

L'intelligence artificielle

Définition de l'intelligence artificielle

- Une intelligence artificielle est un système d'apprentissage automatique mis au point pour imiter l'intelligence et les stratégies humaines
- L'intelligence artificielle est définie par le Parlement européen comme « la possibilité pour une machine de reproduire des comportements humains, tels que la perception, l'analyse, la planification et la créativité ». Elle désigne les systèmes en capacité de réaliser des tâches plus ou moins complexes via l'exécution d'algorithmes.
- L'intelligence artificielle est une combinaison de techniques visant à développer les machines dans le but d'accomplir des tâches précises et résoudre les problématiques de l'homme. ♣ L'Intelligence Artificielle (IA) est la science dont le but est de faire faire par une machine des tâches que l'homme accomplit en utilisant son intelligence.

Ainsi, les principes clés de l'IA sont

1. La capacité d'apprentissage des machines à partir de données
2. La capacité de prendre des décisions autonomes.

Qu'est-ce qu'un algorithme ?

D'après la définition donnée par le CNIL, un algorithme est la description d'une suite d'étapes permettant d'obtenir un résultat à partir d'éléments fournis en entrée.

Histoire de l'IA

- ♣ 1936 : La machine de Turing
- ♣ 1943-1950 : Warren McCulloch (1898-1969), et Walter Pitts (1923-1969), neurologues, inventent le premier modèle mathématique du neurone biologique, le neurone formel. En 1943: apparition des premiers véritables ordinateurs. Le premier ordinateur avec programme mémorisé et complété, autrement dit le premier ordinateur qui aura déjà un programme enregistré et prêt à être exécuter. L'EDSAC, réalisé à Cambridge par Maurin Wilkes.
- ♣ Naissance d'IA (1956) : C'est durant cette année qu'un petit groupe d'informaticiens intéressés par l'étude de l'intelligence se réunirent pour une conférence sur ce thème. Cette

conférence a permis de poser les fondements de l'intelligence artificielle (nom qui fut choisi à l'issue de cette conférence par John McCarthy) ;

♣ Période active de l'IA (1952-1969) : Un grand nombre de programmes furent développés pour résoudre des problèmes d'une grande diversité. LISP fut le premier langage créé par Mac Carthy (1960). Les premiers programmes d'IA Logic Theorist (par Newell et Simon) et Geometry Theorem Prover (Gelernter) furent en mesure de prouver certains théorèmes mathématiques. Le General Problem Solver (GPS) de Newell et Simon réussissait quant à lui à résoudre des puzzles simples avec un raisonnement semblable au raisonnement humain. Samuel créa un programme jouant (à un niveau moyen) aux dames. Ce fut aussi l'époque du Shakey, le premier robot à être capable de raisonner sur ses propres actions.

Premières Déceptions (1966-1973) : De grandes déceptions se produisirent lorsque les chercheurs en IA essayèrent d'appliquer leurs algorithmes aux problèmes de grande taille, et découvrirent alors qu'ils ne fonctionnaient pas, par manque de mémoire et de puissance de calcul. Ce qui provoqua l'arrêt du financement de la quasi-totalité des projets en IA de Grande Bretagne.

• Systèmes Experts (1969-1979) : PROLOG, qui a la puissance de la logique du premier ordre, et a été conçu par A. Colmerauer en 1971. Le premier système expert, appelé DENDRAL, fut créé en 1969 pour la tâche spécialisée consistant à déterminer la structure moléculaire d'une molécule étant donné sa formule. DENDRAL, comme tous les systèmes experts, est basé sur un grand nombre de règles heuristiques élaborées par des experts humains. Après le succès du DENDRAL, d'autres systèmes d'experts furent créés, notamment le système MYCIN, qui réalisait un diagnostic des infections sanguines. Avec 450 règles, MYCIN réussissait à diagnostiquer à un niveau proche des experts humains.

♣ L'IA dans l'Industrie (1980-1987) : Les Etats-Unis et le Japon financèrent de gros projets en IA, et la Grande Bretagne relança son programme de financement.

