

Intelligence Artificielle et Données

Master 2 MIAGE

2025-2026

Marie Beurton-Aimar

Version initiale : Akka Zemhari

beurton@labri.fr

<http://dept-info.labri.fr/beurton/>

Université de Bordeaux

Organisation des cours et TD

Contenu :

- 8 séances de cours.
- 8 séances de TD et 2 groupes.
- Tous les TDs se passent au CREMI - Batiment A28

Les intervenants :

- Cours : Marie Beurton-Aimar
- Travaux dirigés : Marie Beurton-Aimar, Sébastien Richard et Gabin Moulié.

MCC :

- Contrôle Continu (projet) + Examen final (papier).
- Note finale : 1/3 CC + 2/3 Ex

Objectifs du Cours

Introduire les concepts contemporains de l'Intelligence Artificielle:

- L'IA au travers des algorithmes de jeux.
- Les principaux éléments du Machine Learning ou Deep Learning.
- Maitriser une plateforme de codage de modèles de Deep Learning.
- Mettre en oeuvre et tester quelques modèles et savoir interpréter/présenter les résultats.

Contenu

- Introduction
- IA pour les jeux :
 - Problématique.
 - Recherche totale.
- Deep learning :
 - Neurone formel et Perceptron
 - Les différents modèles de réseaux de neurones :
 - Les réseaux de convolution : CNN.
 - L'étude des fonctions de *loss* et l'analyse des résultats (statistiques).
 - Les *encoder/decoder* pour la segmentation d'images et la détection/reconnaissance d'objets.
 - Les modèles génératifs : *GAN*
 - Les *Large Language Models* et leur application.

Travaux Pratiques

- Langage : Python.
- Bibliothèques :
 - PyTorch :
 - numpy :
 - matplotlib :
 -
- Environnement : Torchvision

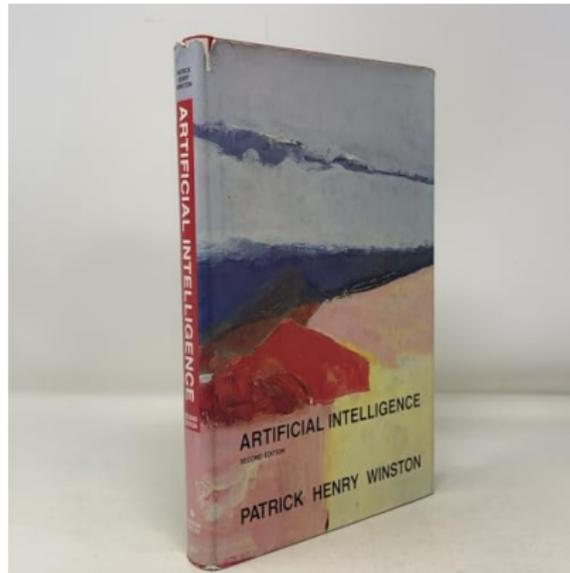
Sources d'information

- Nombreux sites internet et nombreux cours disponibles.
- Ce cours fait suite au cours d'Akka Zemmari, toujours disponible à :

https://www.labri.fr/perso/zemmari/ia_data/

Livres - les classiques

- Intelligence artificielle (3ieme ed.) P.H. Winston
<https://courses.csail.mit.edu/6.034f/ai3/rest.pdf>

