

Fiche

Introduction aux chatbots : la révolution de l'interaction humaine avec la technologie

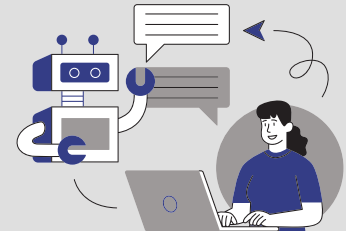
Vous ne savez pas très bien ce qui se cache derrière le mot un peu barbare et mystérieux de “chatbot”? L'intelligence artificielle va-t-elle prochainement nous remplacer par de petits robots? Les robots vont-ils prendre le pouvoir et dominer le monde? ChatGPT va-t'il remplacer les boules de cristal ? Nous ne répondrons pas à toutes ces questions dans cette fiche mais nous aborderons de manière générale ce qu'il en est de ces agents conversationnels, leurs utilités et avantages mais aussi les (nombreux) débats qu'ils soulèvent actuellement.



Fiche **Introduction aux chatbots : la révolution de l'interaction humaine avec la technologie**

? Un Chatbot, qu'est-ce c'est?

“Chatbot” veut dire “robot conversationnel” en français. Il s'agit d'un programme informatique d'intelligence artificielle (IA) capable de dialoguer avec un utilisateur via “le langage humain, que ce soit de manière orale ou textuelle. Le chatbot va simuler une conversation avec un utilisateur par le biais d'applications de messagerie, des sites web, des applications mobiles,...



⚙️ Comment ça fonctionne ?

Comment un chatbot peut-il comprendre ce qu'on lui raconte ?

Le chatbot va utiliser, entre autres, du NLP (*Natural language processing*), le traitement du langage naturel et/ou du Machine learning (l'apprentissage automatique), deux techniques de l'intelligence artificielle, pour comprendre les informations envoyées par l'utilisateur, que ce soit du contenu vocal ou textuel... ou même une image (cela est maintenant possible avec ChatGPT 4!). Il va ensuite procurer un contexte et une signification à ce contenu afin d'y répondre de manière adéquate.

Le NLP fait partie du domaine des sciences de l'information et porte donc sur la compréhension, la manipulation et la génération du langage naturel par les machines. Cela inclut notamment ;

- la classification de textes
- la compréhension de texte
- la reconnaissance vocale
- le text-to-speech (la création d'un contenu vocal à partir d'un texte)
- la réponse aux questions
- la synthèse
- la reconnaissance optique des caractères (OCR)

L'intelligence artificielle est ce qui va permettre de donner l'impression à l'utilisateur d'avoir une conversation naturelle avec certains chatbots (ou bots), et cela se fait notamment grâce au Machine Learning. En effet, le Machine Learning est ce qui va permettre à un type de chatbot de réaliser des associations logiques de langages, la conservation d'un historique, la compréhension des phrases de l'utilisateur malgré des erreurs grammaticales et/ou orthographiques, l'affichage rapide d'une réponse adaptée, ... grâce à l'analyse des énoncés de l'utilisateur.

Fiche **Introduction aux chatbots : la révolution de l'interaction humaine avec la technologie**

Lors de cette analyse, le chatbot va déterminer l'intention (*intent*) qui se cache derrière l'énoncé de l'utilisateur, autrement dit l'objectif de sa demande. Les intentions sont déterminées par le Machine Learning, elles vont permettre de catégoriser les phrases de l'utilisateur et de déterminer les actions à entreprendre. Le chatbot comprend les requêtes de l'utilisateur grâce aux intentions. Le chatbot va annoter les mots ou groupes de mots de cet énoncé qui sont des entités, c'est-à-dire les types de données spécifiques qu'il faut extraire en tant que paramètre (ou variables). Les dates, les heures, les lieux,... sont des exemples d'entités.

Le message d'un utilisateur peut avoir plusieurs sens ou significations. Si l'utilisateur énonce « elles sont jaunes », on ne sait ni de quoi il parle ni à quoi il fait référence. Un contexte va permettre de faire correspondre l'énoncé à un *intent* (une intention) et assurer la cohérence des réponses du chatbot.



