

Intelligence artificielle

Du symbole aux statistiques

L'intelligence artificielle (ou IA) émerge dans le champ plus global des sciences informatiques au lendemain de la Seconde Guerre mondiale. Il n'en existe pas une définition universelle, les chercheurs ayant du mal à tracer une limite entre IA et informatique... et plus globalement à définir ce qu'on entend par « intelligence » ! L'approche la plus ancienne, dite « **symbolique** », se fonde sur la logique et les mathématiques. Le programme fixe des règles (déduction, classification, hiérarchisation, etc.), que la machine exécute automatiquement. Avantage : le raisonnement est compréhensible par l'esprit humain. Jusqu'aux années 1990, cette approche est ultradominante et irrigue toutes les innovations. Les systèmes actuels d'aide

à la décision, de gestion des connaissances ou d'e-santé s'inscrivent dans cette filiation.

Très différente est l'approche dite « **statistique** ». Ses algorithmes cherchent des régularités dans les données disponibles pour extraire des connaissances, sans modèle préétabli. Le programme n'est plus ce qui pilote le système, mais... ce qui en résulte. Une vraie révolution ! Née sous sa forme actuelle dans les années 1980, l'IA statistique est sous les projecteurs depuis une dizaine d'années, notamment parce qu'elle a permis de considérables progrès dans la reconnaissance d'images ou la traduction automatique. Inconvénient : la démarche est propre à la machine, et n'est pas compréhensible étape par étape.

6

Une histoire à rebondissements

1943

Walter Pitts et Warren McCulloch conceptualisent les réseaux de neurones artificiels.

Le mathématicien et informaticien anglais Alan Turing met au point son test pour déterminer si une machine pense ou non.

1950

1951

Marvin Minsky, avec Dean Edmonds, construit la première machine à réseau neuronal, le Snarc.

Arthur Samuel met au point un programme de jeu de dames capable d'auto-apprentissage.

1952

1956

John McCarthy invente le terme « intelligence artificielle » lors de la conférence de Dartmouth, événement fondateur de la discipline.

GLOSSAIRE

> **Algorithme**

Suite précise d'instructions permettant d'obtenir un résultat en un nombre fini d'étapes. Un algorithme reçoit des données à traiter (nombres, textes, etc.); les données peuvent affecter le cours des instructions. Le mot vient du vieux espagnol *alguarismo*, lui-même issu d'un mot arabe signifiant « celui de Huwārizm », surnom du mathématicien persan Muhammad Ibn Mūsā al-Khūwārizmī, introducteur de l'algèbre dans l'Europe médiévale.

> **Apprentissage automatique (ou statistique)**

Approche de l'IA visant à tirer des généralités plausibles

à partir d'un très grand nombre d'observations. L'algorithme apprend la tâche qui lui a été assignée par « essais et erreurs » avant de se débrouiller seul.

> **Apprentissage profond**

Sous-catégorie de l'apprentissage automatique, caractérisée par des réseaux de neurones artificiels organisés en différentes couches, échangeant les uns avec les autres (voir pages suivantes).

> **Connexionniste**

Se dit de l'approche qui utilise les réseaux de neurones, offrant une voie différente de l'approche symbolique.

> **Hivers de l'IA**

Phases pendant lesquelles se manifestent un désintérêt et une baisse des financements pour l'intelligence artificielle. Le premier survient au début des années 1970 et le second à la fin des années 1980: dans les deux cas, les résultats s'avéraient très inférieurs aux promesses.

> **Jeu d'échecs**

Pour les mécanismes intellectuels supposés formalisables qui régissent sa pratique, ce jeu a longtemps inspiré les chercheurs en informatique. Selon le mathématicien russe Alexandre Kronrod, il a été aux informaticiens ce que la drosophile fut aux généticiens!



© Frédéric Lemaire/Getty Images

> **Perceptron**

Conçue pour la reconnaissance d'images et financée par la marine américaine, c'est la première véritable machine connexionniste (photo).

> **Réseau de neurones**

Algorithme inspiré du fonctionnement collectif des cellules de notre système nerveux (voir pages suivantes).

7

Frank Rosenblatt conçoit le perceptron, un réseau de neurones archétypique du connexionnisme selon lequel l'intelligence (et d'autres phénomènes mentaux) naît des connexions d'éléments de base, simples et nombreux, comme les neurones du cerveau.

1962

1964

Le programme Eliza, de Joseph Weizenbaum, piège plusieurs utilisateurs qui croient communiquer avec un être humain. C'est le premier agent conversationnel.

Le livre *Perceptrons*, de Marvin Minsky et Seymour Papert, stoppe les recherches sur le connexionnisme.

1969

1972

Création du langage de programmation Prolog, fondé sur la manipulation de règles logiques (c'est le computationnisme, l'approche logique de l'IA, qui s'oppose au connexionnisme).

L'IA, qui n'est pas à la hauteur des espoirs, est délaissée.

Fin des années 1970