L'IA Moderne (1987-2011) : L'intelligence artificielle est devenue au fil du temps une matière scientifique de plus en plus rigoureuse et formelle. La plupart des approches étudiées aujourd'hui sont basées sur des théories mathématiques ou des études expérimentales plutôt que sur l'intuition, et sont appliquées plus souvent aux problèmes issus du monde réel. Arrivée de méthodes probabilistes et vision agent. o Année 1997 : La machine d'IBM Deep Blue bat le champion du monde en jeu d'échecs Gary Kasparov o Année 2002: pour la première fois, l'IA

est entrée dans la maison sous forme de Roomba, un robot aspirateur. o Année 2006: L'IA s'est investie dans le monde des affaires jusqu'en 2006. Des entreprises comme Facebook, Twitter et Netflix ont également commencé à utiliser l'IA. ♣ Deep Learning et Big Data (2011-présent): Le concept d'apprentissage profond, le big data et data sciences constituent les travaux de recherche actuels. Aujourd'hui, des entreprises comme Google, Facebook, IBM et Amazon travaillent avec l'IA. L'avenir de l'intelligence artificielle est inspirante.

Chronologie de l'Intelligence Artificielle

Période / Date	Événement ou Concept Clé	Impact / Innovation
1936	Machine de Turing	Fondement théorique de l'informatique moderne.
1943	Neurone Formel (McCulloch & Pitts)	Premier modèle mathématique du neurone biologique.
1943	EDSAC (Cambridge)	Premier ordinateur avec programme mémorisé.
1956	Conférence de Dartmouth	Naissance officielle du terme "Intelligence Artificielle".
1952 - 1969	L'Âge d'Or (LISP, GPS, Shakey)	Premiers succès : preuves de théorèmes et robots mobiles.
1966 - 1973	Premier "Hiver de l'IA"	Arrêt des financements faute de puissance de calcul suffisante.
1969 - 1979	Systèmes Experts (DENDRAL, MYCIN)	L'IA devient utile grâce aux règles métiers (santé, chimie).
1980 - 1987	IA Industrielle	Relance massive des investissements aux USA et au Japon.
1997	Deep Blue vs Kasparov	Une machine bat l'humain au jeu d'échecs (symbole fort).
2002	Roomba	L'IA entre dans la vie quotidienne (robotique domestique).
2006	Big Tech & Business	Facebook, Netflix et Twitter intègrent l'IA à grande échelle.
2011 - Présent	Deep Learning & Big Data	Explosion de l'IA moderne grâce aux données massives.

L'optimisation de la performance par l'IA

L'optimisation de la performance par l'IA est le domaine le plus technique des sciences du sport. Elle permet de passer d'une approche « moyenne » à une **hyper-individualisation** de l'entraînement.

Voici les 4 piliers technologiques de ce domaine :

1. Analyse Biomécanique par Vision par Ordinateur

L'IA permet d'analyser le geste technique sans avoir besoin de capteurs collés sur la peau (markerless tracking).

- **Technologie** : Réseaux de neurones convolutifs (CNN) comme *OpenPose* ou *MediaPipe*.
- **Usage** : Analyse de la trajectoire du bassin d'un sprinteur ou de l'angle d'attaque d'un nageur.
- **Bénéfice** : Correction du geste en millisecondes pour gagner en efficacité énergétique.

2. Monitoring de la Charge et "Ready-to-Train"

L'IA croise deux types de données pour définir si l'athlète peut s'entraîner dur ou s'il doit se reposer :

- **Charge Externe** : Données GPS, accéléromètres (vitesse, distance, chocs).
- **Charge Interne** : Variabilité de la fréquence cardiaque (VFC), taux de cortisol, qualité du sommeil.
- **Modélisation** : Utilisation d'algorithmes de **Random Forest** ou de **réseaux de neurones récurrents (RNN)** pour prédire le pic de forme à une date précise (ex: jour de finale olympique).

3. Analyse Tactique et "Ghosting"

Dans les sports collectifs, l'IA agit comme un super-analyste vidéo :

- **Le Ghosting** : L'algorithme calcule, en temps réel, où chaque joueur *aurait dû* se trouver selon la tactique de l'entraîneur. On mesure l'écart entre le placement réel et le placement idéal.

- **Contextualisation** : L'IA ne dit plus seulement "le joueur a couru 10km", mais "le joueur a couru 500m à haute intensité dans les moments de transition défensive", ce qui est bien plus pertinent.

4. Nutrition et Récupération Personnalisées

L'IA analyse le métabolisme de l'athlète :

- **Capteurs de glucose en continu (CGM)** : L'IA suggère précisément quoi manger et quand, pour éviter les pics d'insuline ou les pannes d'énergie durant l'effort.
- **Algorithmes de sommeil** : Ajustement de l'heure du coucher et de l'intensité de la lumière pour optimiser la sécrétion de mélatonine en fonction du fuseau horaire (lutte contre le jet-lag).