme d'activité de la démarche de réalisation	37
Figure 19: Sources de données	38
Figure 20: Processus général d'exécution du ChatBot.....	41
Figure 21 : Architecture de notre ChatBot [18].....	45
Figure 22: Logo Jupyter [19].....	46
Figure 23: Logo Selenium [20]	46
Figure 24: Logo d'IBM Watson [21]	46
Figure 25 : Site web de la STB.....	47
Figure 26: Formulaire STB BANK	48
Figure 27: Web Scraping	49
Figure 28: Capture de données collectées à partir du Web Scraping.	49
Figure 29 : Capture réalisation de Web Scraping 1.....	50
Figure 30 : Capture réalisation de Web Scraping 2.....	51
Figure 31: Capture écran d'une partie des classes des Intents	52
Figure 32: Capture écran d'une partie des classes des Entities	52
Figure 33: Arborescence de la boîte de dialogue du ChatBot de la STB	53
Figure 34: Structure du nœud de dialogue.....	53
Figure 35: Exemple de nœud de dialogue	54
Figure 36: Exemple de nœud de dialogue avec des nœuds enfants.....	55
Figure 37: Structure de flux de dialogue avec trois nœuds	56
Figure 38: Exemple de flux de dialogue avec nœuds fils.....	57
Figure 39: Exemple de FAQ 1.....	58
Figure 40 : Exemple de FAQ 2.....	59
Figure 41 : Exemple de questions personnalisées	60
Figure 42 : Exemples de demande d'assistance réelle	61
Figure 43 : Exemples de questions personnalisées.....	62
Figure 44 : Exemple de bavardage	63
Figure 45 : Exemple de traitement d'une entrée avec faute d'orthographe.....	64
Figure 46: Exemples de compréhensions Arabe et dialecte tunisien	65
Figure 47 : Exemple de demande de reformulation	65
Figure 48 : Capture dashboard1.....	66

Figure 49 : Capture dashboard2.....	66
Figure 50 : Capture dashboard3.....	67
Figure 51 : Capture intégration 1	68
Figure 52 : Scripte d'intégration.....	69
Figure 53 : Intégration ChatBot.....	69

Liste des tableaux

Tableau 1 : Comparaison des Framework de ChatBot [2]	35
Tableau 2 : Comparaison entre les outils du Web scraping	40
Tableau 3 : Ordinateur portable.....	45

Introduction générale

La révolution technologique a transformé le secteur bancaire. Ces vingt dernières années, les banques traditionnelles en Tunisie ont dû repenser leurs modes de fonctionnement, ainsi que leurs services pour répondre à la nouvelle concurrence des banques en ligne et mobiles.

Elles doivent maintenant faire face à une transformation sans précédent du secteur financier grâce à l'innovation technologique.

En parlant de la révolution technologique du secteur bancaire, nous ne pouvons pas nous empêcher de penser spécialement à l'Intelligence Artificielle. Elle s'est discrètement installée dans la plupart des établissements qui n'ont pas hésité à se préparer aux métiers de demain en tant que discipline scientifique et technologique visant l'exécution de processus cognitifs par des machines (programmes informatiques et ordinateurs) afin de remplacer les capacités du cerveau humain.

C'est dans ce cadre que s'inscrit notre projet de Fin d'Etude qui vise à développer et mettre en place un ChatBot pour la STB « STB ChatBot ». Elle s'inscrit parmi les projets que cet organisme cherche à réaliser et qui vise à faire évoluer son service en bénéficiant des apports des nouvelles technologies.

Notre smart accueil a pour but de créer un agent conversationnel qui permet de dialoguer en langage naturel avec les clients qui accèdent à l'espace libre-service de la STB afin de postuler leurs demandes et aussi de leurs proposer des offres qui répondent à leurs besoins.

Ce rapport s'articule autour de cinq chapitres. Le premier chapitre intitulé « Contexte du projet » introduit d'une part la STB et d'autre part met l'accent sur les concepts fondamentaux du marketing Numérique les Chatbots et l'Intelligence Artificielle .

Le deuxième chapitre « Spécification des besoins » est consacré à la présentation du problème et la synthèse des besoins afin de les analyser et de définir les éléments du problème à travers des diagrammes cas d'utilisation et des scénarii. Au cours du troisième chapitre « Démarche de mise en œuvre » nous allons présenter le processus général adopté pour l'implémentation de notre ChatBot. Le dernier chapitre concerne la « Réalisation », nous détaillons cette phase à travers l'élaboration et le test de différents scénarios d'exécution de notre ChatBot.

Chapitre 1. Contexte du projet

- **Introduction**
- **Société Tunisienne de Banque**
- **Marketing Numérique**
- **Chatbots**
- **Intelligence Artificielle**
- **Conclusion**

1 Introduction

Après avoir donné un aperçu sur le contexte de projet, nous allons consacrer ce premier chapitre à la description du contexte de projet la définition du Marketing Numérique et présenter les Chatbots et l'IA comme des concepts clés qui vont nous aider à mieux comprendre le projet.

2 Société Tunisienne de Banque

Dans cette partie, nous allons introduire la STB.

2.1 Historiques

Avant de s'approfondir dans notre projet, nous allons tout d'abord commencer par la présentation de la STB.

La Société tunisienne de banque (STB) est la première institution bancaire publique émergente en Tunisie. Elle a été fondée en 1957 et ouvre pour la première fois ses portes en 1958. Son objectif est de contribuer au développement économique et social d'un jeune pays indépendant dans des conditions d'investissement réduit, de marchés du crédit chaotiques et de véritable effusion de capitaux. Ses principaux actionnaires sont :

- État tunisien (71,54 %)
- CNSS (5,96 %)
- ETAP (2,22 %)
- CNAM (2,32 %)
- Autres (18,18 %)

2.2 Organigramme

L'organigramme de la STB est présenté au niveau de la Figure 1.

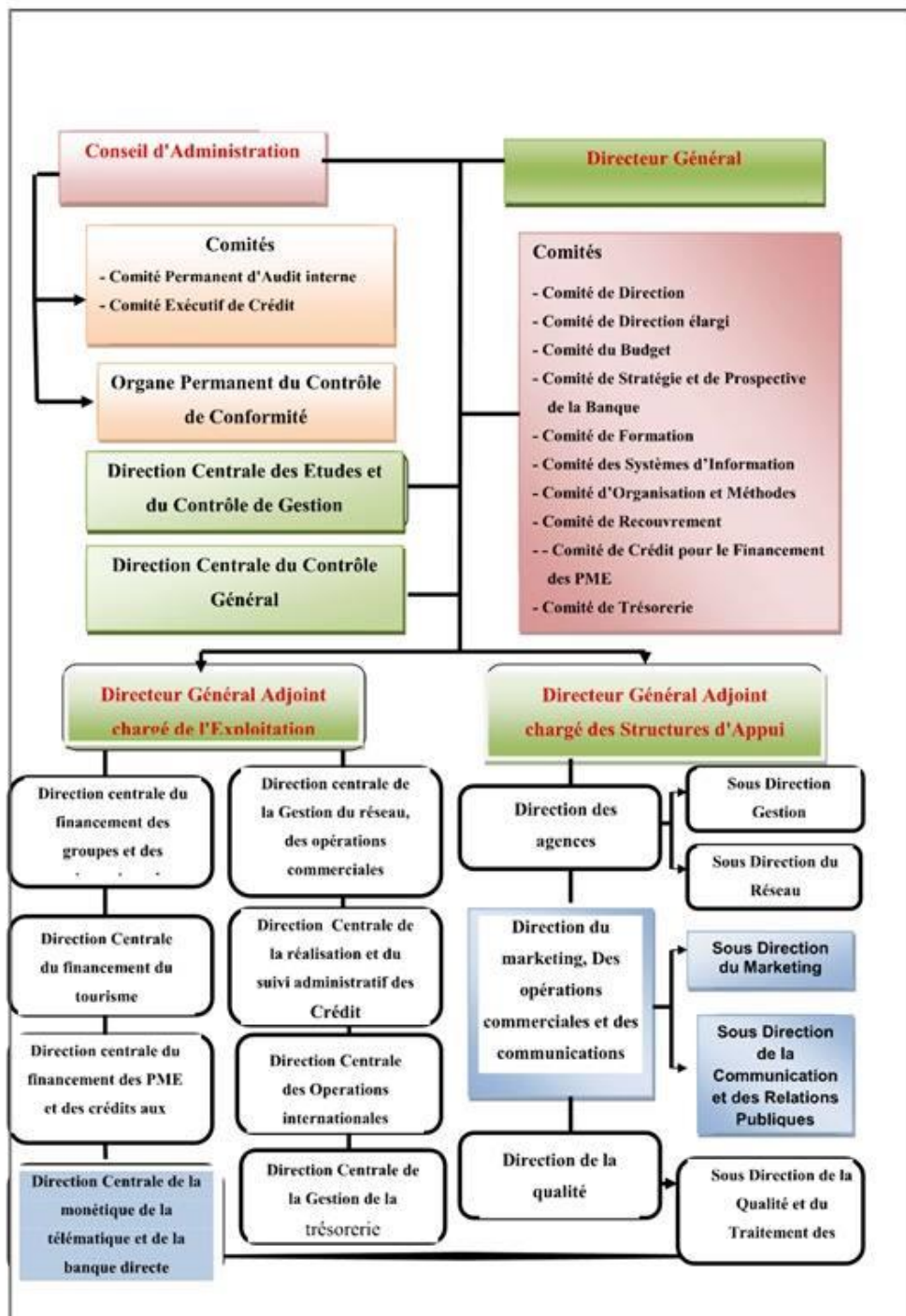


Figure 1 : Organigramme de la STB

3 Marketing numérique

3.1 Définition du Marketing numérique

Le marketing numérique, également communément appelé marketing numérique, fait référence à toutes les techniques de marketing utilisées dans les médias et les canaux numériques. À mesure que le marketing devient « de nature numérique », le terme peut disparaître. Le marketing digital recouvre essentiellement les applications marketing associées à l'Internet « traditionnel », ainsi que les applications marketing associées aux

téléphones portables, tablettes, GPS et autres applications et objets connectés. Le marketing mobile (site web mobile + application mobile) joue un rôle de plus en plus important.

Les principaux domaines et technologies du marketing numérique sont :

- Publicité par e-mail
- Affichage des annonces
- Marketing sur moteur de recherche (citations naturelles + liens commerciaux)
- Analyse de réseau (Analyse de réseau)
- Affiliation
- Problèmes de conversion et d'attribution
- Marketing de contenu
- Marketing social et viral
- Marketing mobile

En plus de ces technologies de marketing digital nées d'Internet, le marketing digital inclut de plus en plus des technologies ou domaines qui sont considérés comme appartenant au marketing offline traditionnel, et ces technologies ou domaines deviennent numériques. Puis nous avons parlé de la digitalisation du marketing [1].

3.1.1 Marketing d'influence

Influenceur : Un mot magique devenu indispensable en marketing et communication digital. En fait, les réseaux sociaux fournissent une plate-forme d'affichage permettant à de nombreuses personnes de présenter différents services et produits, et cela fonctionne très bien, car les consommateurs effectuent désormais des achats via ces personnes influentes. Quelle est la tendance en France aujourd'hui ? Yoga et sport. L'histoire de Marine Leleu est un exemple classique de marketing d'influence. Cette jeune femme est une athlète accomplie et respectée qui est une référence sur les réseaux sociaux. C'est une aubaine pour les entreprises qui paient des frais de coaching diplômé pour vanter les vertus de leur marque.

3.1.2 Nouvelle technologie au cœur de la stratégie

Dans les développements récents, l'intelligence artificielle est au cœur de tout, en particulier dans le marketing numérique. En recherchant une immersion complète du client, les entreprises peuvent clairement gagner un avantage dans des secteurs spécifiques, notamment en améliorant leurs services et leurs produits. Par exemple, c'est le cas dans le monde des

casinos virtuels, car le casino en ligne Jackpot City propose aux clients des jeux et des paris en réalité virtuelle.

3.1.3 SEO : Un Acronyme vital

C'est sans aucun doute la meilleure technologie pour attirer les clients en obtenant un trafic réseau énorme sur la vitrine en ligne de la marque ou de l'entreprise. Les entreprises numériques se spécialisent dans la recherche et la création de référencement pour permettre à toute entreprise de produire du contenu viral. Par la construction précise du champ sémantique texte développé en amont et la refonte du site internet, le référencement pousse la page en haut du moteur de recherche.

3.1.4 Campagnes mails

Pour continuer à séduire d'anciens clients, rien de mieux pour une marque que d'informer en permanence de ses promotions et nouvelles collections. Pour cela, les campagnes emails sont une solution évidente, mais elles présentent un inconvénient majeur : elles nécessitent une liste de diffusion large et précise.

Comme vous le comprendrez, à mesure que la technologie avance, la technologie continue d'évoluer en termes de communication. Cette différence se poursuivra d'année en année, incitant chaque entreprise à adopter la meilleure stratégie pour rester concentrée ou interférer avec elle [2].

3.2 Pratiques mondiales

Les canaux numériques changent fondamentalement le rôle des CMO. Les nouvelles technologies et l'évolution démographique obligent les spécialistes du marketing à tout réévaluer, en particulier :

- Adapter les priorités et les plans stratégiques au modèle commercial global de leur organisation
- Mettre le marketing sous le feu des projecteurs.

C'est sûr : les spécialistes du marketing financier connaissent désormais les consommateurs mieux qu'à aucun autre moment de l'histoire. Aujourd'hui, les institutions financières appliquent régulièrement les informations recueillies à partir d'une combinaison de transactions et d'interactions. Ils prennent en compte les besoins et les préférences des consommateurs, y compris les besoins et préférences exprimés et implicites. Les

métadonnées devraient révéler des informations plus approfondies. Grâce à l'accumulation croissante d'informations et à la gamme croissante de solutions analytiques disponibles aujourd'hui, les banques et les coopératives de crédit peuvent créer des profils de consommateurs qui étaient tout simplement inimaginables il y a quelques années à peine.

Bienvenue dans l'ère numérique. Les spécialistes du marketing financier peuvent enfin accéder facilement aux indicateurs et aux informations dont ils ont désespérément besoin.

Aucun secteur n'échappe à ce changement, et les départements de communication des entreprises doivent s'adapter en fonction de cela. La solution ? Les plateformes digitales et les réseaux sociaux, toujours plus conséquents dans l'intérêt porté par le consommateur.

Instagram, Facebook, Snapchat, Twitter, LinkedIn et bien d'autres réseaux sociaux prennent de plus en plus d'importance sur Internet. Autrefois considérés comme un hobby, ils sont aujourd'hui devenus un outil marketing indispensable pour l'entreprise. Voyons donc pourquoi ils sont si importants !

3.2.1 Outil de marketing pour attirer la cible de l'entreprise

En marketing digital, les réseaux sociaux ne sont pas seulement un espace de dialogue entre la société et les consommateurs. Fournir un contenu précieux qui apporte de vraies réponses aux questions des consommateurs les attirera inévitablement

Il n'est pas rare que des professionnels et des particuliers coopèrent avec des sociétés de publicité sur Internet telles que LikesFlow, ce qui leur permettra d'augmenter le trafic grâce à des contenus spécifiques et de rendre leurs pages uniques en s'adaptant à ces contenus pour de meilleurs résultats. Les résultats obtenus par cette méthode rassureront les clients.

En effet, les informations que l'entreprise publie sur son compte sont très importantes pour l'objectif. Ils encourageront les clients potentiels à vouloir en savoir plus sur l'entreprise, ses services et ses produits. Ce concept est bien connu, c'est l'Inbound marketing

Ensuite, les réseaux sociaux deviennent un outil puissant pour atteindre les objectifs de l'entreprise grâce à un marketing de contenu stratégique simple et efficace. Cette stratégie regroupe les actions de création et de diffusion de contenu média. La présence sur les réseaux sociaux est un réel atout pour l'entreprise, car ces plateformes représentent un vecteur de communication, au même titre que les médias traditionnels.

3.2.2 Levier efficace pour générer du trafic et augmenter la visibilité sur internet

Sachez que l'avantage des réseaux sociaux est qu'ils peuvent générer un retour sur investissement plus intéressant à moindre coût. Il est courant que les entreprises utilisent des professionnels comme Likesking pour attirer plus de trafic, ce qui leur permet d'avoir plus d'abonnés, de likes, de partages et de fans.

Toutes les entreprises doivent absolument créer une page ou un compte à leur nom sur les réseaux sociaux pour augmenter leur visibilité sur Internet et attirer leurs objectifs. Cependant, il faut préciser que les réseaux sociaux doivent absolument compléter une stratégie marketing plus classique centrée sur leur site officiel. L'un des principaux objectifs de ces plateformes est de générer plus de trafic, convertissant ainsi les internautes en clients.

3.2.3 Outil pour développer la base de clients, l'image de marque et le chiffre d'affaires

Les réseaux sociaux ont connu une croissance incroyable au cours de la dernière décennie. Leur principal avantage réside dans leur rapidité et leur simplicité. Pour la plupart des utilisateurs, ils ne nécessitent pas d'instructions et ont l'avantage d'être intuitifs : les utilisateurs ne rencontreront aucune difficulté lorsqu'ils voudront être avertis.

Ces plateformes sont très simples, dès qu'un utilisateur trouve un service, un produit ou une personne qui l'intéresse, il peut en informer l'ensemble de sa communauté. Par conséquent, le potentiel des réseaux sociaux est crucial pour les entreprises qui souhaitent développer leur image de marque, leur clientèle et leur chiffre d'affaires. Enfin, ils sont également très appréciés des professionnels car ils permettent d'influencer un groupe de personnes en fonction de leurs centres d'intérêts sans pour autant qu'ils se sentent guidés ou encadrés [3].

3.3 Pratiques locales en Tunisie

Le système financier tunisien comprend la Banque centrale de Tunisie, 21 établissements de crédit de qualité bancaire, 2 banques d'investissement, 8 banques offshore, 8 bureaux de représentation de banques étrangères, 3 sociétés d'affacturage et 10 sociétés de crédit-bail, et la Poste nationale.

Il existe actuellement plus de 1 430 agences bancaires, ce qui signifie qu'il y a environ une agence pour 7 700 habitants.

Par ailleurs, la Tunisie compte pas moins de 5 472 618 internautes, avec un taux de pénétration de 48,1%.

3.3.1 Banques Tunisiennes et applications mobiles

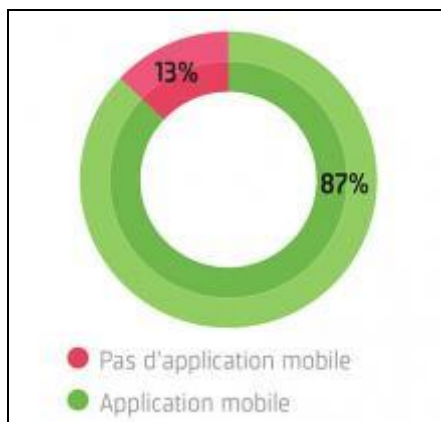


Figure 2 : Banque Tunisiennes et application mobiles[4].

Ainsi, face à des clients de plus en plus interconnectés, la digitalisation est devenue une condition nécessaire pour fidéliser les clients existants et conquérir des clients potentiels. Par conséquent, l'un des développements les plus significatifs du secteur bancaire est celui des applications mobiles, car 87% des banques en Tunisie disposent désormais d'une application mobile, qui offre un espace pour les clients et 100% possèdent un simulateur de crédit en ligne.

3.3.2 Banques Tunisiennes et présence sociale

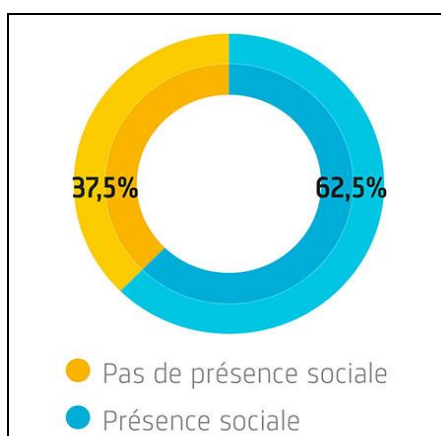


Figure 3 : Banque Tunisiennes et présence sociale [4].

Les banques l'ont bien compris et les clients connectés en permanence attendent plus de proximité. Par conséquent, ils ne peuvent que suivre la tendance.

3.3.3 Vidéo content dans le secteur bancaire

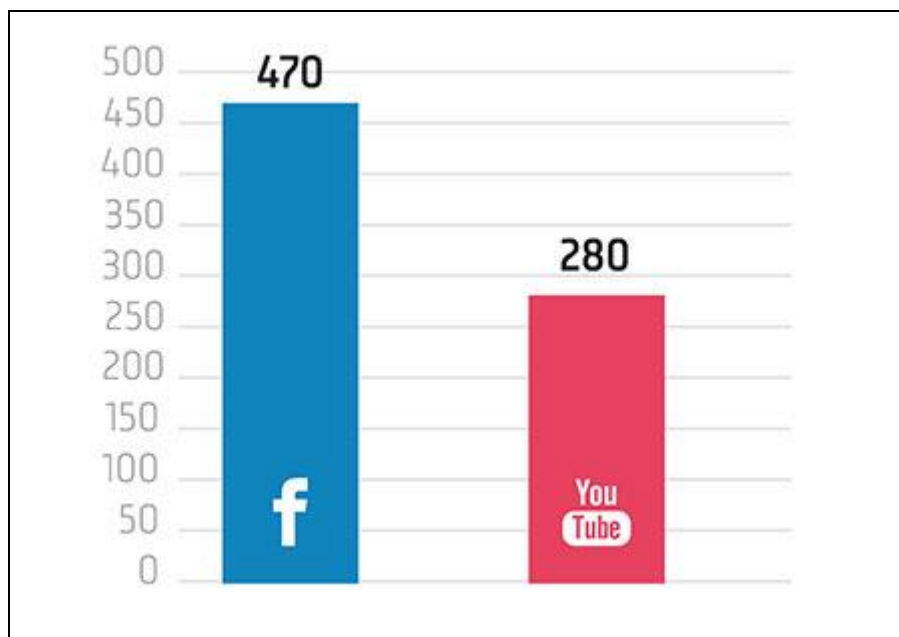


Figure 4 : Vidéo content dans le secteur bancaire[4].

56% des banques ont compris que la vidéo est devenue un excellent média viral et ont intégré la vidéo dans leur stratégie digitale. Cependant, Facebook a définitivement remplacé YouTube car nous avons actuellement 470 vidéos sur Facebook et seulement 280 sur YouTube.

3.3.4 Banques et RH

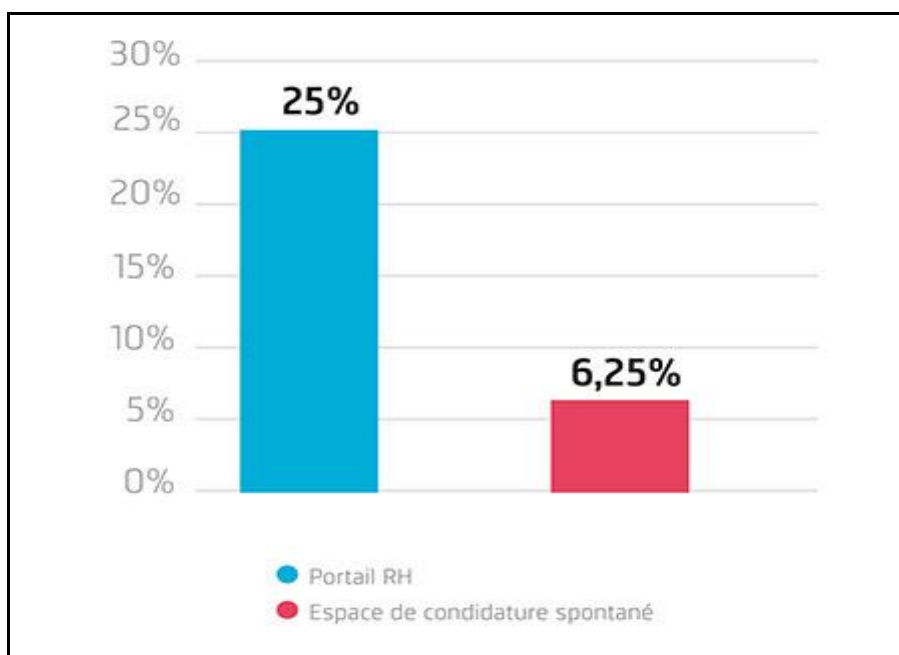


Figure 5 : Banque et RH[4].

Si les banques comprennent déjà l'importance commerciale de la numérisation et profitent de l'impact sur les réseaux sociaux, alors elles doivent suivre les mêmes changements dans leurs processus de ressources humaines, car seulement 25% des banques ont commencé à numériser leurs systèmes de ressources humaines.

Même si la refonte de la relation client est le principal déclencheur, la transformation numérique doit non seulement toucher l'aspect business, mais aussi impliquer de profonds changements dans la culture des ressources humaines de l'entreprise, et guider la banque dans la refonte de son modèle économique et de son organisation.

Afin de rendre l'expérience client la plus fluide possible, la numérisation doit concerner tous les départements de la banque, pas seulement la communication et le marketing, et les différents canaux doivent être interconnectés.

"Le fossé entre ceux qui peuvent innover et conduire le changement et ceux qui en sont incapables va se creuser." [4].

