

2022/2023

# Machine Learning ML

Réalisé par: Naïma Daghfous

# Un peu d'histoire

1<sup>er</sup> cas concret de machine learning : un programme apprend à jouer aux dames

1959

Première apparition de l'expression "**data science**" (Peter Naur)

1991

Un algorithme de **Machine Learning** (Deeper Blue) bat le champion du monde d'échecs

1997

Un algorithme de **Deep Learning** (AlphaGo) bat le champion du monde de Go

2016



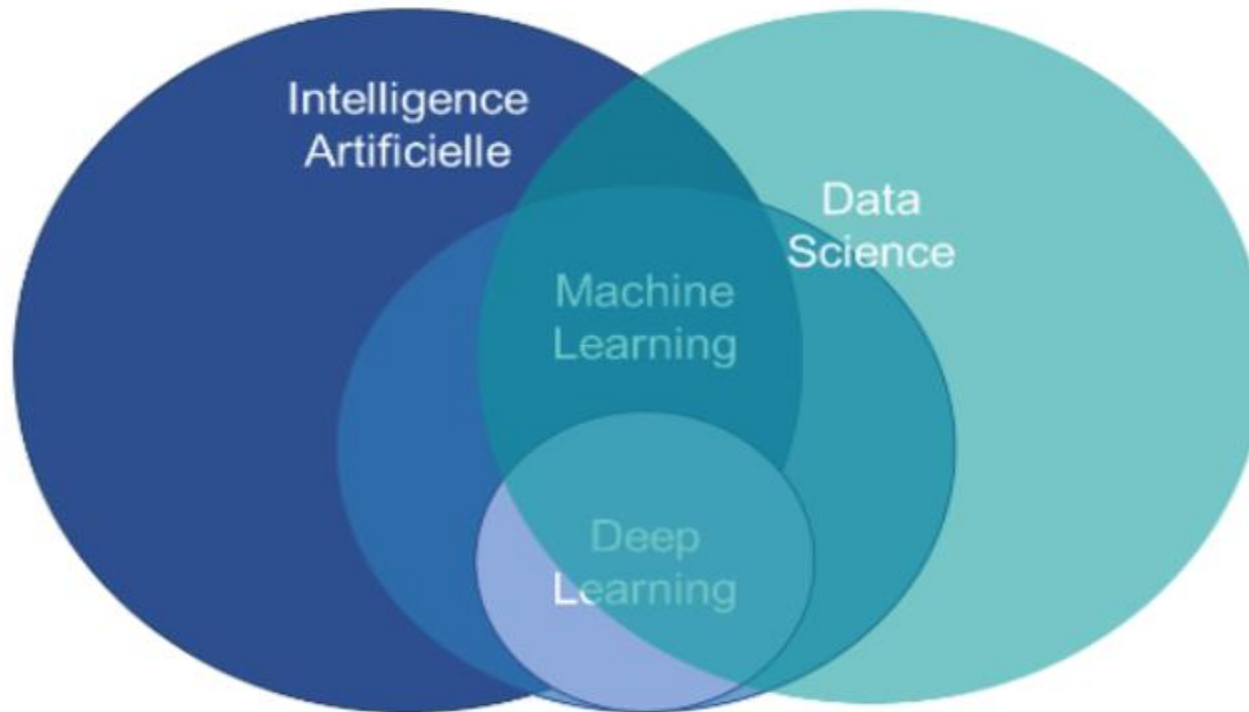
# Machine Learning

- L'Organisation internationale de standardisation (ISO) a proposé une définition précise du machine learning :  
"L'apprentissage par machine est le processus par lequel une unité fonctionne, améliore ses performances en **acquérant de nouvelles connaissances ou compétences**, ou en réorganisant les connaissances ou les compétences."
- On peut remplacer l'expression "processus par lequel une unité fonctionne" par le terme "algorithme". Autrement dit, "l'apprentissage machine" est un algorithme qui s'autoaméliore.