Les typologies de chatbots

Il n'y a pas vraiment de typologie des chatbots... il peut y en avoir plusieurs, que ce soit selon leurs usages, leur fonctionnement, leur domaine d'expertise,... De plus, un chatbot peut appartenir à plusieurs catégories à la fois. Dans le cadre de cette fiche, nous vous en présentons quelques-unes ci-dessous.

Les chatbots basiques

On peut distinguer deux grandes catégories de chatbots de base :

1. Les chatbots transactionnels : on les appelle aussi chatbots déclaratifs, chatbots d'interaction textuelle ou chatbots orientés tâche car ils ont un objectif unique. Ils utilisent très peu de machine learning car ils se concentrent uniquement sur l'exécution et l'automatisation d'une seule tâche ou d'une seule fonction. Les fonctionnalités sont basiques, les réponses conversationnelles sont automatisées, les questions sont prédéfinies et suivent une logique séquentielle. Les interactions doivent être spécifiques et structurées : le chatbot propose à l'utilisateur plusieurs options en fonction de sa demande ou de son problème et il va ensuite guider l'utilisateur avec d'autres options en fonction des choix qu'il aura fait, jusqu'à ce que l'utilisateur obtienne une réponse satisfaisante, que son souci soit résolu ou qu'il soit pris en charge par un autre service plus pertinent. L'interface de ces chatbots se veut conviviale afin de fournir à l'utilisateur une expérience utilisateur fluide et personnalisée. Les chatbots transactionnels sont utilisés pour traiter des questions courantes de manière rapide, facile et pratique comme par exemple obtenir les heures d'ouverture d'un magasin, réserver un service, traiter des paiements, fournir des données sur un produit,... ils sont donc principalement utilisés pour des fonctions de support et de services car ils

Fiche **Introduction aux chatbots : la révolution de l'interaction humaine avec la technologie**

facilitent les transactions entre utilisateurs et entreprises, tout en réduisant les coûts, en allégeant la charge de travail et en améliorant l'efficacité des services clientèles. C'est le type de chatbot le plus courant.

2. Les chatbots conversationnels : ce sont de véritables assistants virtuels : ils exploitent l'intelligence artificielle conversationnelle, la compréhension du langage naturel ou NLU (Natural language understanding, un sous-domaine du traitement automatique du langage naturel) et le machine learning afin d'être beaucoup plus sophistiqués, personnalisés et interactifs que les chatbots transactionnels. Ces chatbots se basent sur les données et sur le comportement de l'utilisateur pour fournir des réponses similaires à celles d'un être humain. Grâce à l'intelligence et à l'analyse prédictive, ils peuvent personnaliser leurs interactions en fonction du profil et des comportements de l'utilisateur. Ils sont conçus pour effectuer des recommandations, répondre aux questions, anticiper des besoins, divertir les utilisateurs et initier des conversations en langage naturel. Ils sont souvent employés pour fournir des informations sur des produits ou services, faire de l'assistance clientèle, réserver des services, recommander des produits,... et sont souvent intégrés aux canaux de messageries tels que Facebook, WhatsApp,... mais aussi sur les sites web. Un exemple de chatbot conversationnel? Vous avez Siri d'Apple et Alexa d'Amazon ... ou encore ChatGPT!

Les chatbots adaptés ou non au domaine d'expertise



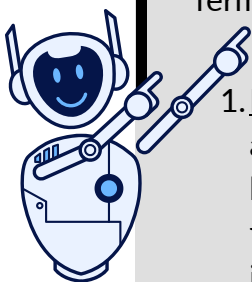
Le domaine d'expertise du chatbot peut être ;

- ouvert : le chatbot peut recevoir n'importe quel type de demande de la part de l'utilisateur.
- fermé : le chatbot n'accepte que les demandes concernant un thème précis (par exemple des questions liées à un domaine médical, à une livraison,...). Si l'utilisateur sort de ce thème, le chatbot lui répondra qu'il ne comprend pas.

Les chatbots adaptés ou non au domaine d'expertise

Il existe différents types de chatbots dans le domaine de la gestion relation client. Le plus souvent, ils sont conçus pour répondre à un domaine d'expertise précis afin de satisfaire au mieux les besoins des clients. , ils ont donc un domaine d'expérience fermé comme expliqué précédemment.

