

Intro à l'IA

présenté par NorahDrénaline



Définition



« L'ensemble de théories et de techniques mises en oeuvre en vue de réaliser des machines capables de simuler l'intelligence humaine » - définition de Larousse

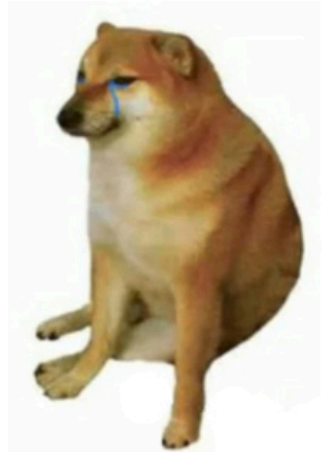
- À l'intersection de diverses disciplines
- N'est pas une intelligence humaine +++
- Technique illusionniste



P1 qui bosse la SP/SN



P1 qui impasse la SP/SN



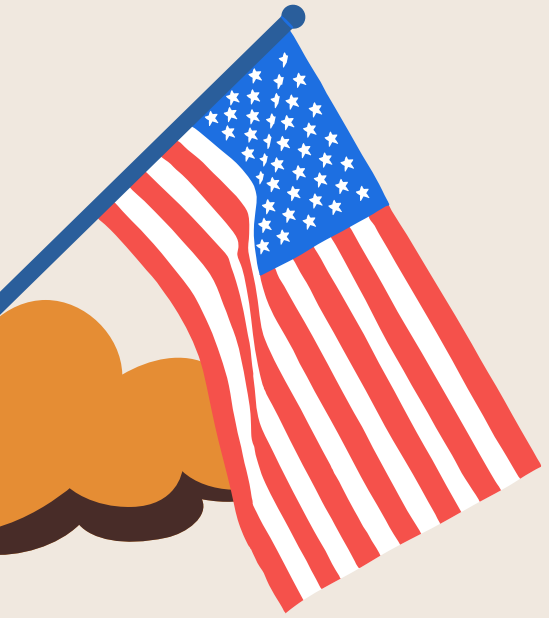
Le développement et le marché de l'IA

Marché de l'IA :

- En 2015 = inférieur à 1 milliard d'euros
- En 2025 = estimation à 90 milliards d'euros



L'approche Data Driven est-elle vraiment intelligente ?



2 types d'IA

L'IA Forte

- Comparable à l'intelligence humaine ++
- Seulement dans les films de science-fiction

L'IA Faible

- Algorithmes ++
- Big Data
- Capable d'automatiser une tâche répétitive
- Sans compréhension du processus

Match Time : IA VS Intelligence Humaine

Objectif = reconnaître un chat par rapport à un autre animal

L'IA

→ Input : Des centaines de milliers d'images de chat

→ Output : « Ceci est un chat »

Le Bébé

→ Input : Observation de la vie quotidienne

→ Output : Il reconnaît le chat

Le cerveau humain a une capacité d'apprentissage et de conceptualisation supérieure à l'algorithme d'IA. +++



Le chatbot

- Ne comprend rien
- Ne peut pas tenir une conversation
- Fonctionne par étape



Le point faible de l'IA : l'adaptabilité

- Manque de flexibilité
- Absence de neuromodulation
- Neuromodulation = capacité du cerveau humain à adapter son apprentissage à des situations/contextes différents



Approche «model-driven» et «data-driven»

- L'approche guidée par le modèle = « model driven » = « Top to Down » +++
- L'approche guidée par les données = « data driven » = « Bottom Up » +++





L'approche « model-driven »

- 1) Part des connaissances ++
- 2) Construire un modèle (= équations mathématiques)
- 3) Vérifier si applicable à la réalité





L'approche « model-driven »

- On peut construire un jumeau numérique du patient basé sur des modèles statistiques et biophysiques du corps humain
- Développer des algorithmes pour aider au diagnostic, au pronostic et à la thérapie = MÉDECINE NUMÉRIQUE



L'approche « Data-Driven »

- Part des données pour construire un modèle statistique++
- Donne sens aux données
- Marche très bien pour certaines tâches
- Implique le producteur de données dès le départ en imposant des conditions quantitatives et qualitatives des données



L'approche « Data-Driven »

4 V = 4 conditions qui s'imposent pour le « Data-Driven »

→ **Vélocité** : vitesse à laquelle on va pouvoir capter les nouvelles données et les intégrer au modèle

→ **Volume** : quantité de données ; il en faut un assez gros pour pouvoir créer un modèle statistique issu du « Data-driven »

→ **Variété** : on peut utiliser différents types de données

→ **Véracité** : fiabilité des données (en lien avec la qualité)



Machine learning et Deep Learning

- Confusion fréquente entre IA, Machine Learning et Deep Learning
- IA > Machine Learning > Deep Learning

IA = 1ère poupée russe

- Alan Turing, « Computing Machinery and Intelligence », 1950
- Imitation des fonctions cognitives humaines complexes



Machine Learning = Apprentissage automatique

La 2ème poupée russe, (années 80/90).

