

Semaine des mathématiques et du numérique 2020

Les maths, l'IA et être femme

Katy Nativel
Docteure en Intelligence Artificielle



Le Plan

- I. L'intelligence artificielle
 - a) Définition et exemples
 - b) L'apprentissage automatique, définition et exemples

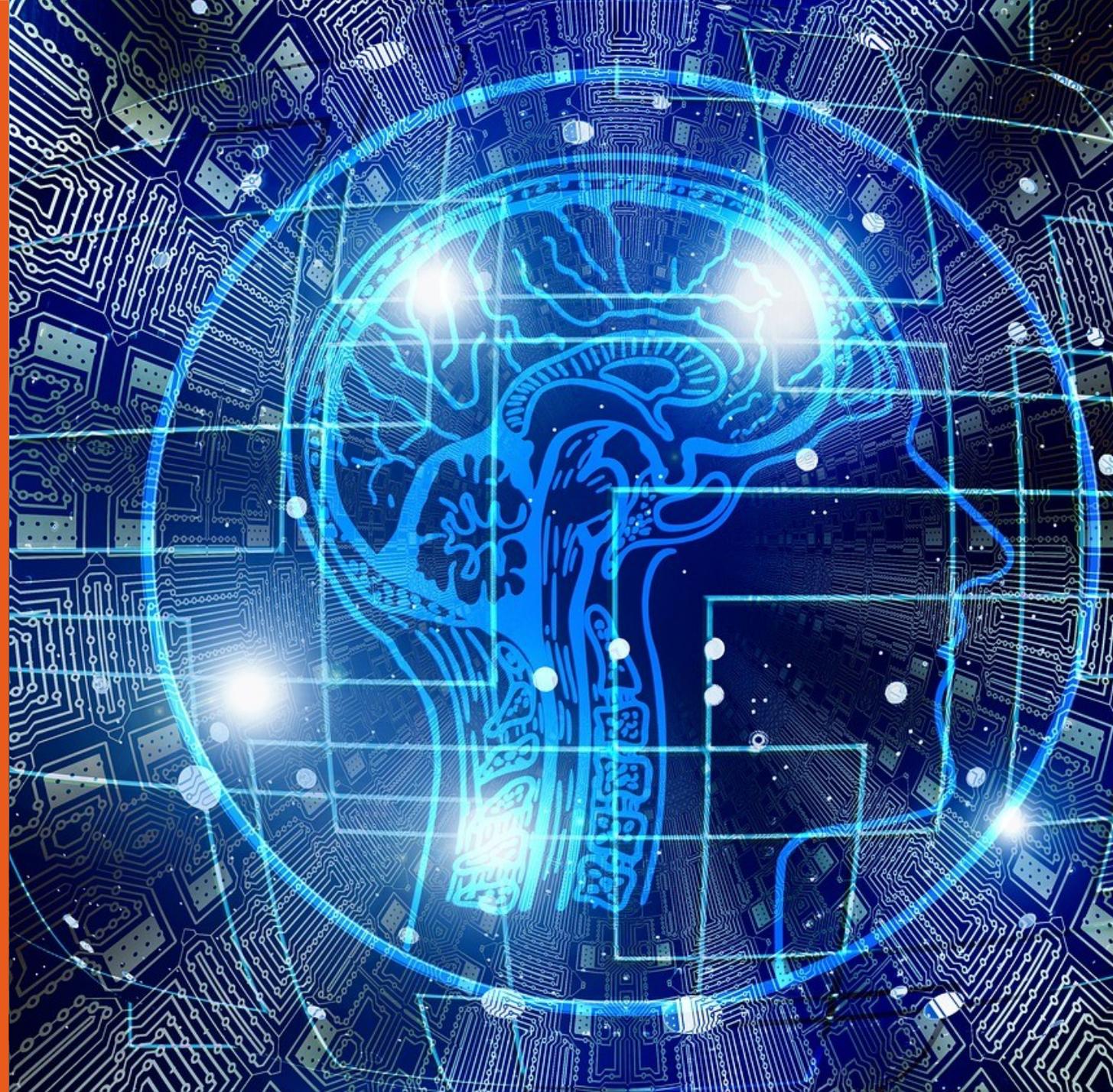
- II. Mon parcours ...
 - a) ... scolaire
 - b) Stages et Projets
 - c) Doctorat

- III. Orika et L'IA

- IV. Être une femme dans ce monde numérique
 - a) Mon expérience
 - b) L'effet des stéréotypes sur soi
 - c) L'impact des stéréotypes sur l'apprentissage

PARTIE 1

L'intelligence
artificielle
et
l'apprentissage
automatique



Comment voit-on l'intelligence artificielle ?



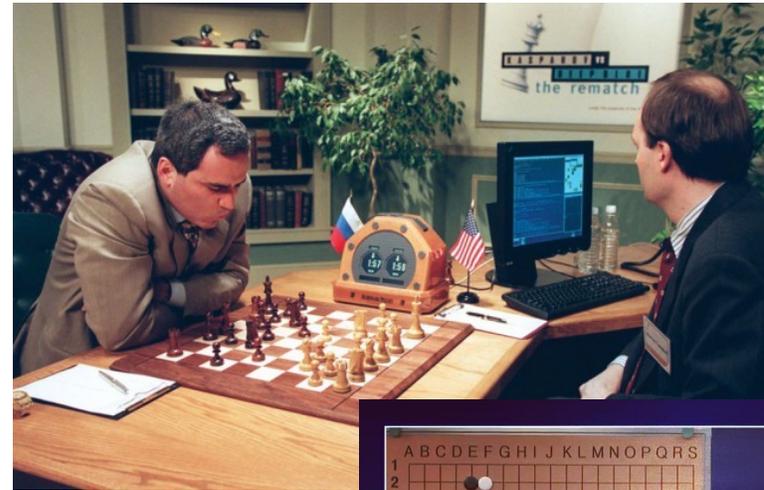
BigDog, 2005 et Atlas à Boston Dynamics



Nao en 2010



Sophia, 2015



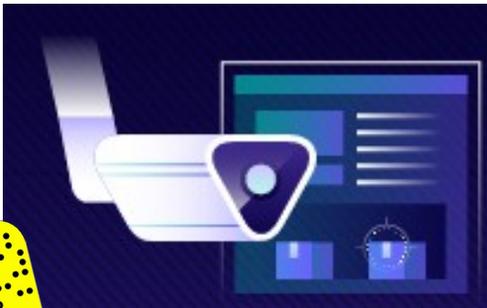
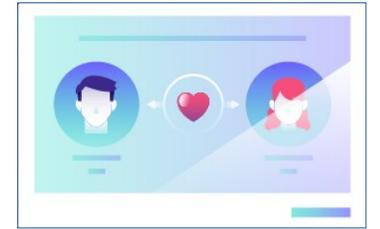
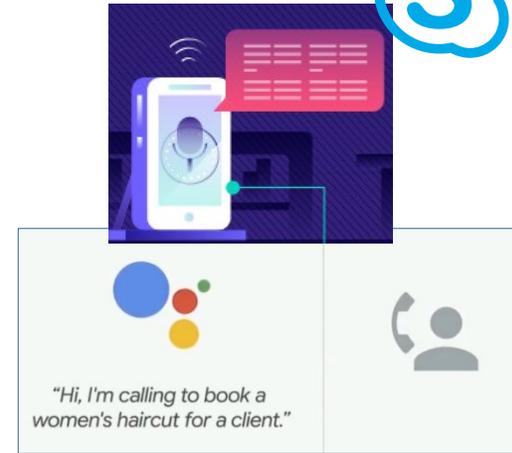
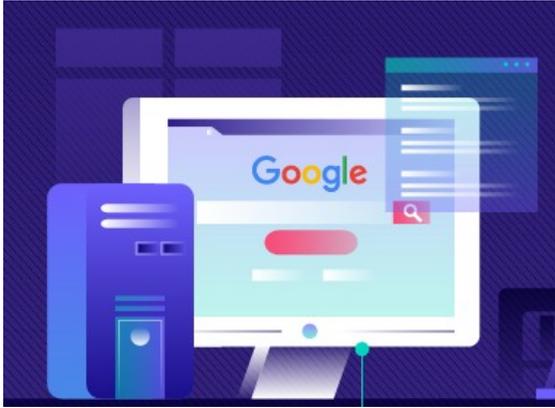
DeepBlue, 1997



AlphaGo, 2017

L'intelligence artificielle

L'intelligence artificielle autour de nous



NETFLIX

Définition : Une intelligence par un programme informatique ?

intelligence

nom féminin

(latin *intelligentia*, de *intelligere*, connaître)

Définitions

Expressions

Synonymes

Citations

- Créer et connaître des Concepts
- Analyser son Environnement
- Prendre des décisions

? DÉFINITIONS

Ensemble des fonctions mentales ayant pour objet la connaissance conceptuelle et rationnelle : Les mathématiques sont-elles le domaine privilégié de l'intelligence ? Test d'intelligence.

