

## 2. Comment fonctionne une IA ?

Découverte des généralités sur le fonctionnement d'une IA.

#A2C - Cours. Prérequis : #A1C (généralités IA), fonctions linéaires, notions de régression.

### Apprendre

L'intelligence artificielle fonctionne en deux temps : l'apprentissage puis l'utilisation.

#### Apprentissage

La première phase, dite d'apprentissage ou d'entraînement, consiste le plus souvent à utiliser des **grandes quantités de données** et des algorithmes mathématiques pour **paramétrer un modèle**. Par exemple, pour entraîner une IA à reconnaître des panneaux de signalisation, on lui fournit un grand nombre d'images étiquetées : « panneau stop », « feu tricolore », « pas de panneaux » ... L'algorithme d'apprentissage itère alors sur les paramètres du modèle jusqu'à obtenir un score de précision satisfaisant. On parle d'IA supervisée (on lui indique quels sont les différents panneaux possibles). Ce modèle n'est autre qu'un ensemble de fonctions mathématiques sur les pixels composant l'image permettant d'obtenir une probabilité de présence pour chaque type de panneau.

Plus la banque d'images est importante, plus l'IA sera précise. Il faut cependant veiller à respecter d'autres critères, comme l'équilibre des données et la représentation ou encore le surapprentissage.

➤ [La fiche #B1C présente ces enjeux liés aux données.](#)

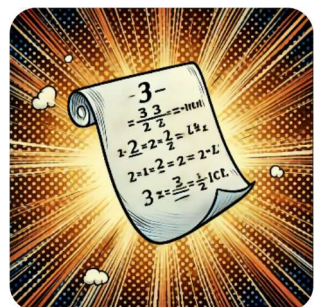
☞ Cette première phase d'apprentissage n'est à réaliser qu'une seule fois, et il s'agit de la phase la plus coûteuse en temps et en ressources de calcul.

☞ Son objectif étant d'identifier des tendances dans les nombres, l'IA n'a bien évidemment aucune idée de la nature même des données qu'elle manipule.

#### Utilisation

La seconde phase, d'utilisation, permet d'**échanger avec l'IA pour** obtenir des résultats. Dans notre exemple de reconnaissance d'image, il s'agit de lui fournir une nouvelle image qu'elle n'a potentiellement jamais vu. Le modèle identifie alors le panneau de signalisation, indispensable pour une voiture autonome !

☞ Cette phase est moins coûteuse en temps et en ressources en comparaison à l'apprentissage mais peut tout de même être longue si le modèle est grand.



## 💡 Comprendre

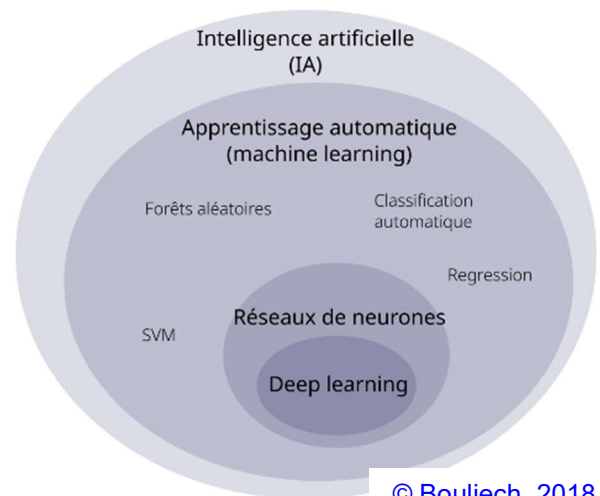
### Les catégories d'IA

Il est possible de classer les IA selon leur **mode d'apprentissage**. Parmi les IA, un certain nombre font appel à l'apprentissage **automatique**, appelé machine learning en anglais.

☞ Le machine learning fait référence à un grand nombre d'algorithmes, comme la régression, les arbres décisionnels ...

Les réseaux de neurones sont un type populaire de machine learning. Certains de ces réseaux sont qualifiés de « profonds » (deep learning) lorsque leur complexité atteint des niveaux importants.

☞ Les réseaux de neurones tirent leur nom de leur inspiration du modèle de fonctionnement du cerveau humain. Les informations, quelles qu'elles soient, passent dans une série de neurones (fonctions mathématiques), dont chacun a pour rôle de les modifier légèrement et de les regrouper pour arriver à un seul résultat.

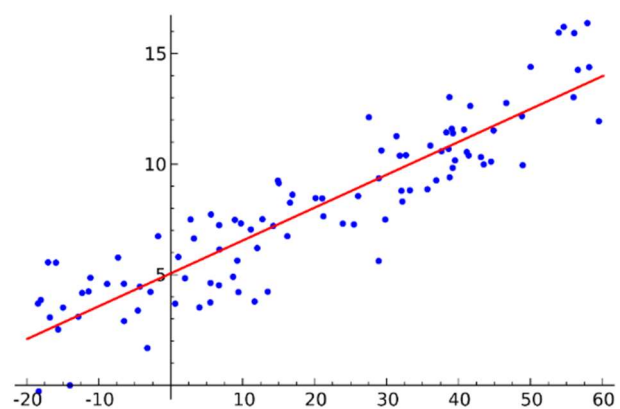


© Bouliech, 2018

### Exemple d'apprentissage par régression

Imaginons-nous à la place de l'IA. On nous donne un jeu de données, comme illustré sur le graphe ci-contre. Nous n'avons aucune idée de ce qu'elles représentent, de leur nom, de leur unité ou de la manière dont elles ont été acquises.

Appelons la variable représentée en abscisse « X » et celle en ordonnée « Y ». En tant qu'IA, il nous sera demandé d'estimer, pour un x donné, son image y.



Une solution est de synthétiser les données, on parle de réduction de dimension. Il est par exemple possible de faire une régression linéaire, pour obtenir une loi du type :  $y = a \cdot x + b$  (avec a et b deux réels). Ainsi, pour un x donné, nous pouvons établir une estimation de y.

La régression (linéaire ou non) est une solution technique de **machine learning**. Il est important de noter que l'IA ainsi entraînée n'a absolument aucune idée de la signification de X ou de Y, et encore moins du lien que ces grandeurs peuvent ou non partager.