- Utilise des outils statistiques pour modéliser les données et les classer
- L'algorithme apprend à partir des données et améliore sa performance
- Peu de programmation nécessaire
- C'est une approche Data-Driven +++



Machine Learning = Apprentissage automatique

Notion de FeedBack

Pour que l'algorithme apprenne, on va lui dire s'il a bien classé les nouvelles données

Correction automatique des paramètres → améliorer la précision du résultat

2 phases dans le développement des algorithmes du Machine Learning :

- Phase d'apprentissage
- Phase d'amélioration

Machine Learning = Apprentissage automatique

Différentes approches de Machine Learning :

- L'apprentissage supervisé
- L'apprentissage non-supervisé
- L'apprentissage par renforcement



Deep Learning = Apprentissage en profondeur

3ème poupée russe

- Une des approches du machine learning
- Utilise des big data
- Nécessite de fortes puissances de calcul
- Très lié à l'explosion des réseaux de neurones en 2012 : performance +++
- Permet de faire des tâches spécifiques, limitées, bien définies = narrow AI



Deep Learning = Apprentissage en profondeur

Réseaux de neurones

- Des fonctions mathématiques, très nombreuses avec de multiples connexions entre elles
- Organisation en différentes couches
- Intérêt = gérer les big data, avoir beaucoup d'informations en entrée
- Yann Le Cun, un des pionniers de ces réseaux



Deep Learning = Apprentissage en profondeur

Les raisons du succès des réseaux de neurones

- La sophistication des algorithmes
- La puissance de calcul nécessaire
- Disponibilité des big data



Deep Learning = Apprentissage en profondeur

Ces réseaux sont très utilisés dans :

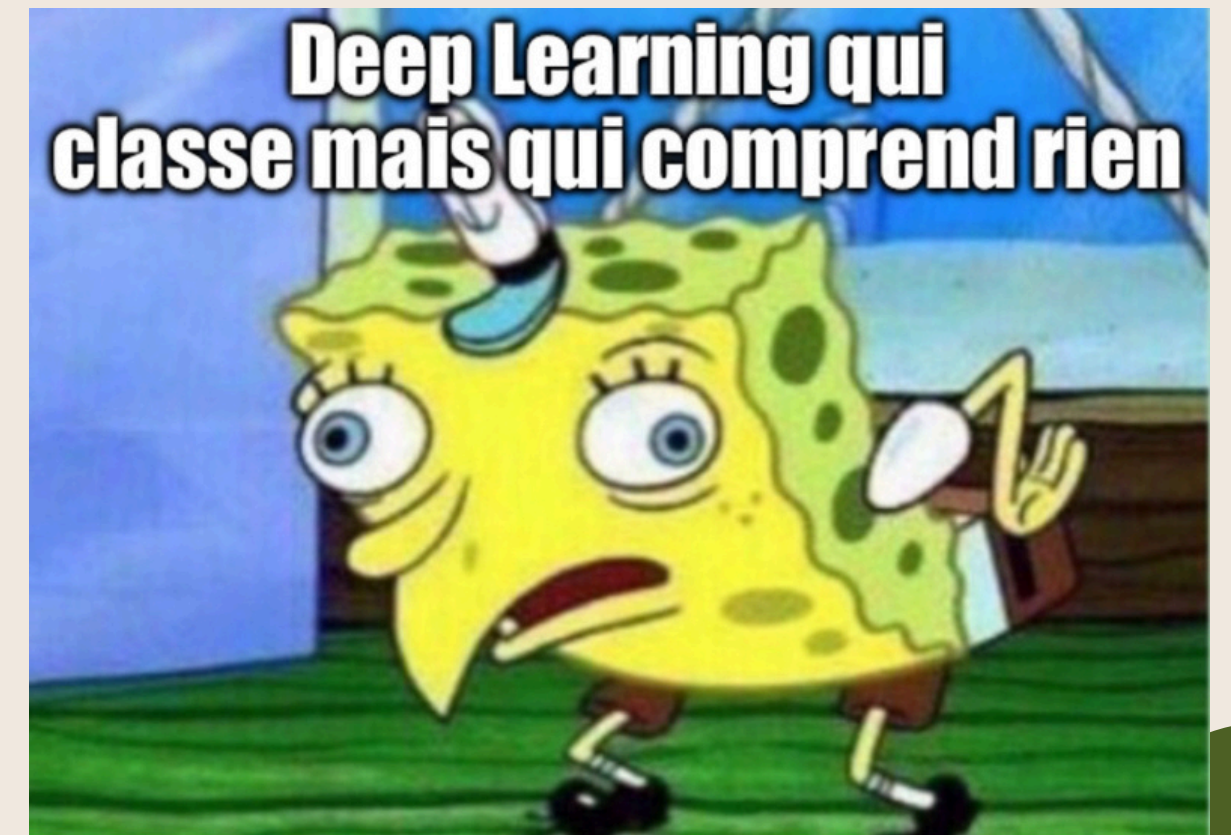
- **Reconnaissance faciale**
- **Reconnaissance vocale**
- **Reconnaissance et suivis d'objets**
- **Classification des objets**