Aptitude d'un être humain à s'adapter à une situation à choisir des moyens d'action en fonction des circonstances : Ce travail réclame un minimum d'intelligence.

Personne considérée dans ses aptitudes intellectuelles, en tant qu'être pensant : C'est une intelligence supérieure.

Qualité de quelqu'un qui manifeste dans un domaine donné un souci de comprendre, de réfléchir, de connaître et qui adapte facilement son comportement à ces finalités : Avoir l'intelligence des affaires.

Capacité de saisir une chose par la pensée : Pour l'intelligence de ce qui va suivre, rappelons la démonstration antérieure.

Lier

les données brutes =
l'environnement

aux concepts

pour effectuer une action

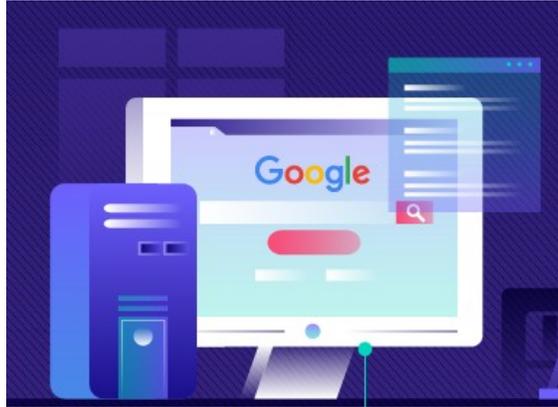
Images, sons,
tableaux de données,
texte, température ...

Chat, Visage, Transport,
Joie, Météo, Famille
...

Donner une réponse,
Modifier la donnée,
Modifier une autre donnée

L'intelligence artificielle autour de nous

Données + concept + action → potentielle IA



Recherche d'information et d'images



GPS, réduction des embouteillages



Roomba, l'aspirateur autonome

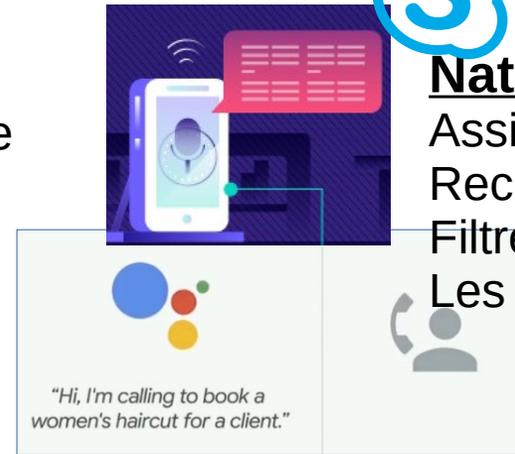


Recherche de musique



Natural Language Processing

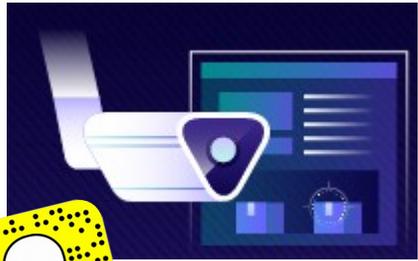
- Assistant vocaux : Ok Google, Siri, Alexa
- Reconnaissance vocale, Traduction
- Filtrer les spams
- Les chatbots : SAV, secrétaire, concierge



"Hi, I'm calling to book a women's haircut for a client."

Vision par ordinateur

- Reconnaissance faciale
- Filtres sur les visages, deepFake
- Filtre sur les images
- Tri des photos
- Analyse des sentiments, de la démarche



Réseaux sociaux et divertissement

- Personnalisation des fils d'actualité
- Recommandations
- Marketing et publicités personnalisés
- Rencontre personnalisée



L'intelligence artificielle dans les industries

Données + action → potentielle IA



Éducation

- Cours personnalisé
- Enseignant virtuel
- Plagiat, Copie
- Correction et évaluation



Travail

- Recherche d'emploi
- Recrutement
- Suivi du temps de travail
- Planification
- Sécurité de l'environnement



Santé

- Traitement personnalisé
- Docteur virtuel
- Détection de tumeur, de virus ...
- Suivi des capteurs



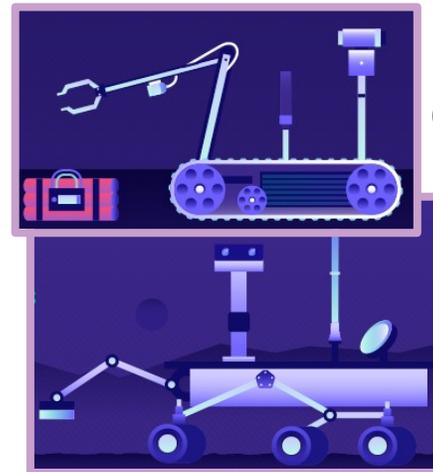
Transport

- Logistique
- Covoiturage
- Véhicule autonome
- Transport public
- Transport de marchandise



Sport

- Tenue pour analyser les performances
- Arbitrage
- Résumé automatique
- Best-of



- Explorer l'espace
- Ou des endroits dangereux (démineur)