4 ChatBots

4.1 Définition des ChatBots

Un ChatBot, également appelé « agent de conversation », est un programme informatique qui permet de simuler des conversations avec des particuliers ou des consommateurs grâce à des services de conversation automatisés (échange vocal ou textuel). [5] La fonction principale du Chat bot est de répondre correctement aux demandes des utilisateurs. Par conséquent, parce qu'il existe un ensemble de réponses préenregistrées ou formulées, un programme informatique peut lire le message, l'interpréter et agir en conséquence en répondant en quelques secondes. Les ChatBots vous permettent d'établir un point de contact unique pour différents services. Un ChatBot est un programme informatique qui permet à une machine de parler et de mener une conversation avec l'utilisateur. C'est donc un type particulier d'interface entre l'homme et la machine, capable de répondre aux demandes soumises sous forme écrite ou orale.

4.2 Historiques des ChatBots

L'idée des ChatBots a été inventée par Alan Turing dans les années 50. « Je suggère de réfléchir à une question : les machines peuvent-elles penser ? », annonça Alan Turing au début de computing machinery and intelligence, et son article quasi-déterminé fut publié sur Mind en 1950 » [6]. Comme la question de savoir si les machines pensent est difficile à

répondre, Alan Turing a remplacé sa question par une question plus pragmatique : les ordinateurs peuvent-ils communiquer de manière indiscernable ? Pour résoudre ce problème, Alan Turing a créé le Turing Test. Le test de Turing est un test d'intelligence artificielle basé sur la capacité d'une machine à imiter le dialogue humain. "[7]

Si l'interrogateur ne peut pas déterminer s'il s'agit d'un humain ou d'une intelligence artificielle à la fin du test, cela signifie que la machine a réussi le test de Turing. En 1990, Hugh Loebner⁸ a fondé le prix Loebner⁷, il a utilisé le format de test standard de Turing, les juges sélectionneront le programme informatique le plus humain.

Le prix Loebner est une compétition annuelle qui couronne les dialogueurs satisfaisant le mieux les critères du test de Turing. Hugh Loebner était notable en tant que sponsor du prix Loebner, une incarnation du test de Turing. Il est un inventeur américain

4.3 Types des ChatBots

Il existe deux grandes catégories de ChatBots. Choisissez la catégorie appropriée en fonction du but et des besoins :

4.3.1 ChatBot scripté (Retrieval Based)

Ces ChatBots n'ont pas d'intelligence artificielle et sont techniquement simples. Ce type de ChatBot ne peut pas gérer les requêtes des utilisateurs qui débordent du flux généré par le script. Il leur est demandé de répondre à des questions et des besoins clairement définis. Ils fonctionnent dans un mode prédéterminé. "[8]

Ces ChatBots sont formés pour répondre aux utilisateurs à partir d'un ensemble de réponses prédéfinies ou suivre des processus spécifiques. Ce type de ChatBot est très adapté aux requêtes simples qui ne nécessitent pas beaucoup de complexité, telles que :

- Informations sur les marques.
- Questions sur les délais de livraisons et les options.
- Informations sur des programmes spécifiques
- Données sur les produits ou services prédéfinis.

4.3.2 ChatBot avec Intelligence Artificielle (Generative)

Ces ChatBots sont techniquement plus complexes et reposent sur l'intelligence artificielle et l'apprentissage automatique, ce qui signifie qu'ils peuvent même comprendre et traiter le langage naturel pour fournir une réponse plus personnalisée [9].

Ces ChatBots sont techniquement plus complexes et reposent sur l'intelligence artificielle et l'apprentissage automatique, ce qui signifie qu'ils peuvent même comprendre et traiter le langage naturel pour fournir une réponse plus personnalisée."[9].

Ces ChatBots n'ont pas de réponses prédéfinies. Au lieu de cela, utilisez de nombreuses conversations précédentes pour les former en fonction de leurs réactions aux utilisateurs. L'intelligence artificielle aide d'une part les ChatBots à devenir contextuels ; ils utilisent les interactions passées pour se souvenir des mentions dans la conversation et d'autre part à être cognitifs ; Ils s'appuient sur une expérience continue pour mieux comprendre les besoins des utilisateurs et apporter une réponse plus personnalisée.

Ce ChatBot fonctionne selon les trois étapes :

- Etape 1 : Interprétation
Interpréter l'intention de l'utilisateur : reconnaître les mots et évaluer correctement les besoins des utilisateurs.
- Etape 2 : Prise de décision
Utiliser la base de connaissances et les conversations passées pour prendre les meilleures décisions.
- Etape 3 : Génération des réponses
Répondre en donnant les informations souhaitables.

Le développement de l'intelligence artificielle, en particulier le développement de la compréhension du langage naturel (NLU 9), permet la création de sujets de conversation plus complexes et l'utilisation de systèmes d'analyse du langage très efficaces. Ces ChatBots ont presque toujours des réponses. Cependant, dans de nombreux cas, la réponse peut être arbitraire et sans importance pour l'utilisateur. Il est également courant que les ChatBots génèrent des réponses grammaticalement et grammaticalement incorrectes. Il est important d'utiliser les interactions passées pour enrichir la base de connaissances et fournir des ensembles de données aux ChatBots afin qu'ils puissent être formés avant le déploiement réel.

Le choix de la catégorie de ChatBot dépend des besoins du projet. L'application de la technologie et du type dans le bon contexte est très importante pour assurer une meilleure expérience utilisateur.

5 Intelligence Artificielle

Dans cette partie, nous allons définir l'IA ainsi que son mode de fonctionnement puis nous allons citer quelques domaines d'

5.1 Définition de l'IA

Le terme « intelligence artificielle » inventé par John McCarthy est souvent abrégé en « IA » (ou « AI » en anglais, pour Artificial Intelligence) [10]. Le concept d'intelligence n'est pas nouveau, car il a été défini il y a plus de 60 ans. Ce terme général Il a été utilisé pour la première fois aux États-Unis par le professeur John McCarthy en 1956. Jean Gabriel Ganascia a expliqué dans son livre "Intelligence artificielle" : "C'est un sujet l'informatique pour créer des machines qui simulent des capacités intellectuelles supérieures".

En 1950, Alan Turing a créé un test pour déterminer quand un ordinateur passerait intelligent, donc le test de Turing montre que lorsque les internautes n'ont pas d'heure précise pour démarrer On ne peut pas dire qu'il discute avec quelqu'un, l'ordinateur peut être très intelligent.

5.2 Fonctionnement de l'IA

L'intelligence artificielle s'inspire de différents processus humains, principalement des capacités humaines. Les êtres humains apprennent et gagnent de l'expérience passée. Par conséquent, l'IA utilise deux grands Techniques d'étude :

- Apprentissage supervisé : fournir plusieurs images de chat au programme, le programme peut reconnaître les chats sur de nouvelles photos qui leur sont présentées après l'entraînement.
- Apprentissage non supervisé : le deuxième type d'apprentissage automatique est indépendant. Les données sont transférées vers la machine, pas besoin de fournir des résultats d'échantillon libéré.

L'intelligence artificielle implique la mise en œuvre de plusieurs technologies, donc les machines peuvent simuler une certaine forme d'intelligence réelle. Par conséquent, il y a l'application de l'IA dans de nombreux domaines est d'une grande importance.

5.3 Domaines d'application de l'IA

Le domaine fonctionnel de l'intelligence artificielle prouve son grand potentiel. Il s'agit d'approfondir les domaines fonctionnels existants, tels que les systèmes experts, Planification/optimisation ou robotique, mais aussi développement de nouveaux domaines,

tels que les machines d'apprentissage, le traitement du langage naturel, la vision (Capacité de la machine à comprendre son environnement) et même la parole (text to speech ou parole à texte).

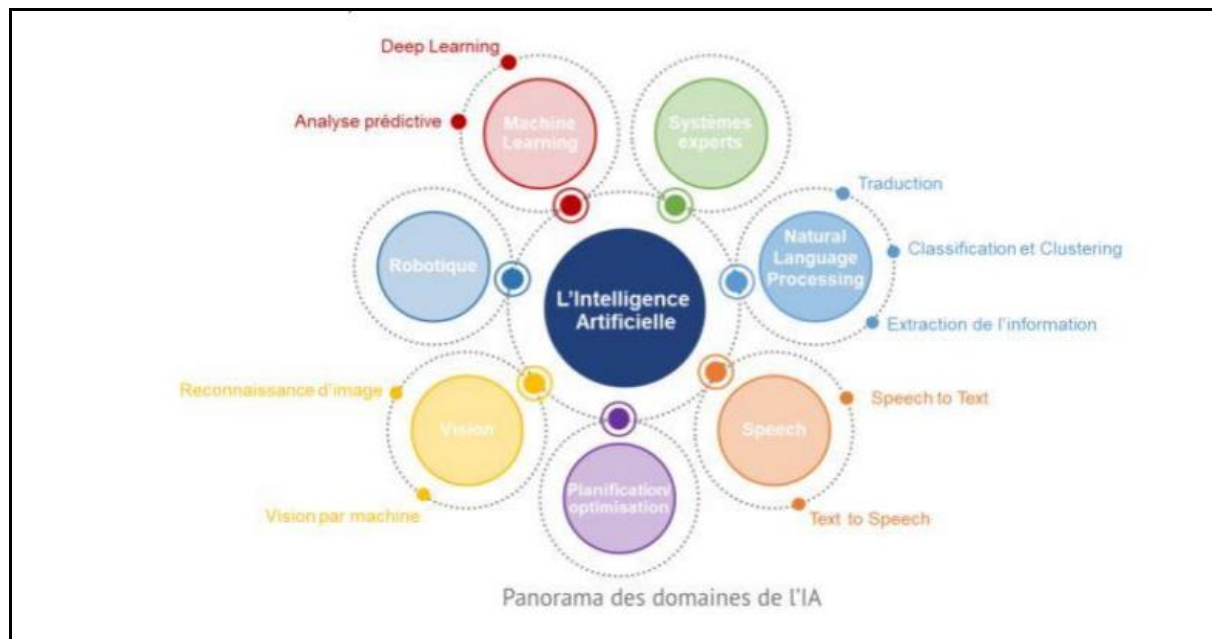


Figure 6 : Différents formes de l'intelligence artificielle [11]

Pour ce projet, nous nous concentrerons sur l'intelligence artificielle en NLU, à savoir les Chatbots l'utilisent pour analyser la sémantique des demandes des clients afin de comprendre et répondre correctement.

6 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté la STB ainsi que les différentes pratiques du Marketing Numérique tout en mettant l'accent sur leurs importances dans l'évolution digitale du secteur bancaire. Par la suite, nous avons donné les différents types de Chatbots intelligents ainsi que leurs domaines d'application de l'IA.

Chapitre 2. Spécification des besoins

- **Introduction.**
- **Présentation du projet**
- **Spécification des besoins**
- **Conclusion**

1 Introduction

L'étape de spécification est une étape déterminante dans la réalisation de tout projet. Cette partie descriptive des besoins constitue la base de ce chapitre. En premier lieu nous allons présenter le projet et décrire les exigences de notre ChatBot, qu'ils soient fonctionnels ou non, de sorte que nous aurions une vision globale de ce dernier avant d'entamer la phase de conception et de réalisation. En second lieu, nous allons spécifier les exigences fonctionnelles qui seront documentées au moyen des cas d'utilisation et quelques scénarii.

2 Présentation du projet

2.1 Contexte du projet

Dans le contexte de la révolution technologique du secteur bancaire, la STB cherche à améliorer son système d'information en développant une application informatique capable de gérer toutes sortes de données disponibles ou fournies par l'entreprise. L'utilisation de cette application apportera plusieurs avantages à tous les utilisateurs du système, en particulier aux clients, tels que l'amélioration de la qualité des services fournis, la fiabilité des informations, et apporter une expérience utilisateur riche et personnalisée.

2.2 Problématiques

Les services d'information et de secrétariat de la STB forment la base des relations dans la société. Ces services peuvent être gérés par une ou plusieurs personnes, selon l'ampleur et la portée du travail, mais dans la plupart des cas, le nombre d'employés ou leurs expériences ne suffit pas pour fournir aux utilisateurs des informations et des services de haute qualité. Par conséquent, l'amélioration et l'enrichissement des services de manipulation et de distribution de données sont les règles de base pour aider et informer le plus de personnes possibles à travers différents canaux de communication en convertissant ces données en connaissances.

À l'ère du développement rapide des outils de communication. Les institutions lors du partage de données, ils ont de nombreux choix. Par conséquent, il est préférable de choisir l'outil le plus approprié pour garantir l'efficacité du service et la fiabilité des informations fournies.

2.3 Etude de l'existant

Les outils de communication actuellement utilisés par la STB sont :

— **Site Web STB** qui prend en charge les fonctions suivantes ;

- Afficher les actualités, les informations bancaires générales.
- Exposer les services fournis par la banque.

— **Page Facebook** prenant en charge les fonctions suivantes ;

- Annoncer les activités de la banque,
- Afficher le communiqué de presse.
- Interagir avec les clients.

2.4 Limite de l'existant

Le service actuel présente certaines lacunes que nous souhaitons combler. Parmi ces lacunes, nous avons répertorié :

- La communication via Facebook ou e-mail est asynchrone, la réponse peut donc être reçue relativement tard.
- Le processus actuel ne peut satisfaire toutes les intentions exprimées par le client.
- Les clients ne consultent pas quotidiennement leurs systèmes de messagerie.
- Les informations sont incomplètes ou parfois mal comprises par les clients.
- Des informations et des messages importants sont perdus dans les actualités de la page Facebook ou du site Web.

2.5 Solutions proposées

Afin d'étudier et d'analyser les besoins des responsables de la STB, nous avons lancé un questionnaire basé essentiellement sur ces deux questions :

- Quelles informations doivent gérer l'application ?
- Quelles fonctionnalités désirent-ils voir apparaître ?

Ceci nous a permis d'identifier les différents objectifs auxquels doit répondre notre application, comme :

- Minimiser la quantité de messages en attente qui circulent sur les réseaux sociaux de la STB.
- Permettre une meilleure gestion de demandes clients en utilisant des processus basée essentiellement sur l'IA.

- Développer un ChatBot assurant la gestion des messageries électronique et de la demande sur les réseaux sociaux pour rendre l'accès à ces informations plus rapide et plus efficace d'une part. Et d'autre part, pour réduire la durée d'échange des informations entre les différents acteurs par l'exécution automatique des processus de traitement de ces demandes.

Des recherches sur l'existant et l'analyse critique nous ont conduit à l'idée d'apporter une assistance active pour répondre aux besoins des clients. Ce type d'aide doit être disponible et fournir des informations fiables aux clients en temps réel. En d'autres termes, nos solutions doivent assurer une communication synchrone avec les clients. Dès lors, l'idée de créer ChaBot (agent conversationnel) est née, qui peut répondre aux clients à tout moment tout en assurant l'optimisation des délais, des coûts et de la qualité de réponse.

2.6 Méthodologie de travail

Tout développement logiciel est basé sur une méthodologie bien déterminée. La méthode de développement est utilisée pour créer un cadre de planification et de contrôle du développement d'applications. Il s'agit d'un problème de modélisation du système avant sa mise en œuvre afin de bien comprendre son fonctionnement, ses différents modules et assurer sa cohérence.

La méthodologie est donc un facteur de réduction des coûts et du temps d'où le choix de cette méthodologie est donc important pour garantir une très bonne qualité du produit.

2.6.1 Méthodologies existantes

Afin de bien avancer dans notre projet, nous avons besoin d'une méthode de travail clairement définie. L'utilité de cette méthode réside dans l'organisation du travail, la compréhension des différentes étapes du projet et la gestion des risques. Pour réussir ce projet, trois contraintes doivent être respectées. Ces contraintes sont appelées 3c.

Nous vous présenterons en détail les différents types de méthodes afin de choisir la méthode la plus adaptée à notre projet. Il existe trois principales méthodes de développement :

- Si vous avez des idées très précises pour le projet, des spécifications et des plans très détaillés et que vous anticipez tous les risques possibles, nous parlons d'utiliser des méthodes plus traditionnelles [12].

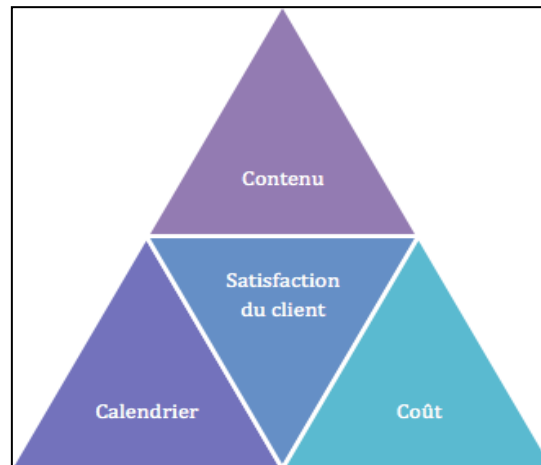


Figure 7 : Contraintes 3c [12].

- Les méthodes agiles seront utilisées pour les grands projets car elles offrent une meilleure adaptabilité, une meilleure visibilité et une meilleure gestion des risques [13].
- Le processus unifié est un processus de développement logiciel itératif, centré sur l'architecture et axé sur les cas d'utilisation, conçu pour réduire les risques [13].

Nos projets sont généralement modifiables et leurs états finaux ainsi que leurs risques ne peuvent pas être prédits. Par conséquent, les méthodes classiques doivent être évitées et des méthodes de processus agiles et unifiées doivent être adoptées.

2.6.1.1 Méthodes Agiles

Les méthodes agiles utilisent les principes du développement itératif, qui comprend la division du projet en plusieurs phases, appelées itérations [14].

Ces itérations représentent de petits projets définis par le client, précisant toutes les fonctions à développer et leurs différentes priorités. Cette méthode est basée essentiellement sur quatre valeurs de base :

- L'équipe est plus importante que les moyens ou procédures réels.
- L'application du fonctionnement normal est très importante. Aussi il est préférable de commenter le code d'expédition et les compétences de l'équipe.
- Le client collaboratif doit participer au développement, il doit travailler avec l'équipe et apporter un retour continu sur le logiciel en s'adaptant à ses attentes.

- Acceptation des changements Le plan et la structure du logiciel initial doivent être flexibles et répondre aux exigences du client tout au long du projet.

Les méthodes agiles sont adaptées aux projets complexes ou de taille moyenne qui nécessitent une intervention en équipe et une interaction directe avec les clients sur de longues durées.

Les méthodes agiles les plus populaires sont XP et Scrum. Comme ce n'est pas le cas pour notre projet, nous devons éviter d'utiliser des méthodes agiles et utiliser un processus unifié.

2.6.1.2 Processus unifié

Le processus unifié est caractérisé par des méthodes itératives et incrémentales, qui sont définies par des cas d'utilisation, principalement basé sur UML [15].

Chaque projet a un cycle de vie autour de quatre étapes :

- Etape de création : elle vise à définir les objectifs des produits et des projets.
- Etape de développement : elle vise à clarifier les exigences, définir l'architecture du produit et vérifier la faisabilité.
- Etape de construction : elle vise à créer et à mettre en œuvre des produits et des livrables associés.
- Etape de transition : elle consiste à livrer, distribuer ou déployer le produit afin qu'il puisse être utilisé.

Il existe plusieurs implémentations ou variantes de la méthode de traitement unifiée générale, les abréviations qui sont les plus courantes RUP 3 et 2TUP 4.

2.6.1.3 Méthode RUP

La méthode RUP (Rational Unified Process) est l'une des implémentations les plus connues de la méthode PU 5.

Les avantages de la méthode RUP sont

- Vise à créer et à mettre en œuvre des produits et des livrables connexes.
- Parce que le plan est complet et détaillé, les risques peuvent être réduits dès le début du projet.

-Les insuffisances de la méthode RUP ;

- Manque de vitesse.
- Ne convient pas aux petits projets

2.6.1.4 Méthode 2TUP

Le processus 2TUP (processus unifié à deux voies) ou cycle de développement Y est une méthode de développement logiciel qui assure un processus unifié

2TUP propose un cycle de développement technologique et fonctionnel séparé, et fournit des recherches parallèles sur deux branches. [16]

- Branche technique.
- Branche fonctionnelle.
- Une branche de mise en œuvre.

La principale caractéristique de cette méthode est la séparation de la fonction et des exigences techniques. Cette approche accorde également une grande attention à la technologie utilisée et à la gestion des risques. Toute modification apportée au système peut être décomposée en aspects techniques et fonctionnels.

2.6.2 Choix de la méthodologie

L'objectif de notre projet est de fournir un agent conversationnel pour aider et répondre aux requêtes des utilisateurs. Par conséquent, nous devons déterminer de manière appropriée les exigences fonctionnelles et adopter une méthode basée sur des cas d'utilisation et séparant les aspects techniques et fonctionnels. Afin de réaliser le projet, nous choisirons la méthode 2TUP, qui est la méthode la plus adaptée à notre projet.

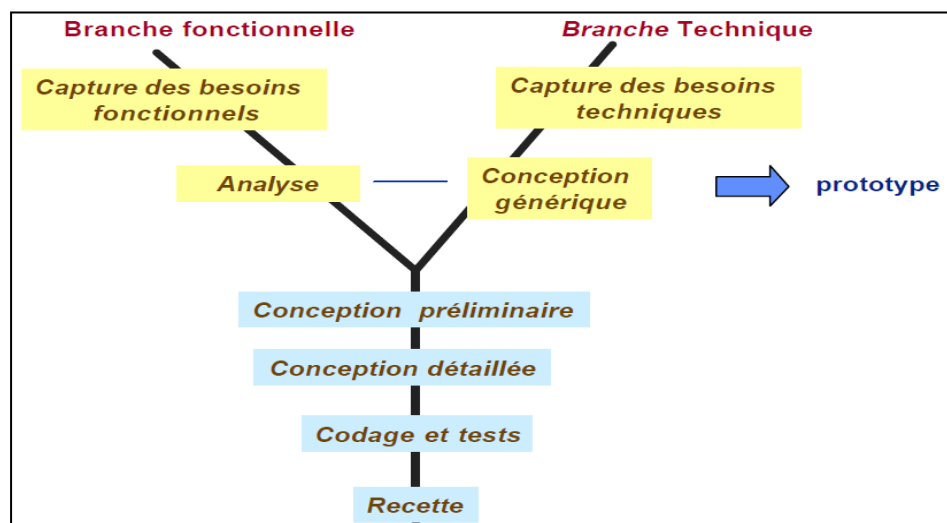


Figure 8: Cycle de développement en Y [16]

Dans ce qui suit nous allons décrire les étapes du processus 2TUP.

2.6.2.1 Étude préliminaire

Cette étude consiste essentiellement à :

- Identifier les acteurs qui interagiront avec le système.
- Déterminer les messages échangés entre les acteurs et le système.
- Générer les spécifications.
- Modéliser le contexte.

2.6.2.2 Branche fonctionnelle

Cette branche a pour objectif de :

- Fixer les exigences fonctionnelles ;
- Analyser les fonctions du système à implémenter.
- Déterminer les activités attendues des différents utilisateurs liés au système.
- Étudier attentivement les spécifications fonctionnelles afin de comprendre les objectifs que le système atteindra en termes d'affaires.

2.6.2.3 Branche technique

L'objectif de cette branche est de :

- Déterminer les besoins non fonctionnelles et les connaissances techniques ;
- Spécifier les outils, structure des matériaux utilisés et restrictions d'intégration avec les technologies existantes.
- Etablir la conception générique ;
- Définir les méthodes et les composants nécessaires à la construction de l'architecture technique.

2.6.2.4 Branche de réalisation

Cette branche implique la fusion de deux branches fonctionnelles et techniques et conduit à la conception de notre application.

3 Spécification des besoins

Dans cette section, nous allons définir les besoins de notre application afin de les analyser.

3.1 Etude préliminaire

Nous avons déjà élaboré l'étude préliminaire en étudiant et en analysant l'existant afin de proposer les solutions envisageables dans le cadre de notre problématique.

3.2 Synthèse des besoins

Dans cette partie, nous allons introduire les besoins fonctionnels et non fonctionnels aux quels notre ChatBot doit répondre.

3.2.1 Besoins fonctionnels

Les exigences fonctionnelles représentent les opérations que le système doit effectuer conformément aux intentions fonctionnelles des participants, c'est-à-dire les fonctions du système. Ce sont les exigences pour spécifier le comportement d'entrée/sortie du système.

Notre projet consiste à développer et mettre en place un ChatBot au profit de STB, qui est basé essentiellement sur l'Intelligence Artificielle et utilise des méthodes d'apprentissage supervisé.

Notre ChatBot permet à ces utilisateurs d'obtenir des informations sur la banque et ses différentes composantes et différents types de données. Ces informations peuvent être stockées dans une base de données ou préenregistrées dans la base de connaissances du robot, il doit donc également collecter les données des utilisateurs et traiter les demandes en ligne.

L'objectif principal de ce projet est de résoudre le problème de la diffusion de l'information et de la communication.

3.2.2 Besoins non fonctionnels

Les exigences non fonctionnelles représentent les exigences qui caractérisent le système. Ce sont des exigences exprimées en termes de performances. Parmi ces exigences, nous avons cité :

- Performance : L'application doit être efficace et efficiente tout en minimisant le temps de réponse.
- Ergonomie : l'application doit présenter des messages lisibles, conviviaux, bien structurés et faciles à lire et à comprendre.
- Sécurité : Certaines fonctions sont confidentielles et doivent être authentifiées avant de pouvoir être utilisées. Par conséquent, il est important de ne pas autoriser uniquement les utilisateurs légitimes à accéder.
- Accessibilité et facilité d'utilisation : c'est-à-dire facile à utiliser par divers Participants pour permettre un développement et une amélioration futurs.

