

Machine Learning : Introduction

Les types d'apprentissages:

Il existe deux grandes techniques de Machine Learning:

- **Apprentissage supervisé**: tâche d'[apprentissage automatique](#) consistant à apprendre une fonction de prédiction à partir d'exemples annotés
- **Apprentissage non supervisé**: situation d'[apprentissage automatique](#) où les données ne sont pas étiquetées

Il existe une troisième technique dite par renforcement qui est hybride entre apprentissage supervisé et non supervisé.

Les techniques:

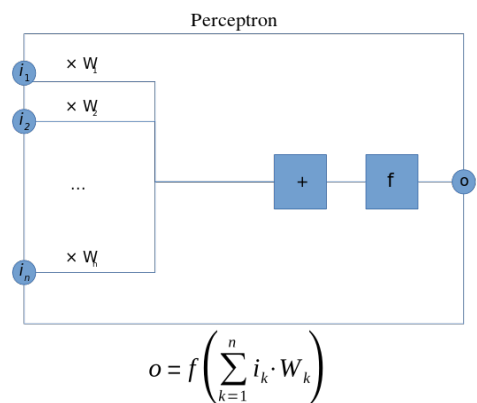
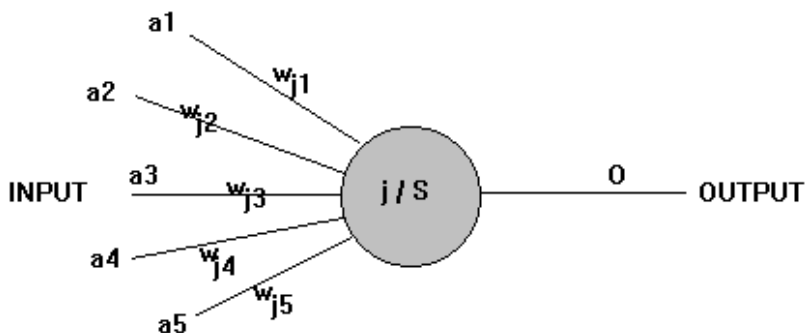
Il existe énormément de techniques en Machine Learning. Les plus connues sont les arbres décisionnels, les forêts aléatoires, les régressions, K-mean, ..., et la plus connue est très certainement le deep learning.

Le deep learning qu'est ce que c'est?

Le deep learning est inspiré du cerveau. Il se compose de neurones et de synapses (connections). Comme dans le cerveau ce sont les connections le plus importants, c'est ici qu'est stockée l'information et donc la mémoire. L'objectif est donc de créer une machine qui est capable de mémoriser.

Le premier neurone artificiel a été imaginé en 1943 par les neuro-scientifiques Warren McCulloch and Walter Pitts.

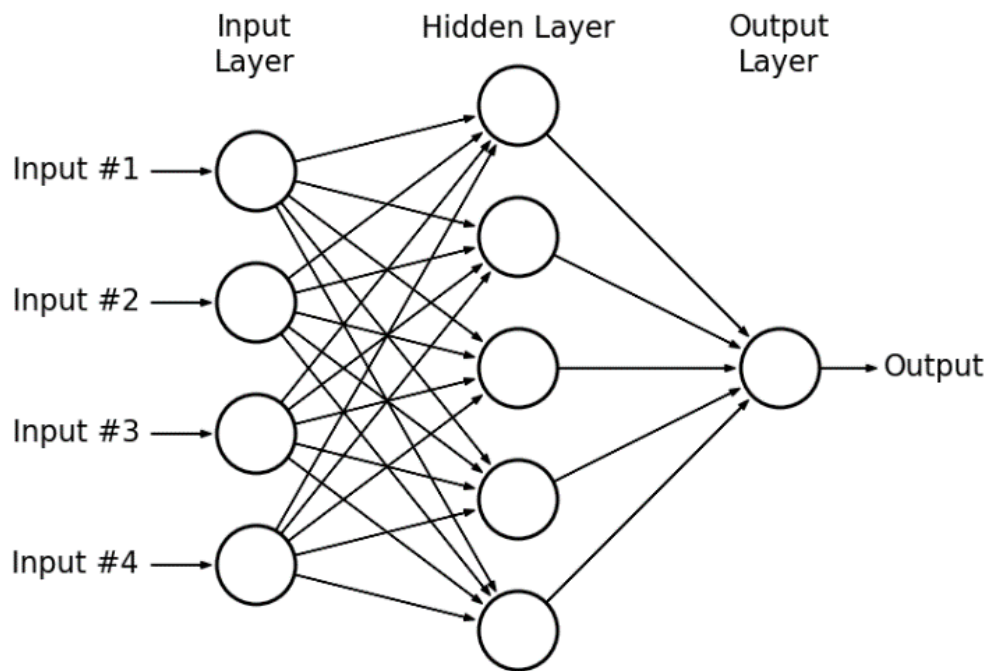
En 1958 Frank Rosenblatt utilise cet idée pour créer le premier **perceptron**, machine capable de classification en mettant à jour les informations reçues. Ce perceptron se compose d'Input (a_1, a_2, \dots), de connections (w_{j1}, w_{j2}, \dots), d'un neurone intégrant une fonction d'activation et enfin de l'unique Output sous forme booléenne.



Le perceptron fait le calcul suivant (pseudo-code):

- (1) Les inputs sont multipliés par le poids des connections
- (2) La somme de (1) passe par la fonction d'activation
- (3) Si le résultat de (2) est équivalent au résultat connu, les connections W seront augmentés.

Le **multilayer perceptron** est simplement un perceptron avec plusieurs couches dites cachés. C'est à dire qu'en plus des couches Inputs et Output, ils contiennent des neurones entre ces deux couches qui ne sont donc pas connectés au monde extérieur.



Les perceptrons à plusieurs couches ont aussi été améliorés grâce à la **back-propagation** notamment par Geoffrey Hinton. Cette technique permet de faire passer l'erreur dans les couches inférieures afin de mettre à jour les valeurs des connections.

Les différentes applications

Les applications dans le deep learning sont sans presque sans limites et il n'y a encore peu de secteur qui ont été épargnés:

- La finance: on considère désormais que 70% des échanges en bourse sont faits par des algorithmes de hautes fréquences. Ce qui a d'ailleurs provoqué un krach le 6 mai 2010 (Flash crash) et fait disparaître 1000 milliards à l'économie américaine en 4min30s
- La recommandation: d'achat sur Amazon, de film sur Netflix, d'amis sur Facebook (Graph Neural Network)
- La médecine: les scanners radiologiques sont désormais équipés d'outils diagnostiques et la recherche dans les autres secteurs (dermatologique, cancérologique)
- La voiture autonome: qui sera très certainement le prochain big change de l'industrie automobile dans les 20 prochaines années.
- Les systèmes armés: les systèmes de défense anti-missiles mais aussi les systèmes drones, les missiles supersoniques
- La compréhension de textes, l'écriture indispensable à la future intelligence artificielle généralisée

Les différentes librairies

Les deux immenses acteurs du deep learning sont Google et Facebook qui ont créé leurs librairies disponibles dans plusieurs langages:

- Google: à créer Tensorflow qui est majoritairement utilisé car dès le début ou presque en open source
- Facebook a créé PyTorch qui est également désormais largement utilisée et qui est peut être plus complète que tensor flow mais plus dure à prendre en main.

Enfin François Chollet à créé Keras qui est une librairie utilisant et simplifiant Tensorflow et qui sera étudié dans ce cours.

Il y a également scikit-learn qui est une librairie regroupant de nombreux package pour faire du machine learning.