Agriculture

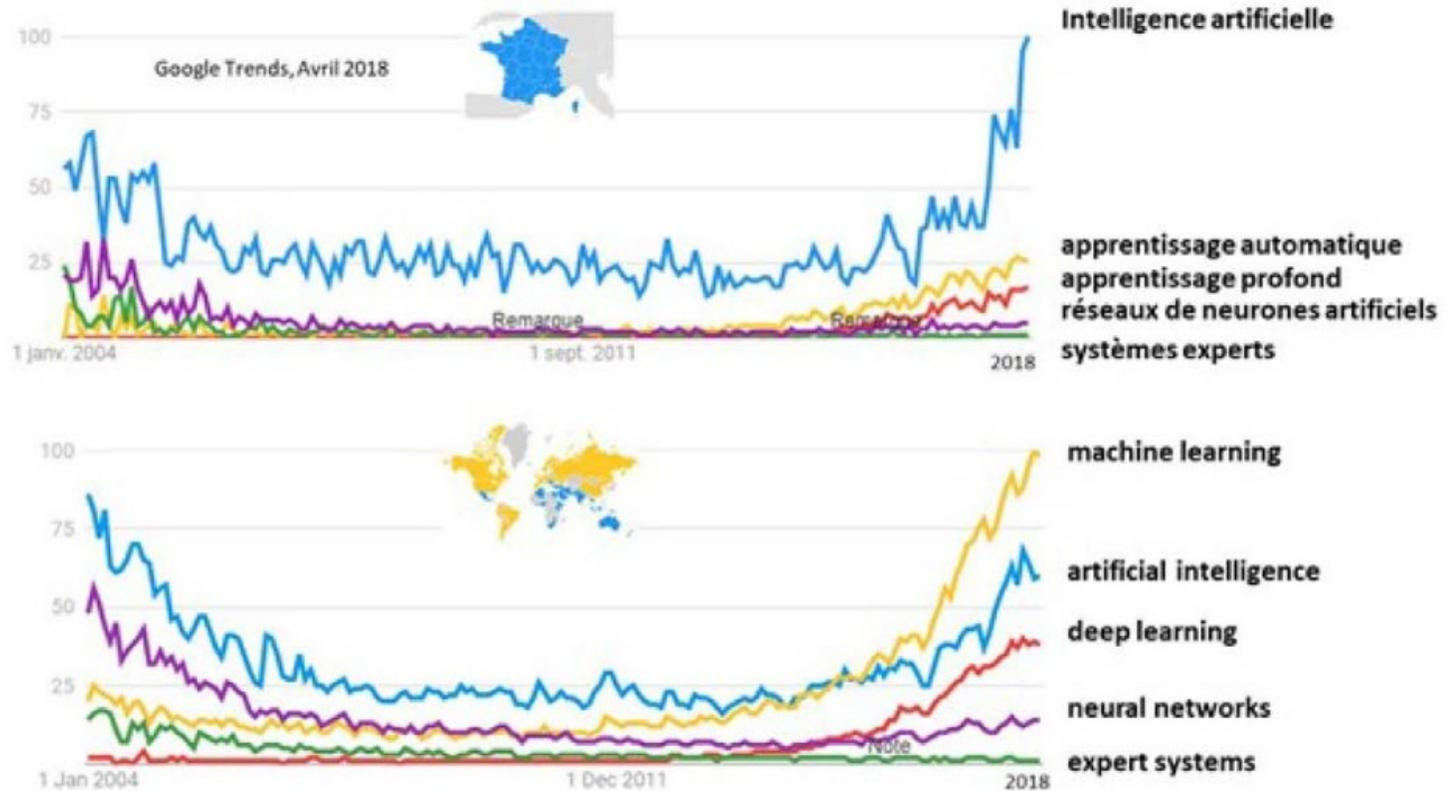
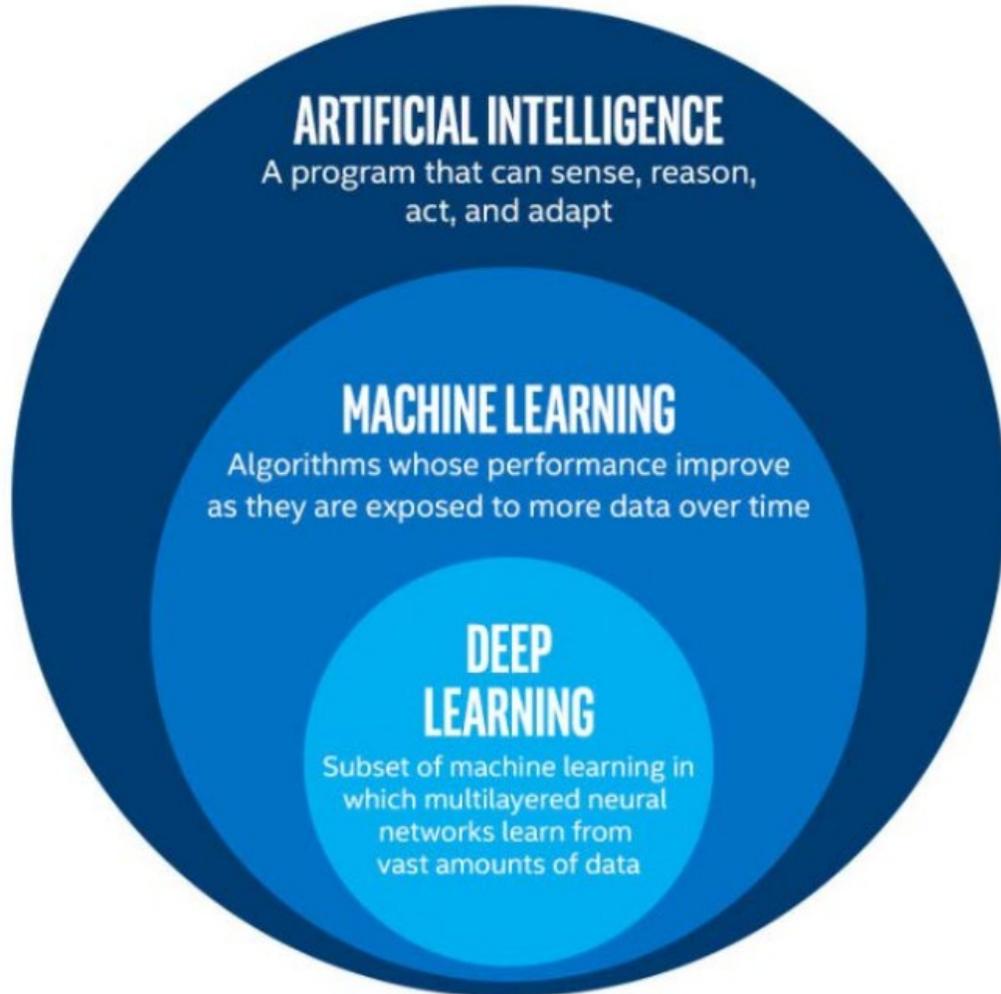


Politique Défense



Assurance Banque/ Finance

L'apprentissage automatique dans l'IA



L'apprentissage automatique - Machine Learning

Définition

L'apprentissage automatique est un champ d'étude de l'intelligence artificielle qui se fonde sur des **approches mathématiques** pour **apprendre** à résoudre une tâche spécifique à partir de **données**.

Le principe fondamental

L'algorithme fonctionne en deux phases :

- **la phase d'apprentissage/d'entraînement** : Un ensemble de données est utilisé pour trouver le **meilleur** modèle et l'**évaluer**
- **la phase de test/d'évaluation/de généralisation** : Évaluer le comportement du modèle face à des données qu'il n'a **jamais** rencontré



→ **La distribution des données de l'ensemble d'apprentissage est primordiale.**

Le modèle doit être entraîné dans les mêmes conditions que lorsqu'il sera en phase de généralisation



Cas concret : La différence avec l'approche statistique

Bayesian Vitalstatistix: What Breed of Dog was Dogmatix?

Quelle est l'espèce d'Idéfix ?



Schnauzer



Wolfhound

Quelles sont les caractéristiques que l'on a ?

→ le poids et la taille

Chaque chien x est représenté par un vecteur de taille 2 : (taille, poids) $\in \mathbb{R}^2$



