

IA & sarcopénie : "L'exemple des modèle Frugaux pour mieux suivre et évaluer les effets de l'activité physique?"

Mylène Aubertin-Leheudre; PhD (T1 CIHR Canadian Chair)
UQAM (Dpt des Sciences de l'AP) – CRIUGM



UQÀM

Centre de recherche
criugm
Institut universitaire
de gériatrie de Montréal

GRAPA
GROUPE DE RECHERCHE
EN ACTIVITÉ PHYSIQUE
ADAPTÉE

Fonds de la recherche
en santé

Québec 

CONFLIT D'INTÉRÊT

☐ Aucun à déclarer en lien avec cette présentation

IA: POURQUOI EN SANTÉ ?

« tout outil utilisé par une machine capable de "reproduire des comportements liés aux humains, tels que le raisonnement, la planification et la créativité" »

Ainsi en santé cela peut permettre:

- ☐ Dépistage
- ☐ Assistance
- ☐ Prédiction
- ☐ Gestion
- ☐ Diagnostique

EXEMPLE D'APPLICATIONS DE L'IA EN GÉRIATRIE

❑ Ex des robots d'assistance:

Une étude menée au Japon (2020) a révélé que l'utilisation d'un prothèse interactif « Paro » = amélioration de 60% du bien-être émotionnel.

❑ Ex du deep learning:

Une étude (Sahgal A et al.; *Journal Translational Engineering Health & Medicine*; 2022) a créé des algorithmes afin d'être capable de mieux analyser les images d'IRM et ainsi mieux diagnostiquer le succès ou l'échec de la radiothérapie au niveau du cerveau.

❑ Ex d'application:

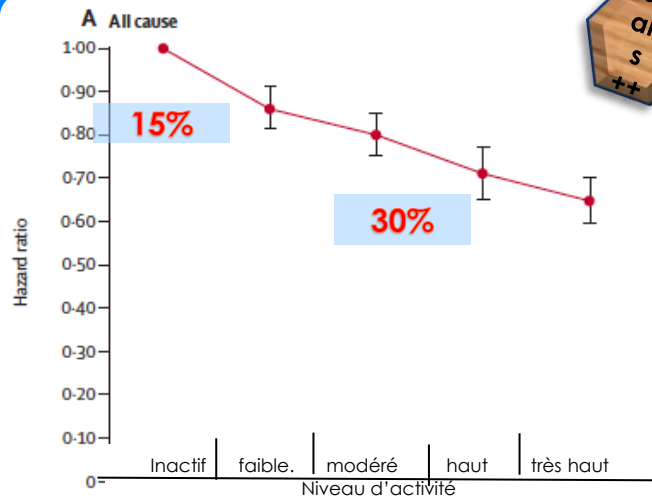
Une étude (2023) a observé qu'une application rappelant la prise des traitements, augmentaient l'observance de 25 % chez les personnes âgées atteintes de maladies chroniques.

❑ Ex de Machine Learning:

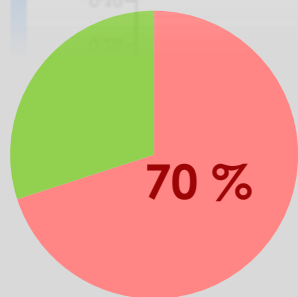
Une étude (*Journal of Medical Internet Research*; 2021) a montré que l'utilisation de capteurs intelligents combinés à l'IA a permis de réduire de **30 %** les chutes chez les résidents d'EHPAD.

DES RECOMMANDATIONS EN AP TROP GLOBALES ?

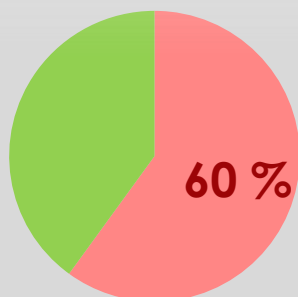
60
ans
++



PRÉVALENCE D'INACTIVITÉ



Femme



Homme



L'AP BON POUR TOUS ?