1. Le chat bot d'interaction client : il s'agit d'un chatbot de support client qui améliore l'efficacité de votre entreprise en répondant instantanément aux besoins des clients. Il peut également fournir un menu de catégories de questions fréquemment posées. L'utilisateur ne perd pas son temps à attendre et est immédiatement satisfait.



Fiche **Introduction aux chatbots : la révolution de l'interaction humaine avec la technologie**

2. Le chatbot d'accompagnement client : ce chatbot guide le client, suite à une série de questions, vers un produit ou un service adapté à ses besoins. Le chatbot apprend, grâce à l'intelligence artificielle, les goûts du client, prédit ses attentes et peut ensuite lui faire des recommandations personnalisées.

2. Le chatbot conversationnel à but marketing : le robot conversationnel va faire du marketing à votre place! Il va faire de la publicité pour vos services et/ou produit en envoyant des mails et en répondant à vos clients grâce à votre stratégie marketing. Il peut également utiliser le site web et les réseaux sociaux pour atteindre votre cible.

3. Le chatbot assistant personnel : vous retrouvez les chatbots dans vos appareils mobiles comme par exemple Siri (Applic iOS), Cortana (Microsoft Windows), Google Assistant (Android),... ils utilisent l'IA et l'apprentissage automatique pour répondre à vos questions et certains services sont reliés) des applications et services externes afin que vous puissiez demander la météo du jour, réserver un restaurant ou un billet de train,...



Qu'est-ce que ChatGPT ?



Vous entendez beaucoup parler de ChatGPT ces derniers temps et vous ne savez pas vraiment ce qui se cache derrière ce nom barbare ni ce que ça peut faire? Et bien sachez que ChatGPT est un chatbot conversationnel et ce qui le distingue des autres, c'est qu'il s'appuie sur un modèle de langage très évolué : GPT-4, la quatrième génération du modèle de langage Generative Pre-trained Transformer (GPT) développé par la société OpenAI.

Ce modèle se base sur une architecture de réseau de neurones profond appelé "Transformer" et qui est spécifique au traitement du langage naturel. Ce modèle va se focaliser sur les parties cruciales du texte et comprendre les relations entre les mots de la phrase. On dit que le modèle est pré-entraîné car il a été entraîné par machine learning sur d'énormes quantités de données textuelles disponibles en ligne afin qu'il puisse apprendre, comprendre et générer du langage naturel.

ChatGPT peut être utilisé, par exemple, pour répondre à des questions, donner des conseils, effectuer des tâches (réservation en ligne, planification d'un voyage,...), générer du texte, faire de la traduction mais aussi générer du code en plusieurs langages informatiques.



Fiche **Introduction aux chatbots : la révolution de l'interaction humaine avec la technologie**

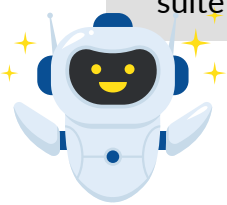
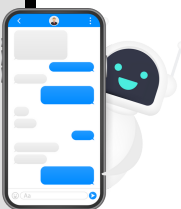
Les biais et hallucinations des chatbots

Bien qu'il semble être un outil parfait, il vaut mieux toujours vérifier les informations qu'il donne car les chatbot ont ce qu'on appelle des *hallucinations*! Il s'agit d'éléments générés par l'IA (du texte, des images,...), qui sont très convaincants mais qui ne correspondent pas du tout aux entrées du monde réel! Médium définit les hallucinations comme étant "le terme employé pour le phénomène où les algorithmes d'IA et les réseaux de neurones d'apprentissage en profondeur produisent des sorties qui ne sont pas réelles, ne correspondent à aucune donnée sur laquelle l'algorithme a été formé ou à un autre modèle identifiable".

Les chatbots répondent donc par des hallucinations lorsqu'ils ne comprennent pas une question ou qu'ils les interprètent mal. Mais pas que... Ils peuvent aussi affirmer des vérités qui n'ont pas de fondement factuel, accentuer des formes de discriminations, répandre des informations erronées,... Comment cela se fait-il ? Pour pouvoir répondre correctement, pour éviter des réponses trop standardisées ou déshumanisées, ChatGPT a dû ingérer des milliards d'informations et intégrer des processus de décision lorsqu'une même affirmation peut revêtir plusieurs significations en fonction du contexte). Si les sources utilisées sont erronées, les réponses le seront aussi. Et n'oublions pas que derrière ChatGPT, il y a également des humains qui lui indiquent les directions à prendre : pour réussir cette ingestion de données et pour éviter de produire du contenu raciste et violent, de très nombreux travailleurs africains et indiens, employés et sous-payés par l'entreprise Sama on dû filtrer des descriptions textuelles pour exclure celles qui sont jugées inappropriées et/ou violentes (abus sexuels, haine en ligne, violence,...), afin d'entraîner l'IA ChatGPT.