Terrier



Melitan

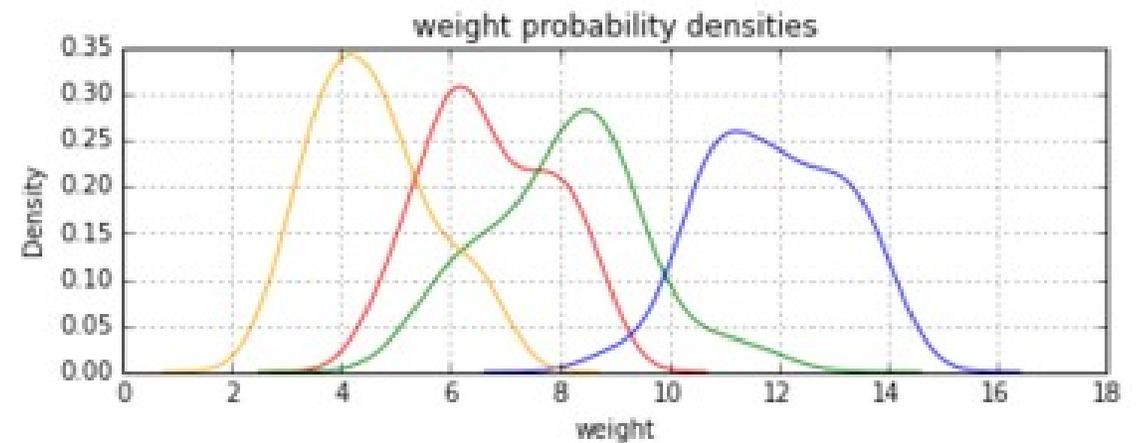
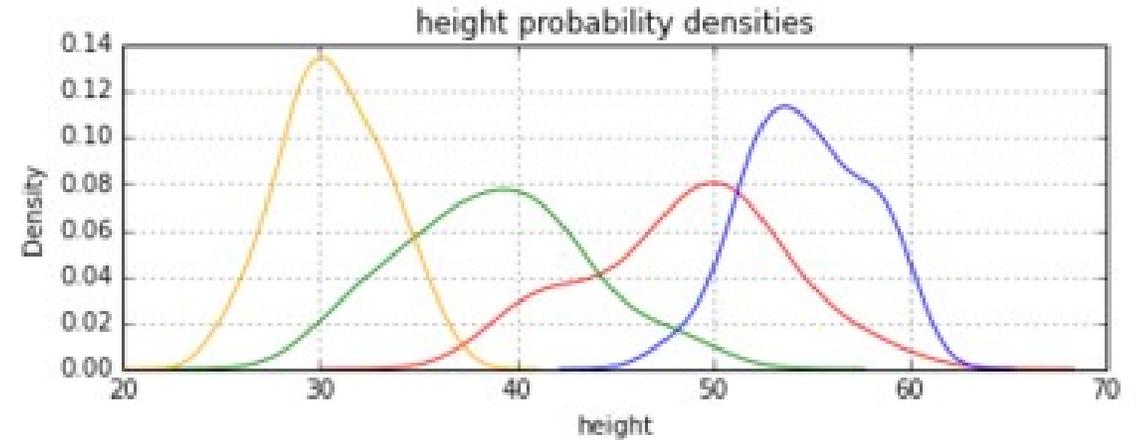
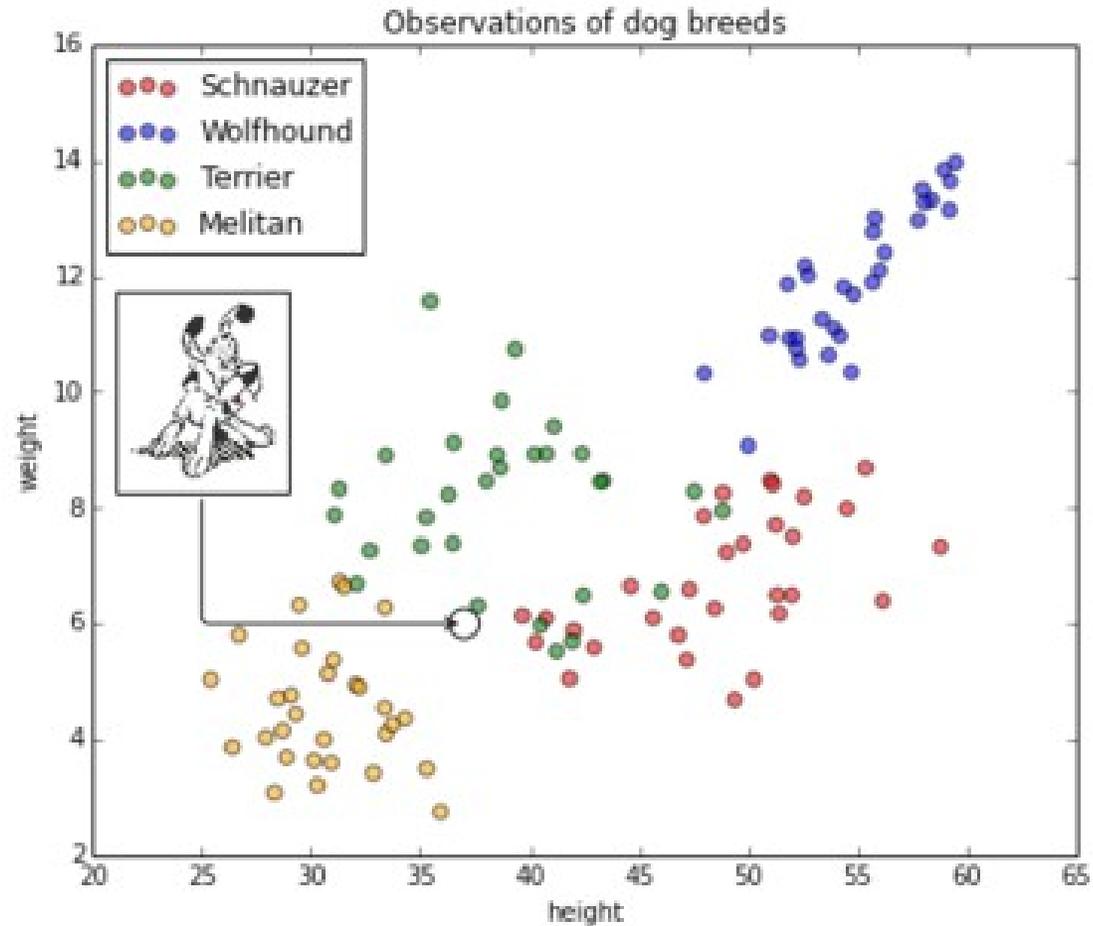
Chaque chien x appartient à une espèce y
Qui est donc une catégorie parmi les 4 catégories $\{0,1,2,3\}$

Comment déterminer x à partir de y ?



La différence avec l'approche statistique

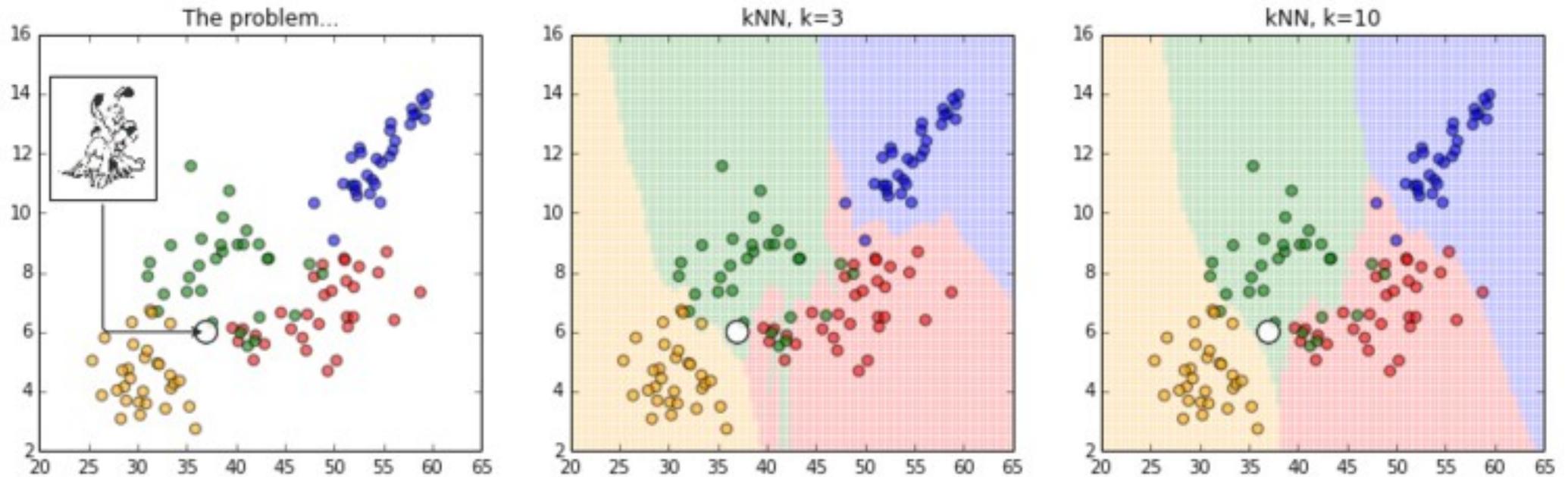
Bayesian Vitalstatistix: What Breed of Dog was Dogmatix?



La différence avec l'approche statistique

Bayesian Vitalstatix: What Breed of Dog was Dogmatix?