# Machine Learning

- L'apprentissage par machine sont des programmes d'ordinateurs qui performent une tâche suite à un apprentissage à partir de données et d'expériences du passé.
- « *L'apprentissage automatique est la discipline donnant aux ordinateurs la capacité d'apprendre sans qu'ils soient explicitement programmés.* » Arthur Samuel, 1959
- L'apprentissage est utile quand:
  - ♣ L'expertise humaine n'existe pas (naviguer sur Mars)
  - ♣ L'humain n'arrive pas à expliquer comment il arrive à accomplir une tâche (reconnaissance automatique de la parole)
  - ♣ Large quantité de données à traiter.
  - ♣ La solution doit s'adapter à son utilisateur (biométrie, filtrage: e-mail).

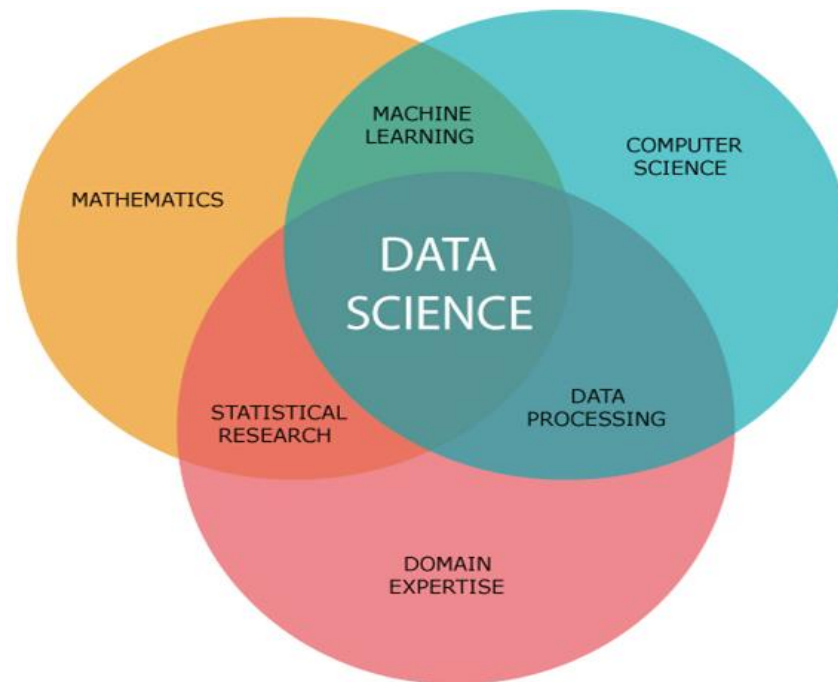
# Machine Learning



- L'IA vise à reproduire au mieux les activités mentales et intellectuelles humaines : la compréhension, la perception et la prise de décision.

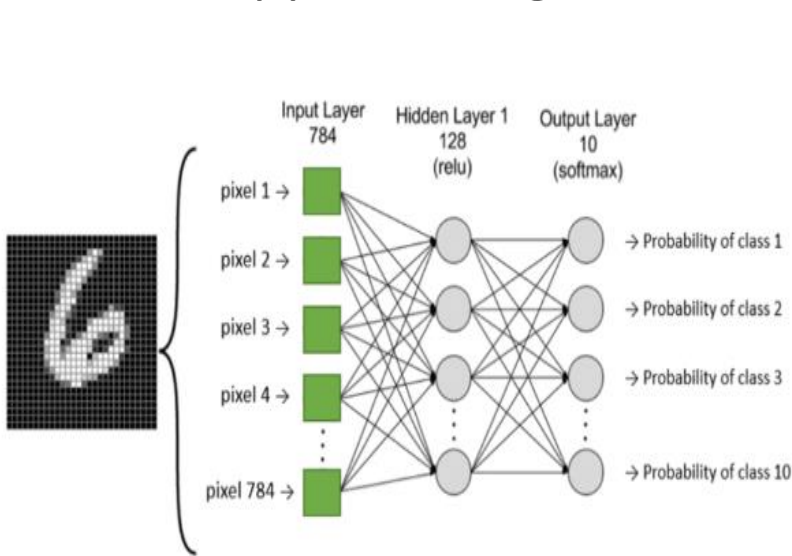
# Data Science

- La data science, ou science de la donnée en français, renvoie à l'exploitation d'ensembles de données pour en tirer de la valeur. La data science a pour but d'extraire de la connaissance par la donnée.