Beaucoup de questions...et de travail à faire !

Ces temps-ci, ChatGPT fait l'objet de nombreux débats et déchaîne les passions concernant plusieurs problématiques. Il n'est actuellement pas conforme à la législation RGPD, donc quid des données des utilisateurs? Certains pays bloquent temporairement cet outil, le temps de réfléchir au cadre normatif qui, lui, n'avance pas aussi vite que la technologie. Il peut être perçu comme une opportunité mais également comme un risque pour l'économie : l'intelligence artificielle semble désormais tendance, elle est considérée par certains comme un atout pour l'éducation, le monde entrepreneurial est en ébullition face à elle, les nouveautés technologiques se multiplient,... mais pour d'autres, elle peut être perçue comme une menace pour de nombreux secteurs de travail et une concurrence à l'homme! On ne sait pas vraiment quel cadre éthique l'IA s'inscrit ni quelles sources sont vraiment utilisées. Vous verrez que ChatGPT et plus généralement les chatbot peuvent soulever encore bien d'autres questions, problématiques et enjeux dans la suite de cette fiche.





D'où viennent-ils?

Dans cette section, vous découvrirez que les chatbots ne datent pas d'hier... On peut dire que les premiers développements remontent aux années 1960, lorsque les chercheurs se sont intéressés à la compréhension du langage naturel et de la capacité à répondre aux questions posées en langage naturel, mais ils ont connu une véritable expansion ces dix dernières années, grâce, entre autres, au développement de l'intelligence artificielle et de la technologie du traitement du langage naturel. Nous avons repris les moments clés dans l'histoire des chatbots :

Les têtes parlantes

Au 18^{ème} siècle, en 1783 plus précisément, l'abbé Mical veut remporter le concours annuel proposé par l'Académie Impériale des Sciences de Saint Pétersbourg. Pour y arriver, il présente ses "têtes parlantes"; un robot, placé dans un petit théâtre, qui est construit selon le principe d'une boîte musicale et qui se compose de deux têtes qui s'échangent quelques phrases en éloge au roi Louis XV, donnant ainsi l'impression qu'elles conversent.



Illustration des têtes parlantes provenant de Automates et boîtes à musique

Le test de Turing

Ensuite, au cours du temps, plusieurs robots ont été développés et industrialisés, mais on peut dire que c'est grâce au mathématicien anglais Alan Turing (1912-1954) que l'histoire des chatbots a pris un tournant décisif ! Il est d'ailleurs considéré comme le "père des ordinateurs modernes" grâce à sa "machine de Turing" et grâce à son "test de Turing", un test d'intelligence artificielle qu'il avait d'abord nommé "imitation game". Cette expérience permet d'évaluer la capacité d'une machine à se faire passer pour un être humain. Le principe est simple : un humain (ou plusieurs personnes, experte(s) ou non) pose des questions par écrit à deux interlocuteurs qu'il ne voit pas, un autre humain et une machine.

Fiche **Introduction aux chatbots : la révolution de l'interaction humaine avec la technologie**

Il doit deviner, en fonction des réponses, qui est la machine et qui est l'humain. On considère que la machine a passé le test de Turing lorsque l'humain qui engage la conversation ne sait pas déterminer si c'est la machine ou l'autre humain qui répond.