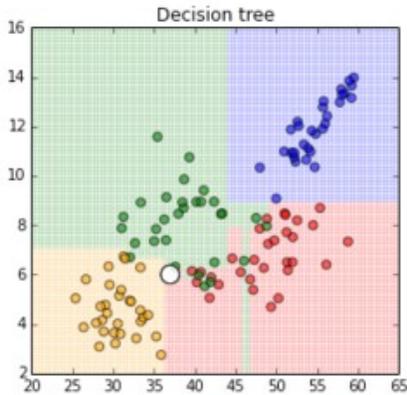
La méthode des K plus proches voisins KNN



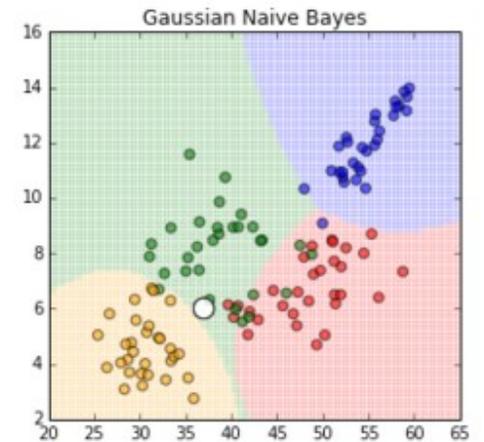
La différence avec l'approche statistique

Bayesian Vitalstatix: What Breed of Dog was Dogmatix?

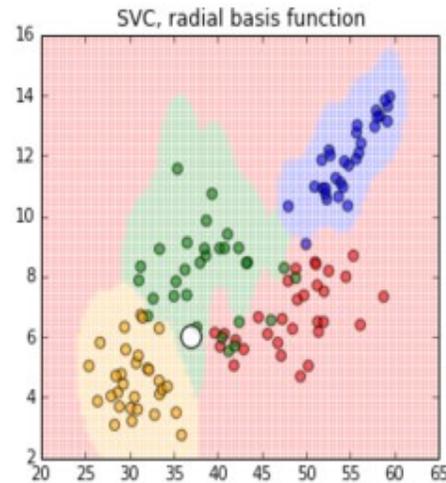
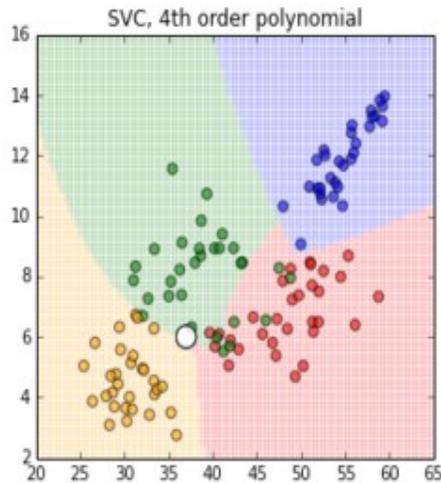
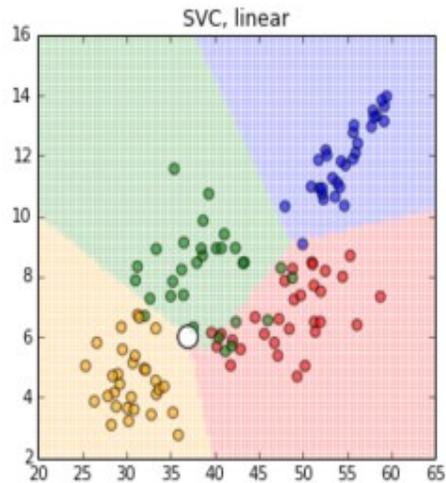
Arbre de Décision



Classification naïve bayésienne

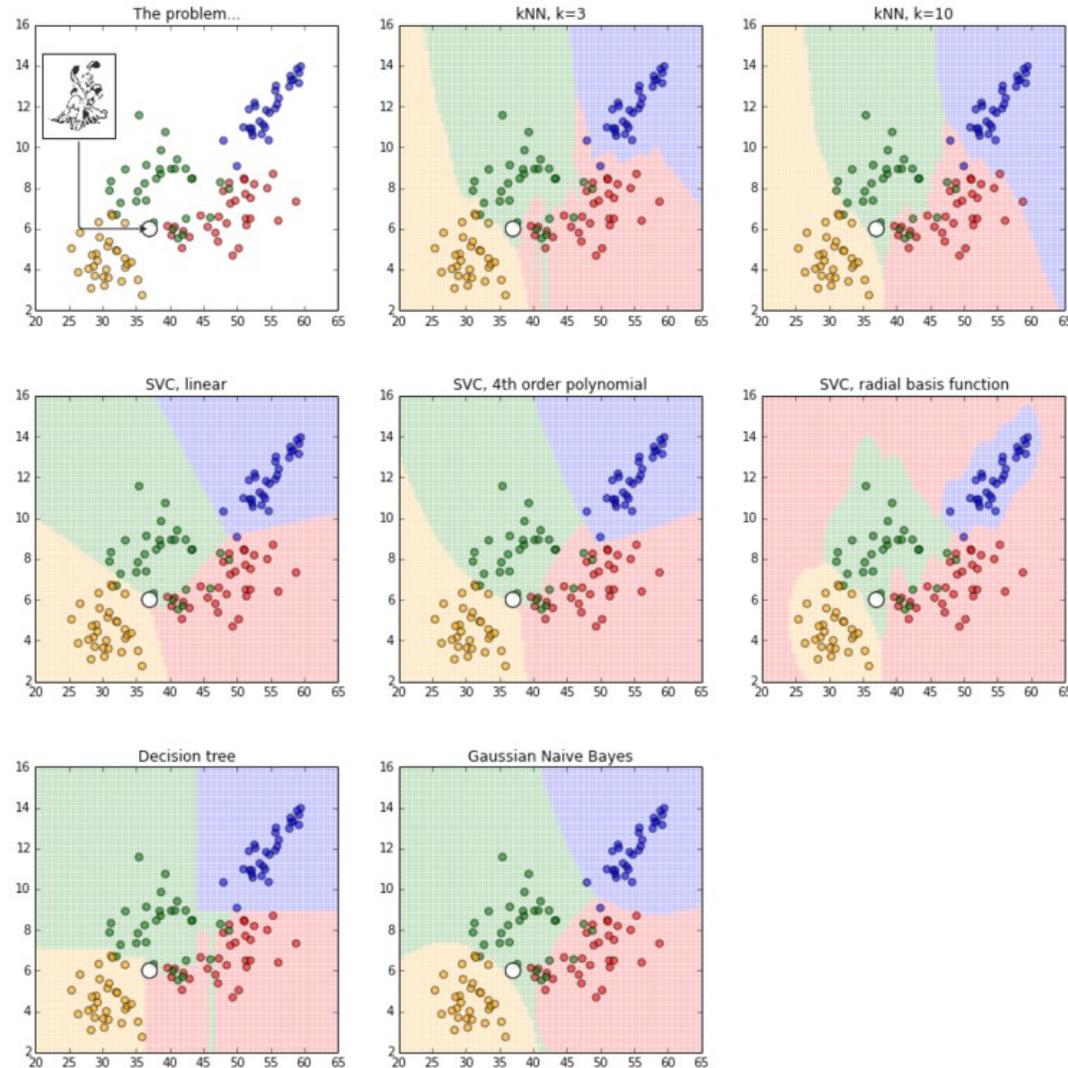
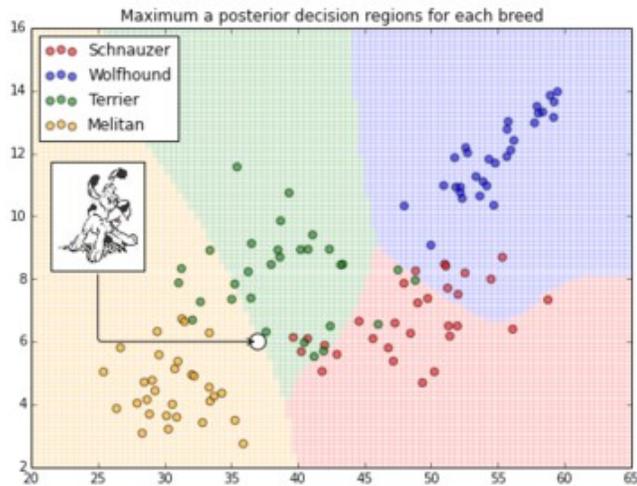


Machines à vecteurs de support ... associés à des noyaux



La différence avec l'approche statistique

Bayesian Vitalstatistix: What Breed of Dog was Dogmatix?



