



Année 2017-2018

Mémoire de fin d'études

Alexandre Felix - Architecture des Logiciels

Pierre-Henry Langlois- Architecture des Logiciels

Maître de Mémoire : Furkan Kilic

Date de soutenance :

Table des matières

| | |
|---|----------|
| Table des matières | 1 |
| 1 L'intelligence artificielle aujourd'hui | 3 |
| 1.1 Intelligence Artificielle Faible | 3 |
| 1.1.1 Machine Learning | 4 |
| 1.1.2 Deep Learning | 5 |
| 1.2 Intelligence Artificielle Forte | 6 |
| 1.2.1 Prérequis | 6 |
| 1.2.2 Freins majeur de la création d'IA Forte | 6 |
| 2 Applications de l'IA Faible | 7 |
| 2.1 Reconnaissance d'images | 7 |
| Table des figures | 9 |

Résumé

L'Intelligence Artificielle a désormais pris place dans notre quotidien, nous sommes tous les jours au contact d'IA et ce sans forcément le savoir, que ce soit dans nos téléphones avec les assistant personnels ou sur les moteur de recherche.

L'IA a atteint un niveau de maturité et de performances dans divers domaines tel qu'il est déjà possible d'observer son utilisation grandissante dans les entreprises.

L'objectif de ce memoire est de tout d'abord faire un état des lieux de l'intelligence artificielle : ce qui est existant, les différentes méthodes utilisées aujourd'hui puis nous essayerons de comprendre

1 L'intelligence artificielle aujourd'hui

L'intelligence Artificielle est un domaine faisant partie des sciences cognitives dont l'objectif est de mettre au point des techniques et technologies permettant aux machines de simuler l'intelligence humaine ou animale. Nous pouvons séparer l'IA en deux catégories distinctes.

1.1 Intelligence Artificielle Faible

Elle reproduit un comportement de manière la plus précise possible, en s'améliorant notamment grâce à l'apprentissage mais n'en imite pas le fonctionnement ce qui fait que ce type d'IA ne fait que simuler de l'intelligence.

Aujourd'hui il n'existe que des intelligences artificielles faibles qui peuvent être séparées en plusieurs techniques et sous-domaines :

