

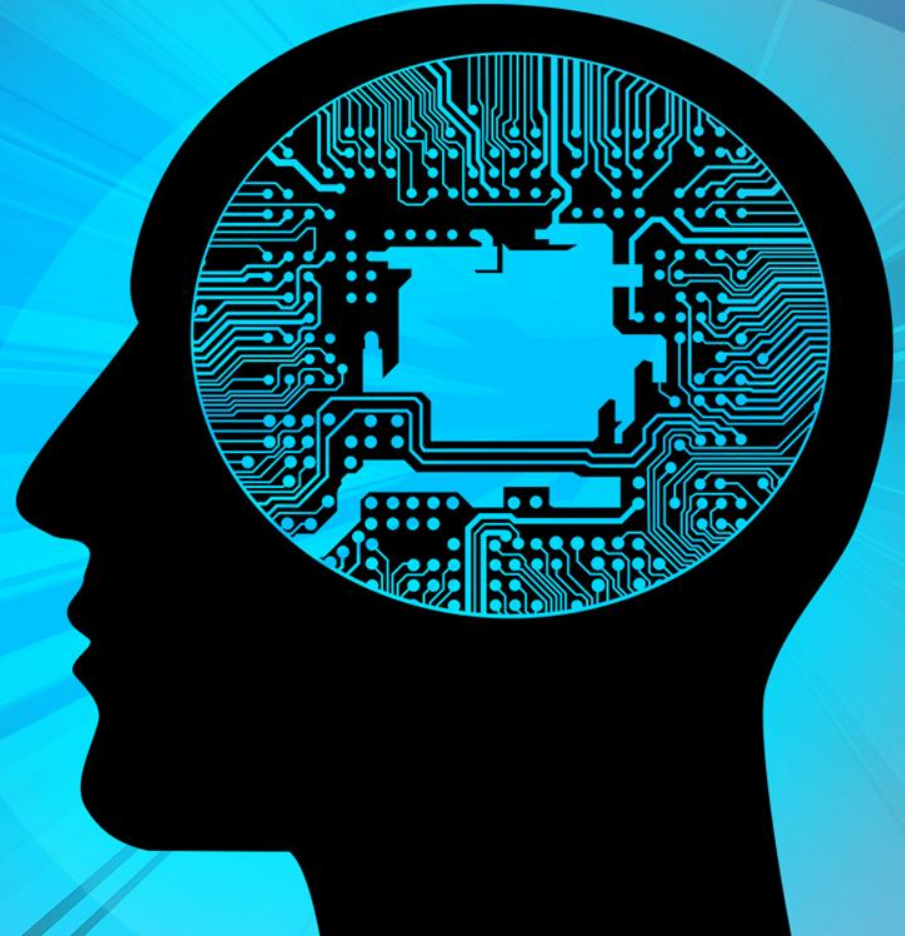
Cours Intelligence Artificielle

Ben Messaoud Haifa

Data Scientist/

Ingénieur en statistique et analyse de
l'information

Année universitaire 2020 - 2021



Plan du cours

- Chapitre 1 : Introduction à intelligence Artificielle
- Chapitre 2 : Deep Learning
- Chapitre 3 : Reinforcement Learning
- Chapitre 4 : Systèmes de recommandation



Chapitre 1 : Introduction à l'intelligence artificielle



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



Qu'est-ce que l'intelligence ?

Selon le dictionnaire Larousse :

- Faculté de comprendre, de saisir par la pensée.
- Aptitude à s'adapter à une situation, à choisir en fonction des circonstances.



Qu'est-ce que l'intelligence ?

Quelques exemples de tâches « intelligentes » :

- le raisonnement de bon sens
- l'étude des sciences (physique, mathématiques, . . .)
- la compréhension d'une langue
- l'écriture de logiciels
- la conduite d'un véhicule



Qu'est-ce que l'intelligence ?

Il est difficile de donner une définition précise :

- la difficulté à définir l'Intelligence
- de nombreux domaines sont concernés par l'IA

Une définition approximative :

"Reproduire le comportement humain"



2 – L'histoire de l'IA



La préhistoire (1945-1955)

Premier problème étudié :
Traduction automatique

Résultat : un échec

Mais, on en tira des enseignements :

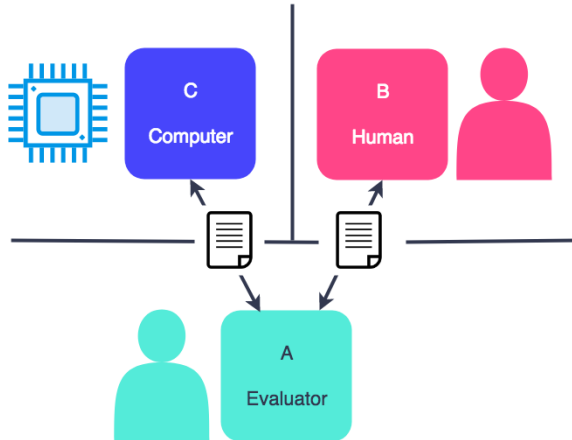
- importance des connaissances non exprimées
- étude de la représentation des connaissances
- impossibilité de représenter toutes les connaissances
nécessité de les rédiger sous forme générique