Meilleur modèle
=
le moins d'erreurs
possible sur nos
données
d'apprentissage

L'apprentissage automatique - Machine Learning

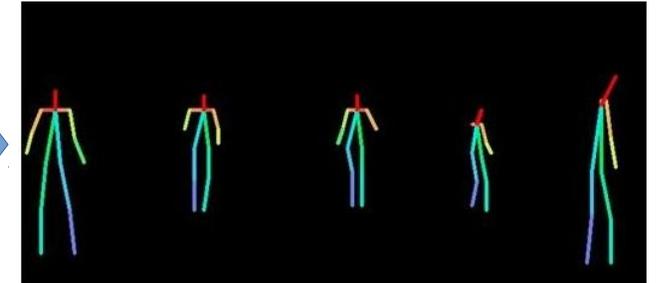
Les types :

- L'apprentissage **supervisé**

Les exemples sont des couples $S = \{(x_n, y_n), 1 \leq n \leq N\}$ et on cherche la fonction f qui permettra de prédire la sortie à partir de l'entrée $y = f(x)$



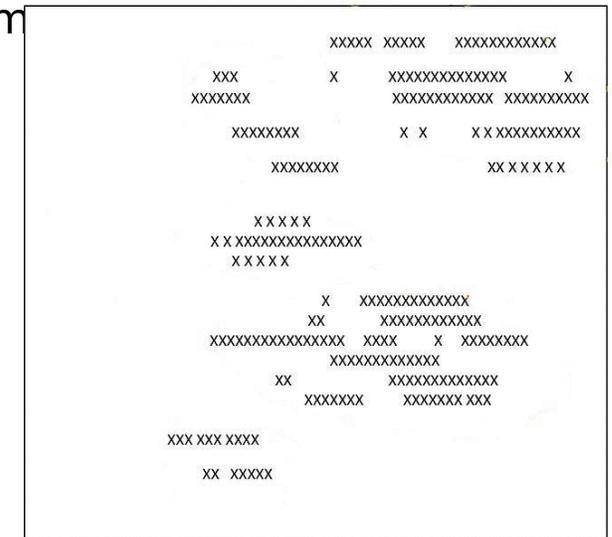
→ Schnauzer



L'ensemble des fonctions / des modèles dans lequel on cherche: $f(x, w)$ de param

- L'apprentissage **non supervisé**

Pas d'annotations, recherche de structure commune ou de sous-groupes, compression, détection d'anomalies



L'apprentissage automatique - Machine Learning

Les types :

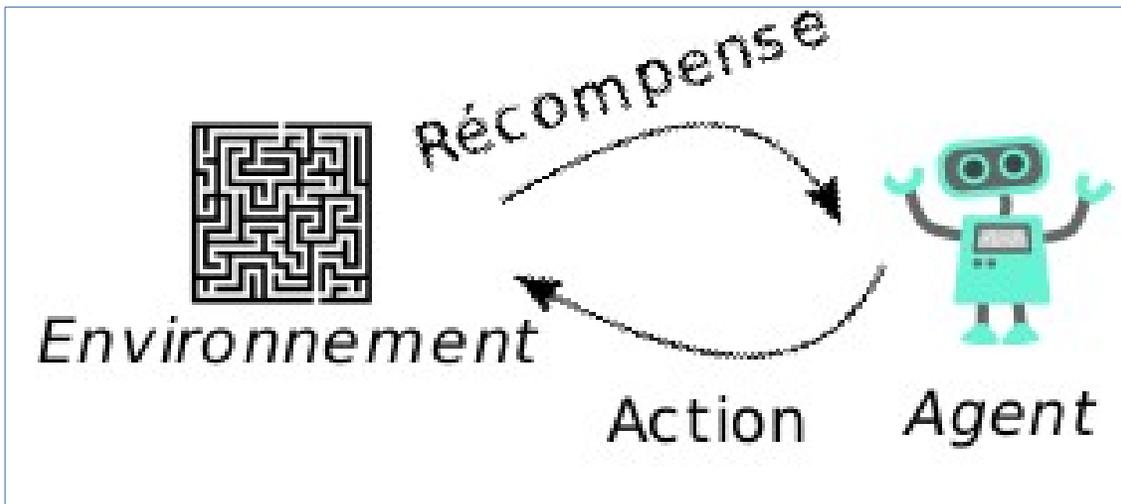
- L'apprentissage **supervisé**
 - L'apprentissage **non supervisé**
 - L'apprentissage **semi-supervisé**
- L'annotation est partielle
- L'apprentissage **par renforcement**
- Le modèle par interaction avec son environnement