Modèle traditionnel

Modèle personnalisé

population



Rx Ex



Une seule

spécifiques

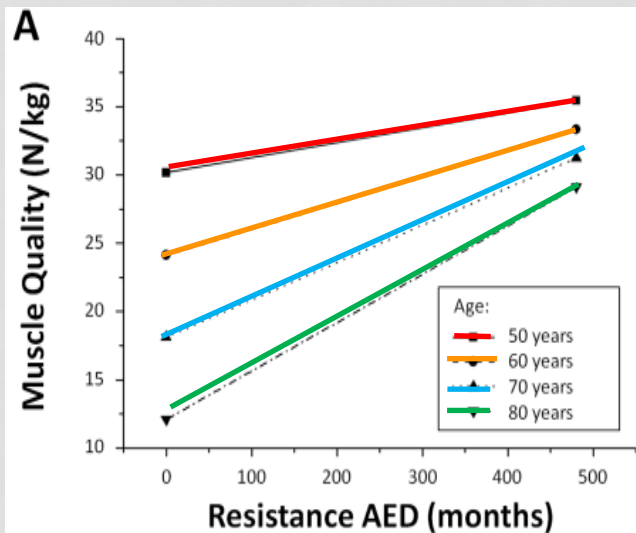
Effets attendus



Globale

Pour chaque individu

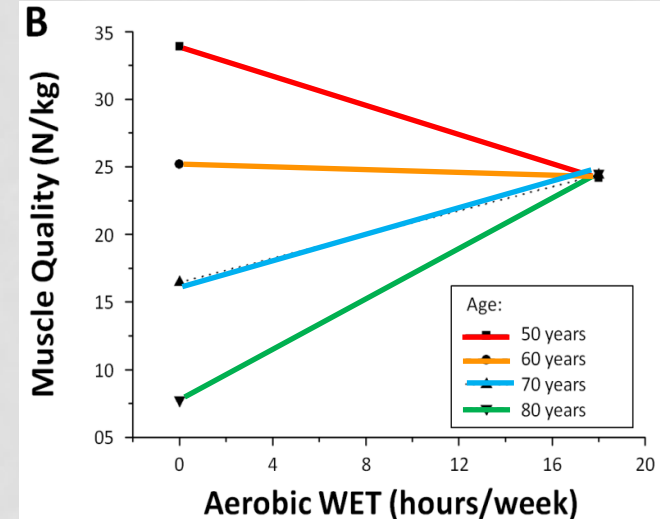
ACTIVITÉ PHYSIQUE & SANTÉ



Activité physique:
Musculation



Activité physique:
Aérobie



Santé Cardio-respiratoire

+

+++

Masse Musculaire

++

=

Force Musculaire

+++

+

Capacité fonctionnelle

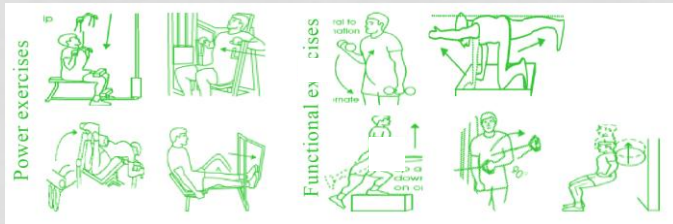
+++

++

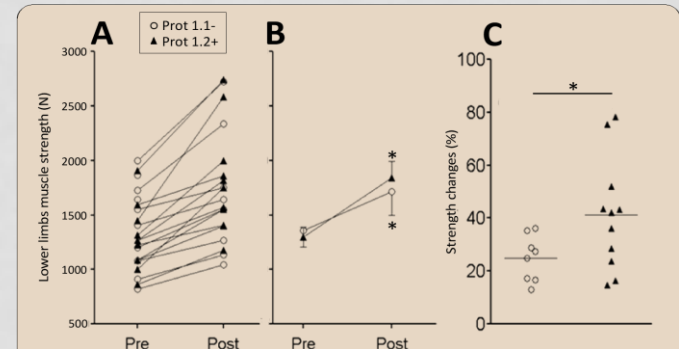
12 SEMAINES D' INTERVENTION EN AP: LE MEME EFFET POUR TOUS ?