- Traitement des erreurs : L'application doit mieux gérer ces exceptions par l'apparition de messages d'alerte pour susurrer son fonctionnement.
- Évolutivité : L'application doit prendre en charge la modification et la suppression de modules.

3.3 Analyse des besoins

Cette partie présente une certaine modélisation des besoins en diagrammes de cas d'utilisation et une illustration des scénarii possibles de l'interaction de l'utilisateur avec les différents outils. Nous identifions tout d'abord les acteurs puis nous présentons les diagrammes de cas d'utilisation globaux ensuite nous détaillons chaque cas d'utilisation à part.

3.3.1 Identification des acteurs

L'analyse d'une application débute par la détermination de ces différents acteurs.

L'acteur représente un rôle joué par une personne ou un autre système qui interagit avec le système en cours de modélisation.

Pour les préciser on doit répondre aux questions suivantes :

- Quels sont les utilisateurs qui ont besoin du système ?
- Quels sont les utilisateurs qui exécutent les fonctions principales du système ?
- Quels sont les utilisateurs qui exécutent les fonctions secondaires du système ?

La réponse à ces questions donne deux acteurs principaux et un acteur secondaire :

- Administrateur (principal).
- Utilisateur (principal).
- Système (secondaire).

Donc l'application nécessite l'intervention d'un administrateur qui va concevoir le ChatBot, spécifier la base de connaissances, fixer la stratégie d'exécution du dialogue, etc.

3.3.2 Identification des cas d'utilisation

Les cas d'utilisation décrivent sous la forme d'actions et de réactions le comportement du système du point de vue des participants. Ils permettent de définir les limites du système et ses relations avec l'environnement. Nous allons tout d'abord présenter le cas d'utilisation global.

La Figure 9 décrit l'interaction des différents acteurs avec l'application.

Rôle de l'administrateur

L'application nécessite l'intervention d'un administrateur afin de gérer la base de connaissances, les dialogues, les réponses ainsi que leurs consultations.

La gestion de la base de connaissances assure les fonctionnalités suivantes :

- Gérer les questions
- Gérer le dictionnaire des données

Le cas d'utilisation « Gérer questions » peut être résumé comme le montre la Figure 11.

La gestion du dictionnaire des données comprend aussi bien son ajout, sa modification et sa suppression, Figure 12.

Rôle de l'utilisateur

Un utilisateur ordinaire ou encore client de la STB peut poser des questions au ChatBot.

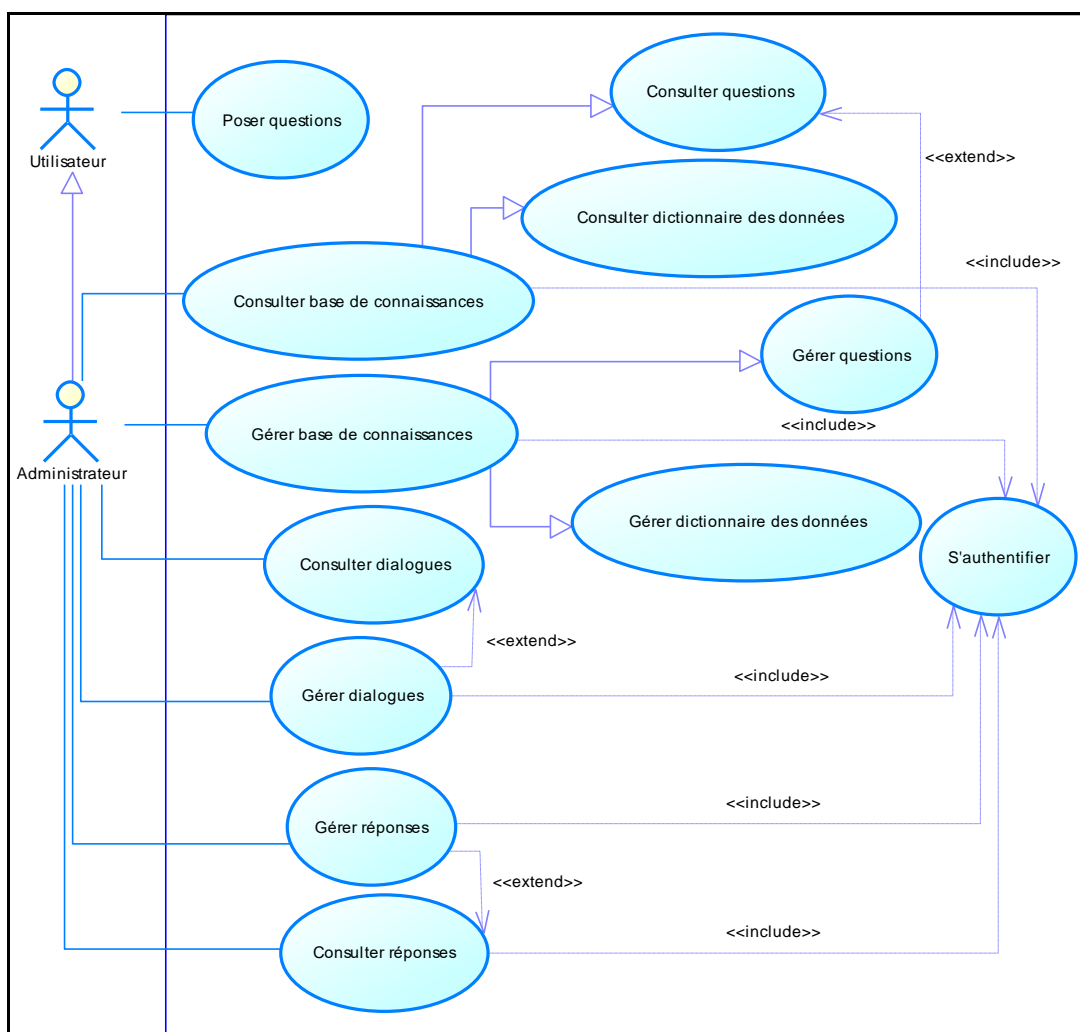
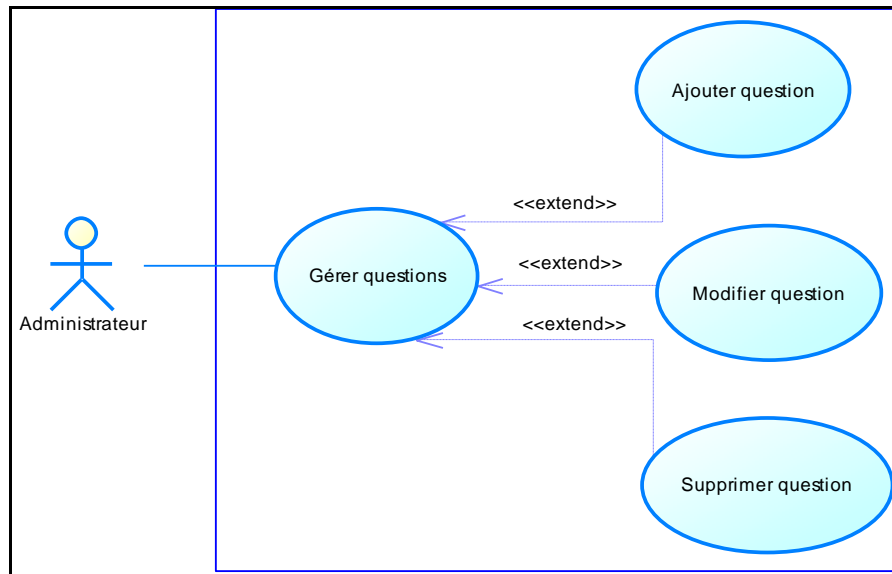
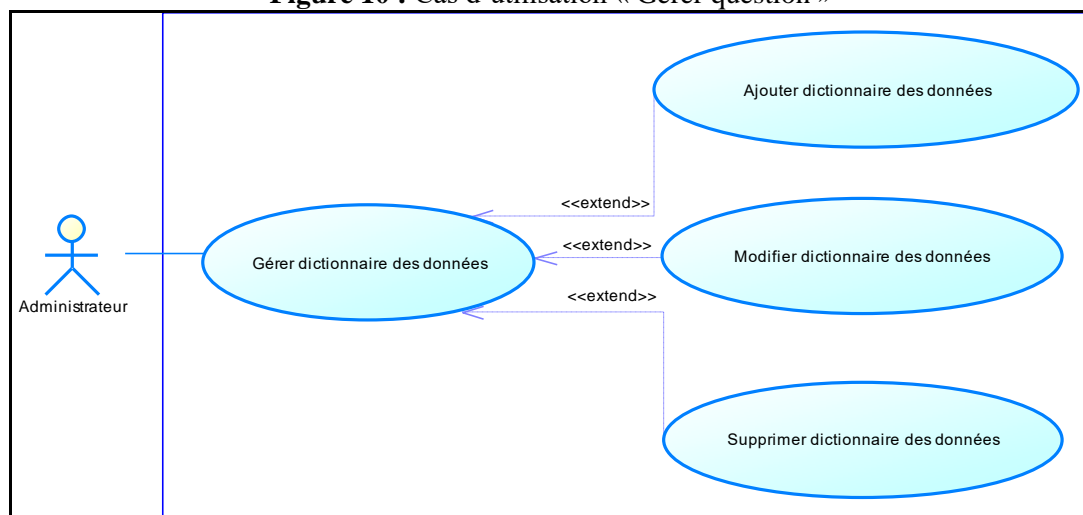
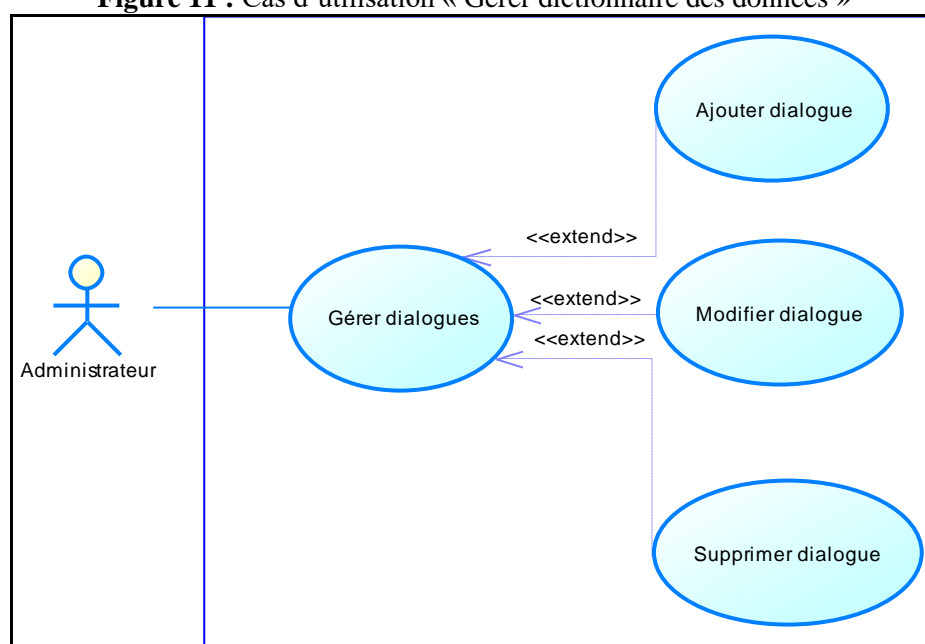


Figure 9 : Cas d'utilisation global

**Figure 10 : Cas d'utilisation « Gérer question »****Figure 11 : Cas d'utilisation « Gérer dictionnaire des données »****Figure 12 : Cas d'utilisation « Gérer dialogues »**

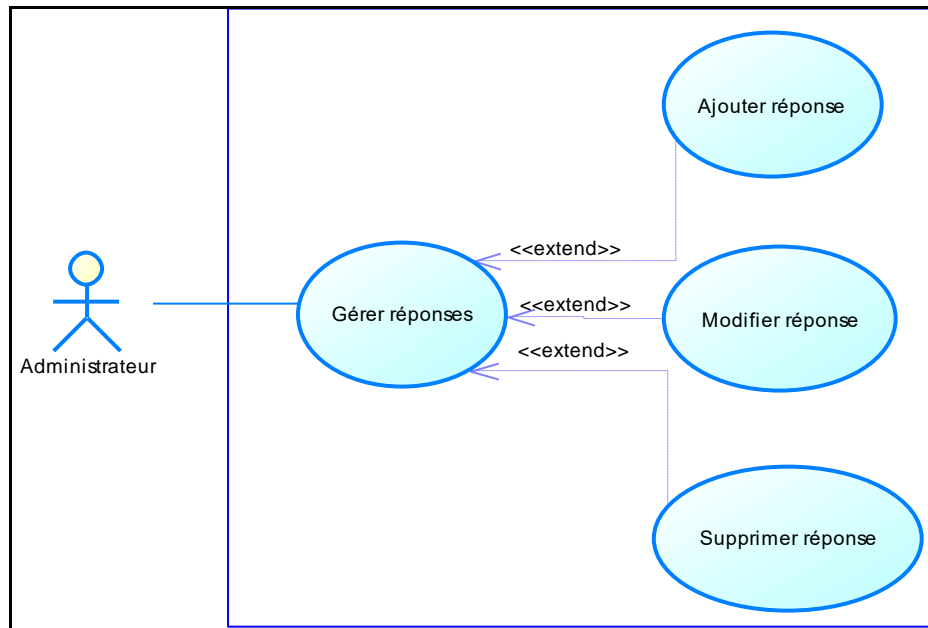


Figure 13 : Cas d'utilisation « Gérer réponses »

3.3.3 Description des cas d'utilisation

Vu la similarité des actions, nous allons décrire uniquement quelques cas d'utilisation.

3.3.3.1 Cas d'utilisation « Ajouter question »

Dans ce qui suit, nous allons donner la description textuelle et le diagramme de séquence du cas d'utilisation « Ajouter question ».

- Description textuelle

- **Titre du cas d'utilisation :** Ajouter question.
- **But :** Ce cas d'utilisation permet d'ajouter une question.
- **Acteur :** L'administrateur.
- **Pré condition :** Administrateur autorisé.
- **Enchaînement :**
 - S'authentifier
 - Demander l'ajout d'une question
 - Afficher le formulaire
 - Saisir les informations
 - Tester et vérifier la validité des informations
 - Valider L'ajout
- **Fin de ce cas d'utilisation :**
 - Ce cas d'utilisation se termine lorsque le système reçoit une demande par l'utilisateur pour quitter cet espace.
- **Enchaînement alternatif :**
 - Si l'authentification n'a pas réussi, le système affiche un message d'erreur en demandant à l'utilisateur de vérifier son login et mot de passe.

- Description de séquence

A partir des actions identifiées, le diagramme de séquence correspondant est représenté dans Figure 15.

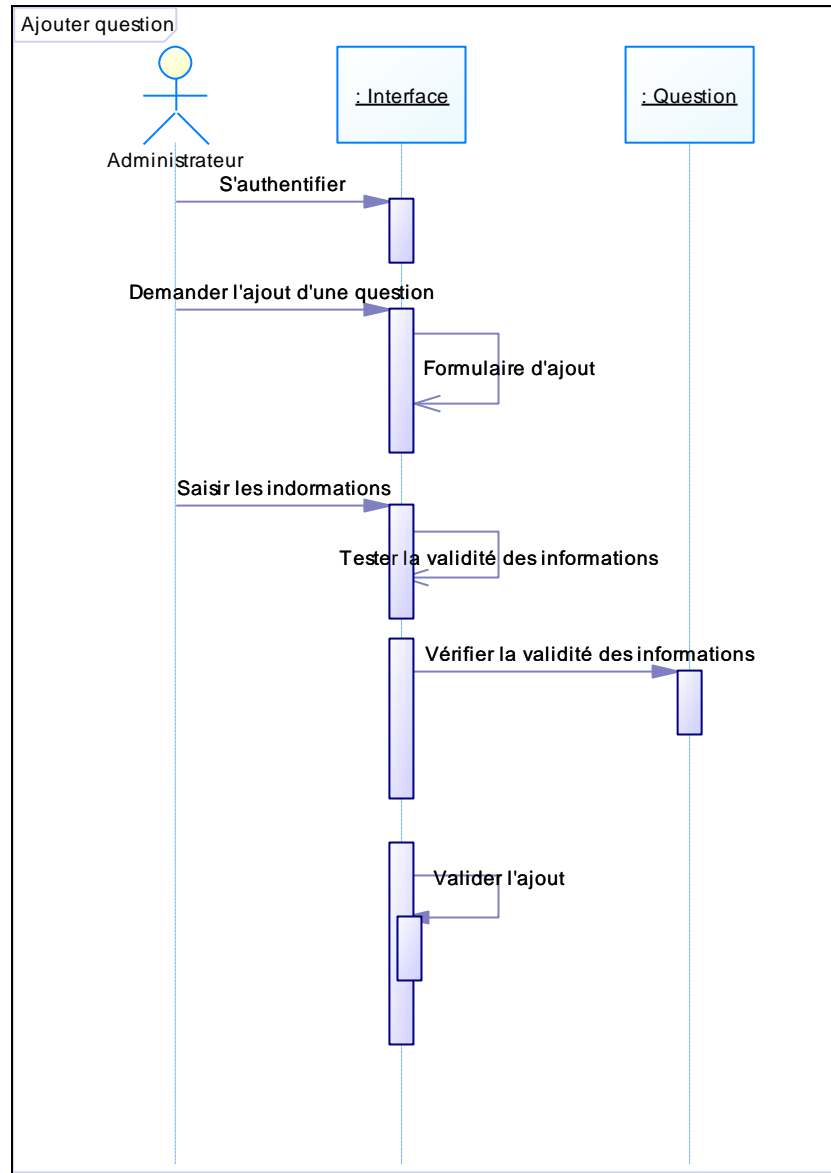


Figure 14 : Diagramme de séquence « Ajouter question »

3.3.3.2 Cas d'utilisation « Consulter questions »

Dans cette partie, nous allons donner la description textuelle et le diagramme de séquence du cas d'utilisation « Consulter questions ».

- Description textuelle

- **Titre du cas d'utilisation :** Ajouter question.
- **But :** Ce cas d'utilisation permet d'ajouter une question.
- **Acteur :** L'administrateur.
- **Pré condition :** Administrateur autorisé.
- **Enchaînement :**
 - S'authentifier
 - Demander la consultation des questions
 - Amener la liste des questions
 - Visualiser la question
- **Fin de ce cas d'utilisation :**
 - Ce cas d'utilisation se termine lorsque le système reçoit une demande par l'utilisateur pour quitter cet espace.
- **Enchaînement alternatif :**
 - Si l'authentification n'a pas réussi, le système affiche un message d'erreur en demandant à l'utilisateur de vérifier son login et mot de passe.

- **Description de séquence**

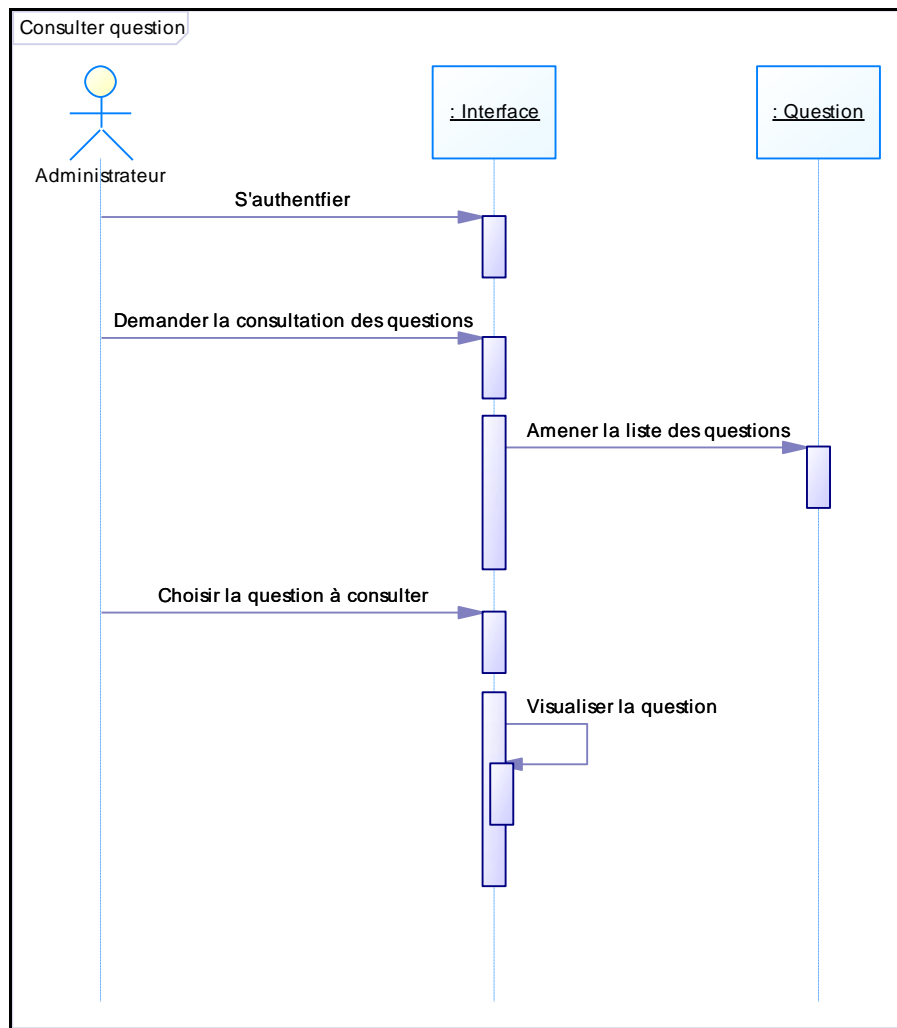


Figure 15: Diagramme de séquence « Consulter questions »

3.3.3.3 Cas d'utilisation « Poser question »

Dans cette section, nous allons définir la description textuelle et le diagramme de séquence du cas d'utilisation « Poser question ».

- **Description textuelle**

- **Titre du cas d'utilisation :** Poser question.
- **But :** Ce cas d'utilisation permet de poser une question.
- **Acteur :** L'utilisateur.
- **Pré condition :**
- **Enchaînement :**
 - Entrer une question
 - Envoyer question
 - Classifier question
 - Envoyer classification
 - Choisir réponse
 - Visualiser réponse
- **Fin de ce cas d'utilisation :**
 - Ce cas d'utilisation se termine lorsque le système reçoit une demande par l'utilisateur pour quitter cet espace.
- **Enchaînement alternatif :**
 - Si la question est mal formulée, le système affiche un message d'erreur en demandant à l'utilisateur de reformuler question.

- **Description de séquence**

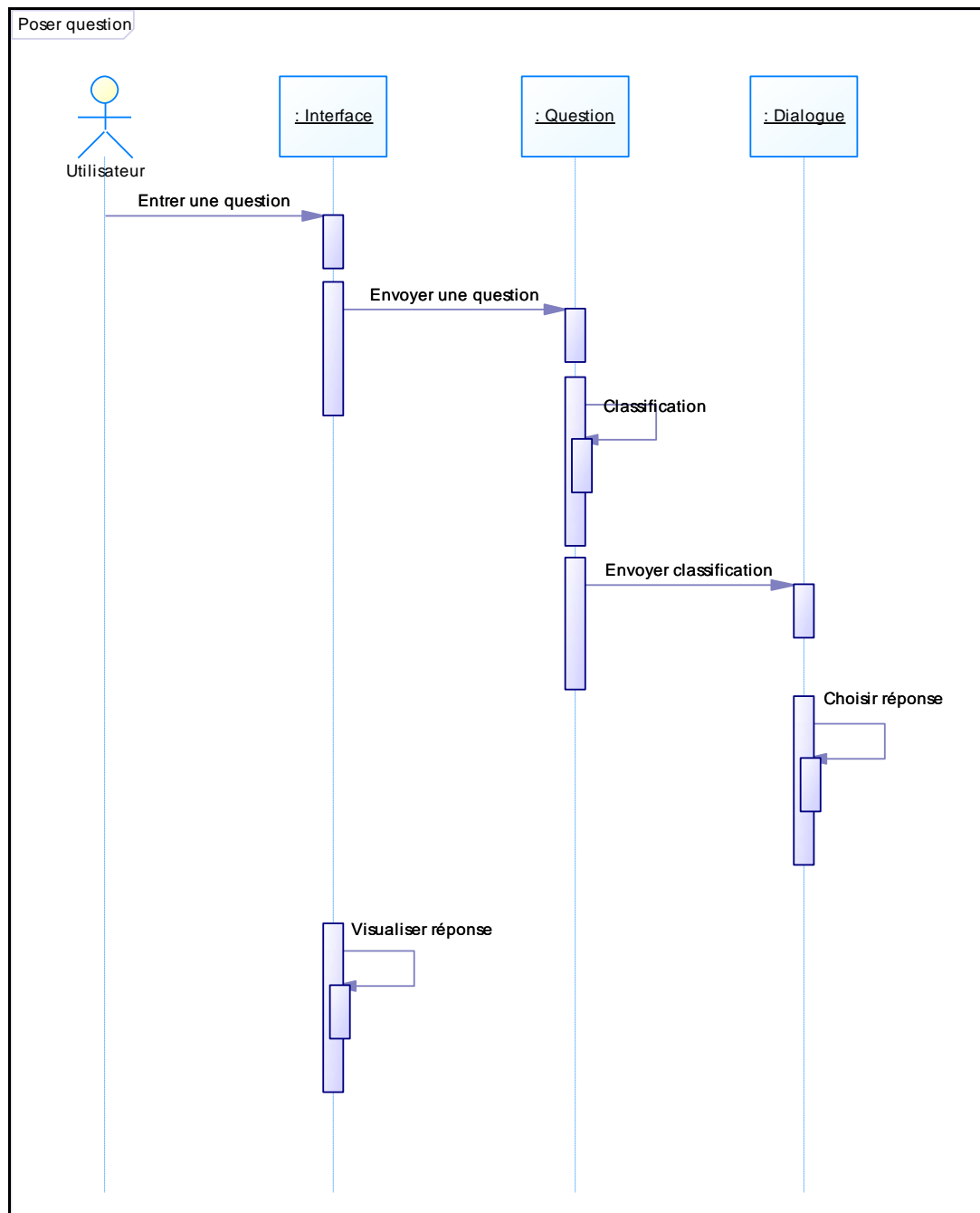


Figure 16 : Diagramme de séquence « Poser questions »

4 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté les exigences et les besoins de notre ChatBot. Le « STB ChatBot » simplifie la mise en œuvre d'une solution informatique intelligente au sein de la STB qui répond parfaitement en ligne et en temps réel à l'ensemble des questions de sa clientèle.