La préhistoire (1945-1955)

Le test de Turing

- Créé pour donner une définition opérationnelle satisfaisante de l'intelligence
- Un ordinateur passe ce test si un homme, après avoir posé des questions écrites, ne sait pas s'il s'adresse à un autre être humain ou à un ordinateur



La préhistoire (1945-1955)

Le test de Turing

- un jeu avec 3 joueurs A, B et C
- C doit deviner de A et de B qui est un homme et qui est une femme
- C pose des questions à A et B
- le joueur A tente d'induire C en erreur
- le joueur B joue le jeu

Que se passe-t-il quand on remplace A par une machine ?
C échouera-t-il aussi souvent ?

Plus de détail : <https://www.youtube.com/watch?v=4VROUIAF2Do>



Les balbutiements (1955-1970)

1956 :

- John McCarthy invente le terme IA.
- Postulat : toute activité intelligente est modélisable et reproductible par une machine.
- LOGIC THEORIST : premier programme pour la démonstration de théorèmes

1957 :

- GPS (General Problem Solver)
- NSS (jeu d'échecs)

1960 :

- Algorithme de Davis et Putnam



Les balbutiements (1955-1970)

1956 :

- John McCarthy invente le terme IA.
- Postulat : toute activité intelligente est modélisable et reproductible par une machine.
- LOGIC THEORIST : premier programme pour la démonstration de théorèmes

1957 :

- GPS (General Problem Solver)
- NSS (jeu d'échecs)

1960 :

- Algorithme de Davis et Putnam



Les balbutiements (1955-1970)

ELIZA : un chatbot (pas très intelligent)

- Développé de 1964 à 1966 par Joseph Weizenbaum
- Le fonctionnement est simple : les utilisateurs pouvaient lui raconter quelque chose ou lui poser une question, et la machine répondait en fonction de la réponse obtenue et posait une autre question.
- Vous pouvez vous en faire une idée [en testant cette version web](#).



La spécialisation (1970-1980)

De nombreuses ramifications vont se créer :

- compréhension du langage naturel
- démonstration automatique de théorèmes,
- représentation des connaissances,
- programmation des jeux,
- résolution de problèmes,



De 1980 à présent

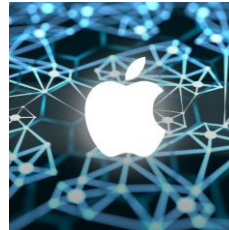
- L'IA dans l'Industrie: Beaucoup de grandes entreprises commencèrent alors à s'intéresser à l'IA et à former leurs propres équipes de recherche et à utiliser des systèmes experts.
- Le retour des réseaux de neurones Au milieu des années 80, quatre groupes de chercheurs découvrent indépendamment la règle d'apprentissage "back-propagation" qui permet le développement de réseaux de neurones capables d'apprendre des fonctions très complexes (curieusement, cette règle avait déjà été proposée en 1969, mais n'avait eu aucun écho dans la communauté scientifique). Depuis, l'apprentissage automatique est devenu l'un des domaines les plus actifs de l'IA, et a été appliqué avec succès à de nombreux problèmes pratiques (comme par exemple la fouille de données).
- 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.



3 – Les grands acteurs de l'intelligence artificielle



Les grands acteurs de l'intelligence artificielle



Google AI



Google, très impliqué dans l'intelligence artificielle, procède habituellement par rachat. En 2014, Google a acheté la société anglaise DeepMind, qui avait développé des réseaux de neurones pour jouer aux jeux vidéo. Mais l'objectif avoué de DeepMind est actuellement de « comprendre ce qu'est l'intelligence ».

DeepMind est célèbre pour son programme AlphaGo, qui a battu le champion du monde de go. En octobre 2017, le programme a franchi une étape supplémentaire : en jouant contre lui-même, non seulement son apprentissage a été plus court, mais surtout il est devenu plus fort que la version précédente. Nous avons ici un premier exemple d'apprentissage non supervisé, facilité par le fait que le contexte, à savoir les règles du jeu de go, est parfaitement mathématisable. Google a aussi son propre moteur de recommandation nommé Google Home, un haut-parleur et un assistant vocal disponible en trois versions différentes.