Before

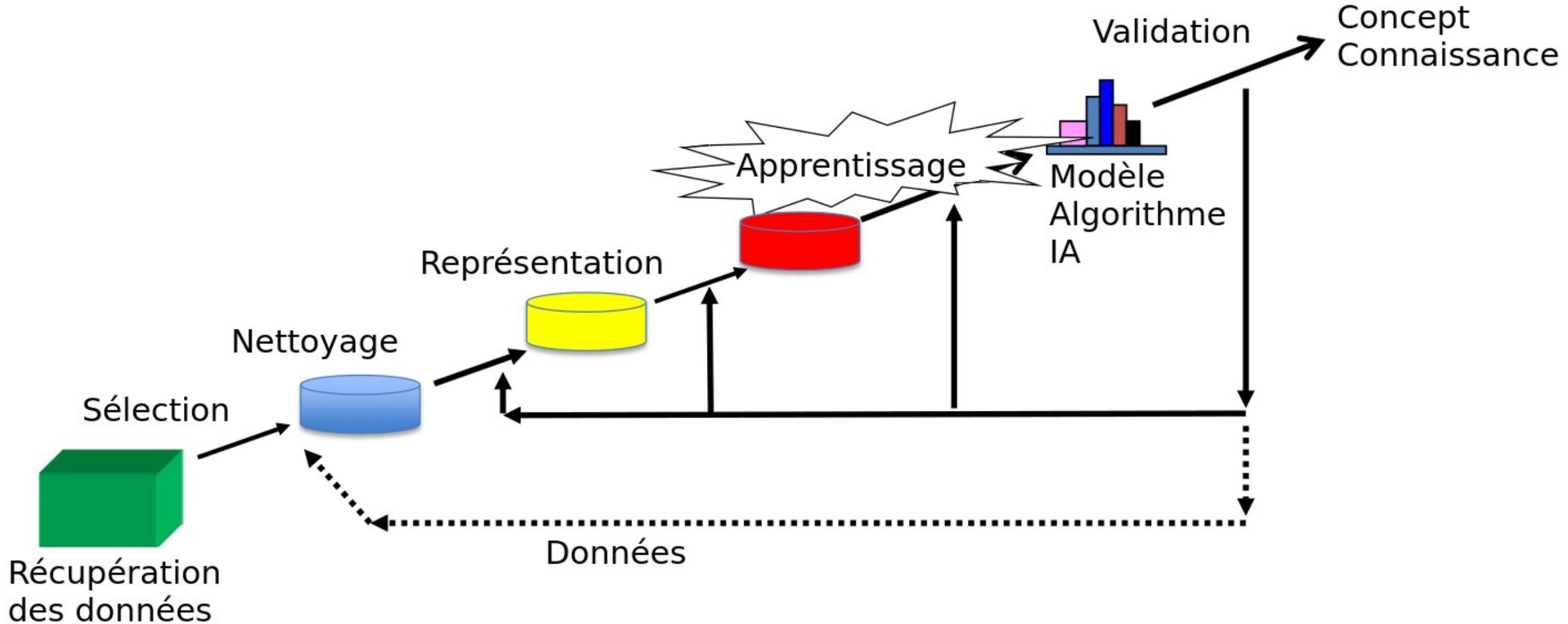


Credit: Facebook

After



La Fouille de données



PARTIE 2

Mon parcours

Mon parcours scolaire



- Licence de mathématique et informatique à l'Université de la Réunion



- Scolarité à Saint Denis



Région académique



- Cycle ingénieur en Mathématiques Appliquées à la Modélisation



- Un semestre en échange à l'Asian Institute of Technology, Thaïlande

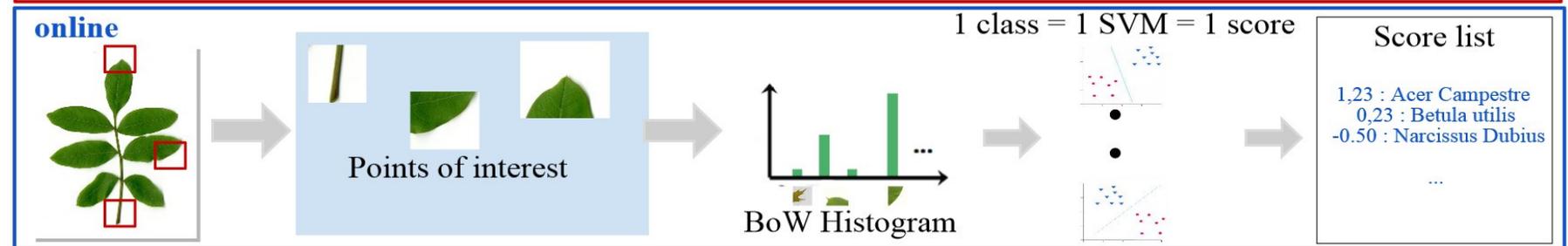
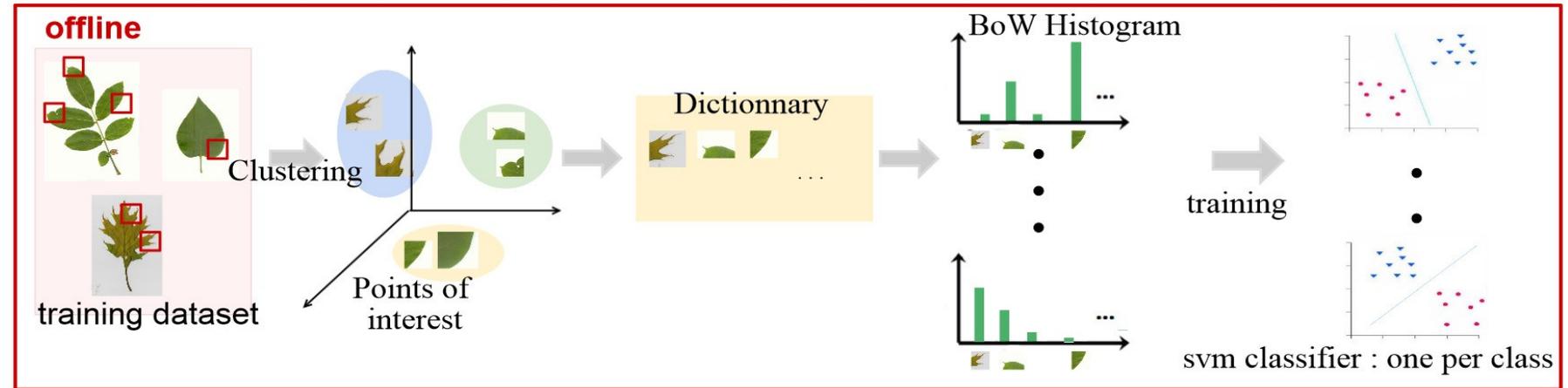
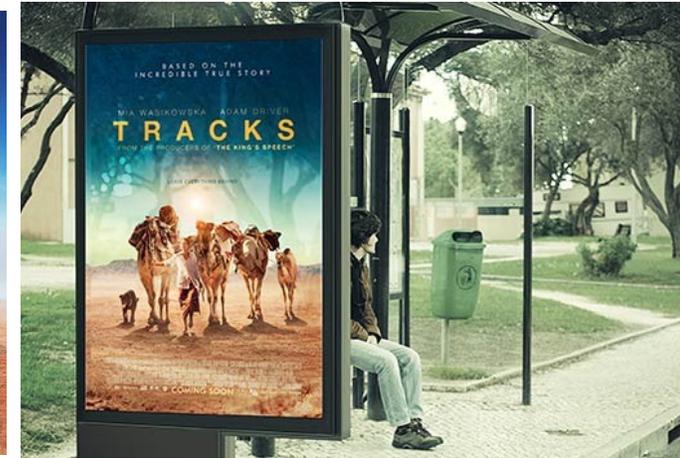


- Visual Recognition and Machine Learning Summer School, CVML 2013, ENS Paris

Les stages et les projets

Stage de 4ème année : Reconnaître une affiche de film à partir d'une photo

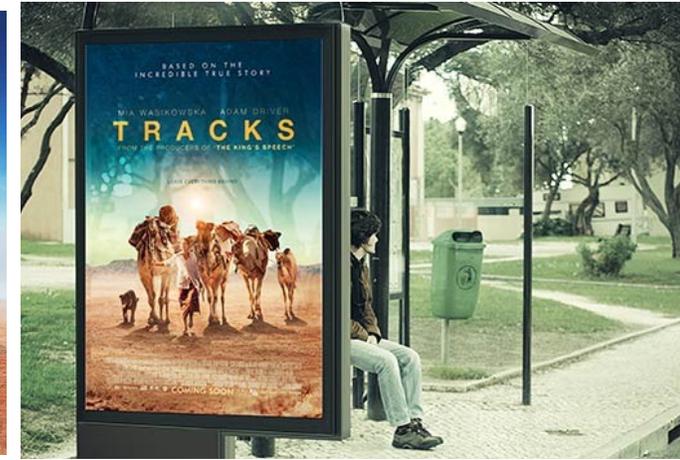
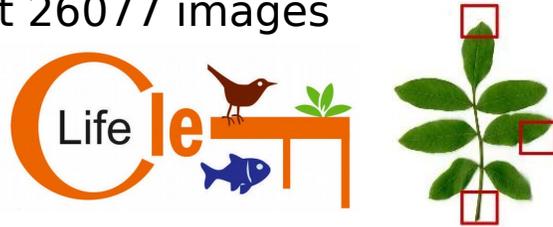
PFE : Application de reconnaissance de plantes
250 espèces et 26077 images



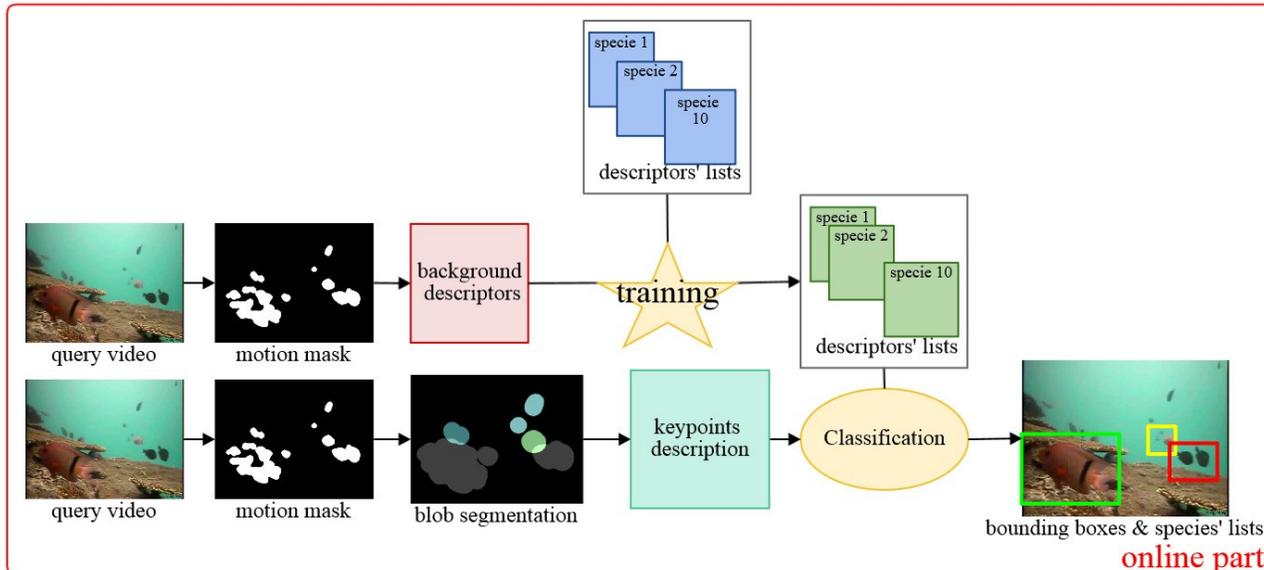
Les stages et les projets

Stage de 4ème année : Reconnaître une affiche de film à partir d'une photo

PFE : Application de reconnaissance de plantes
250 espèces et 26077 images



Stage de 5ème année : Détecter les poissons + Les suivre + Reconnaître leur espèce
10 espèces et 285 vidéos sous-marines avec 19868 poissons



