



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
I L'Intelligence Artificielle remplace l'humain pour les tâches répétitives	3
1 L'Intelligence Artificielle aujourd'hui	4
1.1 Intelligence Artificielle Faible	4
1.1.1 Machine Learning	5
1.1.2 Deep Learning	6
2 Applications de l'Intelligence Artificielle	8
2.1 Finance	8
2.2 Medicine	8
II L'humain se concentre sur les tâches qui nécessite d'avoir des traits humains	9
3 l'Intelligence Artificielle ne peut pas remplacer l'humain pour toutes les tâches	10
3.1 Intelligence Artificielle Forte	10
3.1.1 Prérequis	10
3.1.2 Freins majeur de la création d'Intelligence Artificielle Forte	10
3.2 L'expérience de pensée "Chinese Room"	11
3.2.1 L'argument de la reproduction de l'intelligence contre la conscience intentionnelle	11
3.2.2 Application à la problématique de l'automatisation des métiers	11
4 Vers une synergie homme-machine	12
Table des figures	14

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

Première partie

L'Intelligence Artificielle remplace l'humain
pour les tâches répétitives

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 :

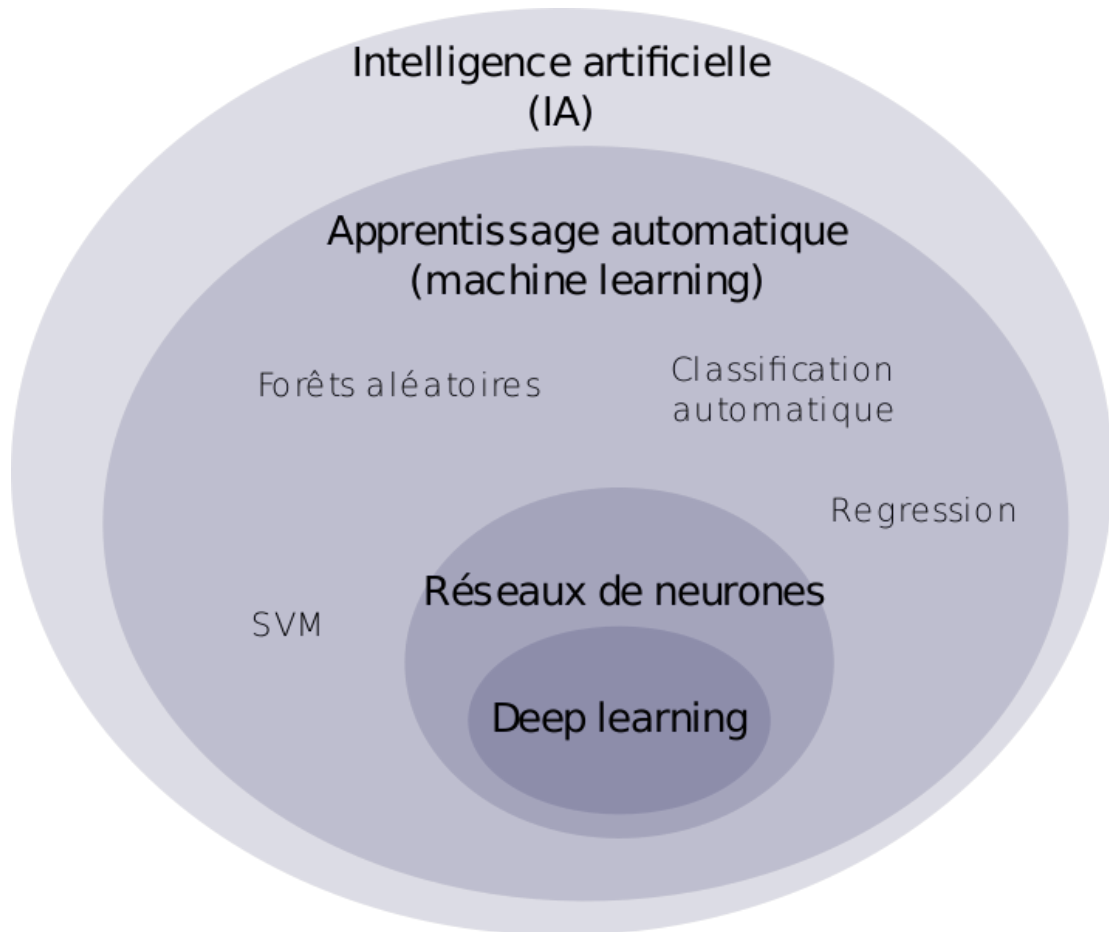


FIGURE 1.1 – Les différents domaines de l'Intelligence Artificielle

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 de structure algorithmique imitant le comportement des neurones dans le cerveau humain :

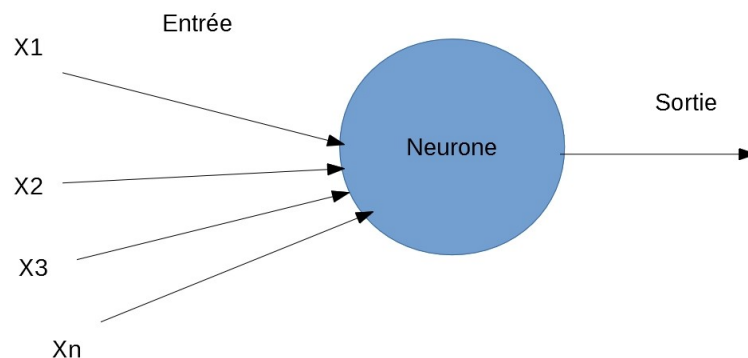


FIGURE 1.2 – Neurone Artificiel

Un neurone artificiel comme son nom l'indique imite la topologie d'un neurone biologique, ses entrées sont comparables aux dendrites d'un neurone tandis que sa sortie est l'équivalent de l'axone.

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 1.3 – 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 :