Deep Learning = Apprentissage en profondeur

Effet Black Box

- Difficulté à expliquer le résultat du réseau de neurones
- Algorithme capable de très bien classer les images sans comprendre comment il le fait



IA & Médecine

L'IA appliquée aux données médicales permet :

- D'automatiser des tâches médicales répétitives
- D'intégrer et d'analyser un flux de données trop complexes pour le cerveau humain
- D'identifier de nouveaux facteurs de risque / biomarqueurs / Nouvelles pistes de recherche



IA & Médecine

IA & Dermatologie – Étude publiée dans Nature (2017)

- Des chercheurs de Stanford entraînent un réseau de neurones profonds pour classer des lésions cutanées (bénignes ou malignes).
- Entraînement massif : environ 1,3 million d'images, puis 130 000 images supplémentaires pour affiner le modèle.
- Le système reconnaît des lésions liées à 2 000 pathologies.
- Résultat : des performances comparables à celles de dermatologues expérimentés



IA & Médecine

IA & Rétinopathie diabétique – Google (2016)

- Développement d'un algorithme capable de classer des images de rétine et de distinguer les rétines normales des rétinopathies diabétiques.
- Entraînement important : environ 130 000 patients, puis 10 000 supplémentaires pour la validation.
- Avril 2018 : le logiciel est approuvé par la FDA pour une utilisation en pratique clinique.



IA & Médecine

En segmentation anatomique

→ Segmentation manuelle

- **chronophage ventricule gauche : 30 minutes et ventricule droit : 50 minutes**
- **Tâche peu gratifiante et stimulante**
- **Manque de reproductibilité**

→ Segmentation automatique

- **Temps : 10 secondes en tout**
- **Deep Learning : 0,97 (score de corrélation)**
- **Gain d'efficacité**



IA & Médecine

IA & Psychiatrie

Diagnostic de la dépression – trois approches étudiées :

- **Analyse des couleurs des photos Instagram → détection possible de signes de dépression.**
- **Analyse de l'activité Facebook (posts, fréquence, horaires) → prédiction d'un état dépressif.**
- **Analyse vocale et du langage grâce à un algorithme → repérage des dépressions possibles.**

Apports généraux de l'IA :

- **Exploitation de données massives hétérogènes (Big Data) avec une approche globale.**
- **Contribution à la médecine de précision :**
 - ✓ **Diagnostic**
 - ✓ **Aide à la décision thérapeutique**
 - ✓ **Suivi du patient**



IA & Médecine

L'essor des omics en médecine

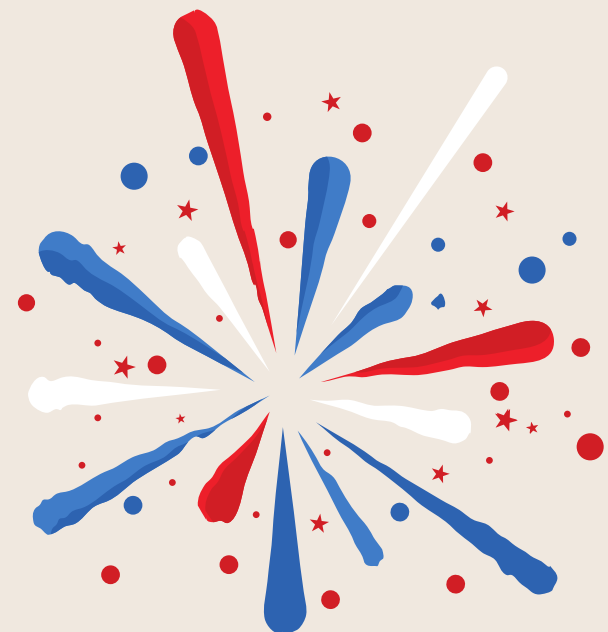
- omics = big data biologiques
- sciences omics : génomique (analyse du génome), transcriptomique, protéomique, métabolomique
- Médecine personnalisée
- Radiomique = dernière science omic



L'IA AU SERVICE DES HUMAINS, PAS L'INVERSE !



Vous à la fin de ce cours



Thank You



*Nala vous souhaite
bon courage pour ce S2 💕*