# Intelligence artificielle

## Introduction

Depuis l'invention des ordinateurs ou des machines, leur capacité à effectuer diverses tâches n'a cessé de croître de façon exponentielle. Les humains ont développé la puissance des systèmes informatiques en fonction de leurs divers domaines de travail, de leur vitesse croissante et de leur taille réduite par rapport au temps.

Une branche de l'informatique nommée *Intelligence artificielle (*ou *Artificial Intelligence* en anglais) poursuit la création d'ordinateurs ou de machines aussi intelligents que les êtres humains.

## Définition

L'intelligence artificielle est un moyen de **faire penser intelligemment un ordinateur, un robot contrôlé par ordinateur ou un logiciel**, de la même manière que les humains intelligents le pensent.

L'IA est accomplie en étudiant comment le cerveau humain pense, et comment les humains apprennent, décident et travaillent tout en essayant de résoudre un problème, puis en utilisant les résultats de cette étude comme base de développement de logiciels et de systèmes intelligents.

## Objectifs de l’IA

* **Pour créer des systèmes experts** - Les systèmes qui présentent un comportement intelligent, apprennent, démontrent, expliquent et conseillent leurs utilisateurs.
* **Pour implémenter l'intelligence humaine dans les machines** - Créer des systèmes qui comprennent, pensent, apprennent et se comportent comme des humains.

## Application de l’IA

L'IA a dominé dans divers domaines tels que :

* **Jeux** : L'IA joue un rôle crucial dans les jeux stratégiques tels que les échecs, le poker etc., où la machine peut penser à un grand nombre de positions possibles basées sur des connaissances heuristiques.
* **Traitement du langage naturel** **:** Il est possible d'interagir avec l'ordinateur qui comprend le langage naturel parlé par les humains.
* **Systèmes experts** : Il existe certaines applications qui intègrent la machine, les logiciels et des informations spéciales pour transmettre le raisonnement et les conseils. Ils fournissent des explications et des conseils aux utilisateurs.
* **Systèmes de vision** : Ces systèmes interprètent et comprennent l'entrée visuelle sur l'ordinateur.
* **Reconnaissance vocale** : Certains systèmes intelligents sont capables d'entendre et de comprendre le langage en termes de phrases et de leur signification pendant qu'un humain lui parle. Il peut gérer différents accents, mots d'argot, bruit en arrière-plan, changement du bruit humain dû au froid, etc.
* **Reconnaissance de l'écriture manuscrite** : Le logiciel de reconnaissance de l'écriture manuscrite lit le texte écrit sur papier par un stylo ou à l'écran par un stylet. Il peut reconnaître les formes des lettres et les convertir en texte modifiable.
* **Robots intelligents** : Les robots sont capables d'exécuter les tâches données par un humain. Ils ont des capteurs pour détecter les données physiques du monde réel telles que la lumière, la chaleur, la température, le mouvement, le son, les chocs et la pression. Ils ont des processeurs efficaces, plusieurs capteurs et une énorme mémoire pour faire preuve d'intelligence. De plus, ils sont capables d'apprendre de leurs erreurs et ils peuvent s'adapter au nouvel environnement.

## Domaines de recherche

Le domaine de l'intelligence artificielle est immense en longueur et en largeur. Tout en poursuivant, nous considérons les domaines de recherche largement répandus et prospères dans le domaine de l'IA :

* **Systèmes Experts (Expert Systems)**
* **Logique floue (Fuzzy Logic)**
* **Traitement du langage naturel (Natural Language Processing)**
* **Réseaux de neurones (Neural Networks)**
* **Robotique (Robotics)**

## Classification des taches de l’IA

Le domaine de l'IA est classé en **tâches formelles, tâches banales** et **tâches expertes**

* **Tâches formelles :**
* Jeux
* Mathématiques
* Logique
* Géométrie
* **Tâches banales :**
* Traitement du langage naturel : compréhension, génération de la langue, traduction de la langue.
* Perception
* Bon sens
* Raisonnement
* **Tâches expertes :**
* Ingénierie
* Analyse scientifique
* Analyse financière
* Diagnostic médical

## Les enjeux de l’IA

L'IA se développe avec une vitesse incroyable, parfois elle semble magique. Les chercheurs et les développeurs pensent que l'IA pourrait devenir si immensément puissante qu'il serait difficile pour les humains de la contrôler.

Les humains ont développé des systèmes d'IA en y introduisant toutes les informations possibles, pour lesquelles les humains eux-mêmes semblent maintenant menacés.

### Menace à la vie privée

Un programme d'IA qui reconnaît la parole et comprend le langage naturel est théoriquement capable de comprendre chaque conversation sur des e-mails et des téléphones.