Chapitre 3. Démarche de mise en œuvre

- **Introduction.**
- **Etude comparative entre les Framework**
- **Watson IBM**
- **Processus général de réalisation**
- **Conclusion**



1 Introduction



Après avoir dégagé les besoins exposés dans le chapitre « Spécification des besoins » et afin d'atteindre les résultats escomptés, nous commençons ce chapitre par l'élaboration d'une étude comparative entre les différents Framework afin de choisir le Framework le plus adéquat dans le cadre de notre application puis nous détaillons le processus général de réalisation de notre ChatBot.

2 Etude comparative entre les différents Framework

Nous avons élaboré une recherche bibliographique sur les différents Framework de ChatBot. En effet, il existe plusieurs solutions sur le marché qui sont fournis par des grandes sociétés tel que Amazon, Google, Microsoft, etc. Le tableau suivant illustre une étude comparative entre ces derniers.

Tableau 1 : Comparaison des Framework de ChatBot [2]

FRAMEWORK	DESCRIPTION	INCONVÉNIENTS (-)	AVANTAGES (+)	LANGAGE PROGRAMMATION
	<ul style="list-style-type: none"> - Watson est l'un des frameworks de chatbot AI les plus connus utilisés par les développeurs. Il offre une variété d'outils de construction de bots. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le langage naturel et les fonctionnalités de conversation ne sont pas multilingues 	<ul style="list-style-type: none"> - IBM Watson est doté d'un moteur d'apprentissage machine hautement avancé et performant. 	<ul style="list-style-type: none"> - Node SDK - Java SDK - Python SDK - IOS SDK - Unity SDK
	<ul style="list-style-type: none"> - Rasa est un autre framework open source qui est alimenté par l'apprentissage automatique. Il peut être entièrement personnalisé, ce qui en fait un choix approprié dans les projets personnalisés 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas de grande communauté autour de l'outil - Rasa peut-être un peu sophistiquée pour débutant pas facile 	<ul style="list-style-type: none"> - Il peut être déployé sur votre propre serveur. - Très personnalisable, il permet aux développeurs de créer un chatbot avec les fonctionnalités souhaitées. 	<ul style="list-style-type: none"> - HTTP api - Python

 	<p>- Dialogflow, précédemment connu sous le nom d'API.AI, s'exécute sur la plateforme Google Cloud. Propulsé par l'apprentissage automatique de Google, il permet au bot de comprendre l'intention de l'utilisateur et de répondre de la manière la plus précise.</p> <p>- Microsoft Bot Framework est l'un des frameworks les plus convenable pour la création des chatbots d'entreprise. Vous pouvez créer un bot Q&A simple ou un assistant virtuel sophistiqué. Alimenté par Microsoft Language Understanding Intelligent Service (LUIS).</p>	<p>- Limitation de la compréhension des synonymes.</p> <p>- Le programmeur ne dispose pas d'un contrôle précis du traitement des dialogues.</p> <p>- Facile à utiliser pour une application simple mais difficile à mettre en œuvre des exigences plus complexe.</p> <p>- Fortement dépendant des services de microsoft aucune capacité d'héberger sur des plateformes non microsoft.</p>	<p>- Prend en charge les assistants vocaux et textuels.</p> <p>- Il peut effectuer diverses tâches telles que des blagues, la recherche d'événements et le traitement des paiements.</p> <p>- Facile à intégrer avec les plateformes de communication et à ajouter le support nlp.</p> <p>Idéal pour créer assistant bots.</p>	<p>- Java SDK - Node.js - Python - Ruby - PHP - Go - C#</p> <p>- C# SDK - Python SDK - Node JS SDK - Android SDK</p>
--	---	---	--	--

La société d'étude de marché Forester a analysé les plateformes informatiques conversationnelles de sept principaux fournisseurs et a déclaré « IBM Leads The Pack ». Dans ce sens, nous avons choisi d'implémenter et de mettre en œuvre notre ChatBot en utilisant ce Framework.

3 IBM Watson

Watson Assistant est une technologie remarquable qui permettra aux programmeurs de créer des ChatBots intelligents et des interfaces conversationnelles. La spécificité de cette technologie est d'intégrer un ensemble de technologies de transformation permettant de construire un système probabiliste à base des preuves, Figure 17.

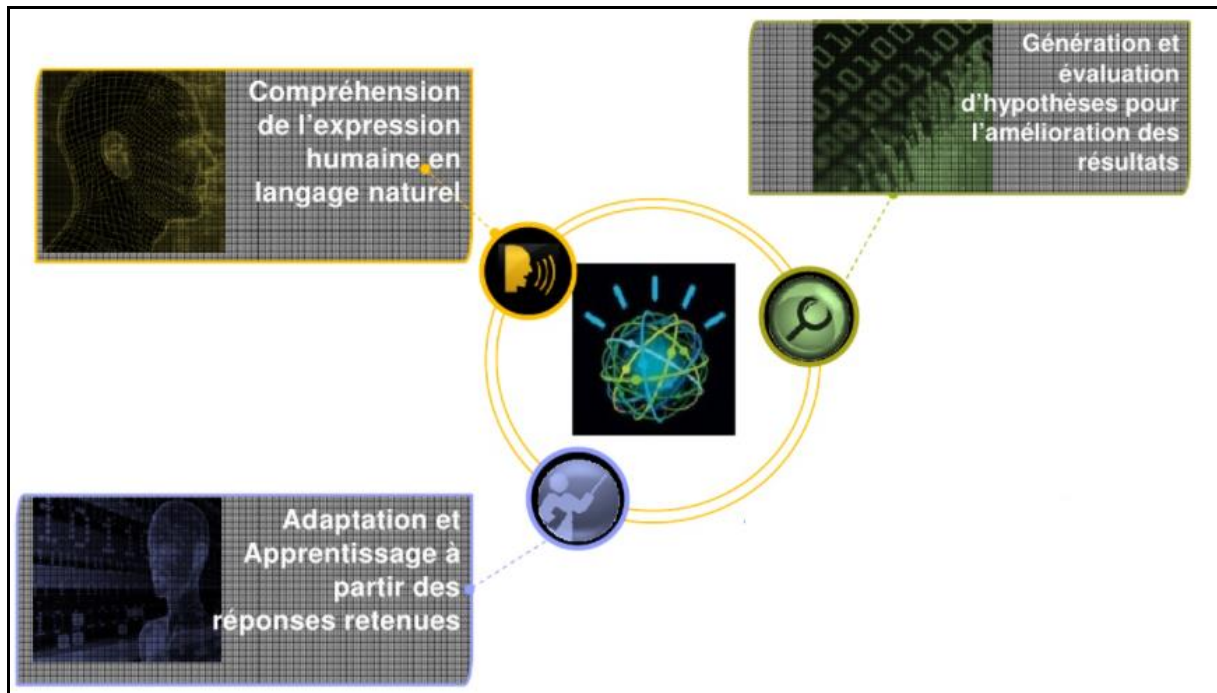


Figure 17: Concepts de base d'IBM Watson [18].

4 Processus général de réalisation

Notre solution se situe à la mise en place d'un ChatBot qui nous offre deux avantages immédiats. D'une part l'amélioration du service client et d'autre part le gain de temps auprès des téléconseillers en prenant en charge les tâches répétitives à faible valeur ajoutée unitaire. Aussi la collecte des données issues des réponses faites au ChatBot représente un autre avantage lié à la mise en place de ce type d'agent virtuel.

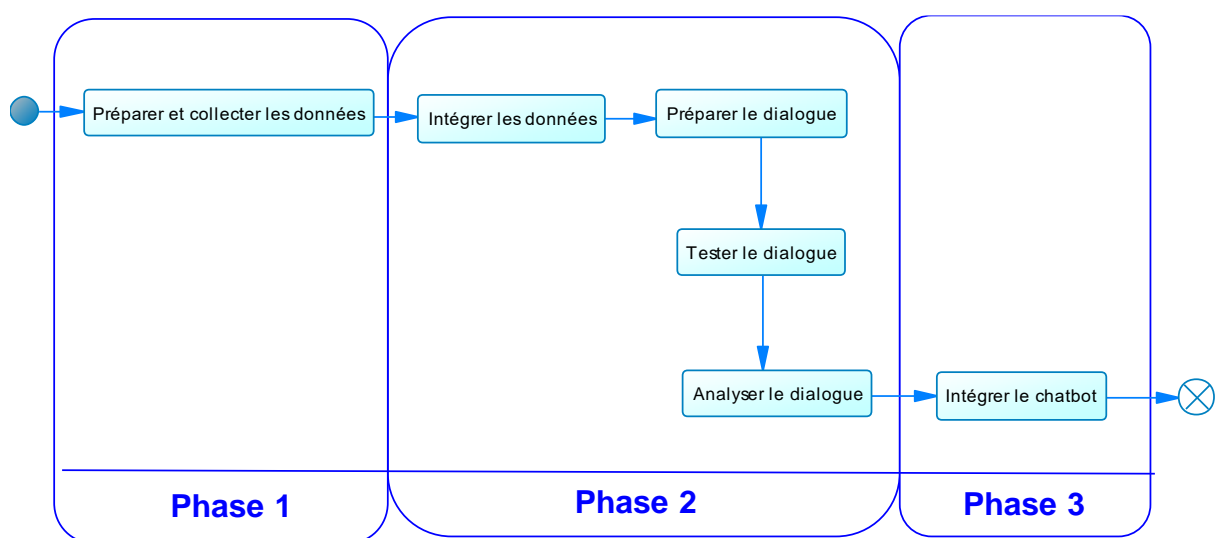


Figure 18: Digramme d'activité de la démarche de réalisation

Le processus général de réalisation de notre ChatBot se compose essentiellement de trois phases : phase de collecte et de préparation des données, phase d'implémentation du ChatBot et phase d'intégration du ChatBot à FaceBook, Figure 18.

4.1 Phase 1 : Collecte et préparation de données

Cette phase consiste essentiellement à collecter tous les données relatives à la STB à partir des différentes sources de données. En effet, la diversification des sources de données et l'incrémentation de la quantité d'information aide notre agent intelligent à donner des réponses plus fiables et pertinentes aux clients ; ces données représentent la base de connaissances de notre robot. Plusieurs sources de données peuvent être envisagées dans le cadre de notre ChatBot tel que les enquêtes sur terrain avec les responsables de la STB, les formulaires en ligne pour les clients de la STB, Web Scraping, etc.

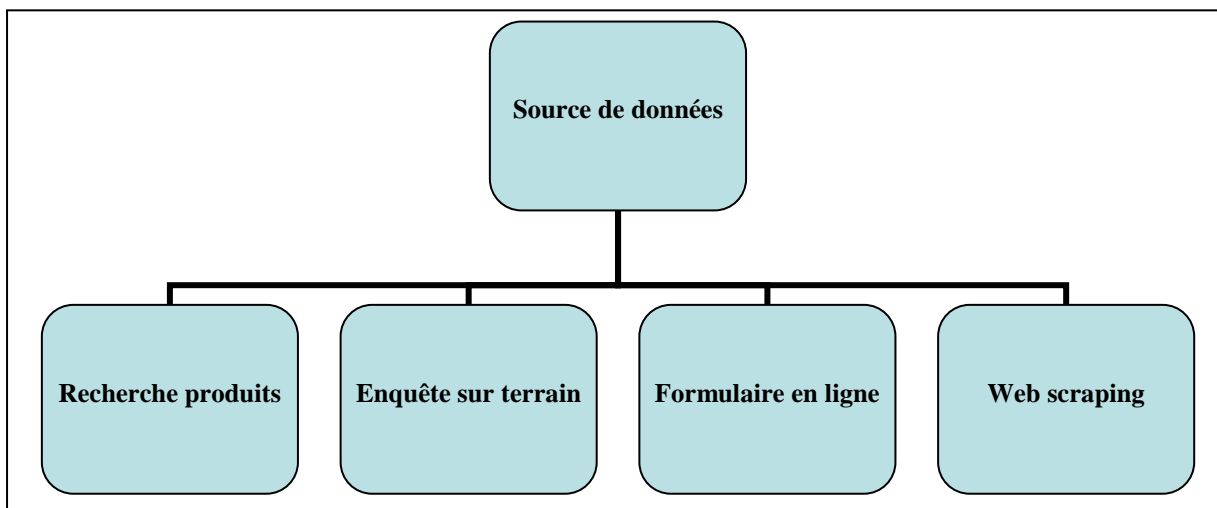


Figure 19: Sources de données

4.1.1 Recherche produits

C'est l'étape initiale de la préparation et la collecte des données qui nous permet d'une part de mieux comprendre notre problématique afin de fixer l'ensemble des questions des enquêtes sur terrain et des formulaires lignes et d'autre part d'inclure les données relatives à ces derniers au niveau de la base de connaissances de notre agent.

4.1.2 Enquête sur terrain

Cette enquête vise à interroger les professionnels de la STB pour rassembler plus d'informations sur l'ensemble des questions qui peuvent être posé par ces clients.

4.1.3 Formulaire en ligne

Un formulaire en ligne et comme un formulaire papier mais en version numérique. De nos jours le formulaire en ligne et la méthode le plus utilisé pour collecter et recevoir des données de clients potentiels. Cependant la plupart des entreprises n'ont pas encore commencé leur processus de transformation digitale.

Voici quelques avantages :

- Le partage facile. Nous pouvons ajouter l'URL du formulaire à un email ou intégrer le formulaire sur un site Web.
- L'exportation et l'Importation de données. Nos processus sont facilités.
- Gain de temps. Oubliez la double-saisie.
- Le remplissage facile. Un PC ou un smartphone, c'est tout ce dont vous avez besoin.
- Pas d'informations perdu. Vos données sont centralisées et digitalisées.
- L'économie de ressources. Diminuez notre consommation papier.

Ce formulaire permet d'interroger directement les clients de la STB afin de cibler leurs besoins en terme d'informations.




4.1.4 Web Scraping

Le Web scraping sélectionne des textes sur les sites Internet afin d'obtenir des informations et de les enregistrer. Ce processus est comparable à un copier-coller automatique. Pour la recherche d'images, la dénomination du processus est encore plus précise et s'intitule image scraping.

Afin de choisir l'outil du Web scraping le plus approprié dans le cadre de nos travaux, nous avons réalisé une étude comparative entre ces différents outils comme illustre le tableau suivant.

L'objectif de l'utilisation de cette technique au niveau de notre projet est d'extraire les données à partir de la page Facebook de la STB. Dans ce sens, nous avons choisi de travailler avec le Framework Selenium vu qu'il est le plus utilisé pour cette finalité [17].

Tableau 2 : Comparaison entre les outils du Web scraping

FRAMEWORK	DESCRIPTION	AVANTAGES CONCURRENTIELS	MEILLEUR CAS D'UTILISATION
	<ul style="list-style-type: none"> - BeautifulSoup est une bibliothèque d'analyse. - BS4 crée un arbre d'analyse qui vous aide à naviguer facilement dans un document analysé et à trouver ce dont vous avez besoin. 	<ul style="list-style-type: none"> - Gère bien le balisage mal formé. - Petite courbe d'apprentissage, facile à apprendre. - Assez robuste. 	<ul style="list-style-type: none"> - Si vous devez simplement un programme qui peut extraire des données de documents HTML et XML. - Si vous devez gérer des documents en désordre, choisissez BeautifulSoup.
	<ul style="list-style-type: none"> - Scrapy est un framework open source de grattage Web écrit en Python qui s'occupe du téléchargement de pages HTML jusqu'au stockage sous la forme que vous souhaitez. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'architecture bien conçue vous offre à la fois robustesse et flexibilité. - Vous pouvez facilement développer un middleware ou un pipeline personnalisé pour ajouter des fonctionnalités personnalisées 	<ul style="list-style-type: none"> - Scrapy est préférable si vous avez besoin de construire une véritable araignée ou un robot d'exploration pour les grands besoins de grattage Web.
	<ul style="list-style-type: none"> - Selenium est un outil qui automatise les navigateurs Selenium. principalement utilisé comme un outil pour écrire des tests automatisés pour les applications Web. 	<ul style="list-style-type: none"> - Convient aux débutants - Imiter le comportement humain pendant la navigation, y compris les clics, la sélection, le remplissage de la zone de texte et le défilement 	<ul style="list-style-type: none"> - Lorsque vous devez gratter des sites avec des données cachées par JavaScript

4.2 Phase 2 : Implémentation du ChatBot

Cette phase se compose de quatre principaux étapes. La première étape consiste à intégrer les données collectées au niveau de la phase précédente dans la base de connaissances de notre ChatBot sous forme de classe des questions (ou encore Intents) et de classe de dictionnaire des données (ou enties). La deuxième étape est la préparation et la définition du dialogue. La troisième étape permet de tester le dialogue afin d'analyser la performance de notre ChatBot au niveau de la dernière étape.

4.2.1 Définition des Intents

Les intentions sont des objectifs exprimés dans une entrée d'un client, par exemple, répondre à une question ou régler une facture. En reconnaissant l'intention exprimée dans une entrée d'un client, notre ChatBot peut choisir le flux de dialogue approprié pour y répondre.

Les Intents (intentions) sont le composant le plus important car ils essaient de déterminer ce que veut l'utilisateur. Que demandent-ils?

En d'autres termes, ils capturent l'intention ou l'objectif de l'utilisateur. Par exemple, nous pourrions définir une intention #greetings et formez notre ChatBot avec quelques exemples de ce à quoi ressemble une salutation. Nous pourrions fournir : Bonjour, Hé, Salut, etc.

Et il est recommandé de fournir au moins cinq exemples par intention afin de former pleinement Watson sur l'intention. Une fois que notre ChatBot est formé aux intentions que nous avons définies, il examinera l'entrée de l'utilisateur afin de déterminer si l'une des intentions correspond à la demande sa demande.

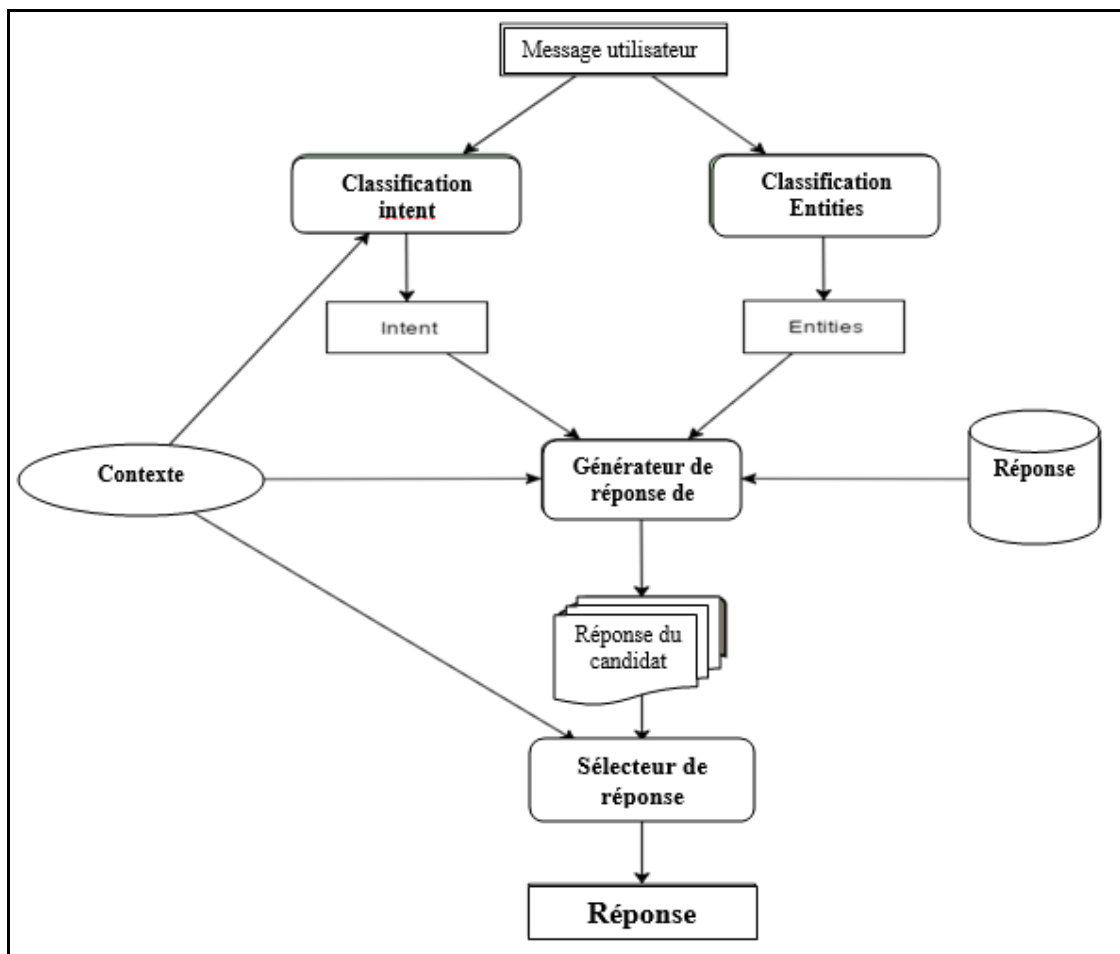


Figure 20: Processus général d'exécution du ChatBot

4.2.2 Définition des entités

L'entité représente des informations liées à l'objectif de l'utilisateur dans l'entrée de l'utilisateur.

Si l'intention représente un verbe (une action que l'utilisateur souhaite effectuer), l'entité représente un nom (l'objet ou le contexte de l'action). Par exemple, lorsque vous souhaitez

obtenir une prévision météorologique, vous avez besoin des caractéristiques de lieu et de date exacte afin que l'application puisse renvoyer la prévision précise.

4.2.3 Définition du dialogue

Le dialogue utilise l'intention identifiée dans l'entrée de l'utilisateur et le contexte de l'application pour interagir avec l'utilisateur et finalement fournir une réponse utile.

Le dialogue fait correspondre l'intention (ce que dit l'utilisateur) avec la réponse (ce que le ChatBot dit en retour). La réponse peut être la réponse à la question, telle que (Où puis-je trouver la succursale STB ?) ou exécuter une requête. L'intention et l'entité peuvent être suffisantes pour identifier une réponse appropriée, ou le dialogue peut exiger que l'utilisateur entre plus d'informations afin de répondre correctement. Par exemple, si l'utilisateur demande (Où puis-je trouver l'agence STB ?), nous lui demanderons de préciser sa localisation afin de lui recommander l'agence la plus proche de sa localisation, etc. Nous pouvons demander plus d'informations dans la réponse textuelle et créer un ou plusieurs nœuds enfants pour gérer la nouvelle entrée.

4.2.4 Définition de la conversation

Dans cette partie, nous allons définir la conception de la conversation et la gestion du bavardage.

4.2.4.1 Conception de la conversation

La conception des conversations est un processus de planification des types de dialogue. Comme nous l'avons mentionné précédemment le dialogue utilise l'intention identifiée dans l'entrée de l'utilisateur et le contexte de l'application pour interagir avec l'utilisateur et finalement fournir une réponse utile pour cela nous avons divisé les cas d'utilisation des ChatBots en deux modules de questions, les questions fréquemment posées et les questions personnalisées.

Modélisation de flux pour des questions FAQ

Ce cas est classé en FAQ "Foire Aux Questions", où la réponse du ChatBot est statique, sinon la réponse à tous les utilisateurs est la même. Notre ChatBot n'utilise que sa base de connaissances pour répondre aux utilisateurs et ne se plie à aucune contraintes.

Processus de dialogue FAQ :

- Intention de l'utilisateur x, de type FAQ.
- Le ChatBot traite l'intention et décide quoi en faire.
- Le ChatBot va répondre avec l'une des réponses préenregistrées.

Module de Questions Personnalisées

Le but de ce module est de représenter des cas d'utilisation où la réponse du ChatBot doit exécuter une requête pour extraire des informations du contexte général de la conversation.