EPM

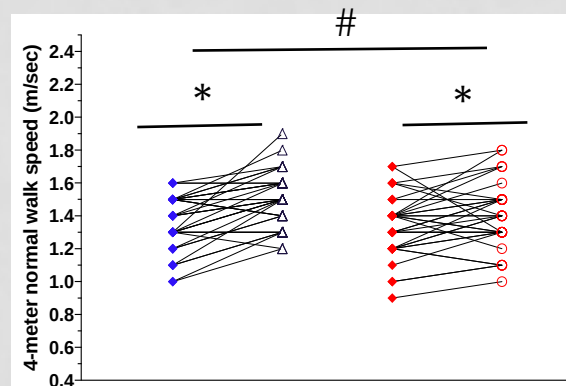
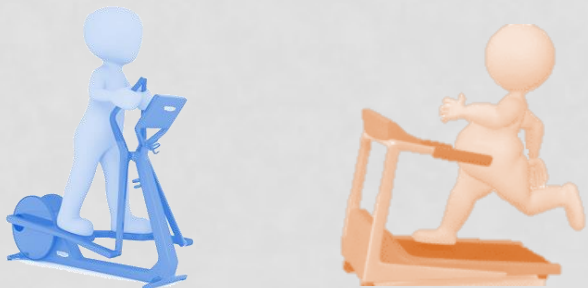
80% of 1-MR (tempo 1-0-2-0)



Dulac et al. Exp gerontol 2018



HIIT 30 min vs continue 1h



Youssef L et al. Healthcare (Basel). 2022

UN BESOIN DE PERSONNALISATION

Étape 1: Jeu de données caractéristiques

X-1 (ex: âge)

X-2 (ex: sexe)

X-3 (ex: fragilité)

X-4 (ex: cognition)

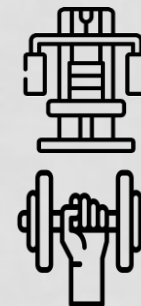
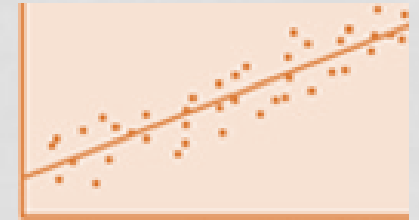
X-5 (ex: MG tronc)

X-6 (etc..)

Étape 2:
interventions



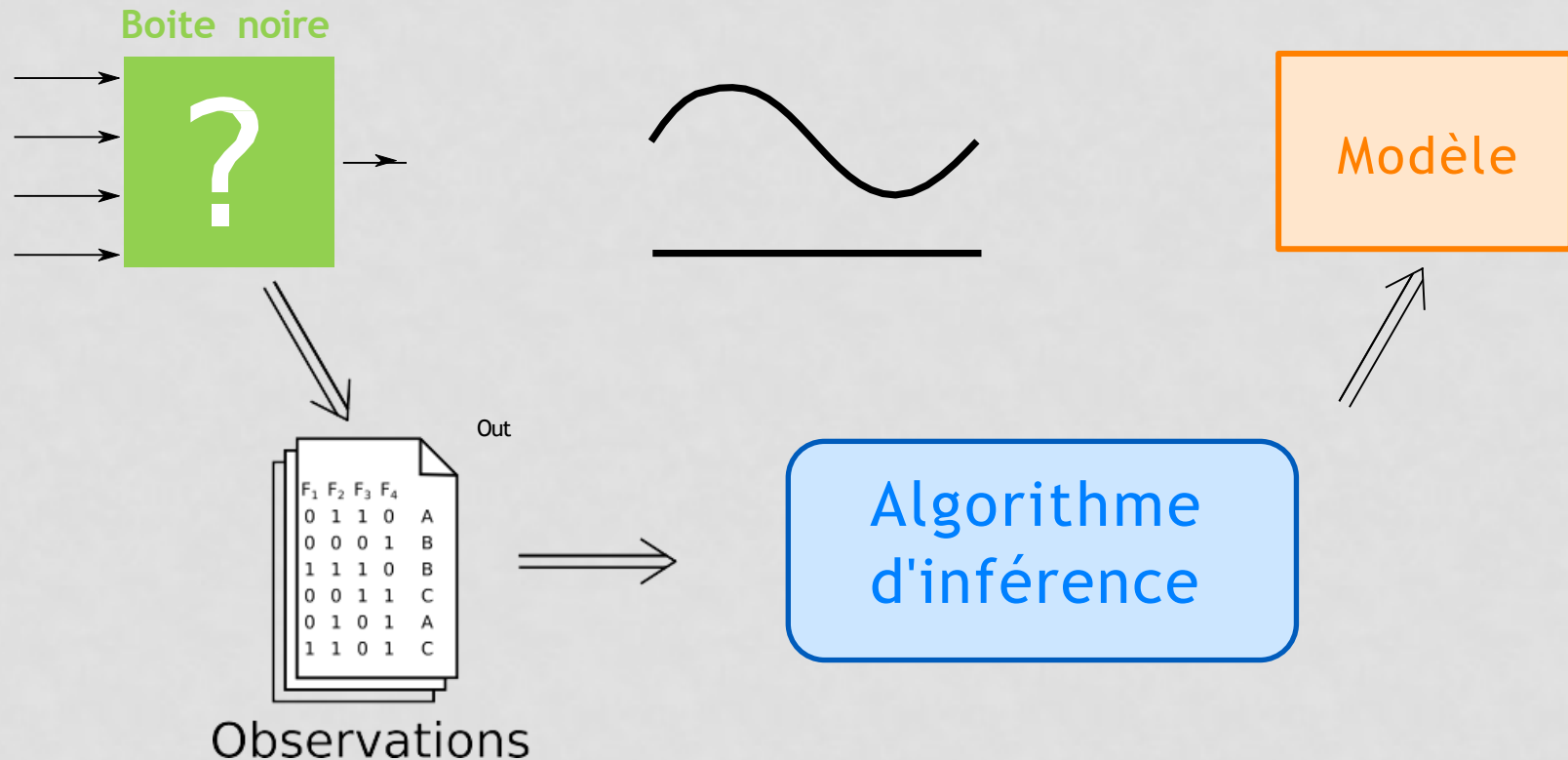
Étape 3:
Prédicteurs ?