### Menace pour la dignité humaine

Les systèmes d'IA ont déjà commencé à remplacer les êtres humains dans peu d'industries. Il ne devrait pas remplacer les personnes dans les secteurs où elles occupent des postes dignes liés à l'éthique tels que les soins infirmiers, chirurgien, juge, policier, etc.

### Menace pour la sécurité

Les systèmes d'IA auto-améliorés peuvent devenir si puissants que les humains, ce qui peut être très difficile à empêcher d'atteindre leurs objectifs, ce qui peut entraîner des conséquences inattendues.

Bibliographie : «<https://www.tutorialspoint.com/artificial_intelligence/artificial_intelligence_quick_guide.htm?fbclid=IwAR3GKOTHHvWvZGtL3t1iKcpg2lS1vlnGz5CpYbc4DL2QNn_kIINYaWwyFYY> »

Dans le cadre de notre projet nous nous intéressons au domaine d’application **Traitement du Langage Naturel (Natural Language Processing)**

# Traitement du Langage Naturel

## Introduction

Depuis les débuts de l’informatique, l’homme cherche à communiquer avec les machines. Si les nombreux langages de programmation permettent une forme d’échange entre l’homme et la machine, on aimerait que cette communication se fasse de façon plus naturelle. Pour que cela soit possible, il faut d’abord que la machine “comprenne” ce que l’utilisateur lui dit puis qu’elle soit capable de répondre d’une manière compréhensible par l’homme.

## Définition

Le Traitement du Langage Naturel, plus connu sous le terme anglais Natural Language Processing ou NLP, est un domaine de l’informatique et de l’intelligence artificielle qui concerne le traitement des hommes / machines via le langage (naturel) humain. Il concerne tout particulièrement la manière de programmer les ordinateurs afin qu’ils soient capables de traiter de manière fructueuse de gros volumes de données de langage naturel.

Par langage naturel, on entend le langage utilisé par les humains dans leur communication de tous les jours par opposition aux langages artificiels comme les langages de programmation ou les notations mathématiques.

Le NLP est parfois confondu avec le NLU, le NLU (**Natural Language Understanding** ou **Compréhension du Langage Naturel** en français) est en réalité un sous-domaine du NLP qui s'intéresse spécifiquement à la compréhension du langage écrit. Il regroupe des tâches comme l'analyse de sentiments, le résumé automatique de texte, les systèmes de questions-réponses, les agents conversationnels.

## Histoire du NLP

Le NLP est un champ de recherche qui commence avec les débuts de l'informatique moderne et prend réellement son essor ces dernières années.

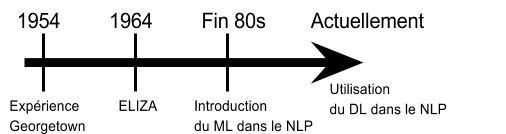
[](https://images.ctfassets.net/95wnqgvmhlea/4ZCqHJRwwMGmuY0CSyCK8g/c7a98e21fe6fda33c807ad6dbc116e86/frise.png?fm=png)

Figure 1 Historique du nlp

Son histoire débute dans les années 40 et 50. Elle se concentre alors essentiellement sur la traduction de phrases simples, par exemple l'expérience Georgetown en 1954 qui comportait la traduction complètement automatique de plus de soixante phrases russes en anglais.

Puis dans les années 60 et 70, on voit l'émergence des premiers chatbots comme ELIZA (1964). Mais c’est à la fin des années 80 que le NLP fait sa révolution avec l’introduction des algorithmes de Machine Learning (apprentissage automatique ou la machine est capable d’apprendre par elle-meme) dans le traitement du langage et l’augmentation de la puissance informatique.

Actuellement, avec les technologies informatiques toujours plus perfectionnées et abordables, la quantité de données open source toujours plus importante et l’utilisation de l'apprentissage profond (en anglais : **deep learning,** un ensemble de méthodes d’apprentissage automatique s’appuyant sur le réseaux de neurones [artificiels](https://www.futura-sciences.com/tech/actualites/intelligence-artificielle-synapse-artificielle-reproduire-fonctionnement-neurones-34674/) s'inspirant du [cerveau](https://www.futura-sciences.com/sante/definitions/biologie-cerveau-3125/) humain**)**, le NLP est en pleine expansion. Le Deep Learning est utilisé dans de nombreuses tâches du NLP entraînant une amélioration significative de leur performance.