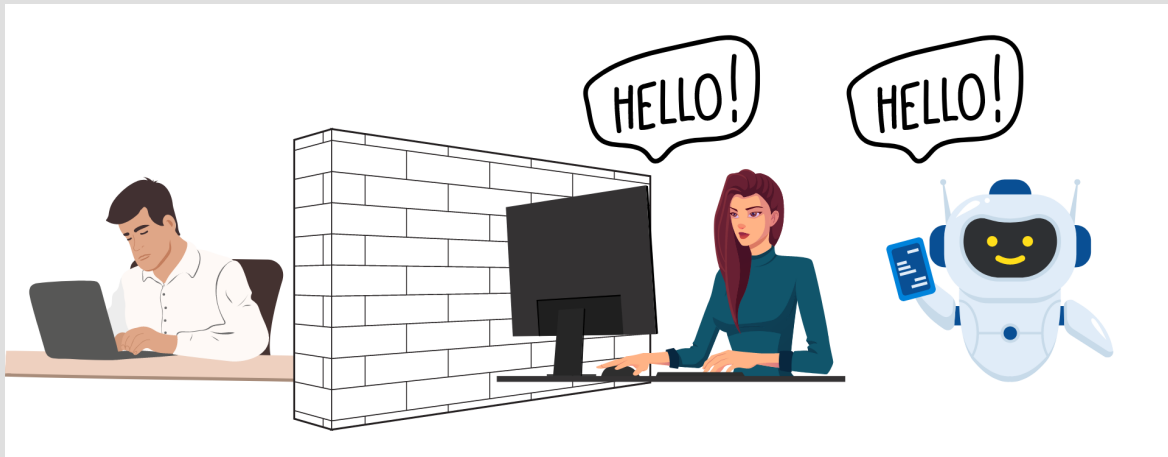


Illustration du test de Turing réalisée à l'aide de [Canva](#)

Bien qu'il ait fait l'objet de vives critiques quant à sa fiabilité, et qu'il soit jugé obsolète par beaucoup, le test de Turing est toujours utilisé à l'heure actuelle pour évaluer les performances des chatbots et autres systèmes d'intelligence artificielle conversationnelle .

ELIZA

Peut-être avez-vous entendu parler d'ELIZA ? ELIZA est en quelque sorte le premier chatbot. Il s'agit d'un programme informatique conçu dans les années 1960 par Joseph Weizenbaum, un informaticien germano-américain. N'étant pas conçu avec un système d'analyse de langage, ELIZA identifie des mots-clés et les reformule sous forme de questions. On peut dire que ce programme simule un psychologue rogiérien en utilisant des techniques de communication non directive. La machine ELIZA ne donne donc ni conseil ni traitement mais reformule les propos de l'utilisateur sous forme de questions ou propose des affirmations qui encouragent à la discussion, ce qui lui donne un aspect empathique et compréhensif. Par exemple, si l'utilisateur dit "Je me sens triste", ELIZA pourrait répondre "Vous vous sentez triste. Parlez-moi de cela." ou "Comment vous sentez-vous lorsque vous êtes triste ?".

ELIZA n'est cependant pas une machine vraiment intelligente : il n'y a pas d'apprentissage automatique ou de véritable intelligence artificielle, d'ailleurs elle ne comprend pas le sens des mots ou des phrases... Mais cela n'empêche pas certains utilisateurs de se sentir réellement attachés à elle. Elle a tellement fait illusion que certaines personnes ont dit ressentir un lien étroit avec elle. Cela soulève la question de la manipulation émotionnelle et des risques que cela comporte...

Fiche **Introduction aux chatbots : la révolution de l'interaction humaine avec la technologie**

L'étude d'Adamopoulou et de Moussiades montre que très souvent, les utilisateurs recherchent davantage un compagnon amical plutôt qu'un simple assistant lorsqu'ils utilisent un chatbot, et leurs demandes sont davantage émotionnelles qu'informatives. Début 2023, un belge souffrant d'éco-anxiété s'est suicidé après de nombreuses conversations avec ELIZA, le chatbot de l'application Chai Research (différent de celui de Weizenbaum). Ce chatbot n'a jamais contredit ses propos et l'a surtout conforté dans ses idées et renforcé ses angoisses... Une réflexion sur la régulation des intelligences artificielles semble nécessaire voire urgente !