L'APPRENTISSAGE MACHINE UNE SOLUTION ?

IA & SANTÉ

QUEL MODÈLE POUR PRÉDIRE / PERSONNALISER ?



Question : Comment choisir le "meilleur" modèle ?

LE PRINCIPE DE PARCIMONIE (RASOIR D'OCKHAM)

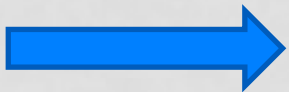
Guillaume d'Ockham :

Les multiples ne doivent pas être utilisés sans nécessité

« *Pluralitas non est ponenda sine necessitate* »

Autre formulation

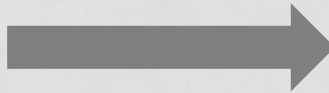
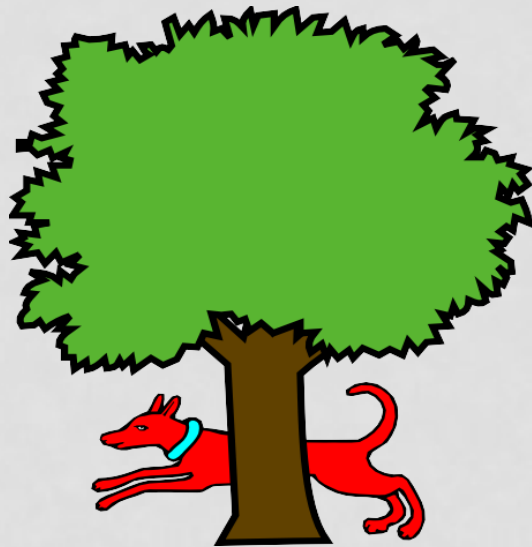
L'explication la plus simple d'un phénomène a plus de chances d'être exacte que des explications plus compliquées



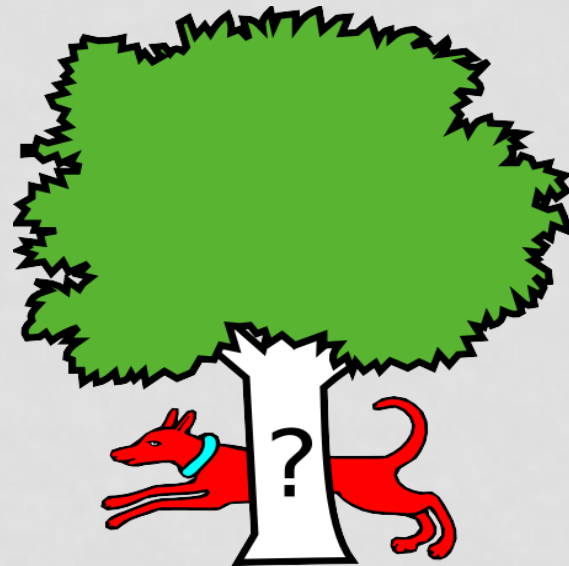
Garder les choses simples !

