

1. Qu'est-ce que l'intelligence artificielle ?

Découverte du concept d'intelligence artificielle, définitions.

#A1C - Cours. Prérequis : aucun.

Apprendre

Introduction

L'Intelligence Artificielle (IA) - Artificial Intelligence (AI) en anglais - est un sujet incontournable dans la vie de tous les jours, les médias, les débats publics. La croissance des capacités de calcul des ordinateurs et les révolutions algorithmiques récentes dans la recherche permettent cette démocratisation rapide. De nombreuses entreprises se spécialisent dans la mise à disposition d'importants centres de calculs pour fournir un accès à l'IA à tous, comme OpenAI et son modèle conversationnel ChatGPT.

Une définition de l'IA ?

Il n'est pas aisé de donner une définition unique de l'IA. Il convient en premier lieu de différencier l'intelligence artificielle au singulier des intelligences artificielles au pluriel.

L'intelligence artificielle est une **discipline thématique**, au même titre que la physique ou la géographie. Elle est pluridisciplinaire car elle s'appuie sur les mathématiques et l'informatique, mais touche un large champ comme les sciences du langage, la biologie, la médecine ... La première définition est due à John McCarthy en 1956 : « L'intelligence artificielle est la science et l'ingénierie de la fabrication de machines intelligentes, en particulier de programmes informatiques intelligents.

Les intelligences artificielles au pluriel sont des **algorithmes**, c'est-à-dire des procédures informatiques, dont le rôle est de réaliser des **tâches complexes**.

Qu'est-ce que l'intelligence ?

La notion d'intelligence est extrêmement difficile à définir. Qu'est-ce qu'une machine « intelligente » ? L'IA ayant été largement rapprochée de l'humain dans la science-fiction, si bien que la plupart des personnes imaginent l'IA comme un robot humanoïde cherchant à répliquer des comportements humains.

L'illustration ci-contre a été générée par Dall-e. L'IA est représentée par un cerveau, signe de son supposé lien avec l'humain ancré dans l'imaginaire collectif. En réalité, une IA n'est autre qu'un grand nombre de lignes de code, un long **programme informatique**.

génère une illustration d'une représentation d'une IA



Comprendre

Pour aller plus loin : la remise en cause de l'existence d'une *machine pensante*

Dans les années 1980, le philosophe John Searle propose une expérience de pensée pour remettre en cause le principe même de machine pensante.

Il s'inspire alors du test de Turing (initialement appelé *Imitation Game* par son inventeur) qui vise à déterminer la capacité d'une machine à imiter un comportement humain. Son expérience de pensée, la *chambre chinoise*, est la suivante :

Une personne qui n'a aucune connaissance du chinois est placée dans une pièce fermée (une chambre). On lui donne un catalogue parfaitement complet de règles permettant de répondre par écrit à des questions en chinois. Un sinophone commence alors à lui poser des questions par écrit. L'opérateur reconnaît visuellement les caractères qui lui sont présentés et suit alors les règles du manuel. Il lui « répond » sans comprendre un seul mot ni de la question ni de la réponse. L'interlocuteur, ravi des réponses, considère que la personne qui se trouve dans la chambre maîtrise parfaitement la langue.

Cette expérience suggère qu'il ne suffit pas de reproduire les comportements linguistiques pour parler une langue, et plus largement qu'il ne suffit pas pour une machine de reproduire des comportements intelligents pour l'être elle-même.

Cette expérience, bien qu'imaginée il y a plus de 40 ans, prend tout son sens aujourd'hui ; un agent conversationnel comme ChatGPT parle, semble réfléchir, et synthétise des informations, mais il ne fait que suivre un très grand manuel d'instruction, il ne comprend ni ne peut interpréter.

L'IA n'est-elle qu'un programme informatique comme un autre ?

Oui. Mais elle répond à des problèmes différents. En fait, l'IA et la programmation « usuelle » sont **complémentaires**. Chacune est parfaitement adaptée à certains types de problèmes.

Morpion Prenons l'exemple du jeu du morpion. Le morpion est un **jeu résolu** ; il est possible de définir un algorithme permettant jouer parfaitement, c'est-à-dire gagner à tous les coups, ou au pire faire match nul (si les deux joueurs jouent parfaitement, le jeu fini toujours sur un match nul).

Cet algorithme se base sur un arbre décisionnel, c'est-à-dire que pour une position donnée, il va calculer toutes les possibilités de fin de match. Il jouera alors le coup qui aboutit sur le plus grand pourcentage de chance de victoire. Un algorithme jouant parfaitement au morpion est simple à concevoir, car les règles du jeu sont simples, il n'y a pas beaucoup de paramètres influents, et la complexité (le nombre de scénarios possibles) n'est pas importante. La programmation traditionnelle est alors bien adaptée à ce problème.

Échecs Prenons maintenant l'exemple des échecs. Le jeu d'échec est partiellement résolu, dans le sens où appliquer un arbre décisionnel comme pour le morpion est théoriquement possible afin d'évaluer chaque position et choisir la meilleure.

Cependant, la complexité, donc la profondeur de l'arbre de décision est colossale (on estime à environ 10^{120} le nombre de parties possible – l'univers contient 10^{80} atomes). Il est alors impossible d'évaluer le meilleur coup **dans un temps raisonnable**, encore moins dans un temps typique d'une partie d'échec (quelques secondes par coup). Il n'est donc pas possible

#A1C - Qu'est ce que l'intelligence artificielle ?

de coder un algorithme jouant parfaitement aux échecs. Pourtant, après près de 70 ans de recherche, les dernières IA parviennent parfois à battre les plus grands joueurs d'échec. Pour y arriver, les développeurs utilisent des réseaux neuronaux et éventuellement des larges banques de donnée pour l'entraînement.

☞ Lorsqu'il est impossible de concevoir un algorithme pour répondre à une problématique donnée, car le nombre de paramètres est beaucoup trop important, que les règles ne sont pas connues, ou encore lorsqu'il est difficile d'évaluer un résultat, l'IA est la meilleure solution.



Analyser

☞ D'après-vous, comment aborder la conception (algorithmique ou IA) d'un automate pour :

- Gérer les cycles de feu de circulation d'une intersection ?
- Calculer l'itinéraire optimal pour un GPS ?
- Détecter des spams dans une boîte mail ?
- Gérer un distributeur de boissons ?
- Recommander des films à un utilisateur selon ses goûts ?

➤ La fiche #A4C présente les domaines d'applications de l'IA avec d'autres exemples.



Synthétiser

Comment peut-on choisir entre l'approche algorithmique ou l'approche par IA ? Quels sont les critères déterminants ?

☞ D'après vous, vers quelle approche oriente chacun de ces critères ?

- Le problème donné peut être entièrement formalisé par des règles logiques.
- L'environnement est instable (les mesures sont imprécises ou bruitées).

☞ Quels autres critères pourraient aider dans le choix de l'approche ?