4.2.4.2 Gestion du bavardage

Les utilisateurs ont toujours l'intention de tromper les ChatBots par erreur ou par le biais de conversations malveillantes et de demander des informations inattendues. Ces types de conversations peuvent être classés comme des potins. Dans des situations pareilles, un bon assistant d'IA doit savoir comment réagir.

4.2.5 Analyse des données

L'objectif de cette section est de développer un tableau de bord (ou dashboard) permettant d'extraire, rassembler et présenter les données des conversations pour analyser et optimiser les performances du ChatBot.

4.3 Phase 3 : Intégration du ChatBot

C'est la dernière phase de la démarche de réalisation qui vise à intégrer notre ChatBot au compte Facebook de la STB.

5 Conclusion

Au niveau de ce chapitre nous avons fixé les différentes phases de réalisation de notre agent intelligent. Dans ce qui suit, nous allons poursuivre cette démarche pour implémenter et mettre en place le ChatBot de la STB.

Chapitre 4. Réalisation

- **Introduction**
- **Architecture du STB Chatbot**
- **Environnement du travail.**
- **Mise en œuvre.**

1 Introduction

Ce chapitre est consacré à l'exposition de notre ChatBot, des différents outils de développement utilisés dans notre projet, le choix de l'environnement de travail matériel et logiciel ainsi qu'au développement concret du ChatBot de la STB. Il repose sur les fondements théoriques abordés au second chapitre et la démarche de mise en œuvre réalisée au troisième chapitre. Nous terminerons par la présentation de notre ChatBot.

2 Architecture du « STB ChatBot »

Dans cette partie nous allons définir l'architecture physique que nous allons adopter dans le projet. Cette architecture est massivement parallèle et se base sur un système probabiliste à base d'épreuves comme indique la figure suivante.

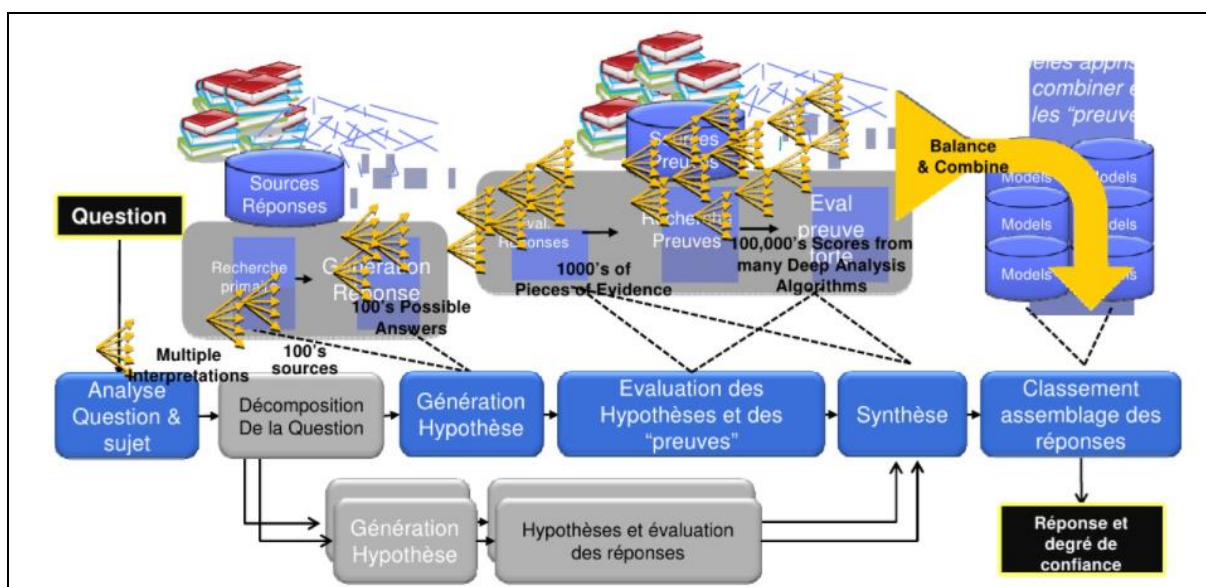


Figure 21 : Architecture de notre ChatBot [18].

3 Environnement du travail

3.1 Environnement matériel

Nous avons réalisé ce travail en utilisant un ordinateur portable dont la configuration est décrite par le tableau suivant :

Tableau 3 : Ordinateur portable

Processeur	Intel Core i3 10é Gén
Carte Graphique	Graphique intégrée (Intel HD Graphics)
Ram	4 Go
Disque dur	1To

3.2 Environnement logiciel

Dans cette partie, nous allons exposer les différents outils logiciels que nous avons utilisés au cours de la réalisation de notre projet.

JUPYTER NOTEBOOK

Jupyter Notebook est une application Web open source qui vous permet de créer et de partager des documents contenant du code en temps réel, des équations, des visualisations et du texte narratif.



Figure 22: Logo Jupyter [19]

Selenium

Le package sélénium est utilisé pour automatiser l'interaction du navigateur Web à partir de Python.



Figure 23: Logo Selenium [20]

IBM Watson

Ainsi nous avons choisi de travailler avec la technologie IBM Watson. Dans la mesure où cette architecture s'appuie entièrement sur la compréhension de l'expression humaine en langage naturel, la génération et l'évaluation d'hypothèses pour l'amélioration des résultats et l'adaptation et l'apprentissage à partir des réponses retenues, il bénéficie des avantages de ce dernier, en particulier une bonne portabilité, une maintenabilité du code, développement facile, typé, robuste, etc.



Figure 24: Logo d'IBM Watson [21]

4 Mise en œuvre

Nous allons poursuivre la démarche de réalisation que nous avons élaboré afin de présenter notre ChatBot.

4.1 Collecte et préparation de données

Dans cette partie nous allons exposer les différentes techniques utilisées pour la collection des données.

4.1.1 Recherche produits

Nous avons commencé par une recherche spécifique sur le site web de la STB (www.stb.com.tn) afin de rassembler le maximum de données sur les produits STB et en particulier les produits STBNet, STBDIRECTE et STB Réseau.

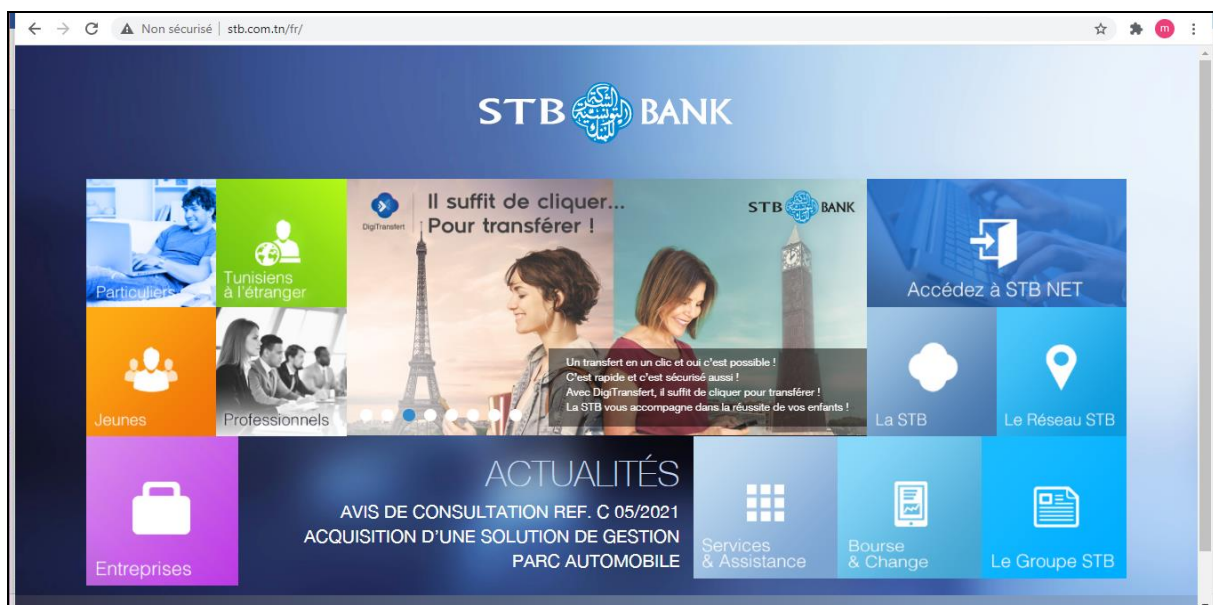


Figure 25 : Site web de la STB

4.1.2 Enquête sur terrain

Nous avons réalisé une enquête sur terrain dans l'agence centrale de la STB avec des professionnels. Après avoir interrogé et intervenir des responsables de crédit, de compte, de carte etc. nous avons pu cibler les sources d'intérêt de nos clients et leurs besoins en terme d'information et de services.

4.1.3 Formulaire en ligne

Pour mieux comprendre le client et pour collecter et recevoir plus de données structurées, nous avons créé un formulaire avec Google Forms concernant les demandes de client

potentiel dans les différents services de la STB afin de compléter la construction de notre base de connaissance.



The screenshot displays the STB BANK website interface. At the top, there is a navigation bar with various social media icons (Facebook, YouTube, Twitter, LinkedIn, etc.) and a URL. Below the navigation bar, the STB BANK logo is prominently displayed, featuring the letters 'STB' and 'BANK' in a bold, sans-serif font, with a circular emblem containing Arabic calligraphy in the center. The main content area contains a survey form titled 'chneya te7ib tes2el banque à propos?' (How do you like the bank?). Below the title, there is a subtitle 'collecte de données en dialecte tunisien (stb banque)?'. The form consists of five sections, each with a question and a corresponding input field labeled 'Votre réponse':

- Question: 'les cartes?' (the cards?). Below the question is an image of a hand holding a red card.
- Question: 'les comptes?' (the accounts?).
- Question: 'les agences eli aandehe?' (the agencies where you go?).
- Question: 'les crédits?' (the credits?).

Figure 26: Formulaire STB BANK

4.1.4 Selenium Web Scraping

Nous avons choisi d'utiliser Selenium. Ce Framework est principalement utilisé pour les tests. En effet, il assure l'automatisation du navigateur : il crée un robot navigateur permettant l'obtention des données HTML, le défilement, la manipulation des boutons, etc. Le grand avantage est que nous pouvons dire précisément quelles données HTML nous voulons afin de pouvoir les organiser et les stocker de manière appropriée.

Selenium est compatible avec de nombreux langages de programmation, mais dans notre travail nous avons concentré sur Python pour scraper les commentaires de la page Facebook officielle de la STB. (<https://www.facebook.com/SocieteTunisiennedeBanquePageOfficielle>)

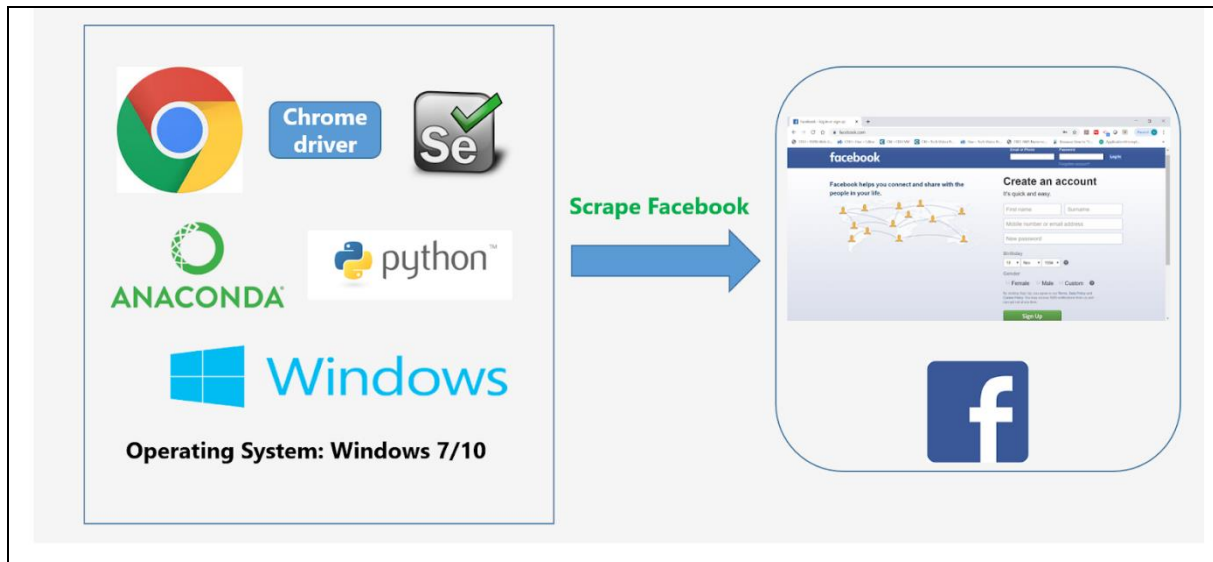
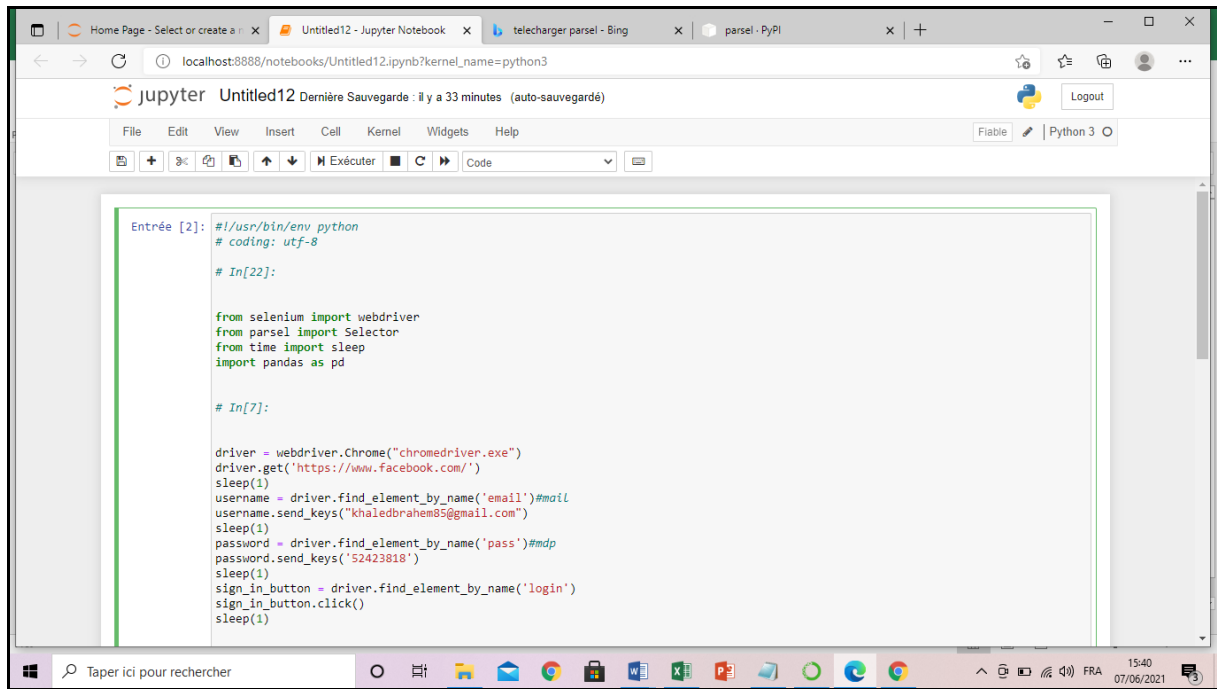


Figure 27: Web Scraping

	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
	Unnamed: 0.1.1	Unnamed: 0.1.1	Unnamed: 0.1.1	post_id	comment_id	user_url	user_name	comment_content	comment_date	reactions_on_comments	
1	29.0	268.0	118.0	15845287850660	1584530317325	https://mbasic.facebook.com/MouradCherif	Mourad Cherif	اكثر من 26 وكان جوار	17 janv.	3	
2	30.0	274.0	124.0	15845287850660	15845319483990	https://mbasic.facebook.com/MalekBayoudh	Malek Bayoudh	البرازيل قوية صيبير	17 janv.	0	
3	31.0	276.0	126.0	15845287850660	15845326983989	https://mbasic.facebook.com/LinaDhahaDh	Lina Dhaha Dh	Fou9 26 but	17 janv.	0	
4	32.0	266.0	116.0	15845287850660	15845343917321	https://mbasic.facebook.com/IbtissemIbtissem	Ibtissem Ibtissem	Entre 20 et 25	17 janv.	0	
5	33.0	275.0	125.0	15845287850660	15845361917319	https://mbasic.facebook.com/AbouYahyaNacy	Abou Yahya Nacy	اكثر من 26 هف	17 janv.	0	
6	34.0	281.0	131.0	15845287850660	15845390850649	https://mbasic.facebook.com/HamdaBelHaj	Hamda Bel Haj	كره اليد في البرازيل	17 janv.	0	
7	59.0	79.0	79.0	15860041415851	15860133815842	https://mbasic.facebook.com/AdemHasnaoui	Adem Hasnaoui	امر جوجو	mardi, à 08:08	0	
8	60.0	74.0	74.0	15860041415851	15860156215839	https://mbasic.facebook.com/DahniSofiene	Dahni Sofiene	مذموم على حساب الحر	mardi, à 08:14	1	
9	61.0	77.0	77.0	15860041415851	15860308982491	https://mbasic.facebook.com/SamHd	Sam Hd	Mazel doubl roug	mardi, à 08:53	3	
10	62.0	73.0	73.0	15860041415851	15860310349157	https://mbasic.facebook.com/MohamedAmine	Mohamed Amine	بيونلا الشهيرة يرحم	mardi, à 08:53	1	
11	63.0	70.0	70.0	15860041415851	15860326615822	https://mbasic.facebook.com/HaithemSaanou	Haithem Saanou	بنككة نائلة	mardi, à 08:56	2	
12	64.0	237.0	87.0	15860041415851	15860335349155	https://mbasic.facebook.com/WalidArfaoui	Walid Arfaoui	تخروني دار مانجر	19 janv., à 08:58	0	
13	65.0	65.0	65.0	15860041415851	158604E+15	https://mbasic.facebook.com/GharbiMedAli	Gharbi Med Ali	سبوتو????????	mardi, à 09:26	2	
14	66.0	75.0	75.0	15860041415851	15860451049143	https://mbasic.facebook.com/HamZa	Ham Za	بربي مازال نويل روج	mardi, à 09:32	0	
15	67.0	84.0	84.0	15860041415851	15860479382474	https://mbasic.facebook.com/MedMed	Med Med	الويل روج مازال حافظ	19 janv., à 09:34	0	
16	68.0	251.0	101.0	15860041415851	15860487515806	https://mbasic.facebook.com/FethiMathlouthi	Fethi Mathlouthi	تلبية المسافة التي كانت	mardi, à 09:37	0	
17	69.0	78.0	78.0	15860041415851	1586051382466	https://mbasic.facebook.com/JameleddineBel	Jameleddine Bel	أي و فوس الكوردا	19 janv., à 10:15	2	
18	70.0	66.0	66.0	15860041415851	15860664215789	https://mbasic.facebook.com/SosooSisi	Sosoo Sisi	شني الوزارة التي صبا	mardi, à 10:34	2	
19	71.0	240.0	90.0	15860041415851	158608E+15	https://mbasic.facebook.com/WalideEssifi	Walide Essifi	ف	mardi, à 10:42	0	
20	72.0	62.0	62.0	15860041415851	15860811749107	https://mbasic.facebook.com/HanchiYosovo	Hanchi Yosovo	Wa9tech tore7	mardi, à 10:43	0	
21	73.0	144.0	144.0	15828855852303	15860816015774	https://mbasic.facebook.com/MehdiAmor	Mehdi Amor	SMS 20400	19 janv., à 10:57	0	
22	74.0	250.0	100.0	15860041415851	15860875649101	https://mbasic.facebook.com/BenissaIsmail	Benissa Ismail	Hhhhh nchallah 3e	mardi, à 11:13	1	
23	75.0	72.0	72.0	15860041415851	15860948982427	https://mbasic.facebook.com/SamHd	Sam Hd	بربي صنيوس هاشيرية	mardi, à 12:01	0	
24	76.0	71.0	71.0	15860041415851	158612E+15	https://mbasic.facebook.com/ImedTomach	Imed Tomach	سبوتو????????	19 janv., à 12:25	0	

Figure 28: Capture de données collectées à partir du Web Scraping.

Un exemple de collecte des données à partir du Web Scraping est illustré dans la figure 27. Le code du Web Scraping est affiché dans les figures 28 et 29.



```

Entrée [2]: #!/usr/bin/env python
# coding: utf-8

# In[22]:

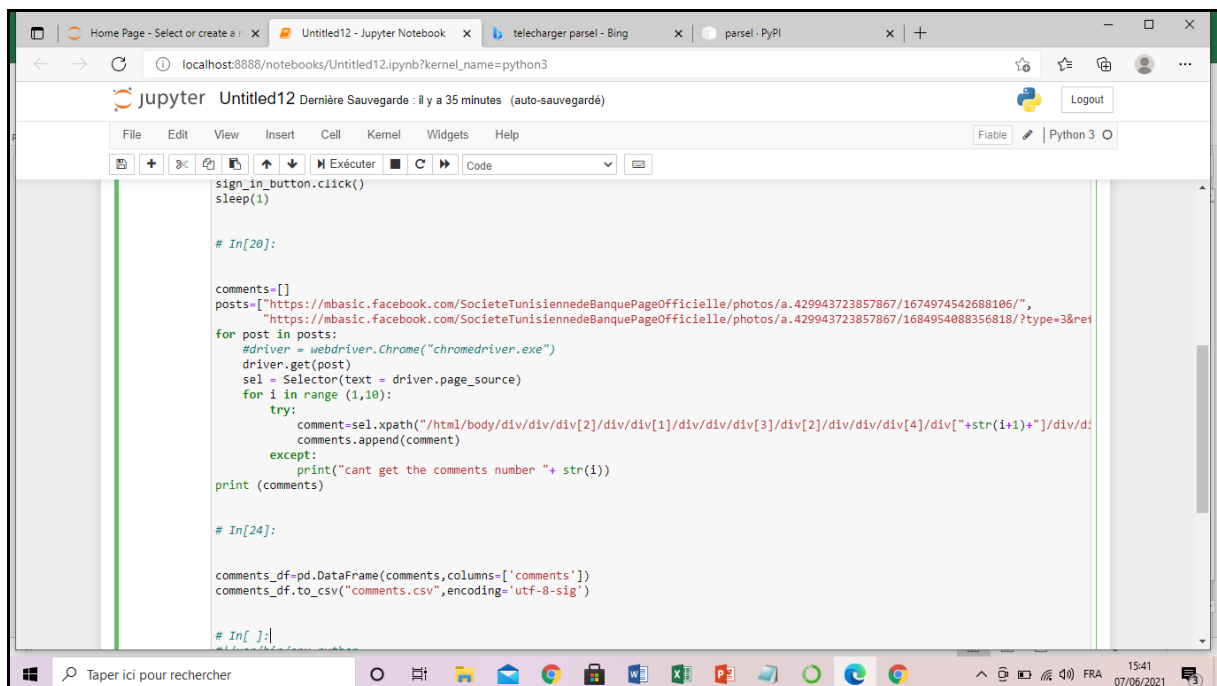
from selenium import webdriver
from parsel import Selector
from time import sleep
import pandas as pd

# In[7]:

driver = webdriver.Chrome("chromedriver.exe")
driver.get('https://www.facebook.com/')
sleep(1)
username = driver.find_element_by_name('email')#mail
username.send_keys("khaledbrahem85@gmail.com")
sleep(1)
password = driver.find_element_by_name('pass')#mdp
password.send_keys("52423818")
sleep(1)
sign_in_button = driver.find_element_by_name('login')
sign_in_button.click()
sleep(1)

```

Figure 29 : Capture réalisation de Web Scraping 1.



```

sign_in_button.click()
sleep(1)

# In[20]:

comments=[]
posts=["https://mbasic.facebook.com/SocieteTunisienneBanquePageOfficielle/photos/a.429943723857867/1674974542688106/",
       "https://mbasic.facebook.com/SocieteTunisienneBanquePageOfficielle/photos/a.429943723857867/1684954088356818/?type=3&ret"]
for post in posts:
    #driver = webdriver.Chrome("chromedriver.exe")
    driver.get(post)
    sel = Selector(text = driver.page_source)
    for i in range (1,10):
        try:
            comment=sel.xpath("/html/body/div/div/div[2]/div/div[1]/div/div/div[3]/div[2]/div/div/div[4]/div["+str(i+1)+"]/div/d
            comments.append(comment)
        except:
            print("cant get the comments number " + str(i))
    print (comments)

# In[24]:

comments_df=pd.DataFrame(comments,columns=['comments'])
comments_df.to_csv("comments.csv",encoding='utf-8-sig')

# In[ ]:

```

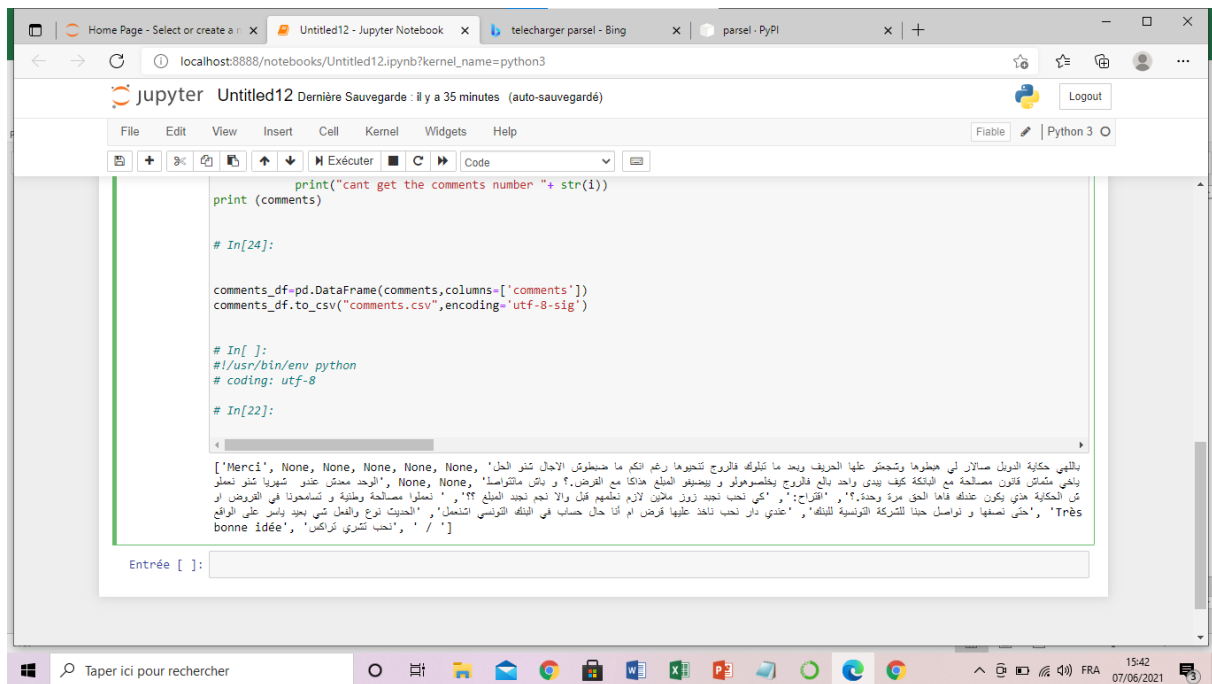


Figure 30 : Capture réalisation de Web Scraping 2.