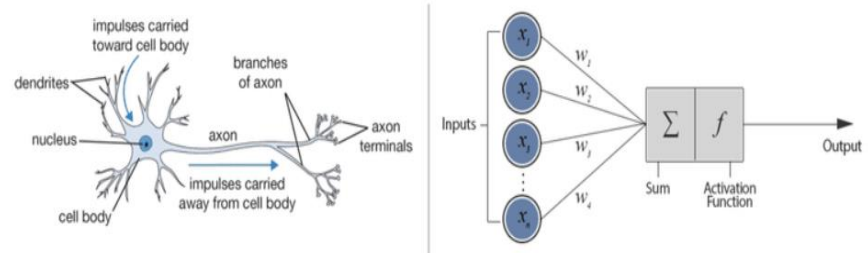


# Deep Learning

Le deep learning signifie textuellement “apprentissage profond”. C’est l’une des technologies d’intelligence artificielle. Le deep learning s’inspire en effet du cerveau humain, car il fonctionne avec un réseau de couches de **neurones artificiels**. À l’image du cerveau humain, chaque couche de neurones artificiels reçoit puis interprète de l’information. En fait, le deep learning est un système d’autoapprentissage.



Biological Neuron versus Artificial Neural Network



# Applications du monde réel

Avec l'essor du Big Data, l'apprentissage automatique est devenu particulièrement important pour résoudre des problèmes dans des domaines comme ceux-ci:

- ♣ Finance, pour la notation de crédit et le trading
- ♣ Traitement d'image et vision par ordinateur, pour la reconnaissance faciale, la détection de mouvement et la détection d'objets
- ♣ Biologie, pour la détection des tumeurs, la découverte de médicaments et le séquençage de l'ADN
- ♣ Production d'énergie, pour la prévision des prix et des charges
- ♣ Automobile, aérospatiale, pour la maintenance prédictive
- ♣ Traitement du langage naturel