## Tâches du NLP

Les tâches du NLP sont nombreuses et plus ou moins complexes. Parmi les tâches courantes, on peut citer :

* Segmentation de texte : Il en existe différents degrés
* segmentation d’un texte en phrases (Sentence Boundary Disambiguation, SBD en anglais) : Il s’agit alors de déterminer où commence et où s’arrête une phrase. Pour cela, on peut s’appuyer sur un ensemble de règles préétablies ou déterminées par apprentissage à partir d’un texte.
* Tokenisation : il s’agit de fractionner un texte en unités plus petites appelées **tokens**. Les tokens peuvent être des mots, des n-grammes (groupe de n tokens consécutifs), des chiffres, des symboles et de la ponctuation.
* Segmentation de topics (sujets) : plusieurs approches sont possibles
* Il peut s’agir d’une approche supervisée de classification de documents. Dans ce cas, les topics sont déjà connus et l’on entraîne un modèle de classification à partir d’un corpus de textes labellisés selon les topics pour ensuite utiliser ce modèle sur un nouvel ensemble de textes.
* Topic Modeling : approche non supervisée où l’on essaye de faire apparaître les topics principaux d’un ensemble de textes puis de relier les topics aux textes.
* étiquetage morpho-syntaxique (Part-Of-Speech Tagging, POS-Tagging en anglais) : consiste à associer à chaque mot d’un texte sa classe morphosyntaxique (nom, verbe, adjectif...) à partir de son contexte et de connaissances lexicales.
* Reconnaissance d’entités nommées (Named-Entity Recognition, NER en anglais) : permet de reconnaître dans un texte un certain type de concepts catégorisables dans des classes telles que noms de personnes, noms d'organisations ou d'entreprises, noms de lieux, quantités, distances, valeurs, dates....
* La traduction automatique (Machine Translation, MT en anglais)
* La traduction automatique statistique (Statistical Machine Translation, SMT en anglais) : repose sur des algorithmes prédictifs qui “apprennent” à partir d’un corpus parallèle, c'est-à-dire un ensemble de textes en plusieurs langues, en relation de traduction mutuelle.
* La traduction automatique neurale (Neural Machine Translation, NMT en anglais) s’appuie sur des algorithmes de Deep Learning.

Toutes les tâches citées précédemment se concentrent sur l’analyse et la compréhension du langage naturel mais un autre aspect important du NLP est la génération automatique de textes (**Natural Language Generation**, **NLG** en anglais).

Le NLG permet notamment d’automatiser la génération de rapports, de résumés, de paraphrases, de réponses dans un système de dialogue....

## Exemples d’application de NLP

### La gestion des compétences en ressources humaines

Le recrutement et la gestion interne des compétences sont des processus qui prennent beaucoup de temps.

Le NLP répond à ce besoin en suivant un pipeline de collecte des données qui **structure et transforme en tags les différentes informations**. Cela lui permet ensuite de **détecter les compétences** et comprendre le document. Enfin, il pourra **construire des indicateurs** et ainsi **matcher avec les offres** mises en ligne.

C’est un gain de temps considérable qui pourra être alloué aux entretiens par exemple.

### L’analyse automatisée de la satisfaction client

Il coûte cinq fois plus cher de recruter un client que de le conserver… La satisfaction client est devenue un enjeu crucial pour toutes les entreprises et son suivi est primordial.

Le NLP permet **une automatisation de la détection, l’analyse et la surveillance de cette satisfaction** grâce à différents outils :

* Il recherche les sites web clés dans la satisfaction client et charge les contenus.
* Il détecte les messages et les avis des clients concernant les produits de l’entreprise
* Il est capable **d’analyser le sentiment et la tonalité du message**.
* L’obtention d’**une vision globale de la satisfaction des clients** grâce une agrégation de l’analyse sur un tableau de bord.

### La gestion de la maintenance assistée par l’intelligence artificielle

L’Intelligence Artificielle a notamment fait son introduction dans les secteurs de l’Industrie et de l’Énergie avec ses possibilités offertes en **maintenance prédictive**, par exemple, analyser les risques futurs de défaillance technique et de les localiser. Le NLP dans tout ça, va repérer et classifier les mots-clés d’un texte décrivant un événement de maintenance. Il pourra ainsi rechercher facilement et corréler ces données et enfin les utiliser avec des algorithmes de Machine Learning pour construire un plan de maintenance prédictive.

### Les chatbots

**Un chatbot** ou agents conversationnels, **est robot conversationnel doté d’une intelligence artificielle**, **capable d’interagir de façon naturelle et pertinente avec les humains.**

Apparaissant progressivement sur les ordinateurs et smartphones des consommateurs. Il est supposé pouvoir entretenir une discussion avec un humain, par le biais d’un service de messagerie. L’idée est donc que ce robot puisse conseiller et répondre aux requêtes des clients.