4.2 Implémentation du ChatBot

Les données sont regroupées au niveau du ChatBot sous forme de questions (ou encore Intents) et de dictionnaire des données (Entites). Chaque groupe est divisé à son tour en un ensemble de classe regroupant les données ayant la même sémantique.

4.2.1 Intents

Par exemple, si l'utilisateur dit « Aloha », notre ChatBot reconnaîtrait que c'est une salutation semblable à celles sur lesquelles nous l'avons formé.

Notez bien que « Aloha » ne fait pas partie des exemples que nous avons fourni.

C'est là que les capacités d'Intelligence Artificielle de notre ChatBot interviennent. Nous le formons avec quelques exemples et notre ChatBot sera en mesure de reconnaître une Intents dans l'énoncé de l'utilisateur même lorsque l'utilisateur la formule très différemment des exemples que nous avons donnés.

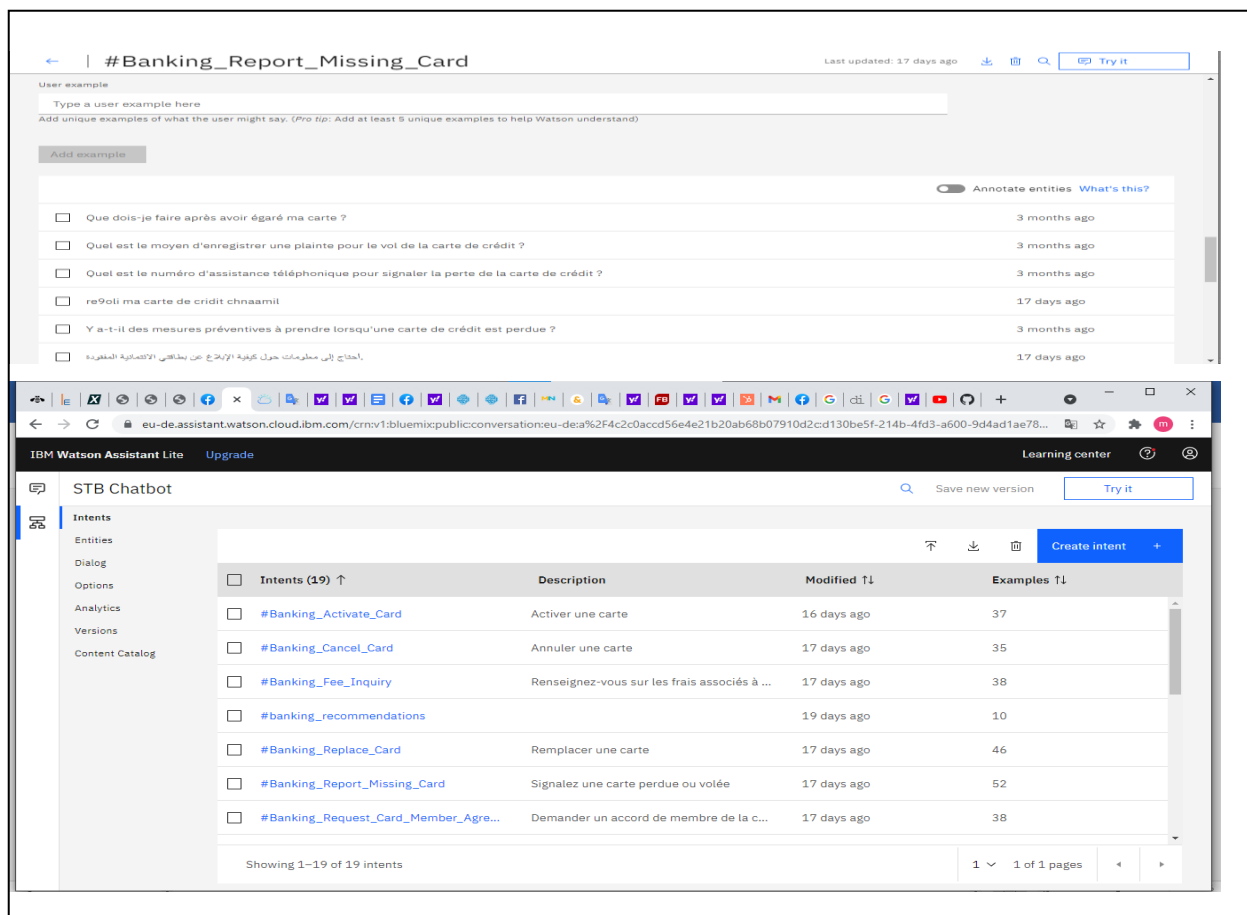


Figure 31: Capture écran d'une partie des classes des Intents

4.2.2 Entities

Un exemple de classe d'entités de notre ChatBot est affiché dans la Figure32.

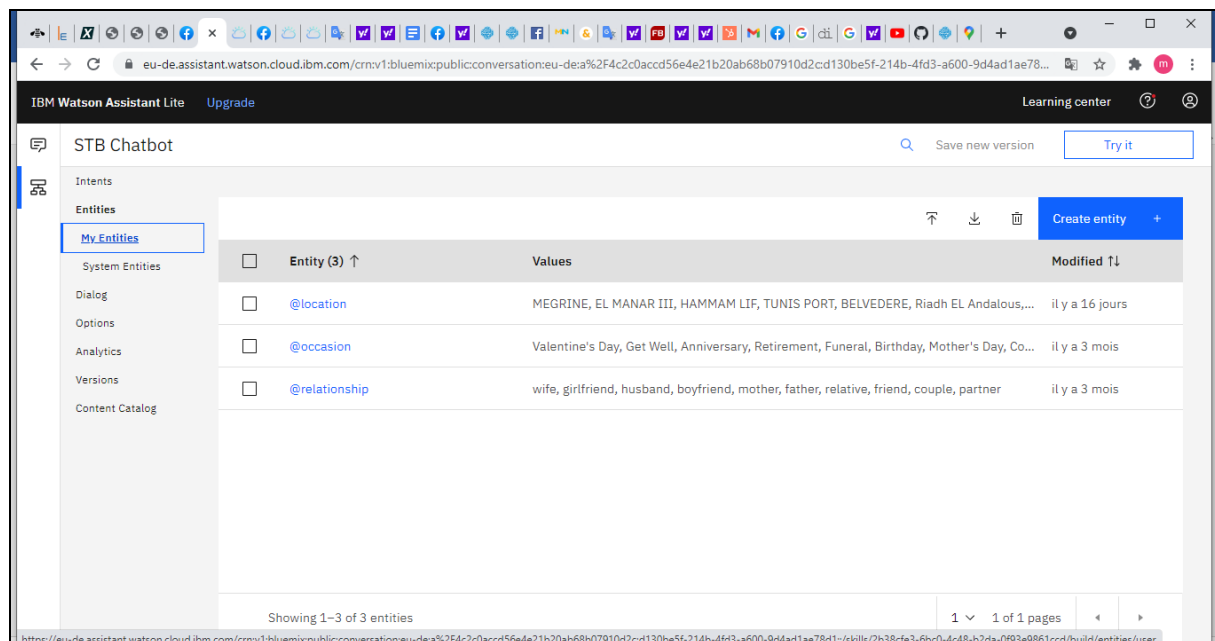


Figure 32: Capture écran d'une partie des classes des Entities

4.2.3 Interactions(dialogue)

Cette boîte de dialogue est représentée graphiquement sous forme d'arborescence dans Watson Assistant qui forme une branche pour gérer toutes les intentions que notre conversation doit gérer. Une branche est composée de plusieurs nœuds.

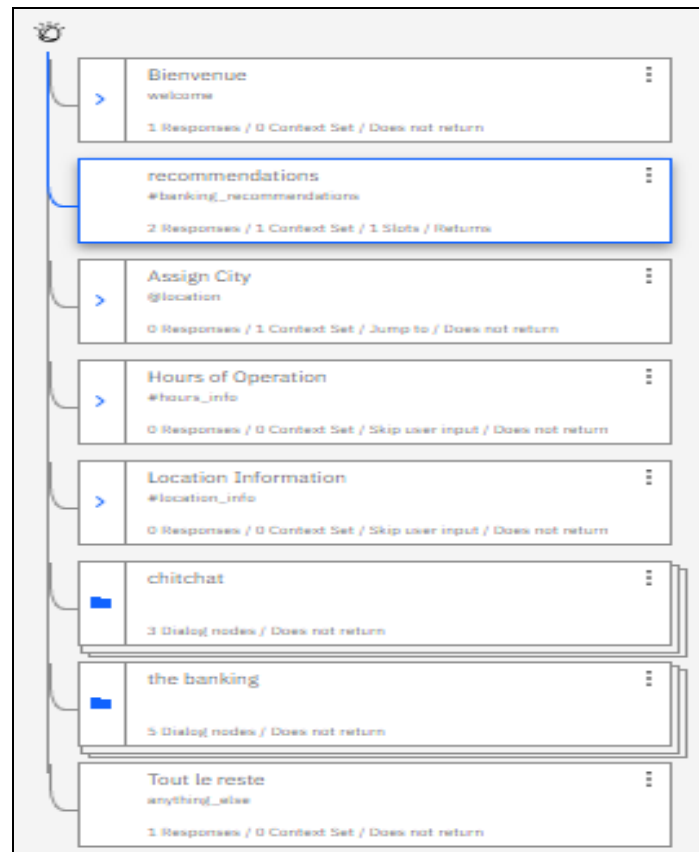


Figure 33: Arborescence de la boîte de dialogue du ChatBot de la STB

4.2.3.1 Nœuds de dialogue

Chaque nœud de dialogue contient au moins une condition et une réponse.

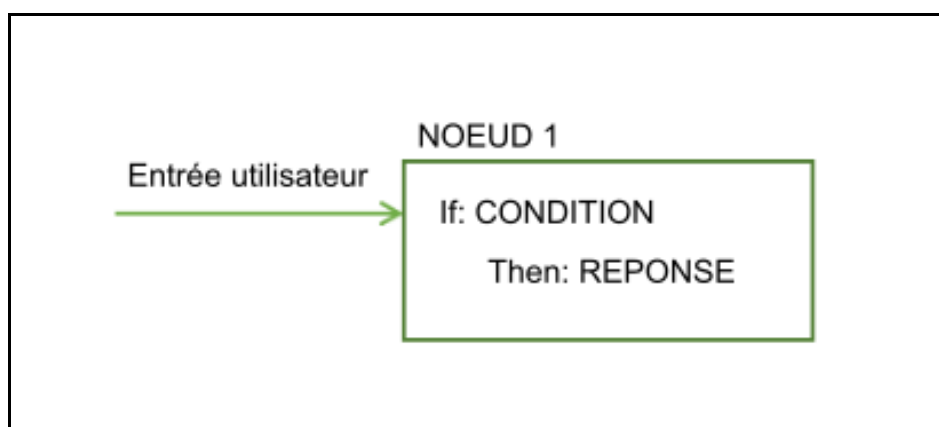


Figure 34: Structure du nœud de dialogue

La condition représente l'ensemble des informations que l'entrée utilisateur doit contenir pour déclencher ce nœud dans le dialogue. Généralement l'information est une intention spécifique. Il peut également s'agir d'une valeur d'entité, d'un type d'entité ou d'une valeur de variable contextuelle.

La réponse est le composant principal utilisé par notre ChaBot pour répondre à la déclaration de l'utilisateur. La réponse peut également être configurée pour afficher une image ou une liste d'options, ou pour déclencher une action par programmation. Le nœud est construit en fonction de si / alors (if / then) : si cette condition est définie sur true, cette réponse est renvoyée. Par exemple, si la fonction de traitement du langage naturel de l'assistant détermine que l'entrée utilisateur contient l'intention #Banking_Report_Missing_Card, le nœud ci-dessous sera déclenché. Une fois le nœud déclenché, l'assistant fournira une réponse appropriée.

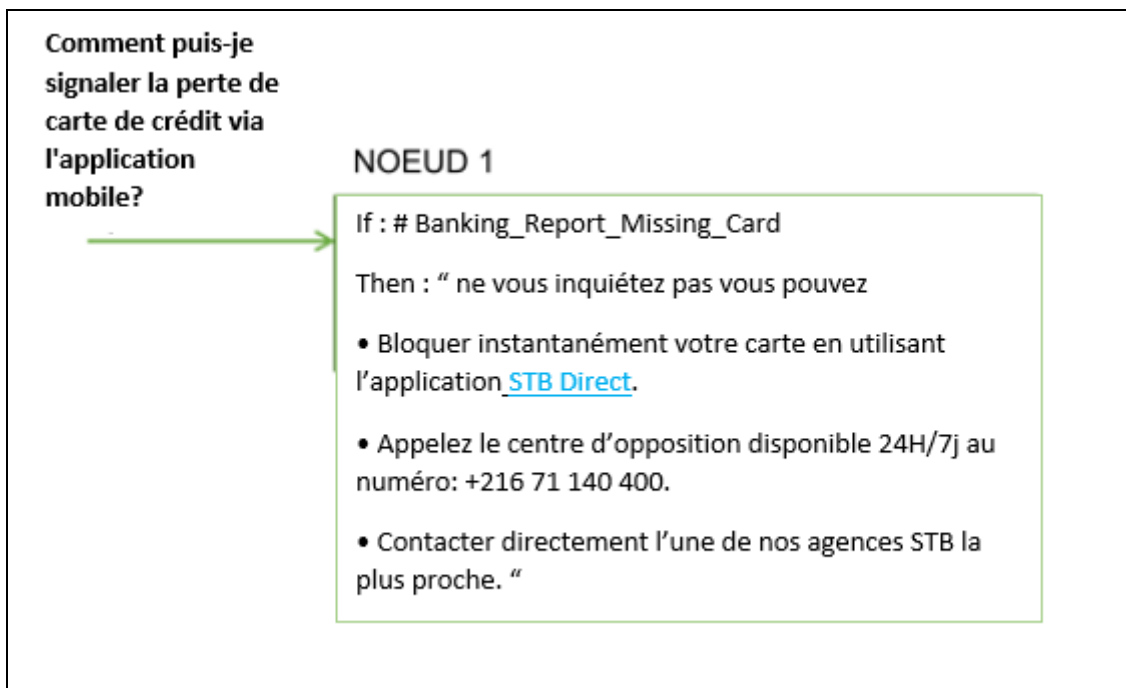


Figure 35: Exemple de nœud de dialogue

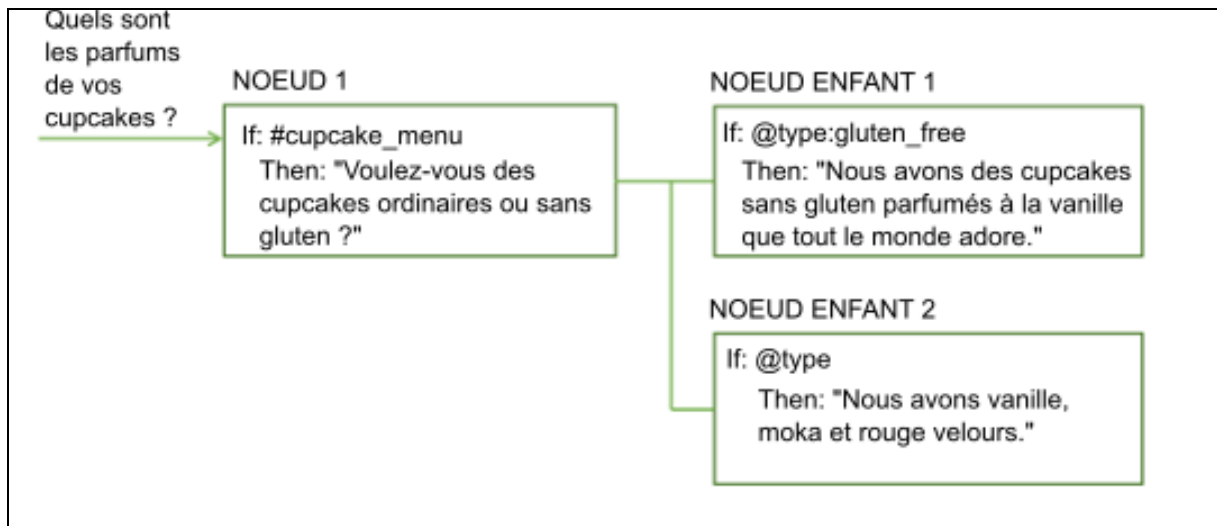


Figure 36: Exemple de nœud de dialogue avec des nœuds enfants

Un nœud avec une condition et une réponse peut gérer des demandes utilisateur simples. Cependant, la plupart du temps, les utilisateurs poseront des questions plus complexes ou chercheront de l'aide pour des tâches plus complexes. Nous avons ajouté des nœuds enfants et demander à l'utilisateur de fournir des informations supplémentaires dont l'assistant a besoin.

4.2.3.2 Flux de dialogue

Le dialogue que nous avons créé est traité par l'assistant depuis le premier nœud jusqu'au dernier nœud de l'arborescence.

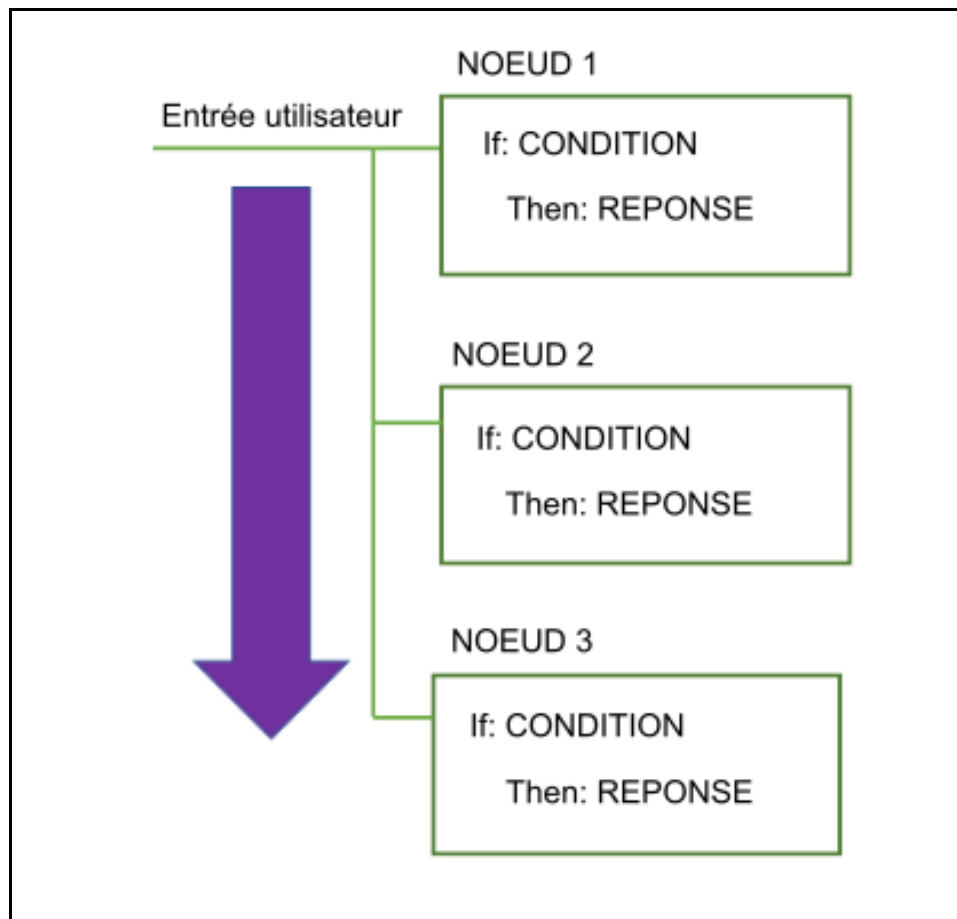


Figure 37: Structure de flux de dialogue avec trois nœuds

A mesure que l'assistant se déplace vers le bas dans l'arborescence, s'il détecte une condition qui est satisfaite, il déclenche ce nœud. Il se déplace alors le long du nœud déclenché afin de comparer l'entrée utilisateur à d'éventuelles conditions de nœud enfant. A mesure qu'il effectue ces comparaisons avec des nœuds enfants, il se déplace de nouveau depuis le premier nœud jusqu'au dernier nœud.

L'assistant continue de suivre son chemin à travers l'arborescence du dialogue depuis le premier nœud jusqu'au dernier nœud, le long de chaque nœud déclenché, puis depuis le premier nœud enfant jusqu'au dernier nœud enfant et le long de chaque nœud enfant déclenché jusqu'à ce qu'il atteigne le dernier nœud de la branche qu'il parcourt.

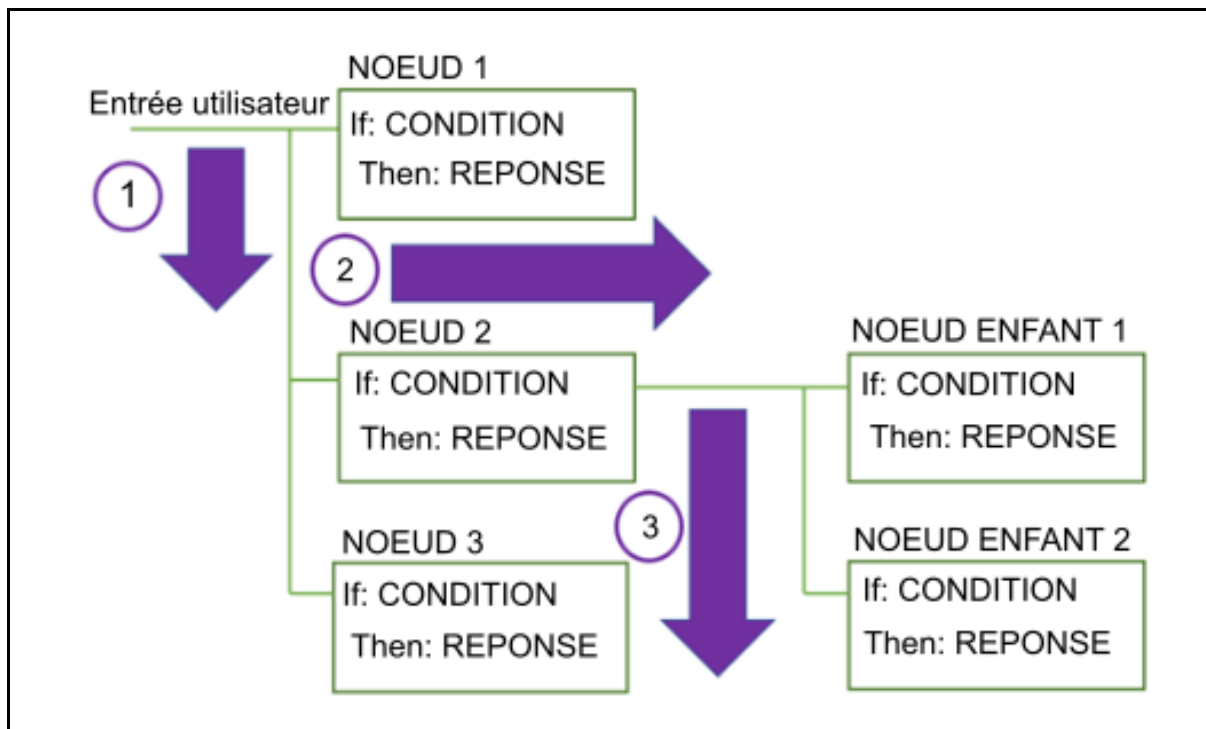


Figure 38: Exemple de flux de dialogue avec nœuds fils

Lorsque nous commençons à créer le dialogue, nous devons déterminer quelles branches nous voulons inclure et où nous voulons les placer. L'ordre des branches est important car les nœuds sont évalués du premier au dernier. Le premier nœud racine dont la condition correspond à l'entrée est utilisé ; les autres nœuds ajoutés plus tard dans l'arborescence ne seront pas déclenchés. Lorsque l'assistant atteint la fin de la branche, ou s'il ne trouve aucune condition pour renvoyer la valeur true à partir de l'ensemble actuel de nœuds enfants qui l'ont évalué, il reviendra à la base de l'arborescence. De plus, l'assistant traite à nouveau le nœud racine, du premier au dernier. Si aucune des conditions ne retourne vrai, alors la réponse envoyée par le dernier nœud de l'arbre est retournée, qui est généralement la condition spéciale `anything_else` qui retourne toujours vrai.