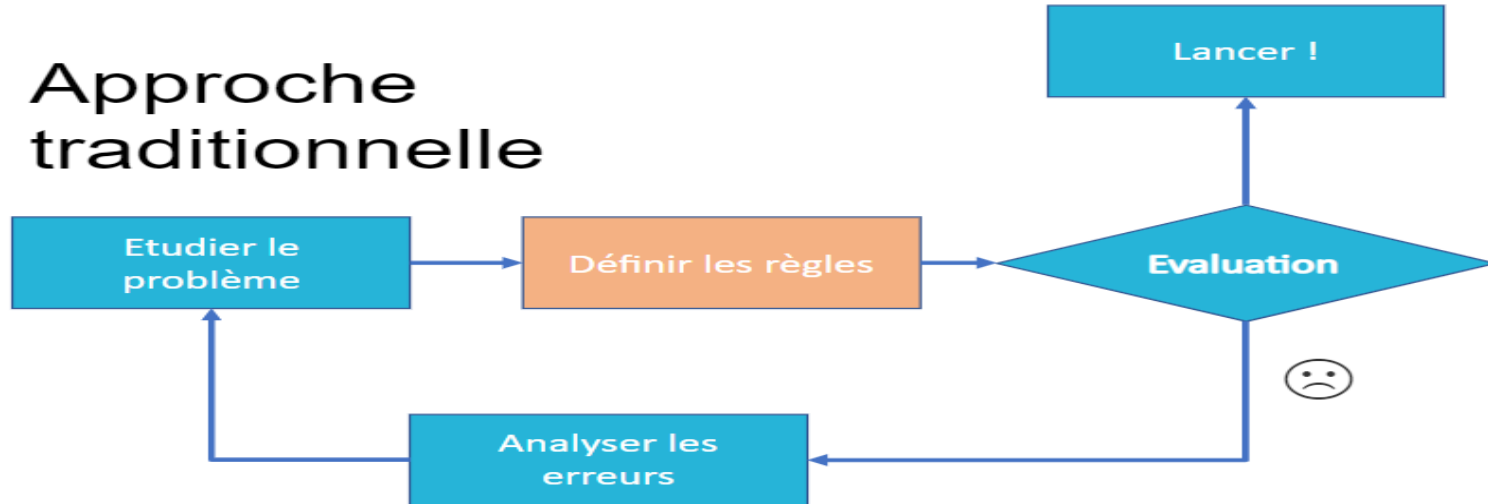
# Applications du monde réel

## Exemples

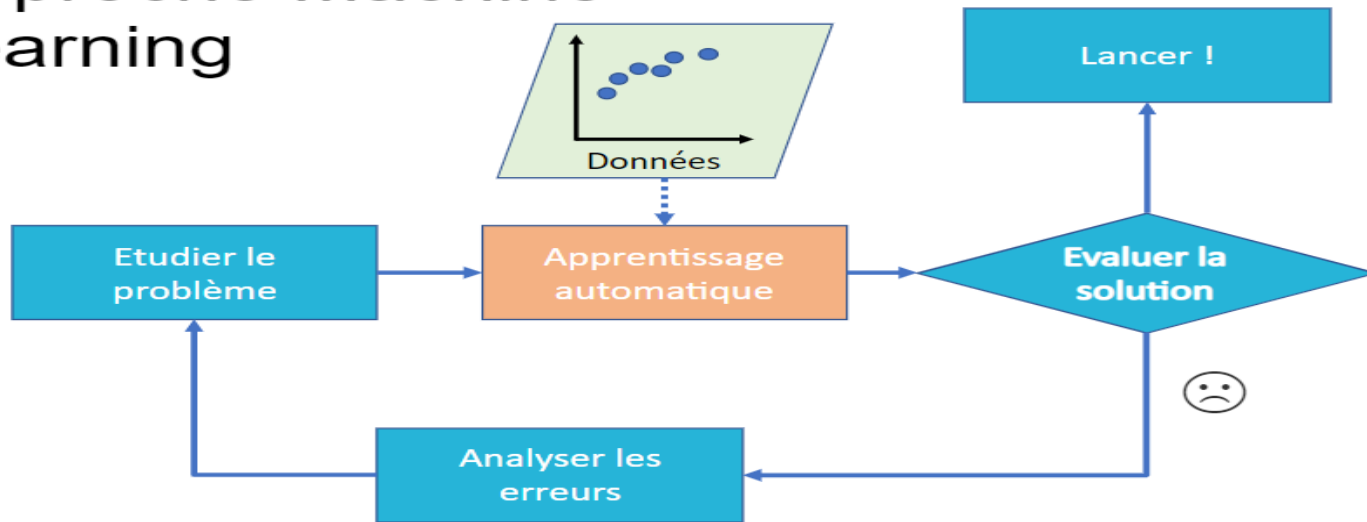
- ♣ La voiture autonome de Google
- ♣ Classification des emails dans Gmail
- ♣ Moteur de recherche Google
- ♣ La traduction temps réel de Skype
- ♣ La reconnaissance vocale Siri d'Apple
- ♣ Détection de fraude dans le monde de la banque
- ♣ La reconnaissance faciale

