Le Machine Learning et TensorFlow

Le futur est déjà là

Machine Learning, IA, Data science

- Intelligence Artificielle : théories et techniques pour produire des systèmes capables de simuler l'intelligence
- Machine Learning : apprentissage automatisé d'un système à partir d'exemples
- Data science : c'est la science de l'exploitation des données pour en extraire de la connaissance

Pourquoi s'intéresser au Machine Learning?

- Cela peut me permettre de faire des prévisions (de ventes, d'incidents de paiement, de disponibilité du personnel...)
- Cela peut m'aider à réaliser des classifications (les prospects à traiter en priorité, les lieux de vente à haut potentiel...)
- Cela permet à un logiciel de reconnaître des instructions vocales ou des choses précises sur une photo
- Cela peut aider à prendre des décisions sur des sujets compliqués (un diagnostic technique, médical... ou un coup aux échecs!)

Le cas des échecs



Le jeu d'échecs justement...

- 1997, Deeper Blue bat le champion Gary Kasparov aux échecs... mais Deeper Blue est alors assez idiot!
- la combinatoire est suffisamment faible pour permettre à la puissance brute de calcul de l'emporter
- au jeu de Go, la combinatoire est 1 « Googol » (10 puissance 100) fois supérieure aux échecs
- en 2015, la plupart des experts en intelligence artificielle pensent que les logiciels ne battront pas les professionnels humains du jeu de Go avant 2025

Du jeu d'échecs au jeu de go



Deep Mind et Alpha Go

- fin 2015, Alpha Go de Deep Mind remporte un match contre un professionnel
- quelques mois plus tard, Alpha Go bat Lee Sedol 4-1
- Alpha Go fait alors découvrir de nouvelles stratégies dans ce jeu pourtant millénaire

Quelques exemples...

 en 2017, Alpha Go « Master » écrase tous les concurrents qu'il rencontre et Deep Mind cesse de le faire jouer contre des humains

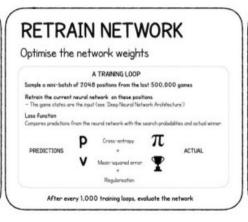
Vraiment intelligent?

- En octobre 2017, Deep Mind met au point Alpha Go Zéro
- Cette version apprend à jouer uniquement par des parties contre elle-même
- Au bout de 40 jours, elle bat les meilleures versions d'Alpha Go Master... tout en faisant moins de calculs!

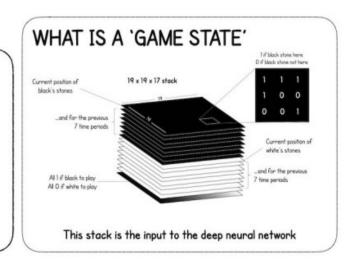
ALPHAGO ZERO CHEAT SHEET

The training pipeline for AlphaGo Zero consists of three stages, executed in parallel









Retour aux échecs...

- En décembre 2017, on apprend la naissance d'Alpha Zéro : ce programme sait jouer au Go, mais aussi aux échecs... qu'il a appris tout seul
- Alpha Zéro bat « Stockfish » le meilleur programme d'échecs d'alors, avec des stratégies encore inconnues Un exemple...

En quoi le Machine Learning consiste?

- Collecter un maximum de données représentatives du problème que je veux traiter
- Choisir et paramétrer un modèle d'apprentissage
- Alimenter le modèle d'apprentissage avec des données d'apprentissage
- Evaluer ses performances sur des données de test
- Recommencer avec d'autres modèles ou paramètres

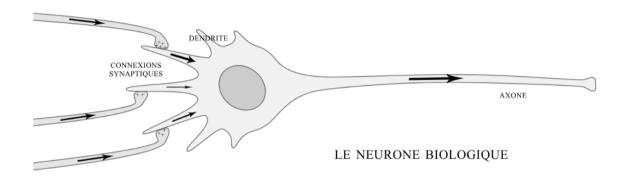
Quelques modèles d'apprentissage...