EX DU PRINCIPE DE PARCIMONIE

Situation 1:

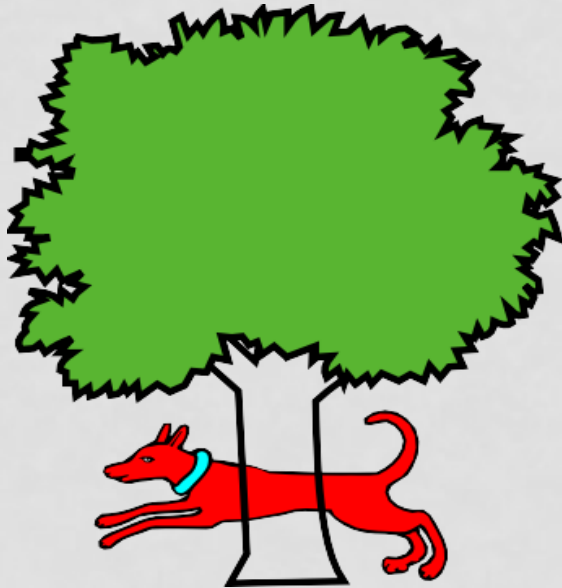


Qu'avons-nous
derrière le tronc ?

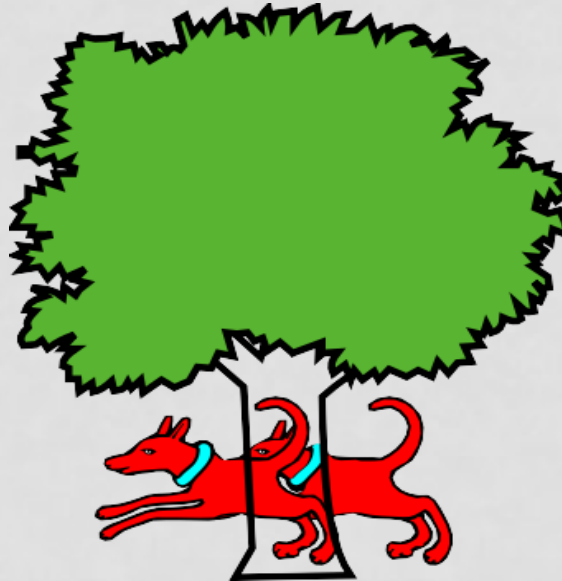


EX DU PRINCIPE DE PARCIMONIE

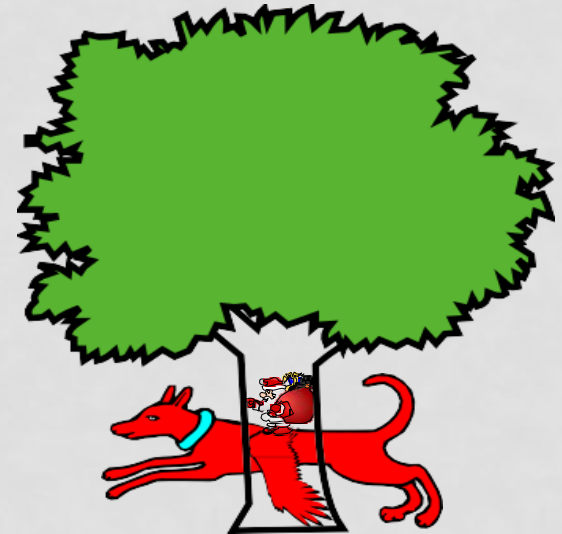
Situation 1: réponse pas toujours simple ?



1 chien ?



2 chiens ?

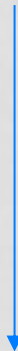


1 chien et 1 oiseau ?

PRINCIPE DE PARCIMONIE EN « APPRENTISSAGE MACHINE »

Objet:

Choisir parmi l'*ensemble des modèles* consistant avec *les observations*,
le modèle le plus simple