Nous pouvons interrompre le processus standard "du début à la fin" des manières suivantes :

- En personnalisant ce qui se passe après le traitement du nœud. Par exemple, Nous pouvons configurer un nœud pour qu'il aille directement à un autre nœud après le traitement, même si l'autre nœud est plus tôt dans l'arborescence.
- En configurant la réponse conditionnelle pour accéder aux autres nœuds
- En configurant les paramètres de digression pour les nœuds. Les digressions peuvent aussi avoir un impact sur la façon dont les utilisateurs se déplacent à travers les nœuds lors de l'exécution. Si nous permettons les digressions à partir de la plupart des nœuds

et configurez les retours, les utilisateurs peuvent passer d'un nœud à un autre et revenir au nœud initial plus facilement.

4.2.4 Conversations

Pour réaliser cette partie, nous avons élaboré quelques scénarios pour tester notre ChatBot. Nous allons utiliser cette méthode pour s'assurer que le ChatBot répond convenablement aux besoins des utilisateurs.

4.2.4.1 Conception des conversations

Dans ce qui suit, nous allons donner un exemple d'exécution des questions FAQ et des questions personnalisées avec notre ChatBot.

Modélisation de flux pour le type des questions FAQ

Dans ce cas la réponse du ChatBot est statique. La figure ci-dessous présente l'anticipation d'un cas d'utilisation, où l'utilisateur demande les adresses des agences de la STB en Tunisie, le ChatBot lui répond en lui fournissant un lien contenant la liste de toutes les agences en Tunisie.

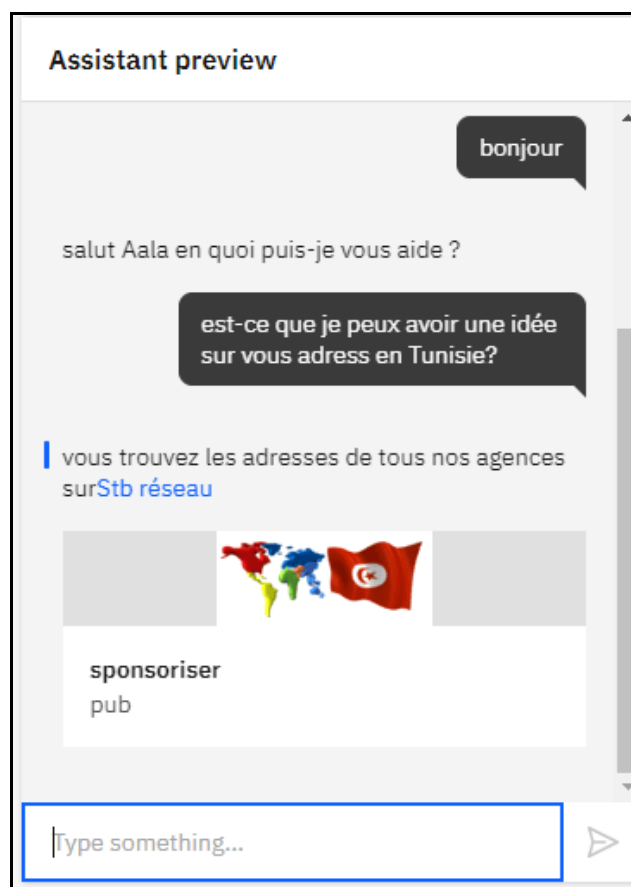


Figure 39: Exemple de FAQ 1

La figure ci-dessous présente l'anticipation d'un cas d'utilisation, où l'utilisateur réclame la perte de sa carte de crédit, le ChatBot lui répond en lui expliquant les différentes procédures pour bloquer sa carte tout en lui fournissant un lien de téléchargement de l'un des produits mobiles de l'STB (STB Direct) qui lui permet de la bloquer instantanément.

Dans ce contexte, une affiche publicitaire apparaisse qui présente les autres fonctionnalités de l'application mobile STB directe (dans cet cas d'utilisation note ChatBot réussit à jouer le rôle du outil marketing implémenter par l' IA).

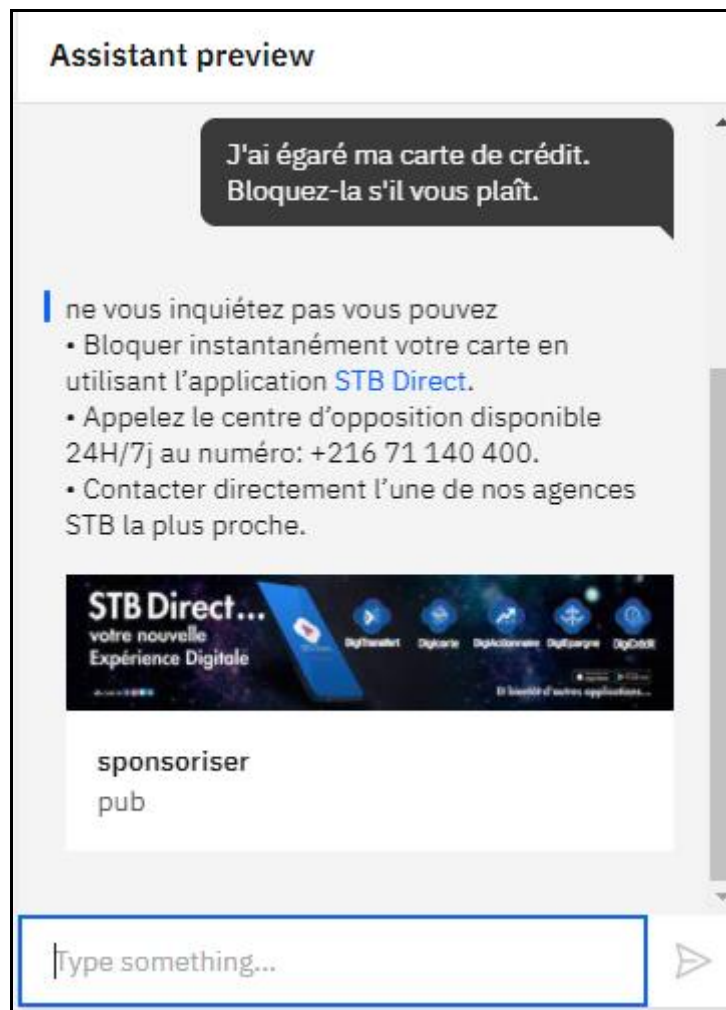


Figure 40 : Exemple de FAQ 2

Module de Questions Personnalisées

Nous avons introduit la mise en œuvre d'un cas d'utilisation pour ce module où les utilisateurs demandent plus d'informations sur un événement spécifique.

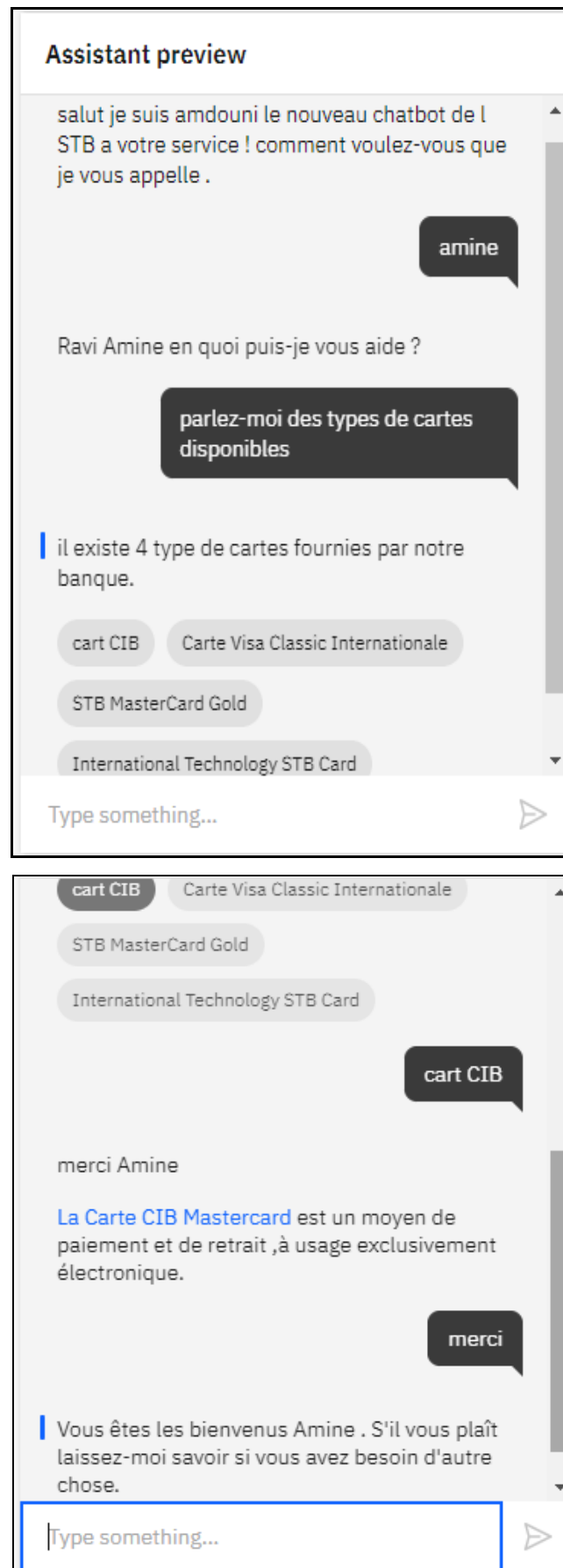


Figure 41 : Exemple de questions personnalisées

Les figures ci-dessus présentent l'anticipation d'un cas d'utilisation, où l'utilisateur demande des informations sur les types des cartes bancaires. Le ChatBot lui propose une variété de carte disponible, l'utilisateur a son rôle choisie l'une des cartes proposer, une repense personnaliser sera exécuter par le ChatBot remercie l'utilisateur avec son nom pour son choix et lui explique les caractéristiques de la carte CIB Mastercard.

Les figures ci-dessous présentent l'anticipation d'un cas d'utilisation, où l'utilisateur demande de parler avec un assistons réelle.la repense du ChatBot sera soit d'accepter la demande s'il y a un assistons réelle connecter ou un message d'excuse s'il n'y a pas un assistons réelle connecter.

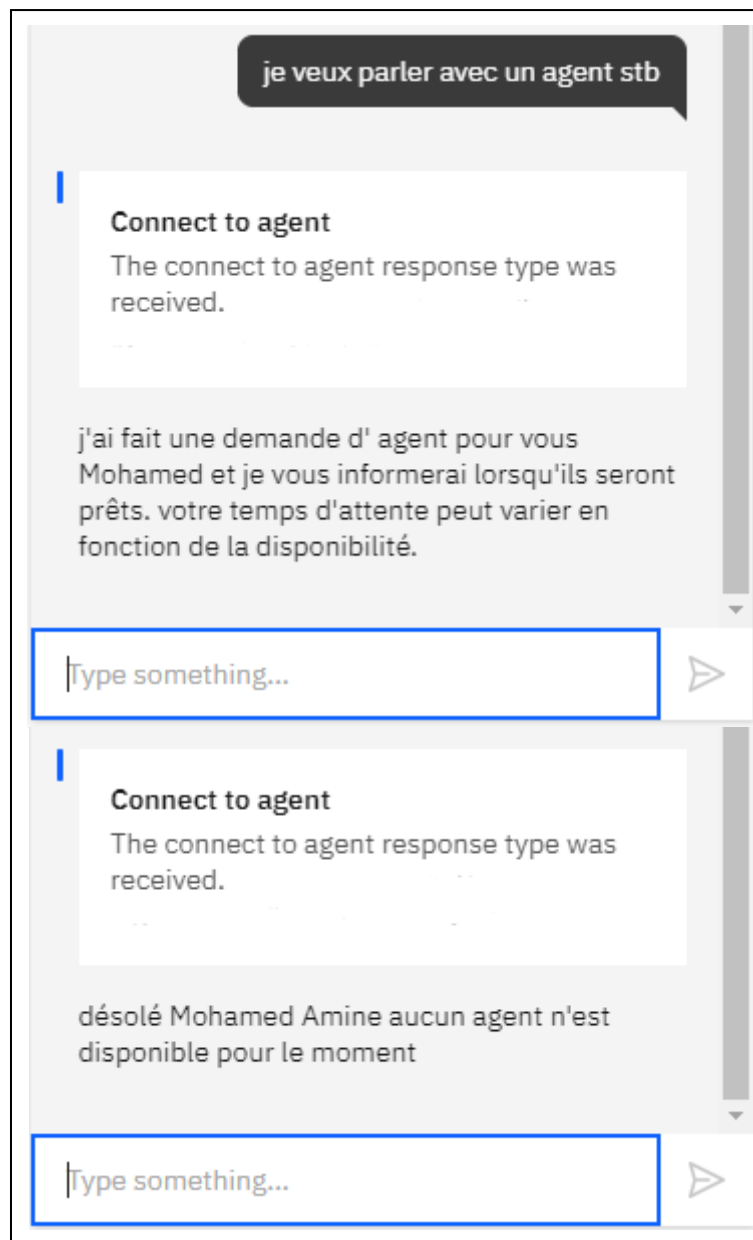


Figure 42 : Exemples de demande d'assistance réelle

La figure ci-dessous présente l'anticipation d'un cas d'utilisation, où l'utilisateur demande l'adresse la plus proche à lui.



Figure 43 : Exemples de questions personnalisées

4.2.4.2 Gérer le bavardage

Dans cette partie, nous allons traiter quelques exemples de gestion de Chitchat, de correction des fautes d'orthographe et de compréhension aussi bien du dialecte Arabe et Tunisien.

Gérer le Chitchat

Pour mieux gérer le bavardage, nous avons créé des intentions de bavardage : #greetings, #thank_you et #goodbyes. Basé sur des nœuds qui spécifient la réponse que nous voulons donner à l'utilisateur lorsque de telles intentions sont détectées.

Les figures ci-dessous présentent l'anticipation d'un cas d'utilisation Chichat.

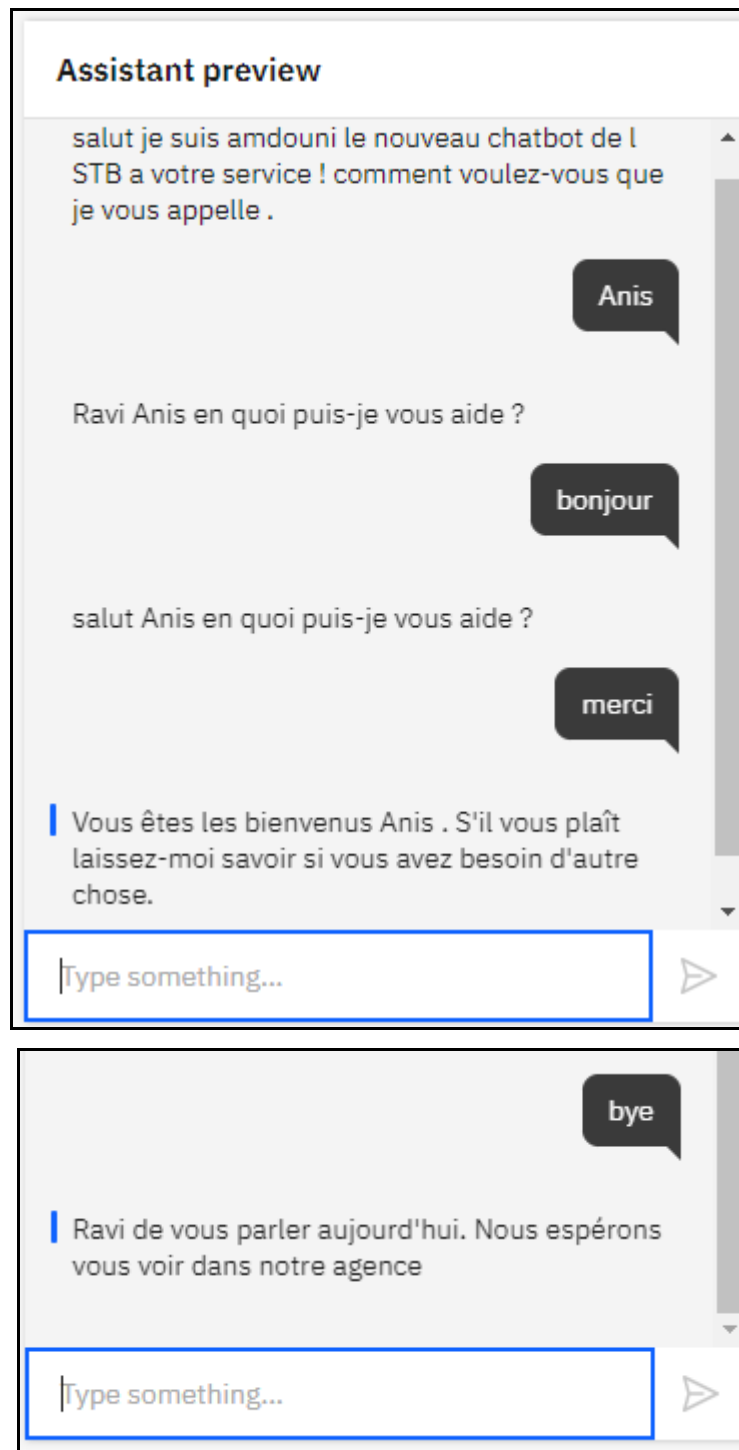


Figure 44 : Exemple de bavardage

Gérer les fautes d'orthographe

Notre ChatBot corrige automatiquement les fautes d'orthographe introduites par les clients, Figure 46.

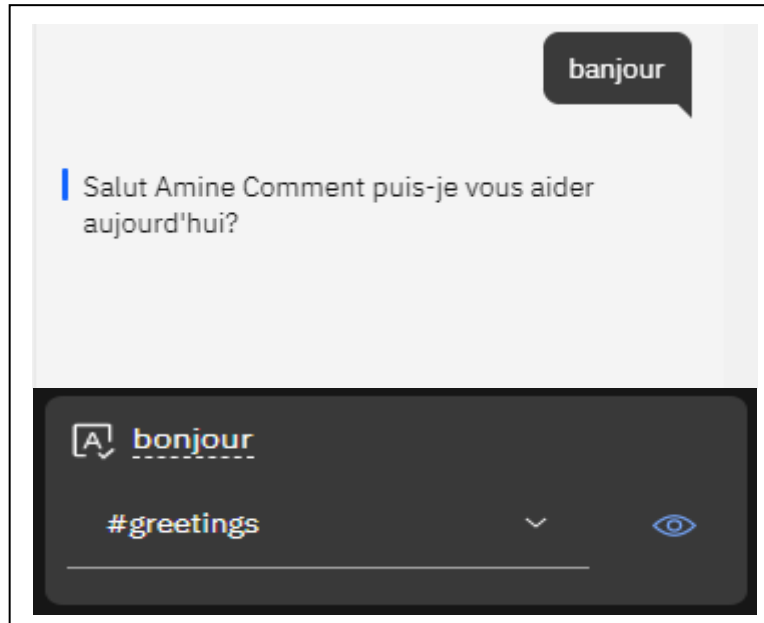


Figure 45 : Exemple de traitement d'une entrée avec faute d'orthographe

Comprendre l'arabe et le dialecte tunisien

Afin d'améliorer la base de connaissances de notre ChatBot nous avons ajouté pour le Intents Des exemples en arabe et en dialecte tunisien ce qui nous a aider à identifier les objectifs des utilisateurs en entrais avec la langue arabe ou avec le dialecte tunisien.

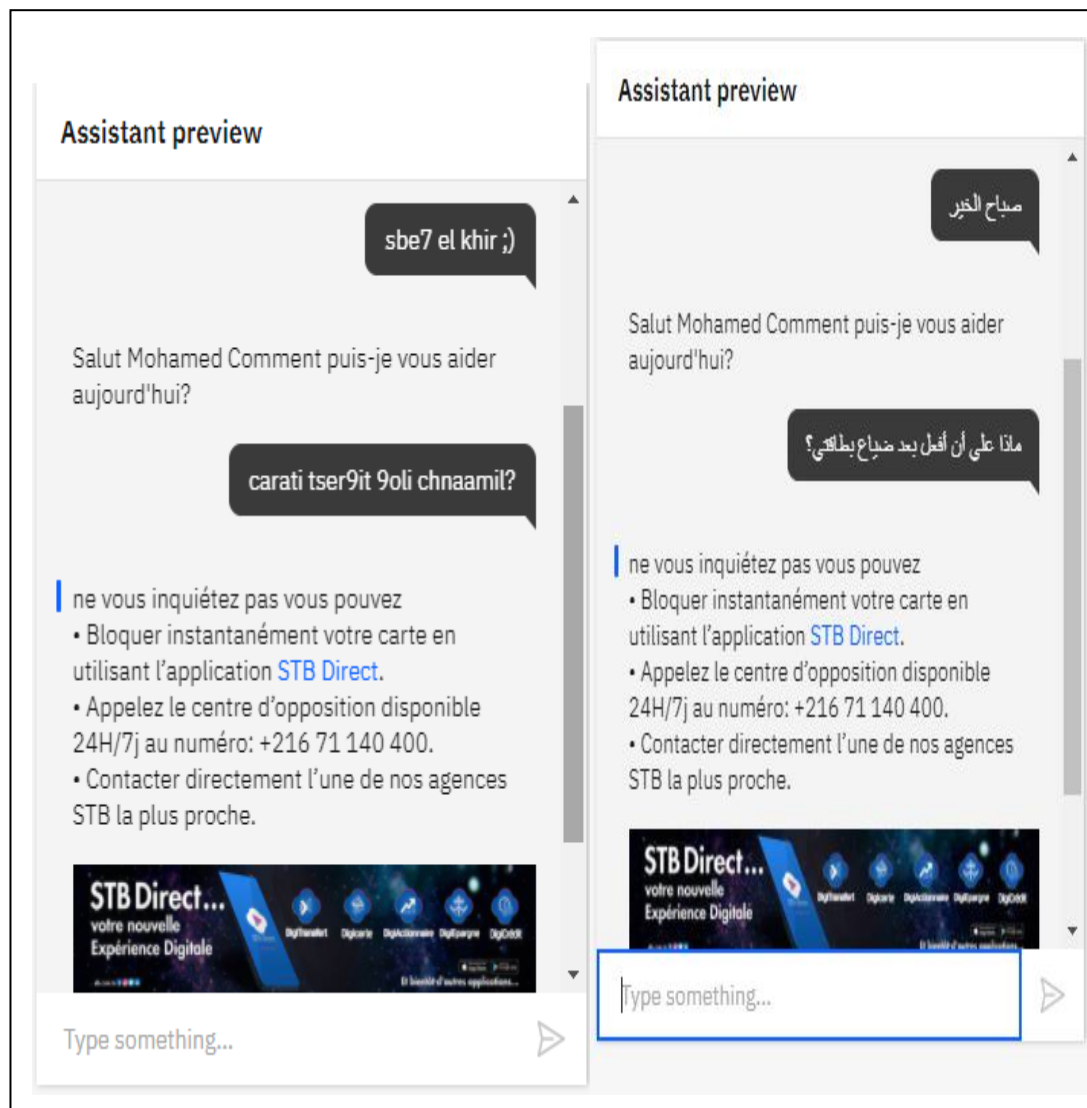


Figure 46: Exemples de compréhensions Arabe et dialecte tunisien

Gérer les messages non classer

Si le message de l'utilisateur n'a pas été classer un message d'erreur sera afficher au client en lui demander de reformulais son message poliment.

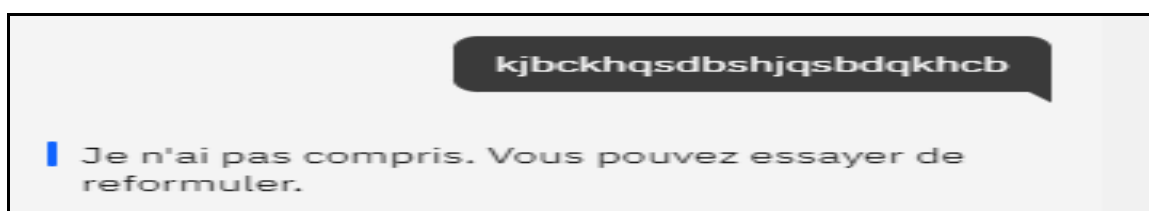


Figure 47 : Exemple de demande de reformulation

4.2.5 Analyse de données (dashboard)

Le tableau de bord (dashboard) que nous avons développé nous présente les statistiques et les détails sur l'efficacité de notre ChatBot en terme de bonnes réponses pour détecter ses défaillances et prévoir les améliorations possibles.