Mais les chatbots n'apporteraient que très peu, voir pas du tout,  de valeur ajoutée sans NLP, car les différents messages qui lui seront passés ne seront rien d’autres que des informations de type textuelles apportées par l’utilisateur.

Le NLP aide à fournir un contexte et une signification aux informations textuelles des utilisateurs, afin qu’ils comprennent les messages et d’y répondre correctement.

## Conclusion

Depuis les années 1980, les progrès du NLP sont remarquables. La discipline trouve des applications dans de nombreux secteurs, avec un potentiel économique élevé pour les assistants personnels intelligents et les agents conversationnels.

Bibliographie :

«  <https://fr.askr.ai/blog-askr-francais/2018/6/13/natural-language-processing-nlp-pourquoi-les-chatbots-en-ont-besoin-> »

« <https://www.thecodingmachine.com/natural-language-processing-3-exemples/> »

# Etude critique

## Chatbot LiveChat

### Description du chatbot LiveChat

**LiveChat** est un logiciel de service client en ligne avec un système de [messagerie instantanée](https://fr.wikipedia.org/wiki/Messagerie_instantan%C3%A9e) et un [système de tickets d'assistance](https://fr.wikipedia.org/wiki/Help_Desk) et d’analyse Web intégré. La plateforme permet à se communiquer avec les visiteurs du site Web en [temps réel](https://fr.wikipedia.org/wiki/Temps_r%C3%A9el).

### Points forts

* LiveChat peut être intégré avec logiciels tiers

### Points faibles

* Boucle sur une question dans le cas d’une incompréhension du texte.

## Le logiciel ANAEXPERT

### Description

**ANAEXPERT** est un système d’analyse automatique de textes, conçu par **Pierre Raynaud** dans le but de mieux connaître un sujet, mais surtout pour obtenir une modification de ce sujet. Connaître pour mieux maîtriser.

Exemple d’utilisation du logiciel **ANAEXPERT** :

* Les utilisations commerciales, toutes les entreprises ont intérêt à connaître l'opinion de leurs clients, et de leurs employés, afin de mieux communiquer avec leur environnement et leurs structures ;
* Ce type de logiciel permet également d'analyser des textes d'auteurs différents, ou d'époques différentes, et donc peut être une aide précieuse aux recherches littéraires ou stylistiques ;
* Le but poursuivi par l'utilisateur d'un logiciel-expert en analyse de textes, peut être de nature « policière ». Par exemple : reconnaître l'auteur (ou le criminel) qui se cache derrière un fragile anonymat ;
* On peut également envisager une utilisation personnelle de ce type d'analyse pour apprendre à se mieux connaître, pour mieux cerner sa propre vision du monde...

Cet outil prend en charge l'analyse des observations reçues en continu par les utilisateurs, au cours d'une opération en trois étapes :

* Analyse des mots et expressions,
* Analyse thématique,
* Introduction des règles de comportements du style.

### Points forts

* Le logiciel prend connaissance du vocabulaire utilisé par les utilisateurs.
* La formation de 2 lexiques fondamentaux : le lexique de base du langage (ou mots considérés comme intéressants par l'utilisateur) et l'anti-lexique (ou mots n'ayant pas été pris en compte), et ce grâce aux observations entrées au clavier par les utilisateurs.
* La possibilité de posséder la quasi-totalité des mots et expressions pertinents au regard de l'utilisateur sur un sujet précis au fur et à mesure d’engranger des données sur un sujet précis.
* Privilégier l’analyse thématique sur l’analyse syntaxique : un mot en soi ne signifie rien en dehors de son utilisation, et tous les mots et expressions pouvant commuter entre eux au sein des mêmes phrases appartiennent au même thème.
* Le logiciel analyseur comprend ce qu’un thème tel un humain.
* Possibilité de définir au logiciel, dans sa base de connaissance, une série de règles de comportement du style dans le but de :
* résoudre les ambiguïtés,
* éliminer les contradictions,
* établir des déductions logiques…

### Points faibles

* Parmi les mots du lexique de base un nombre très important de mots n'ont pu être classés dans un thème unique, ce sont les mots ambigus.
* La combinaison des « et » et des « ou » peut très rapidement rendre les règles de comportement du style complexes.
* La nature et le nombre de règles que l'on peut imposer à un système d'analyse thématique sont quasi illimités.
* Bien qu'ayant essayé d'apprendre au logiciel à « raisonner » comme un humain, les résultats restent suffisamment étranges.

Bibliographie : <https://www.persee.fr/doc/colan_0336-1500_1987_num_72_1_968>