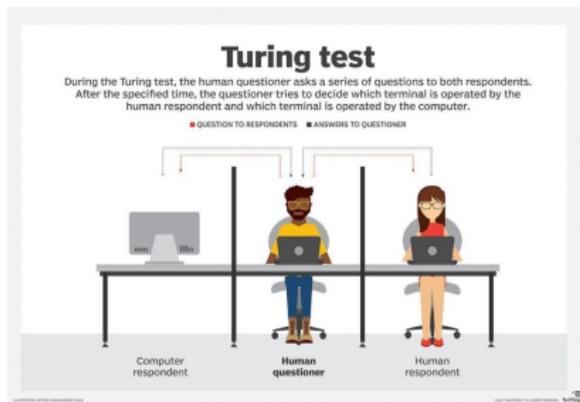


Quelques sites Web

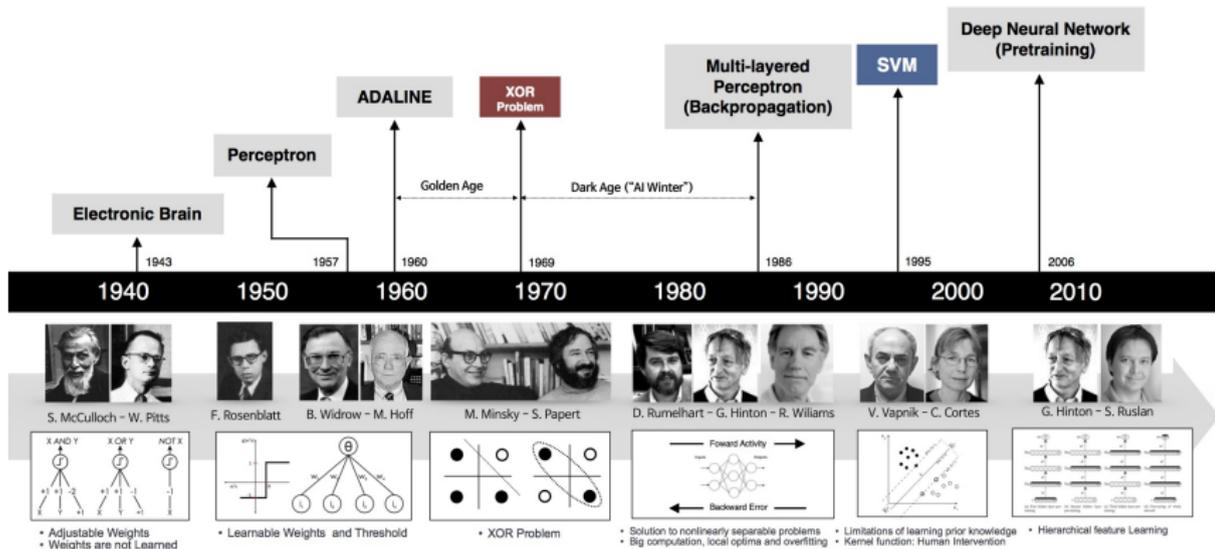
- Une histoire de l'IA :
https://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire_de_l'intelligence_artificielle
- Un des pères fondateurs : John McCarthy
<http://www-formal.stanford.edu/jmc/>
- Des cours :
<https://intelligence-artificielle.developpez.com/cours-tutoriels/>
- Des outils : *<https://pytorch.org/>*
- Des données et encore des données :
<https://www.kaggle.com/>

Introduction

- Le terme a été créé par John McCarthy en 1956 conférence de Dartmouth (US).
- Lee Marvin Minsky définit l'IA comme :
the science of making machines do things that would require intelligence if done by men
- Le vieux rêve de Turing !



L'histoire de l'IA



Les fondements de l'IA

- McCarthy et Minsky se différencient et 2 approches émergent : symbolique et connexionniste.
- L'approche symbolique remporte le plus souvent les suffrages.
 - Explicabilité des règles.
 - Approche sémantique séduisante.
 - A donné lieu à la création des systèmes experts/systèmes à base de connaissances, s'appuie sur les capacités de déduction des systèmes à base de règles.

Les causes de l'hiver de l'IA

- *Machines will be capable, within twenty years, of doing any work a man can do*
- *I from 3 to 8 years we will have a machine with the general intelligence of an average human being*
- *We solved the venerable mind/body problem, explaining how a system composed of matter can have the properties of mind*

Les causes de l'hiver de l'IA

- *Machines will be capable, within twenty years, of doing any work a man can do*

H. Simon, 1965

- *I from 3 to 8 years we will have a machine with the general intelligence of an average human being*

L. M. Minsky, 1970

- *We solved the venerable mind/body problem, explaining how a system composed of matter can have the properties of mind*

H. Simon, 1965

L'IA n'existe pas !