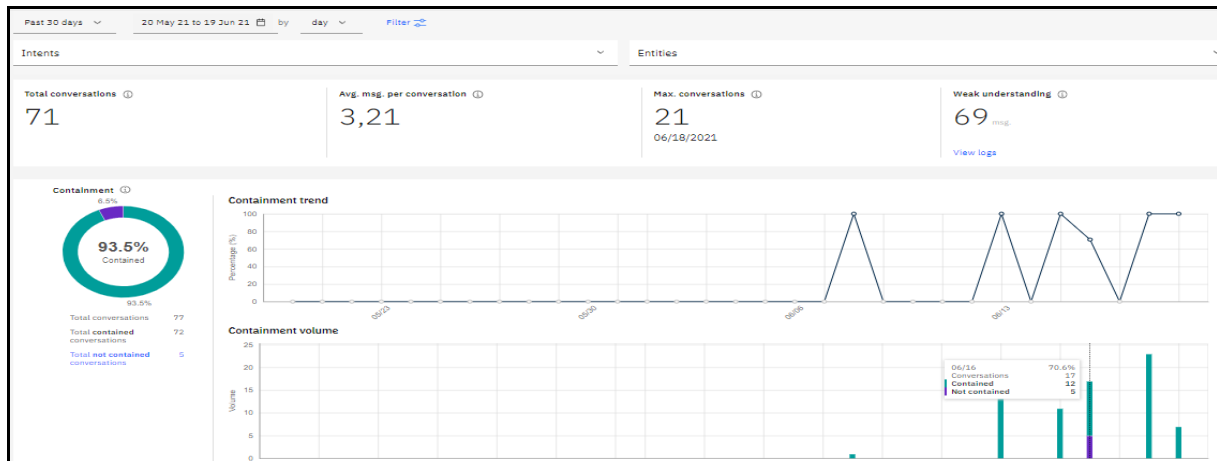


Figure 48 : Capture dashboard1

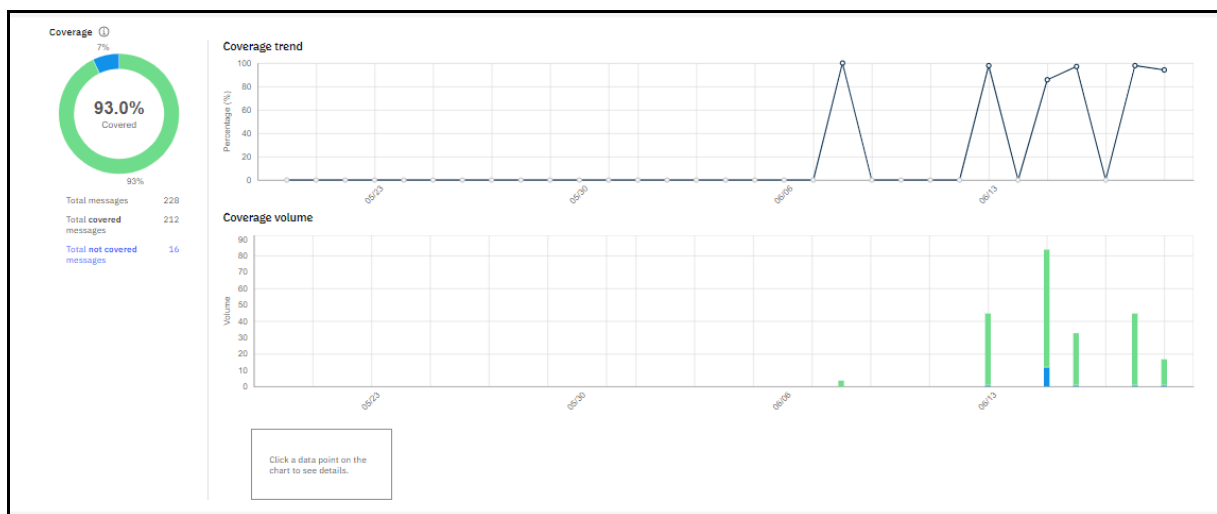


Figure 49 : Capture dashboard2

Par exemple, si nous découvrons que de nombreuses personnes posent des questions que notre ChatBot ne sait pas les gérer, alors pour corriger ces défaillances, il faut créer une nouvelle intention et un nouveau nœud permettant de gérer ce nouveau scénario.

Par exemple, si les utilisateurs se plaignent à votre ChatBot qu'ils ne parviennent pas à trouver une certaine fonctionnalité, il peut être judicieux d'améliorer l'interface utilisateur pour rendre cette fonctionnalité plus évidente ou plus facile à trouver dans l'application elle-même.

4.3 Intégration du ChatBot

Le ChatBot que nous avons construit jusqu'à présent fonctionne assez bien à partir du panneau Try it out. Mais nos clients n'y auront pas accès à moins que nous ne le déployons quelque part. Pour cela nous allons voir dans cette partie comment y parvenir ajouter un lien d'aperçu et comment intégrer le ChatBot à un site web

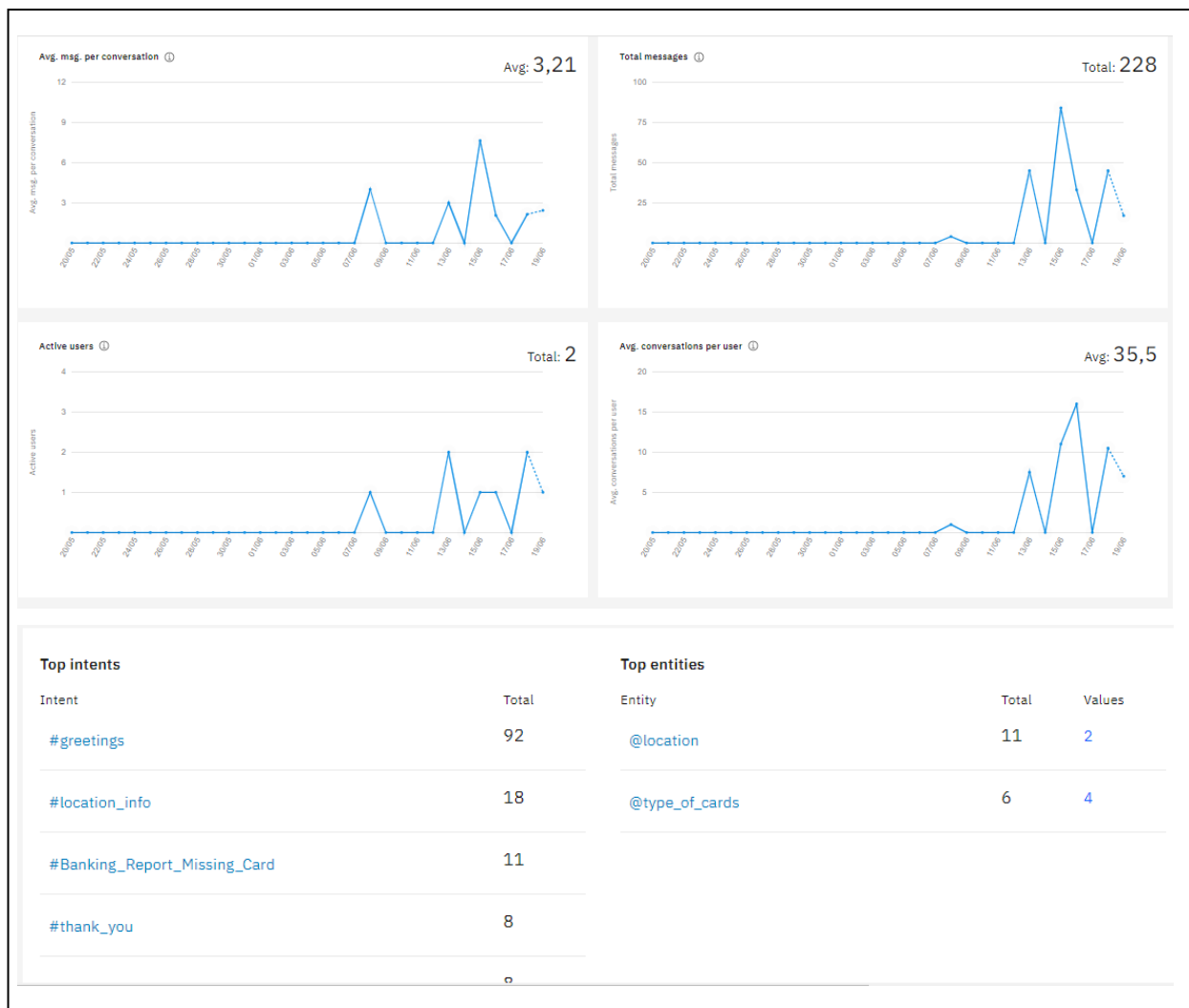


Figure 50 : Capture dashboard3

4.3.1 Ajouter un lien d'aperçu (Preview link)

Les assistants de Watson Assistant ont une section Intégrations à partir de laquelle nous pouvons sélectionner différentes manières de déployer notre ChatBot. Avant de voir comment déployer notre ChatBot sur WordPress, en particulier, il serait bon de profiter de l'intégration du lien Preview.

Ce lien Aperçu peut être partagé avec des amis et des collègues qui souhaitent essayer votre ChatBot.

Pour activer le lien Aperçu, accédez d'abord à l'onglet Assistants tab. Cliquez sur la vignette de votre ChatBot et depuis votre assistant, cliquez sur Aperçu.

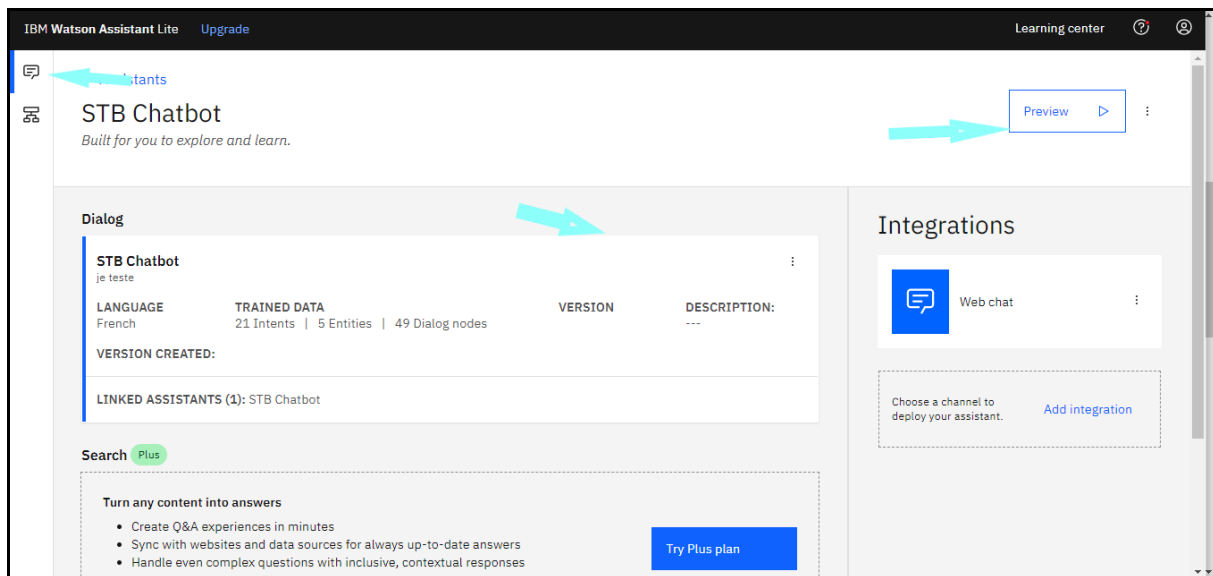
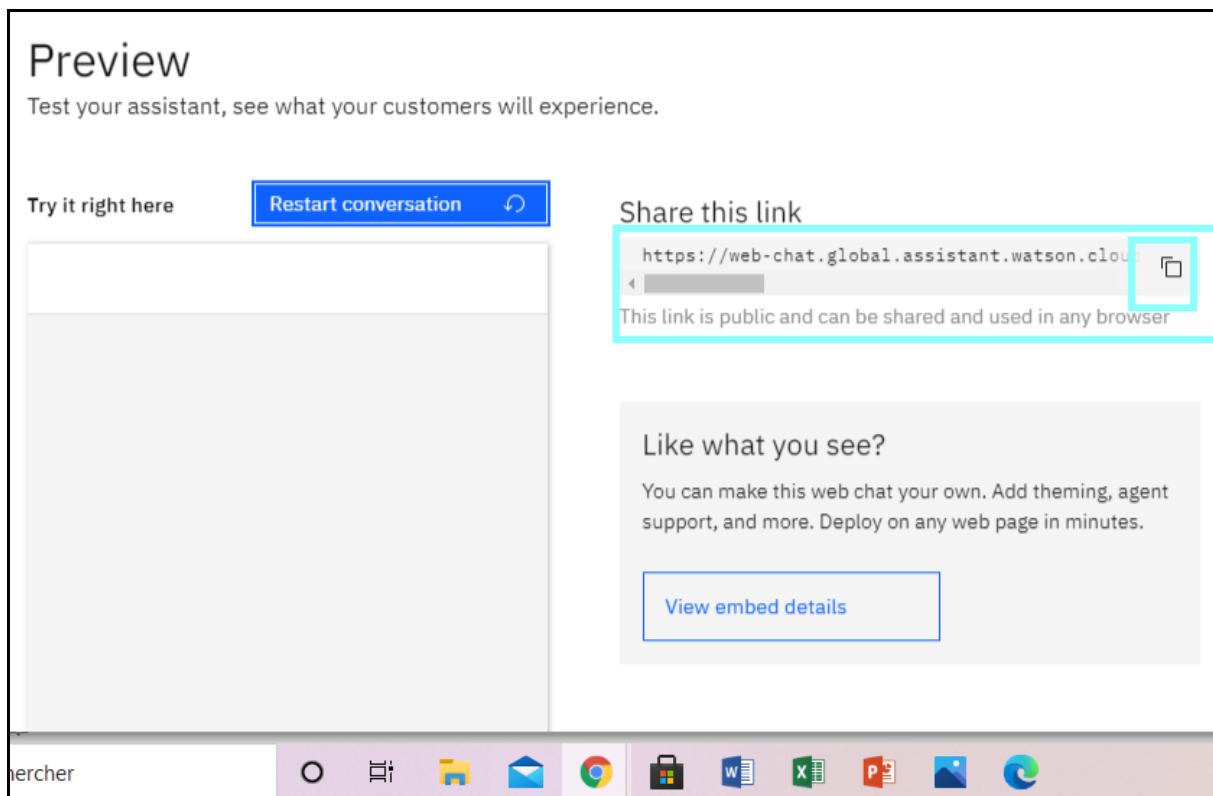


Figure 51 : Capture intégration 1

Un lien sera généré pour vous. Cliquez sur l'icône Copier, c'est votre lien Aperçu que vous pouvez partager avec d'autres personnes intéressées à essayer votre ChatBot. L'étape suivante est de développer et personnaliser votre intégration Web Chat.

4.3.2 Intégration site web



```
<script>
  window.watsonAssistantChatOptions = {
    integrationID: "67eaf88e-10f1-4631-83d9-9fa345d8d33a", // The ID of this integration.
    region: "eu-de", // The region your integration is hosted in.
    serviceInstanceID: "d130be5f-214b-4fd3-a600-9d4ad1ae78d1", // The ID of your service instance
    onLoad: function(instance) { instance.render(); }
  };
  setTimeout(function(){
    const t=document.createElement('script');
    t.src="https://web-chat.global.assistant.watson.appdomain.cloud/loadWatsonAssistantChat.js";
    document.head.appendChild(t);
  });
</script>
```

Figure 52 : Scripte d'intégration

4.3.3 Intégration site web

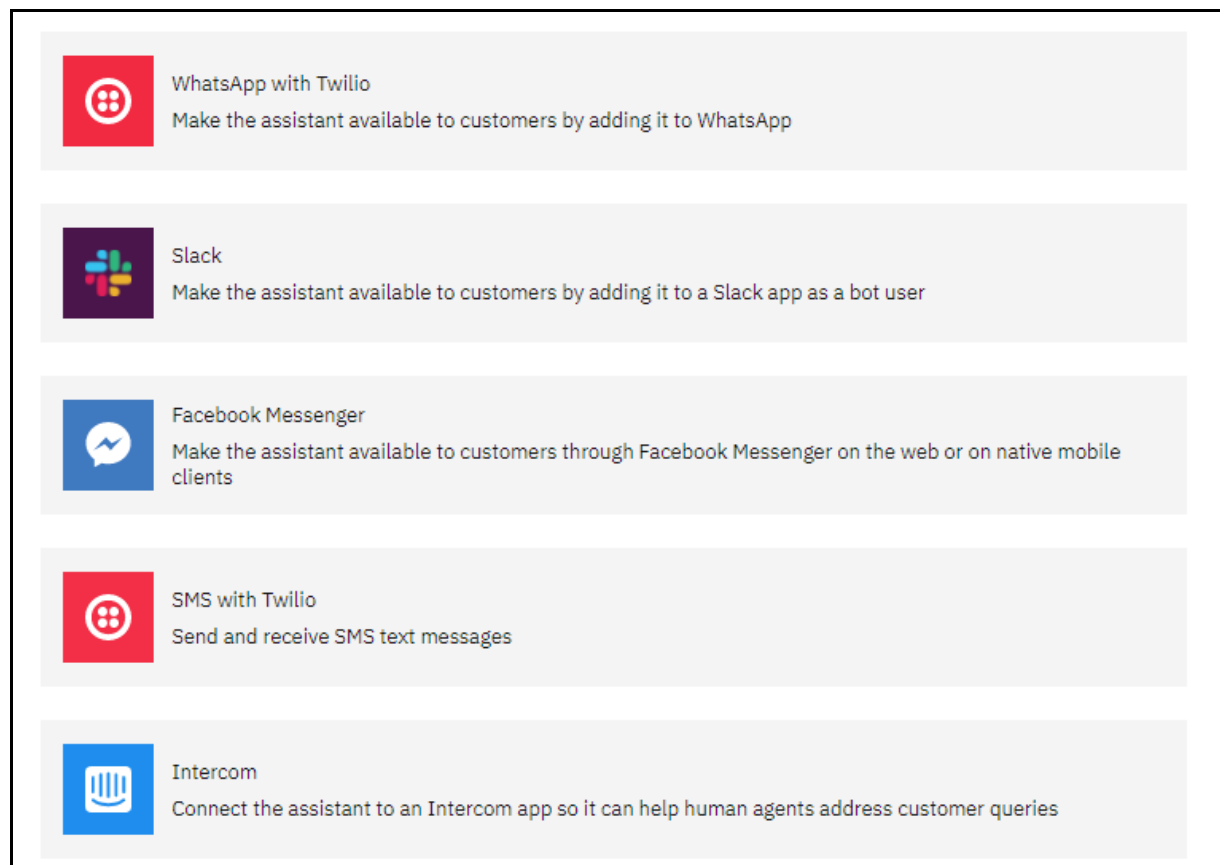


Figure 53 : Intégration ChatBot.

5 Conclusion

Dans cette chapitre nous avons défini les différents environnements de travail les phases de réalisation dans on a vu les différents cas d'utilisation du ChatBot, les techniques d'amélioration de sons fonctionnement et de leur intégration à l'utilisation.

Conclusion générale

Le développement et l'amélioration de la performance des produits logiciels représentent un souci permanent de toutes les entreprises qui visent à produire des produits efficaces et compétents, en particulier, pour notre cas où nous avons essayé de réaliser le « STB ChatBot ».

Dans ce contexte est situé notre projet de fin d'études portant sur le développement et la mise en place d'un prototype de ChatBot pour la STB afin d'offrir des solutions à divers problèmes soulevés lors de l'étude que nous avons menée.

Cet outil que nous avons baptisé « STB ChatBot » a été réalisé en utilisant IBM Watson. Le WebScraping est développé à son tour en utilisant Anaconda comme environnement de développement et Python et plus précisément le Framework Selenium comme langage d'implémentation.

En résumé, d'un point de vue technique, le projet nous a permis de s'adapter au domaine d'application de ChatBots, notamment en technologie AI et NLU/NLP, et technologie de présentation de données pour acquérir de nouvelles compétences, ce projet est donc une bonne opportunité d'intégration dans la vie professionnelle. Notre chatbot peut effectuer plusieurs tâches notamment, les traitements des messages envoyés par les clients, les interpréter et extraire des informations significatives (nom, la localisation, le type de demande, ...) afin de leurs donner une réponse.

Pour gérer l'amélioration de notre ChatBot nous avons implémenté un Dashboard qui présente un tableau de bord pour contrôler les conversations avec les utilisateurs ainsi que les statistiques qui nous aident à mesurer la performance de notre ChatBot.

Les développeurs de ChatBot passent beaucoup de temps à concevoir soigneusement des conversations qui n'auront jamais lieu et les utilisateurs les surprendront toujours avec les questions posées au ChatBot. Puisqu'il est impossible de prédire ce que les utilisateurs pensent et la façon avec laquelle ils posent leurs questions au ChatBot, le faite de les mettre en contact

Conclusion générale

avec le ChatBot dès que possible est une étape très efficace pour guider notre assistant à agir en fonction de ce que disent les vrais utilisateurs.

Comme perspective future de notre travail, nous proposons de partager notre prototype avec des utilisateurs réels pour tester et collecter plus d'informations avant le déploiement. À cette fin, nous prévoyons d'utiliser l'intégration du lien Preview pour partager notre ChatBot.

Nétographie

- [1]< <https://www.definitions-marketing.com/definition/marketing-digital/> >
- [2]<https://www.webmarketing-com.com/2020/12/11/1533379-le-marketing-digital-et-les-reseaux-sociaux-avantageux-pour-de-nombreux-secteurs?fbclid=IwAR3TjZpFc18GK9vVAa5cKOp8ICL_3ApPvApfgV1WNyXeTpGsNoctI3CKVP0 >
- [3]<<https://www.journalduwebmaster.com/limportance-des-reseaux-sociaux-dans-le-marketing-digital/?fbclid=IwAR0461Gxnh7A9MOelrIDes7DvVuotCfNrKAs6HOpXhNGGo1fBm0-17ncVVE> >
- [4]<https://www.medianet.tn/fr/actualites/detail/la-transformation-digitale-en-tunisie-un-virage-strategique-majeur-pour-les-banques/all/1?fbclid=IwAR23dMGZEbaSZ8LoZSmHew4h1hD4ZPR_fE-ho4mgmhIKN_C90ILp9Zm7tiY >**03 Mai 2018**
- [5]< <https://www.futura-sciences.com/tech/definitions/internet-ChatBot-15778/> >
- [6]< <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01298350/document>>
- [7]< https://fr.wikipedia.org/wiki/Test_de_Turing >
- [8]< <http://intelligence-artificielle1.e-monsite.com/pages/presentation.html> >
- [9]< <https://www.conversationnel.fr/ChatBot/quels-sont-les-differents-types-de-ChatBots/>>
- [10]< https://fr.wikipedia.org/wiki/Intelligence_artificielle >
- [11]<<https://artik consulting.com/blog/2018/06/20/intelligence-artificielle-construire-ia-use-case/>>
- [12]<<https://www.pulsar-informatique.com/creation-site-internet/comment-cree-un-site-internet/comment-gerer-son-projet-de-site-web/>>
- [13]< <https://sabricole.developpez.com/uml/tutoriel/unifiedProcess/>>
- [14]< <http://thomasrossier.fr/papers/Methodes-classiques-vs-methodes-agiles.php> >
- [15]< https://fr.wikipedia.org/wiki/Processus_unifié >
- [16]< <http://imilsoftware.blogspot.com/2017/01/processus-de-developpement-en-y.html> >

[17]<<https://www.ionos.fr/digitalguide/sites-internet/developpement-web/quest-ce-que-le-web-scraping/>>

[18]< Watson (slideshare.net)>

[19]<https://www.bing.com/th?id=OIP.Xt8Gkopz81dps_lKpLstUQHail&w=175&h=204&c=8&rs=1&qit=90&o=6&pid=3.1&rm=2>

[20]<

<https://th.bing.com/th/id/OIP.INOKrkBYegeTDkmhc0RGlgAAAA?w=126&h=150&c=7&o=5&pid=1.7>>

[21]<<https://th.bing.com/th/id/OIP.9hmHo9rCDpExFXuefy7v5gHaDG?w=314&h=146&c=7&o=5&pid=1.7>>

Glossaire

STB : La Société tunisienne de banque (STB).

GPS : Global Positioning System.

SOE : Search Engine Optimization.

NLU : Natural Language Understanding.

IA : Intelligence Artificielle.

XP : eXtreme Programming.

UML : Unified Modeling Language.

RUP : Rational Unified Process.

2TUP : 2 Tracks Unified Process.

PU : Processus Unifié.

IBM : International Business Machines Corporation.

FAQ : Foire Aux Questions.