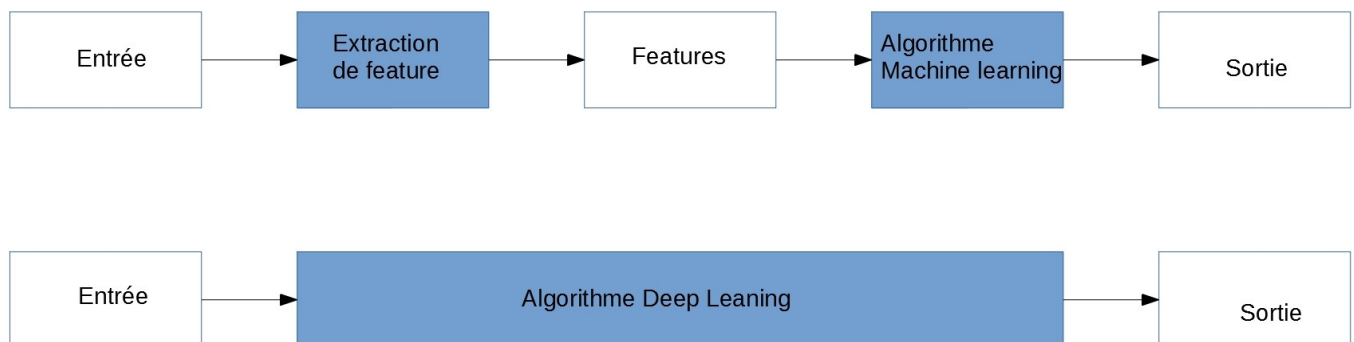


FIGURE 1.4 – Différences entre machine learning et deep learning

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

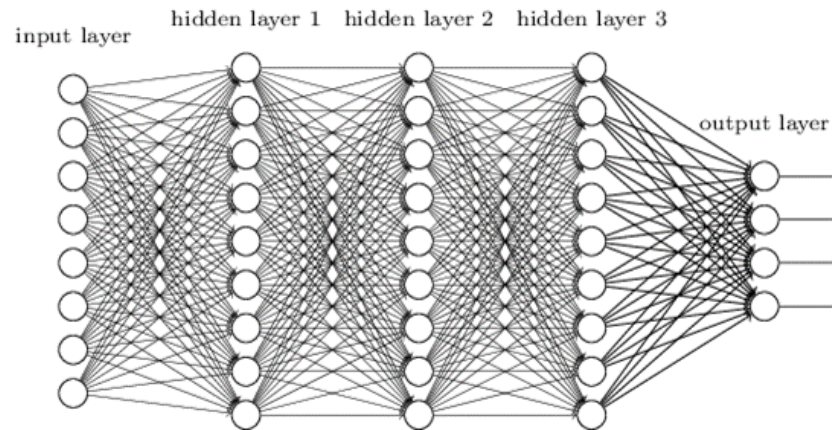


FIGURE 1.5 – Réseaux de neurones à 3 couches cachées

Ce qui fait la puissance du Deep Learning est sa capacité à avoir des Représentations intermédiaires d'un niveau d'abstraction faible à un niveau d'abstraction élevé :

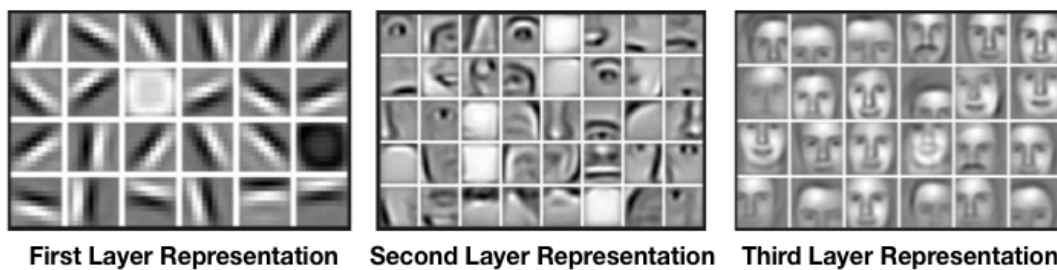


FIGURE 1.6 – Représentations intermédiaires - Andrew Ng

c'est celles-ci qui permettent de ne pas avoir à définir manuellement les features, dans l'exemple ci-dessus, l'algorithme extrait des features bas niveau dans la première Représentation, puis les assemble pour former des parties des visages puis finir par avoir des Représentations de features de plus haut niveau donc des visages entiers.

2 Applications de l'Intelligence Artificielle

2.1 Finance

2.2 Medicine

Deuxième partie

L'humain se concentre sur les tâches qui
nécessite d'avoir des traits humains

3 l'Intelligence Artificielle ne peut pas remplacer l'humain pour toutes les tâches

3.1 Intelligence Artificielle Forte

L'intelligence artificielle forte est l'intelligence telle qu'elle existe chez l'homme, une somme de procédés cognitifs avancés mais même aujourd'hui le fonctionnement du cerveau et de l'intelligence reste mystérieuse et donc la faisabilité d'une IA forte est sans cesse remise en question.

3.1.1 Prérequis

puisque la définition de l'Intelligence elle même reste flou, il est difficile de donner une liste exacte et correcte des critères pour qu'une IA forte puisse exprimer une intelligence semblable à celle de l'homme mais il une liste de critères semble être indéniablement nécessaires pour remplir les critères et la majorité des chercheurs en intelligence artificielle semble s'être mis d'accord sur la liste de critères suivantes :

- Capacité de raisonnement et de jugement
- Capacité à conceptualiser ses connaissances
- Capacité de communication dans un langage naturel (langue humaine)
- Capacité de planification

3.1.2 Freins majeur de la création d'Intelligence Artificielle Forte

3.2 L'expérience de pensée "Chinese Room"

3.2.1 L'argument de la reproduction de l'intelligence contre la conscience intentionnelle

3.2.2 Application à la problématique de l'automatisation des métiers

4 Vers une synergie homme-machine

Table des figures

1.1	Les différents domaines de l'Intelligence Artificielle	4
1.2	Neurone Artificiel	5
1.3	Réseau de neurones avec 2 couches cachées	6
1.4	Différences entre machine learning et deep learning	6
1.5	Réseaux de neurones à 3 couches cachées	7
1.6	Réprésentations intermediaires - Andrew Ng	7