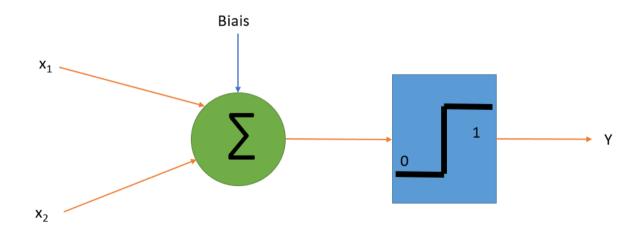
- la méthode des plus proches voisins
- les arbres de décisions
- les réseaux de neurones
- les méthodes statistiques
- les algorithmes génétiques
- les SVM
- et bien d'autres encore...

Les réseaux de neurones

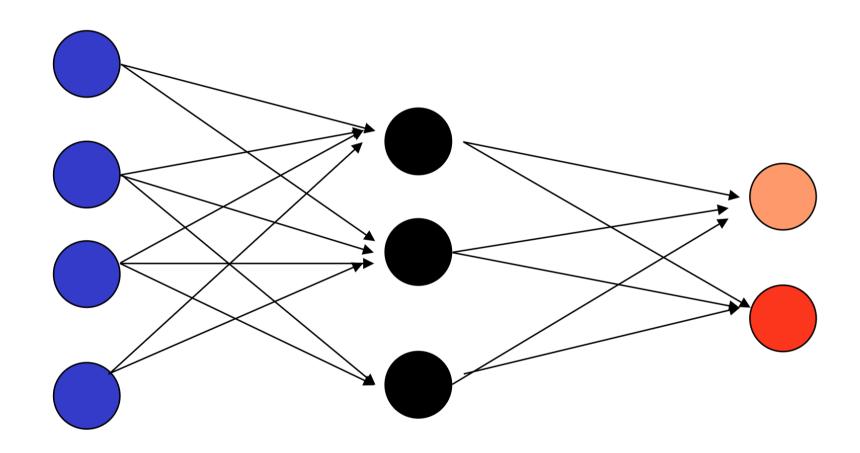
- une des approches les plus prometteuses
- s'inspire en partie du fonctionnement de notre cerveau
- approche utilisée par Deep Mind
- de très nombreuses variantes
- ... pas toujours la meilleure méthode pour autant !

Le perceptron simple (1958)





Du perceptron aux réseaux de neurones



Ca a l'air difficile, non?

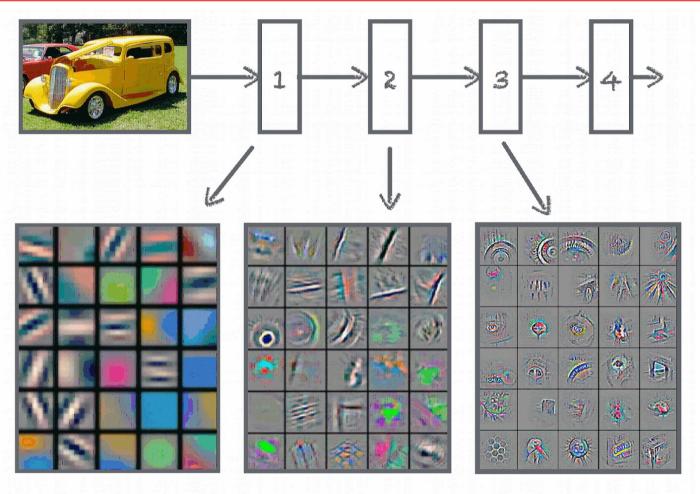
Plusieurs choses nous facilitent la tâche aujourd'hui :

- des bases de données conséquentes existent sur de nombreux problèmes
- des environnements comme Tensorflow et Pytorch permettent de construire et d'exploiter des modèles
- des bibliothèques de modèles d'apprentissage prêts à l'emploi existent
- dans certains cas, une solution comme AutoML fait même presque tout le travail !

Un exemple complet sous TensorFlow

- collecter des données
- mettre en place un réseau de neurones
- entraîner le modèle
- utiliser notre modèle en production

Comment une machine reconnait une image?



Un exemple d'application avec Tesla https://vimeo.com/192179727