- Luc Julia : concepteur de Siri (le pdf de la discussion sur la page de cours).



Qu'est-ce que l'intelligence ?

- Dépendances à l'environnement, le rapport au physique, la capacité d'adaptation en fonction du contexte.
- Est-il possible de décrire formellement cette activité ?
- Les capacités de calcul gigantesques des machines peuvent-elles répondre à la question ?

Qu'est-ce que l'intelligence ?

- Dépendances à l'environnement, le rapport au physique, la capacité d'adaptation en fonction du contexte.
- Est-il possible de décrire formellement cette activité ?
- Les capacités de calcul gigantesques des machines peuvent-elles répondre à la question ?
- *Et pourtant !* : l'exemple des programmes de jeux aux échecs (ou autres).

La Revanche du Connexionnisme

Etat du paysage informatique à partir des années 2 000

- La puissance de calcul est disponible.
- Internet et les data centers fournissent les données.
- Les recherches ont continué dans l'ombre.
- Les succès sont au rendez-vous.

Classification

airplane



automobile



bird



cat



deer



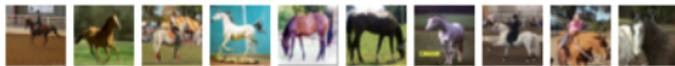
dog



frog



horse



ship

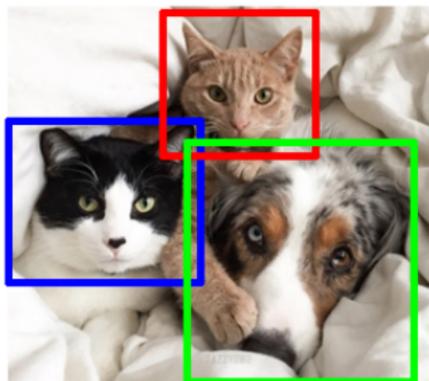


truck



Détection

DÉTECTION D'OBJET



CHAT, CHAT, CHIEN

Mais !

(a)



school bus 1.0

(b)



garbage truck 0.99

(c)



punching bag 1.0

(d)



snowplow 0.92



motor scooter 0.99



parachute 1.0



bobsled 1.0



parachute 0.54



fire truck 0.99



school bus 0.98



fireboat 0.98



bobsled 0.79

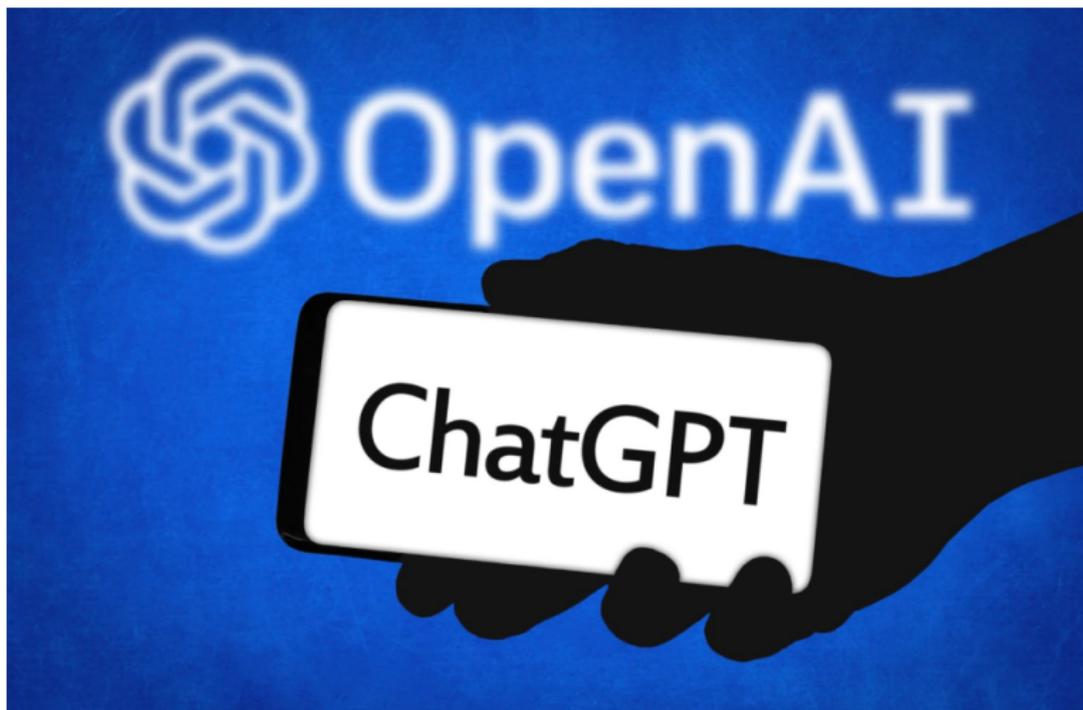
Succès ou échecs ?