# Fonctionnement du ML

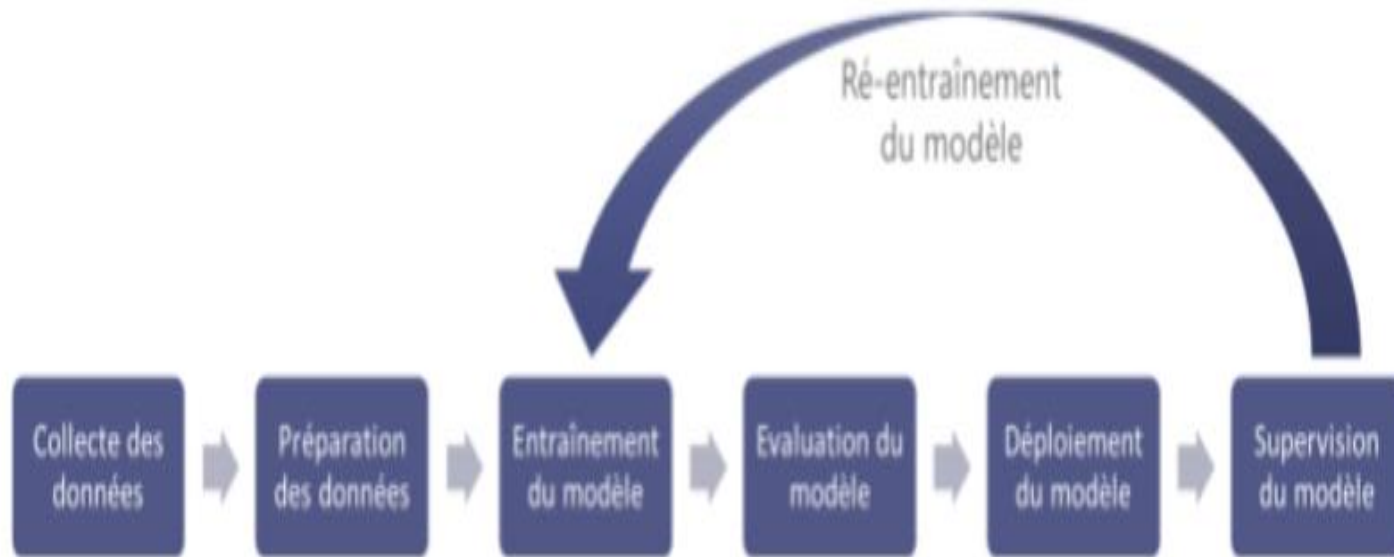
## Approche traditionnelle



## Approche Machine Learning



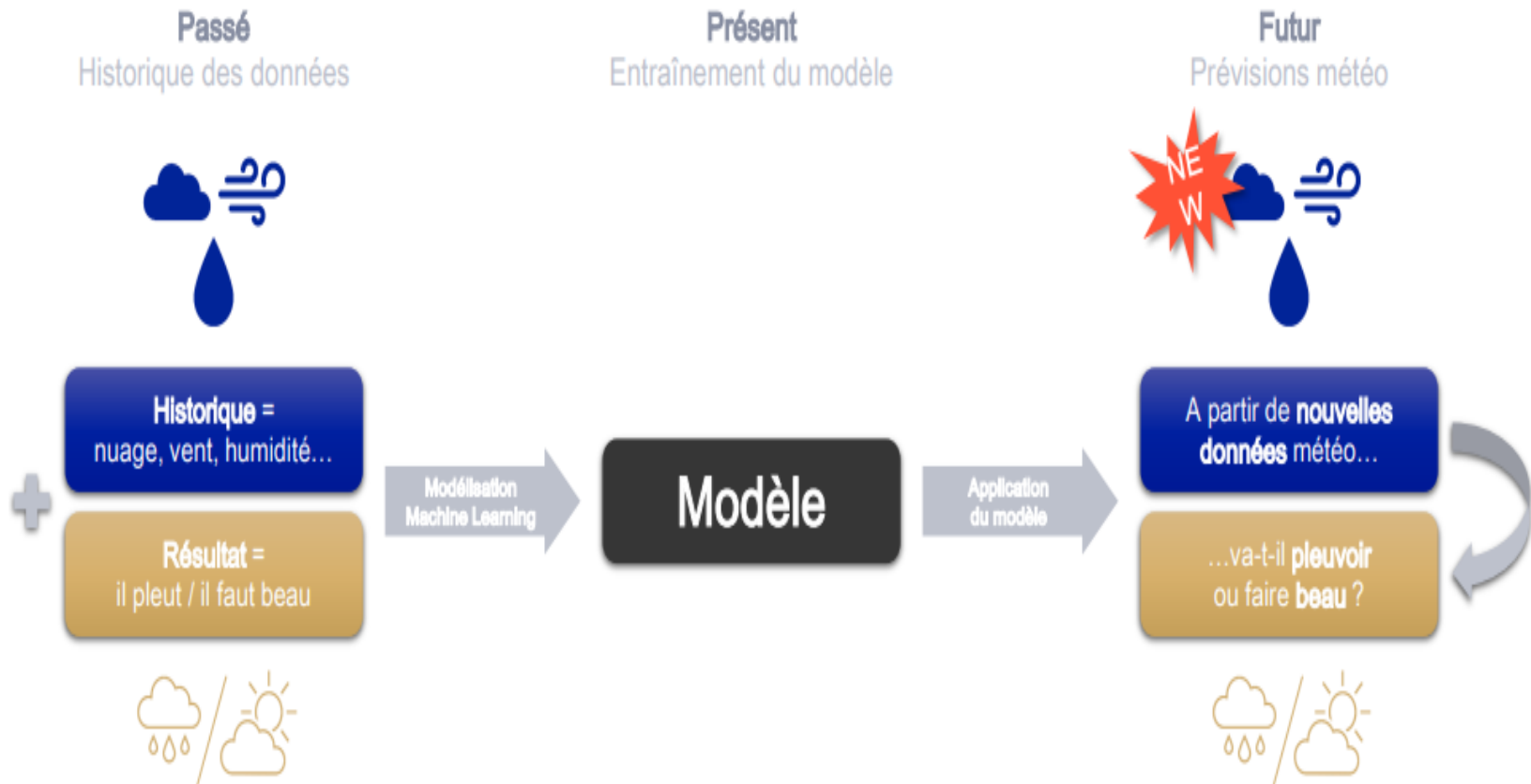
# Fonctionnement du ML



# Un exemple concret

- ♣ Prenons un exemple concret : essayons d'enseigner à un ordinateur comment prédire si la pluie va tomber ou non dans l'heure qui vient.
- ♣ On sait que la prévision météo n'est pas fiable à 100%. On n'a pas de formule toute faite à donner à l'ordinateur pour qu'il nous donne cette estimation. (appel au ML)
- ♣ On connaît les circonstances qui accompagnent généralement la pluie : la présence de nuages, la force du vent, le taux d'humidité...
- ♣ En indiquant dans quels cas des événements pluvieux ont été enregistrés par le passé, on donne de quoi construire un modèle de prévision à notre machine.
- ♣ Le modèle s'entraîne sur les données. À la fin de son apprentissage, si on lui présente de nouvelles données météo, il sera capable de prédire s'il va pleuvoir ou pas

# Un exemple concret



# Différentes Méthodes d' Apprentissage

## L'apprentissage supervisé

Je **sais** ce que je cherche à prédire et j'ai déjà des données **en guise d'exemple** à fournir à ma machine

## L'apprentissage non supervisé

Je **ne sais pas** encore ce que je cherche mais je souhaite **explorer** mes données

### SUPERVISÉ



#### La régression

Je cherche à prédire une **valeur numérique**, un chiffre, un nombre ?

*Exemples : ventes, marge, stock, température, pression, taille, poids, quantité...*