Avoir un à priori
sur le modèle

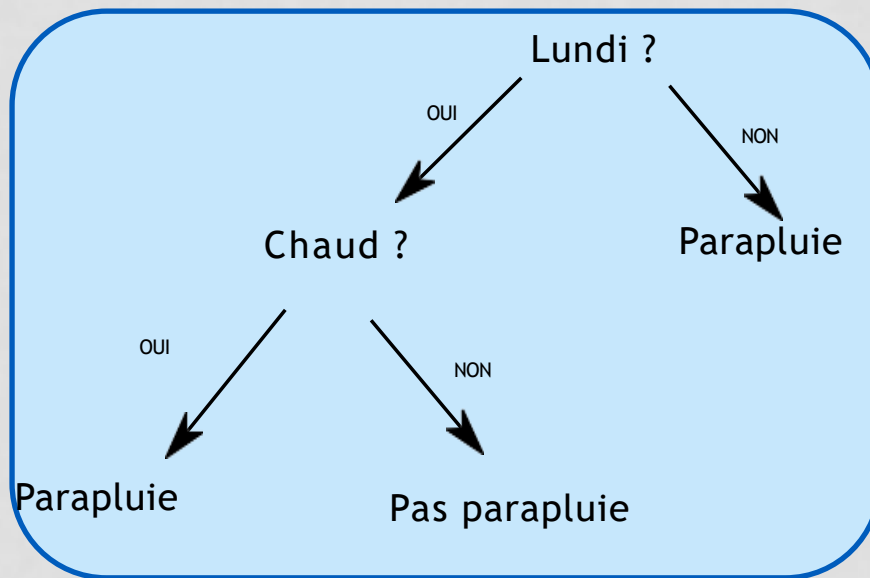


De taille minimale

PRINCIPE DE PARCIMONIE EN « APPRENTISSAGE MACHINE »

Les données:

Pluie ?	Lundi ?	Chaud ?	Parapluie ?
Oui	Non	Non	Oui
Oui	Oui	Oui	Oui
Oui	Non	Oui	Oui
Non	Oui	Non	Non

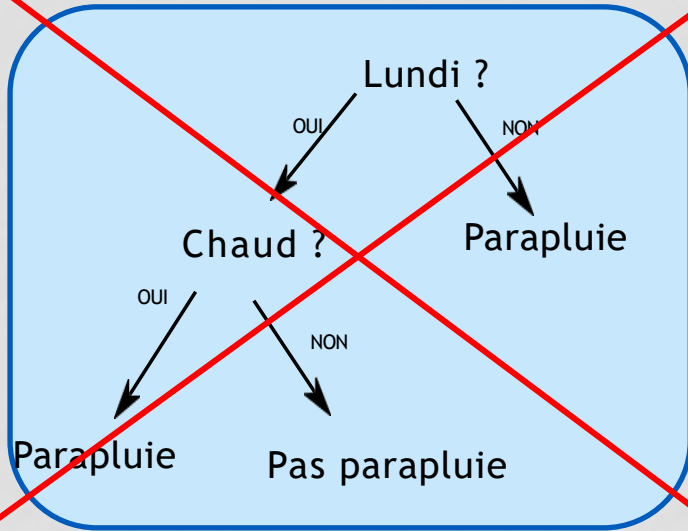


Modèle 1

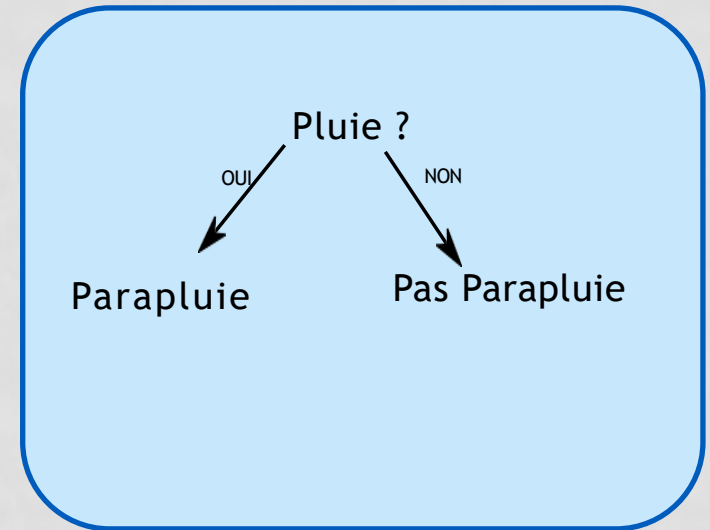
PRINCIPE DE PARCIMONIE EN « APPRENTISSAGE MACHINE »

Les données:

Pluie ?	Lundi ?	Chaud ?	Parapluie ?
Oui	Non	Non	Oui
Oui	Oui	Oui	Oui
Oui	Non	Oui	Oui
Non	Oui	Non	Non