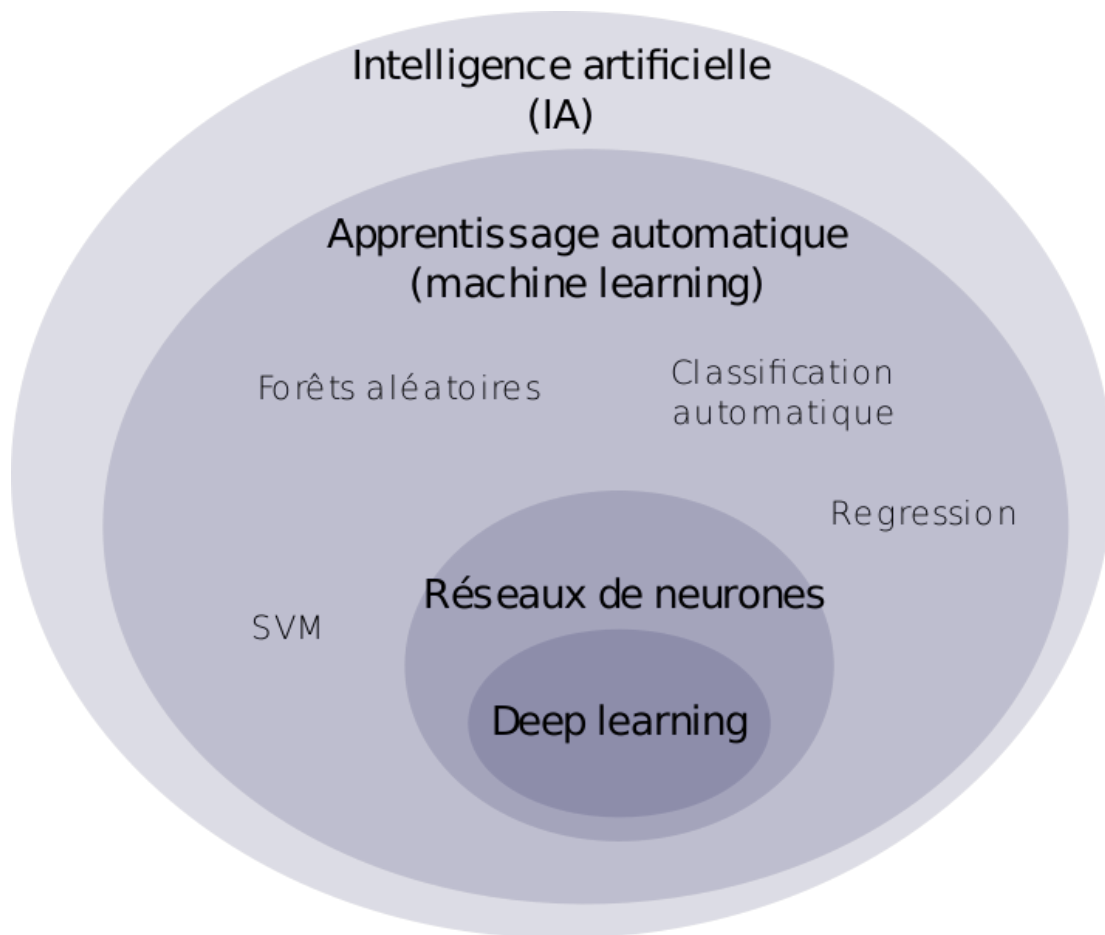


FIGURE 1.1 – Les différents domaines de l'Intelligence Artificielle

1.1.1 Machine Learning

Le Machine Learning est un ensemble de techniques qui permettent à un ordinateur d'agir et d'apprendre comme un humain tout en s'améliorant au fur et à mesure et ce de manière autonome.

Le fonctionnement du machine learning se découpe en plusieurs parties, tout d'abord il faut définir des features, c'est à dire des propriétés mesurables individuellement, cette partie est difficile et cruciale car elle va déterminer l'efficacité de l'algorithme de machine learning.

Différents algorithmes vont ensuite servir à extraire les features de données brutes en entrée avant de les envoyer à l'algorithme de machine learning, par exemple la reconnaissance de bords ou de formes géométriques extraient les features d'une image dans une IA de reconnaissance d'image.

Enfin l'algorithme de machine learning va passer au travers de 3 sets de données :

- un set de training va permettre d'entraîner l'algorithme de manière supervisée, ce set utilise des vecteurs d'entrée et leur sortie attendue.
- un set de validation qui va vérifier le modèle créé à partir du set de training.
- un set de test qui permet de tester la version finale de l'algorithme.

Le machine learning utilise les "réseaux de neurones", qui ont fait leurs premières apparitions à partir de 1980, il s'agit d'une structure algorithmique imitant le comportement des neurones dans le cerveau humain, les neurones sont divisés en différentes couches : couche d'entrée, couche(s) cachée et couche de sortie, dans le cas du "shallow" machine learning, le réseau de neurones n'est composé que d'une seule couche cachée :

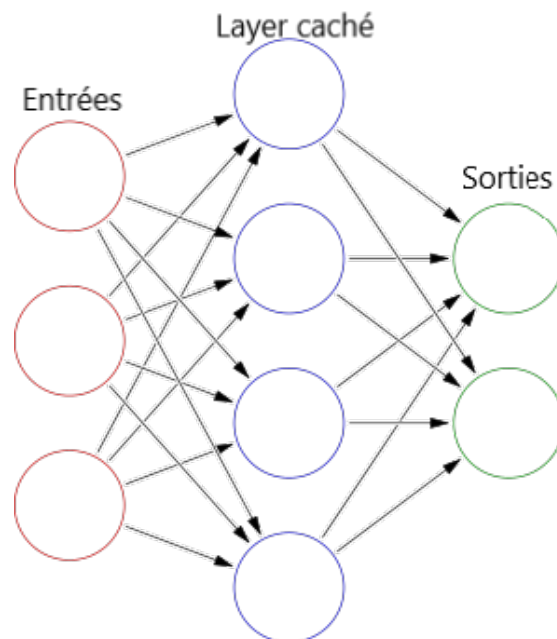


FIGURE 1.2 – Réseau de neurones avec 2 couches cachées

Ce type de réseaux de neurones est entraîné de manière supervisée mais dès lors qu'il y a plus d'une couche cachée, il n'est plus possible de l'entraîner ainsi, l'alternative qui répond à ce problème est l'apprentissage profond ou deep learning qui utilise des réseaux de neurones avec de multiples couches cachées.

1.1.2 Deep Learning

Le Deep Learning est une sous catégorie du machine learning qui s'est démocratisé qu'à partir de 2010 et est une évolution des anciennes techniques de machine learning, la différence majeure réside dans le fonctionnement du traitement des informations, le machine learning traditionnel ou "shallow", en contraste avec le deep learning, réside dans la nécessité de sélectionner manuellement les features qui doivent être identifiés par l'algorithme de machine learning :