Succès ou échecs ?

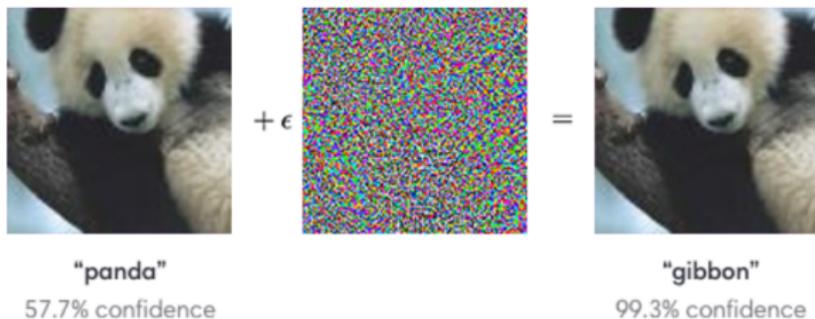


Succès ou échecs ?



Attaques contre l'apprentissage statistique

- Perturber légèrement une image pour changer beaucoup le résultat



Attaques contre l'apprentissage statistique

- Perturber légèrement une image pour changer beaucoup le résultat

(a) Image



(b) Prediction



(c) Adversarial Example

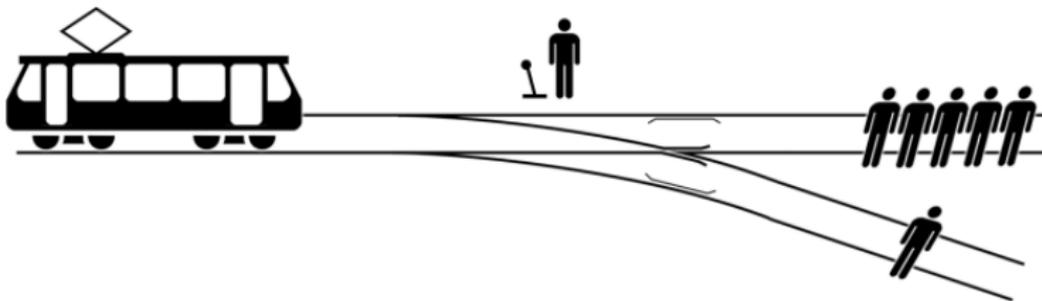


(d) Prediction



Limites fondamentales

- Etre résistant aux attaques
- Comment garantir la qualité des décisions ?
- Ne pas avoir de biais.
- Prende (rapidement) la “meilleure” décision ?
(The moral machine du MIT)



Des résultats surhumains

- Factuellement, les algorithmes peuvent produire des résultats surhumains.
- Des limites intrinsèques demeurent et ce pour longtemps ? toujours ?