Amazon



Amazon utilise de l'intelligence artificielle dans son moteur de recommandation, nommé Echo, et dans ses assistants basés sur son système de reconnaissance vocale, Alexa, disponible en sept versions différentes. Via son offre de services dans le cloud, Amazon propose également des services fondés sur l'intelligence artificielle, comme la reconnaissance de la parole ou des robots de discussion, les fameux chatbot



Facebook



Facebook AI Research

Facebook est un énorme utilisateur d'intelligence artificielle. Il choisit les messages qu'il affiche en utilisant un moteur de type moteur de recommandation. Récemment, Facebook a mis en place un moteur d'intelligence artificielle pour détecter les tendances suicidaires . Comme le dit Joaquin Candela, directeur du département d'intelligence artificielle appliquée, « Facebook n'existerait pas sans intelligence artificielle »



Apple



Apple investit énormément dans l'intelligence artificielle et propose même un blog où sont expliquées ses recherches . Siri en est l'expression la plus évidente : ce système de reconnaissance de la parole très performant utilise des réseaux de neurones de dernière génération qui permettent de comprendre des commandes même dans des environnements très bruyants, comme dans la rue. Apple va également bientôt lancer son propre moteur de recommandation, nommé HomePod, un haut-parleur connecté avec Apple Music.



IBM Watson



IBM a créé Watson, un système d'intelligence artificielle pour jouer, à ses débuts, au jeu Jeopardy, l'équivalent américain de l'émission française Questions pour un champion. Watson a analysé 200 millions de pages pour finalement battre les anciens champions et ainsi gagner le premier prix. Maintenant, Watson est proposé par IBM dans d'autres domaines, comme la médecine ou le droit. IBM présente aussi un blog sur le sujet de l'intelligence artificielle.



4 – Les champs d'application de l'IA



Les véhicules autonomes

Dans ce type de véhicule, l'ordinateur à bord serait capable de conduire et prendre « toutes les décisions » à la place du conducteur: Il permet à la fois d'analyser des textes (panneaux de signalisation), des images (environnement de la voiture, type de panneaux), de prendre des décisions en fonction de l'environnement et du code de la route et de conduire comme le ferait un être humain. On passe ainsi d'une aide limitée au pilotage à l'automatisation totale ; à savoir le remplacement de la conduite humaine par une intelligence artificielle embarquée.



Les véhicules autonomes

https://www.youtube.com/watch?v=pGYv_7VSCZc



Les jeux

Le Stockfish, champion du monde 2016 des logiciels « classiques », a été battu par l'intelligence artificielle d'une filiale de Google : Le 5 décembre 2017, à London, un tournoi d'échecs a été joué entre deux machines dotées de l'IA : l'algorithme d'intelligence artificielle AlphaZero de la société britannique DeepMind rachetée en 2014 par Google et Stockfish, champion du monde des programmes d'échecs en 2016 et très supérieur à n'importe quel champion humain. L'algorithme AlphaZero a gagné contre Stockfish.

Le meilleur joueur français (et n° 5 mondial) Maxime Vachier-Lagrave déclarait ainsi : *« C'est un résultat remarquable. Même en rêve, je serais incapable de battre Stockfish ne serait-ce qu'une seule fois. Le score d'AlphaZero est particulièrement impressionnant. »*.



Les jeux

Après que L'ordinateur «Deep Blue» a gagné aux jeux d'échec contre Kasparov en 1997, un programme de Google Deep Mind installé sur un ordinateur a gagné aux jeux GO contre un champion professionnel en 2016:

Un programme de Google Deep Mind a relevé le défi du jeu de Go. Coup de maître dans l'univers de l'IA. Pour la première fois, un ordinateur a battu un joueur de Go professionnel en 2016 en Corée du Sud, jeu plus difficile que le jeu des échecs. Cet exploit vient après celui réalisé en 1997 quand le champion d'échecs Garry Kasparov avait perdu contre l'ordinateur d'IBM Deep Blue. Qui aurait parié un centime dans les années 1950 sur le fait que des ordinateurs gagneraient aux jeux d'échecs et aux jeux GO.



La médecine

- Au dernier meeting annuel (2017) de l'American Society of Clinical Oncology (ASCO) on a évoqué largement de la qualité des conseils de Watson en termes d'aide pour le traitement de cancers.
- En plus d'obtenir de très bons résultats pour la détection et le traitement de divers cancers, Watson est capable d'analyser les mutations et conseiller un traitement personnalisé pour les patients atteints de cancers du sein et des poumons 78% plus vite qu'un praticien habituel (24 minutes contre une moyenne de 110 minutes !).
- L'intelligence artificielle d'IBM Watson est déjà beaucoup utilisée à travers le monde, notamment dans des centres de soins en Australie, au Mexique, au Brésil et en Asie.
- IBM a annoncé l'équipement de neuf nouveaux centres médicaux afin d'assister les médecins dans le traitement de leurs patients. Plus Watson apprend des expériences traitées, plus il pourra analyser efficacement les différents types de cancers.



L'astronomie : A la recherche de nouvelles planètes

Le 14 décembre 2017, la NASA et Google ont annoncé lors d'une conférence de presse commune avoir découvert deux nouvelles exo planètes baptisées Kepler-80g et Kepler-90i grâce aux technologies d'apprentissage machine : 15 000 enregistrements déjà étudiés par les astronomes sont soumis à un réseau de neurones artificiels. Grâce à eux, l'ordinateur a appris à faire la différence entre les exo planètes, les systèmes à deux étoiles ou les simples erreurs d'observation, avec un taux de réussite de 98,8 %.