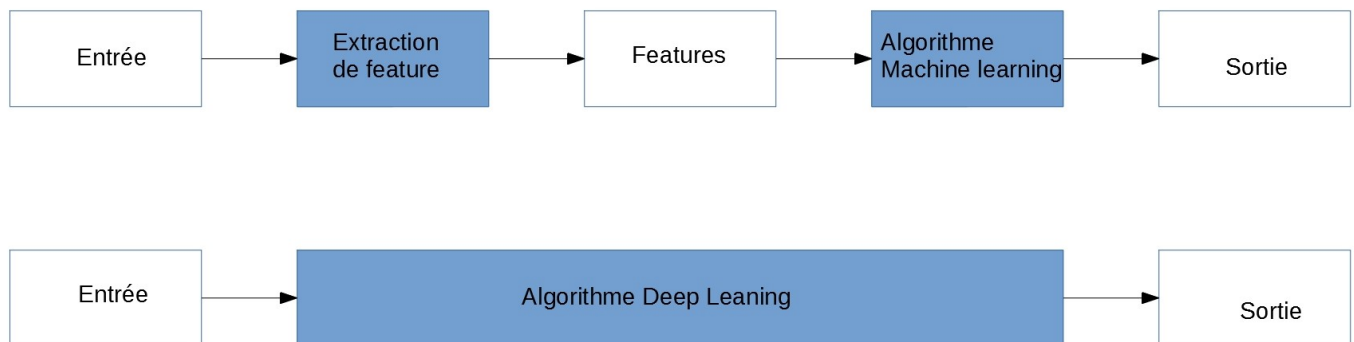


FIGURE 1.3 – Différences entre machine learning et deep learning

Le deep learning contrairement au machine learning n'a pas besoin de sélectionner ou extraire manuellement les features, le modèle apprend par lui même à reconnaître des features, les réseaux de neurones utilisés pour le deep learning ont plus d'une couche cachée de neurones d'où le nom "deep" :

Deep neural network

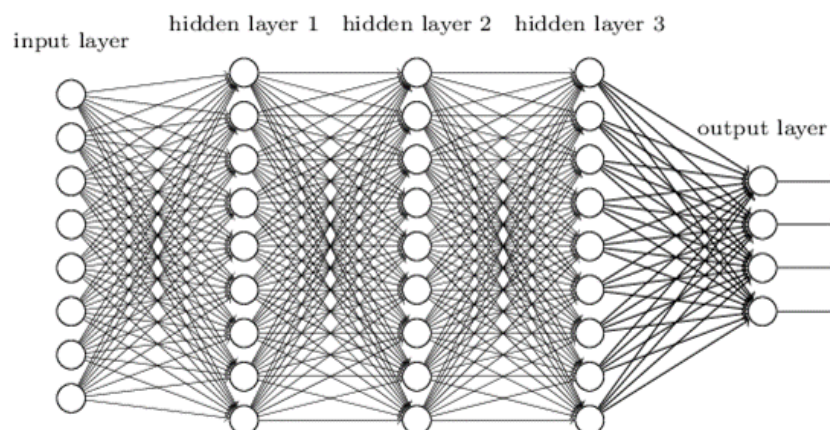


FIGURE 1.4 – Réseaux de neurones à 3 couches cachées

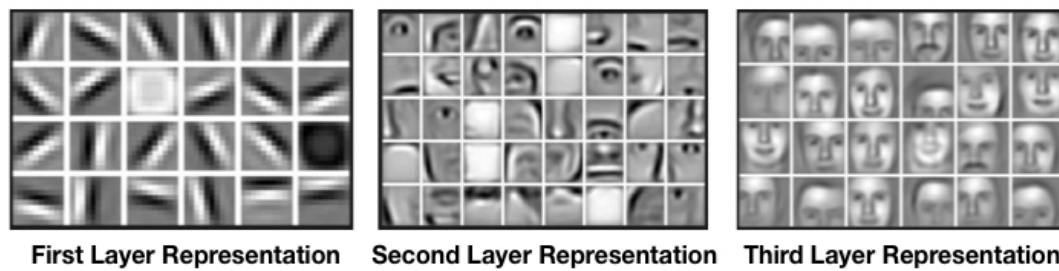


FIGURE 1.5 – Représentations intermédiaires - Andrew Ng

Du point de vue d'un observateur externe, l'IA faible semble maîtriser des concepts mais il n'en n'est rien dans la réalité, il suffit de reprendre l'exemple de la reconnaissance d'image où comme l'IA ne comprend pas les concept et ne peut reconnaître que des éléments correspondant au critères avec lesquels elle a été entraîné, si on lui présente un élément avec une variance elle sera incapable de le reconnaître.

1.2 Intelligence Artificielle Forte

L'intelligence artificielle forte est l'intelligence telle qu'elle existe chez l'homme,

1.2.1 Prérequis

1.2.2 Freins majeur de la création d'IA Forte

2 Applications de l'IA Faible

2.1 Reconnaissance d'images

Table des figures

| | | |
|-----|--|---|
| 1.1 | Les différents domaines de l'Intelligence Artificielle | 3 |
| 1.2 | Réseau de neurones avec 2 couches cachées | 4 |
| 1.3 | Différences entre machine learning et deep learning | 5 |
| 1.4 | Réseaux de neurones à 3 couches cachées | 5 |
| 1.5 | Réprésentations intermediaires - Andrew Ng | 6 |