

# Introduction à l'Intelligence Artificielle

Stephane CHOLET @ Softbridge Technology 2024  
[scholet.pro@proton.me](mailto:scholet.pro@proton.me)

version 1 – mars 2023

# Plan du cours

---

- Topic 0 : ce qu'il faut attendre des séances à venir
- Topic 1 : à quel moment peut-on dire d'un système qu'il est intelligent ?
- Topic 2 : la notion d'apprentissage
- Topic 3 : les données
- Topic 4 : les algorithmes
- Topic 5 : éthique et intelligence artificielle

# Qu'attendre de ce cours ?

Topic 0

---

## Stephane CHOLET

Responsable recherche  
& Data scientist  
@SoftbridgeTechnology

- 2010-2019 : LMD @Université des Antilles  
*Thèse : IA, data, affective computing*
- 2019-2020 : @Université de Strasbourg  
*Deep learning, 3D modeling*
- 2020 - : @Softbridge Technology  
*Process Mining*

## Au programme

- Une approche davantage industrielle qu'académique
- Un peu d'informatique, juste un peu
- Quid de l'aspect mathématique ?

## Organisation

- 8 \* 2h de CM pour se familiariser avec les notions clefs
- Un exercice noté au dernier CM
- 6 \* 2h de TD/TP pour (re)découvrir Python et mettre les mains dans le cambouis
- Un TP noté à la dernière séance de TD
- Un CC après la dernière séance de CM

# A quel moment un système est-il intelligent ?

Topic 1

---

*On souhaite mettre au point un système capable de prédire la face du prochain lancer de dé.*

- De quelles données a-t-on besoin ?
- Comment dire si le système mis au point « fonctionne » ?



# A quel moment un système est-il intelligent ?

Topic 1

---

*On souhaite mettre au point un système capable de prédire la face du prochain lancer de dé.*

- De quelles données a-t-on besoin ?
- Comment dire si le système mis au point « fonctionne » ?

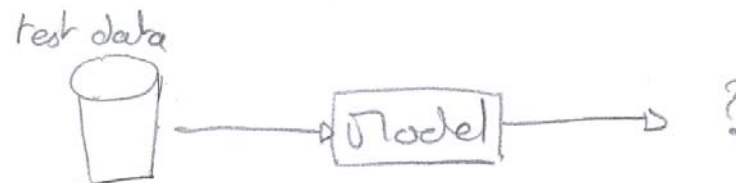
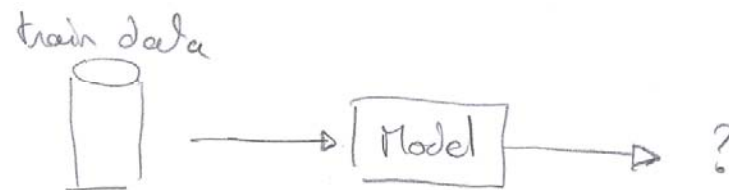
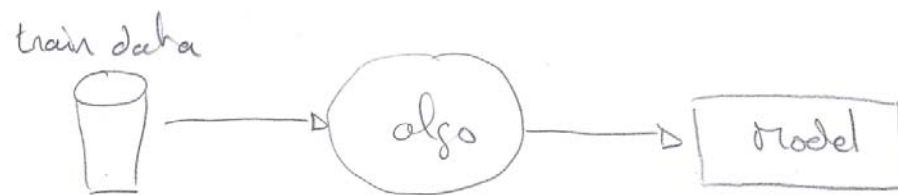
Un système sera considéré comme étant intelligent s'il est capable **d'apprendre**, de **raisonner** et de **résoudre** un problème. Toutefois, cette définition souffre du même mal que les autres tentatives : elle est vague et ne suffit pas toujours.



# La notion d'apprentissage

## Topic 2

Machine Learning : concepts permettant à un système d'apprendre à prédire une information à partir d'observations



# Nomenclature des techniques d'apprentissage

## Topic 2

---

- Catégorisation selon la disponibilité de l'information à prédire
  - Apprentissage supervisé, si l'information est disponible
  - Apprentissage non supervisé, si l'information n'est pas disponible
  - Apprentissage par renforcement,
- Ou bien selon le type de l'information à prédire :
  - Classification, si l'information à prédire est une classe
  - Régression, si l'information à prédire est une valeur (continue)

# Focus : la classification

## Topic 2

---

[n. f] Processus qui consiste à associer automatiquement une catégorie à un élément.

On désigne par classification le processus qui consiste à associer automatiquement une catégorie à un élément. Par opposition, la régression consiste à associer automatiquement une valeur réelle à un élément. Une observation, appelé exemple ou motif, est représenté par un vecteur  $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_m)$  de dimension  $m$ . Un ensemble de  $n$  exemples  $\mathbf{X} = \{\mathbf{x}_1, \dots, \mathbf{x}_n\}$  est appelé jeu (ou base) de données. En classification, une catégorie, appelée classe, est représentée par une valeur discrète  $y \in \{k_1, \dots, k_c\}$  où  $c$  est le nombre de classes possibles.



# Focus : la classification

## Topic 2

---

[n. f] Processus qui consiste à associer automatiquement une catégorie à un élément.

L'apprentissage est supervisé quand la classe de chaque exemple est connue d'avance. On note  $S = \{(\mathbf{x}_1, y_1), \dots, (\mathbf{x}_n, y_n)\}$  un ensemble de données annotées. L'objectif est alors d'entraîner un modèle de classifieur en apprenant sur les données afin de trouver une fonction  $f : \mathbf{x} \in \mathbb{R}^m \mapsto y' \in \{k_1, \dots, k_c\}$  qui associe à un exemple  $\mathbf{x}$  une classe calculée  $y'$ . Si la classe (ou sortie) calculée  $y'$  est égale à la classe  $y$  de l'élément (sortie désirée), alors l'exemple est dit bien classé. Dans le cas contraire, il est dit mal classé. Des mesures de performance existent et permettent d'évaluer la capacité d'un classifieur à reconnaître un motif connu (performances en apprentissage) ou inconnu (performances en généralisation).

# Exemples de classifieurs

Topic 2

*k-NN : à fréquenter des chiens on attrape des puces*

**L'idée fondamentale** derrière les k-NN (k plus proches voisins) est qu'un exemple, dans son espace de représentation et sous couvert du choix d'une mesure de distance adaptée, **sera similaire à ses k plus proches voisins**, dont il partagera par conséquent la classe.

**Question** : pensez-vous qu'un tel algorithme puisse être « efficace » ?



Dans la série « Nos chers voisins », chaque foyer incarne un stéréotype : les colocs ratés, la chaudasse, le couple coïncos, la famille recomposée et le vieux solitaire. Une hérésie que l'algorithme des k-NN n'aurait pas permis !

**sortage**  
TECHNOLOGY

# Exemples de classifieurs

Topic 2

---

## *Procédure de classification pour les k-NN*

L'algorithme nécessite de choisir un nombre  $k$ , représentant le nombre de voisins qui seront analysés pour chaque exemple. On calcule ensuite la distance entre l'exemple courant et tous les autres. Les  $k$  voisins retenus sont ceux dont la distance est la plus faible. On procède alors à un vote majoritaire, et la classe la plus représentée parmi les  $k$  voisins est attribuée à l'exemple courant.

**Exercice** : formalisez cette description en utilisant une notation algorithmique

# Exemples de classifieurs

Topic 2

---

*Algorithme pour les k-NN*