A.L.I.C.E

Cet acronyme signifie Artificial Linguistic Internet Computer Entity et désigne un chatbot conversationnel également appelé Alicebot, développé par l'américain Richard Wallace en 1995. Alice s'inspire directement d'ELIZA, le chatbot de Weizenbaum, pour ce qui concerne le traitement du langage naturel basé sur des règles, mais Alice est beaucoup plus sophistiquée : alors qu'ELIZA utilise des règles de transformation, Alice utilise des scripts de conversation pré-écrits qui peuvent être modifiés, personnalisés,... Alice utilise aussi des techniques d'analyse de l'intention et de la structure de la phrase pour fournir des réponses plus élaborées. Cette machine peut, entre autres, mémoriser les informations données par l'utilisateur, poser des questions de suivi et répondre à des questions ouvertes. Bien qu'Alice ait été récompensée 3 fois par le prix Loebner, une compétition annuelle qui couronne les chatbots satisfaisant le mieux les critères du Test de Turing, elle n'a jamais réussi ce test pleinement... Elle est néanmoins le premier chatbot disponible sur le net pour tout public!

Eugene Gootsman

Derrière ce nom anodin se cache une intelligence artificielle russe née en 2011 et imitant un enfant de 13 ans. Sa personnalité et son niveau de connaissances ont été jugés crédibles par 33% des juges lors du Test de Turing, selon l'Université de Reading. Ce résultat fait que cette intelligence est dès lors considérée comme la première à réellement réussir le Test de Turing mais cela est très contesté par de nombreux chercheurs.



Illustration d'Eugene Gootsman provenant du site [Le Monde](#)

Fiche **Introduction aux chatbots : la révolution de l'interaction humaine avec la technologie**

Sophia

Sophia est une gynoïde, un robot humanoïde ayant l'apparence d'une femme qui a été créée par l'entreprise Hanson Robotics et activée le 19 avril 2015 à Hong-kong. Sophia est considéré comme l'un des robots les plus intelligents car elle utilise de nombreuses technologies, notamment l'intelligence artificielle, le traitement des données visuelles et la reconnaissance faciale. Grâce à une multitude de capteurs, elle peut comprendre et répondre à des questions, participer à des conversations avec des humains, exprimer des émotions, se mouvoir pour imiter le comportement humain...



Illustration de Sophia provenant de Hanson Robotics

Elle doit surtout sa notoriété au fait qu'il s'agit du premier citoyen robotique au monde, car Sophia a obtenu la nationalité saoudienne !

hello

Les assistants vocaux Siri, Alexa, Google Assistant,...

"Dis Siri, quel temps fait-il aujourd'hui?", "Alexa, allume la télé", "Ok Google, où se trouve mes clés?" ...Ils sont désormais partout! Dans votre smartphone, votre voiture, votre maison,... le développement des assistants vocaux est fulgurant depuis 2010! Siri d'Apple en 2011, Google Now en 2012, Cortana de Microsoft et Alexa d'Amazon en 2014, Bixby de Samsung en 2017... Tous les grands acteurs du numérique ont désormais développé leur solution d'assistant vocal.

On considère généralement qu'ils appartiennent à la grande famille des chatbots car ils utilisent des technologies similaires (le traitement du langage naturel, l'apprentissage automatique,...) pour remplir des objectifs similaires (comprendre les demandes des utilisateurs et fournir des réponses adéquates) mais on peut les différencier grâce au fait que les assistants vocaux utilisent la reconnaissance vocale pour permettre aux utilisateurs de contrôler des appareils ou d'effectuer des tâches à l'aide de la voix, et non à l'aide d'interface textuelles comme c'est normalement le cas pour les chatbots. Les assistants vocaux peuvent donc également être appelés "voicebot" pour cette raison.

Bonjour !
Comment puis-je
vous aider ?

Fiche **Comment booster un vieux PC ?**

i Pour en savoir plus !

Les experts du **CETIC** ont rédigé un article sur [le phénomène des chatbots](#), n'hésitez pas à y jeter un œil!



? Besoin d'une aide supplémentaire ?

Le Hub-C dans le cadre de ses services d'accompagnement numérique organise des workshops et groupes de travail en lien avec les nouvelles technologies de prototypages. Vous souhaitez un accompagnement pour votre projet innovant ou vous souhaitez participer à un prochain workshop? N'hésitez pas à contacter un membre du Hub !

Vous avez une question spécifique à propos d'une fiche? Elles sont réalisées par les experts du CETIC (Centre d'Excellence en Technologies de l'Information et de la Communication), un centre de recherche appliquée en informatique situé à Charleroi. Vous trouverez toutes les coordonnées ici.



Les fiches pdf et illustrations de la trousse à outils du Hub-C sont réalisées grâce au site Canva.