Modèle 1

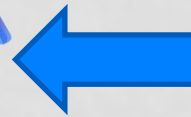


Modèle 2
plus simple & intégré

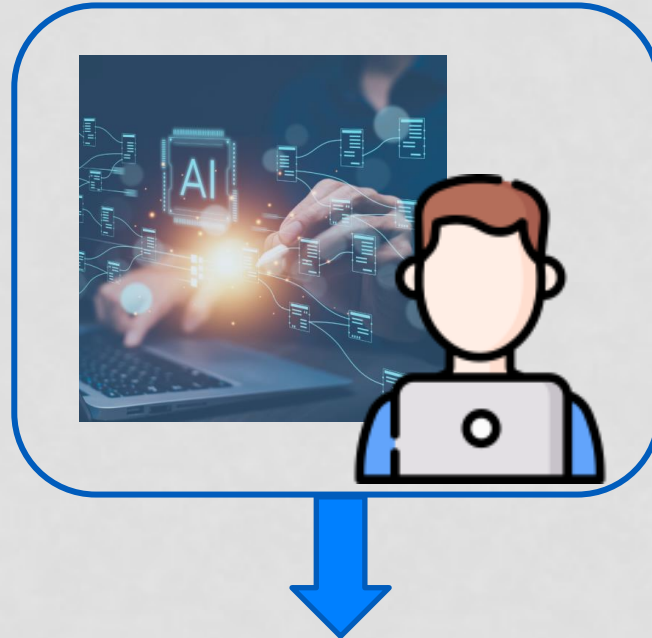
APPRENTISSAGE MACHINE: UN DIALOGUE EN SANTÉ

IA & SANTÉ

IA & SANTÉ : UN DIALOGUE OBLIGATOIRE



IA & SANTÉ: POURQUOI UN DIALOGUE OBLIGATOIRE

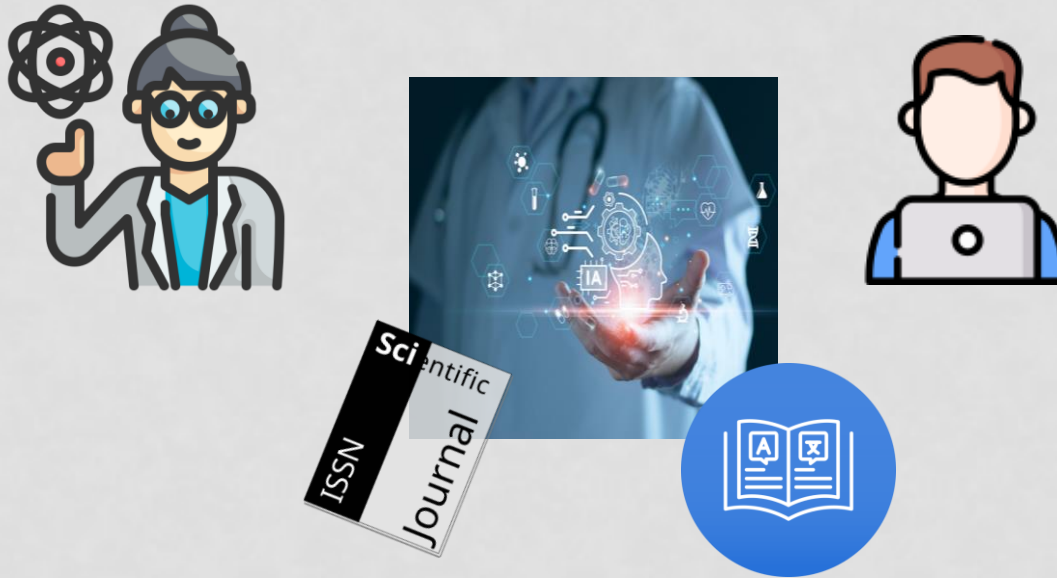


Ex de résultat sans dialogue:
avoir une voiture rouge =
Ne pas avoir de cancer

EXEMPLE EN COURS

IA & SANTÉ

ÉTAPE 1: IA & SANTÉ:



Question attendue:
l'intervention / population
Organisation des données

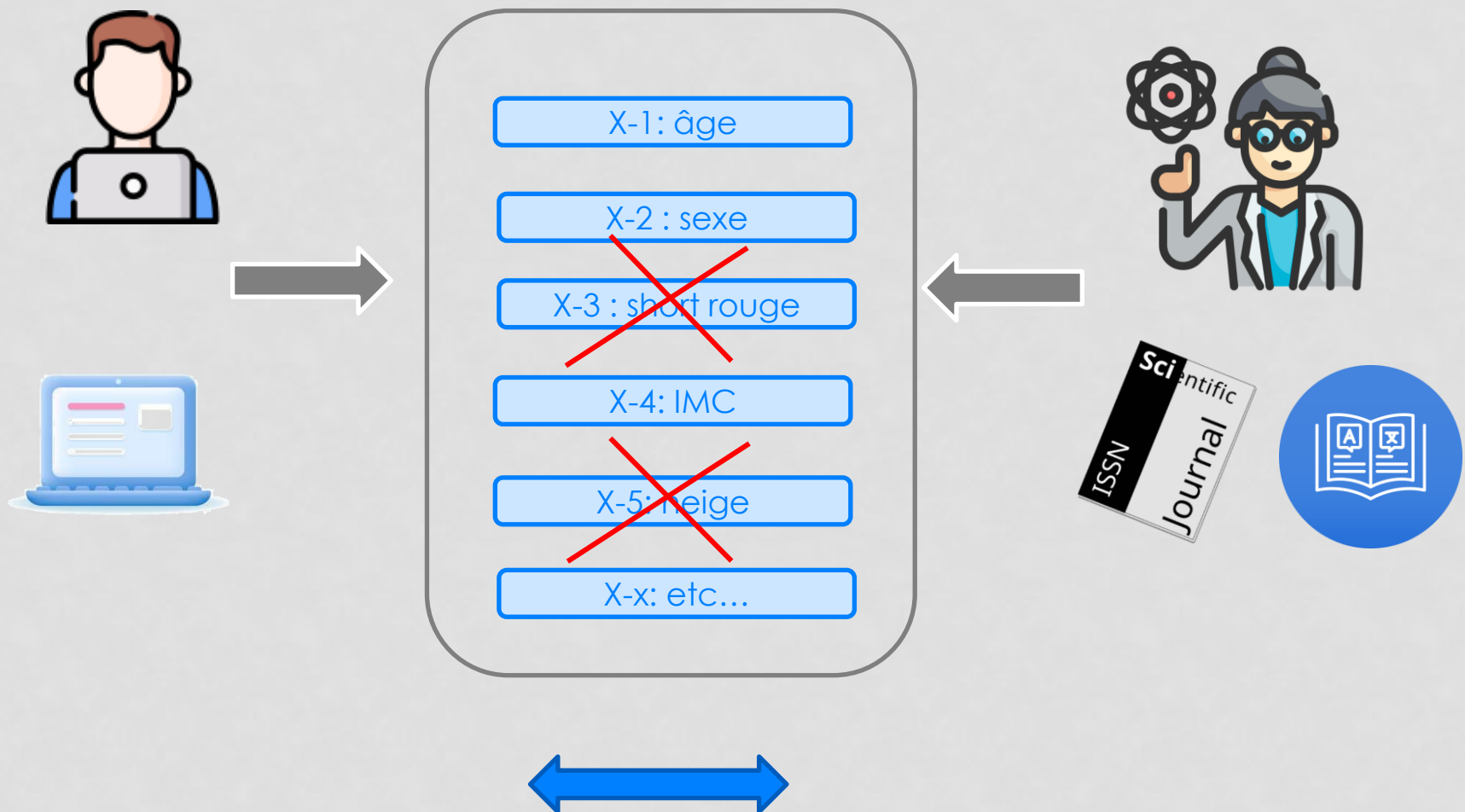
ÉTAPE 2: APPLIQUER DES ALGORITHMES TRADITIONNELS

.

- ☐ C4.5,
- ☐ XGBoost,
- ☐ SVM e
- ☐ Bayesian network

via l'outil "Weka".

ÉTAPE 3: IA & SANTÉ:



ÉTAPE 4: EN COURS

Étape 1:
données sélectionnées

X-1 (ex: âge)

X-2 (ex: sexe)

X-3 (ex: fragilité)

X-4 (ex: cognition)

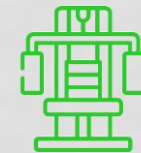
X-5 (ex: MG tronc)

X-6 (etc..)

Étape 2:



Étape 3:
Prédicteurs ?



MERCI POUR VOTRE ATTENTION



@m_aubertin



aubertin-leheudre.mylene@uqam.ca



<https://www.facebook.com/lmf.uqam/>

UQÀM

Fonds de la recherche
en santé

Québec



INNOVATION.CA
CANADA FOUNDATION
FOR INNOVATION | FONDATION CANADIENNE
POUR L'INNOVATION

Mitacs



MEDTEQ
L'INNOVATION POUR LA SANTÉ
INNOVATION FOR HEALTH

Économie
et Innovation

Québec



Centre de recherche
iugm
Institut universitaire
de gériatrie de Montréal