#### La classification

Je cherche à prédire une **catégorie**, une dimension, une classe ?

*Exemples : oui / non, vrai / faux, homme / femme, segments, espèces d'animaux...*

# Apprentissage Supervisé

♣ En apprentissage supervisé, on cherche à construire un modèle qui explique ce que l'on cherche à prédire (notre target) en fonction de plusieurs autres variables en entrée (nos features).

♣ Pendant la phase d'apprentissage, on donne à notre machine le résultat attendu en fonction de d'autres données en entrée.

♣ Par exemple, à partir des caractéristiques d'un appartement (localisation, surface, année de construction), on peut prédire son prix

Identifiant	Localisation	Surface	Année de construction	Prix
1	Paris	50	2003	556510
2	Lyon	23	2007	203150
3	Paris	78	1930	823560
4	Lyon	45	1945	356460
5	Marseille	59	2013	448960
6	Marseille	65	2001	668540
7	Paris	52	2020	897540
8	Paris	25	1971	365890
9	Lyon	17	1985	165440
10	Marseille	19	1963	?
11	Paris	110	1999	?
12	Marseille	23	1986	?
12	Lyon	56	2007	?
14	Paris	35	2012	?

# Apprentissage Non Supervisé

- ♣ En apprentissage non supervisé, le but est de construire un modèle qui trouve par lui-même des points communs entre les données d'entrée.
- ♣ Pendant la phase d'apprentissage, on donne à notre machine plusieurs données d'entrée, **sans avoir de résultat attendu.**
- ♣ La machine va constituer des groupes de données avec des caractéristiques similaires.



Ici, **groupe 1 = chiens** et **groupe 2 = chats** !