Doctorat : Reconnaissance vidéo en se concentrant sur le mouvement

Stabilisation de vidéo

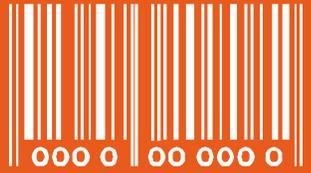


Reconnaissance de ralentis



Alignement de vidéos de vitesses différentes





PARTIE 3

Orika et l'IA



Qui sommes-nous ?



- ❖ Une entreprise spécialisée dans des logiciels du secteur de la Grande Distribution.
- ❖ Fondée à La Réunion en 2001 par Fouad MAZOUZ
- ❖ La suite Orika est basée sur des logiciels Open-Source.
- ❖ 17000 Point de ventes installés dans 16 pays





VENTES

POS, bornes de self-checkout, tablettes vendeur



FIDELITÉ ET SERVICE

Solutions marketing innovantes

ORIANE
.....
LA SOLUTION
ORIKA
OMNICANALE



MAGASINS PHYSIQUES

outils self-scanning, bornes prix



MODE DE LIVRAISON

Drive, Click-and-Collect et Livraison à domicile



MOBILITÉ

e-commerce, smartphone, tablette



CAISSE TRADITIONNELLE

Assure un encaissement fiable et performant au quotidien



APPLICATION SELF-SCAN

Fluidifie le parcours client et le trafic en magasin



TERMINAUX D'INFORMATION

Contribue à l'amélioration de l'interactivité avec vos clients



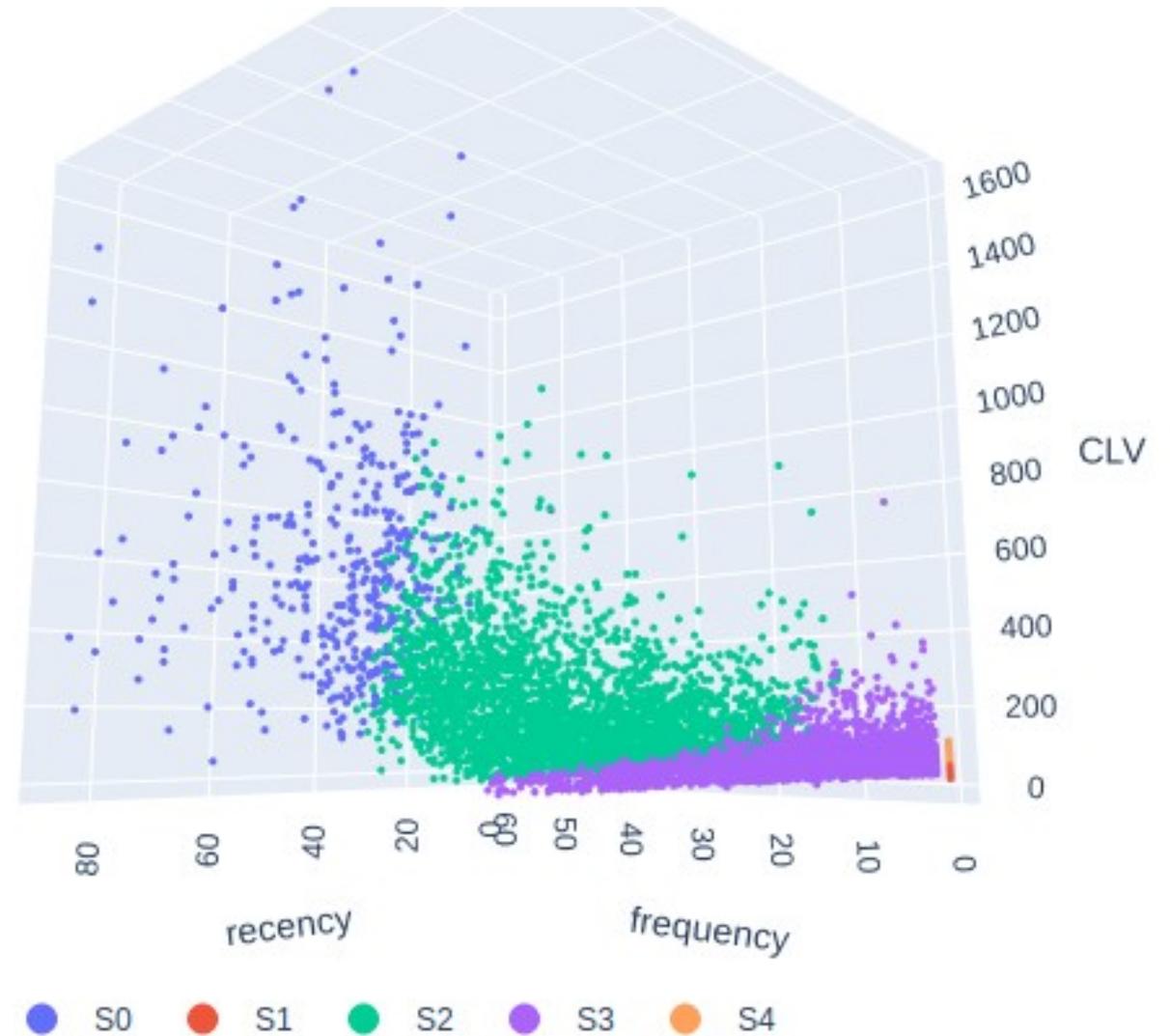
TABLETTE VENDEUR

Permet l'encaissement mobile sur la surface de vente

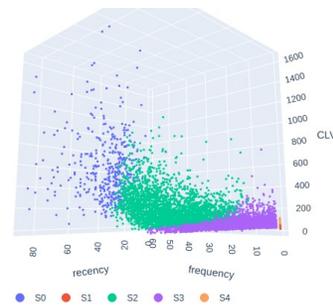


L'IA chez Orika

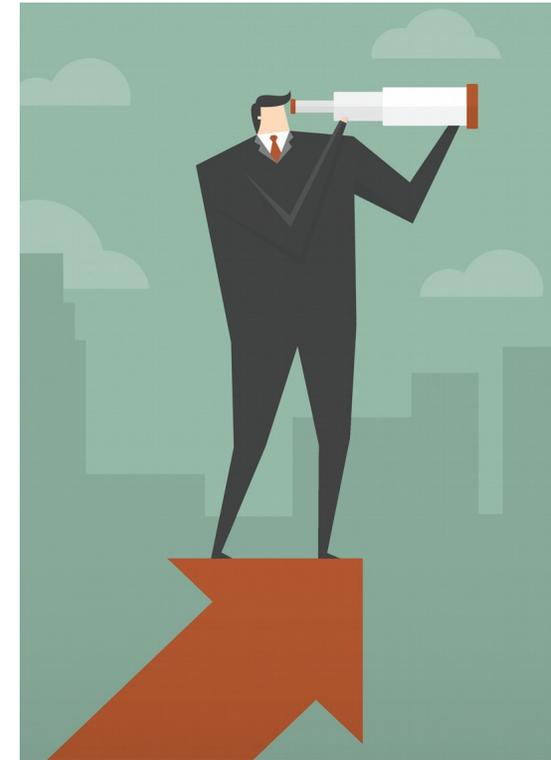
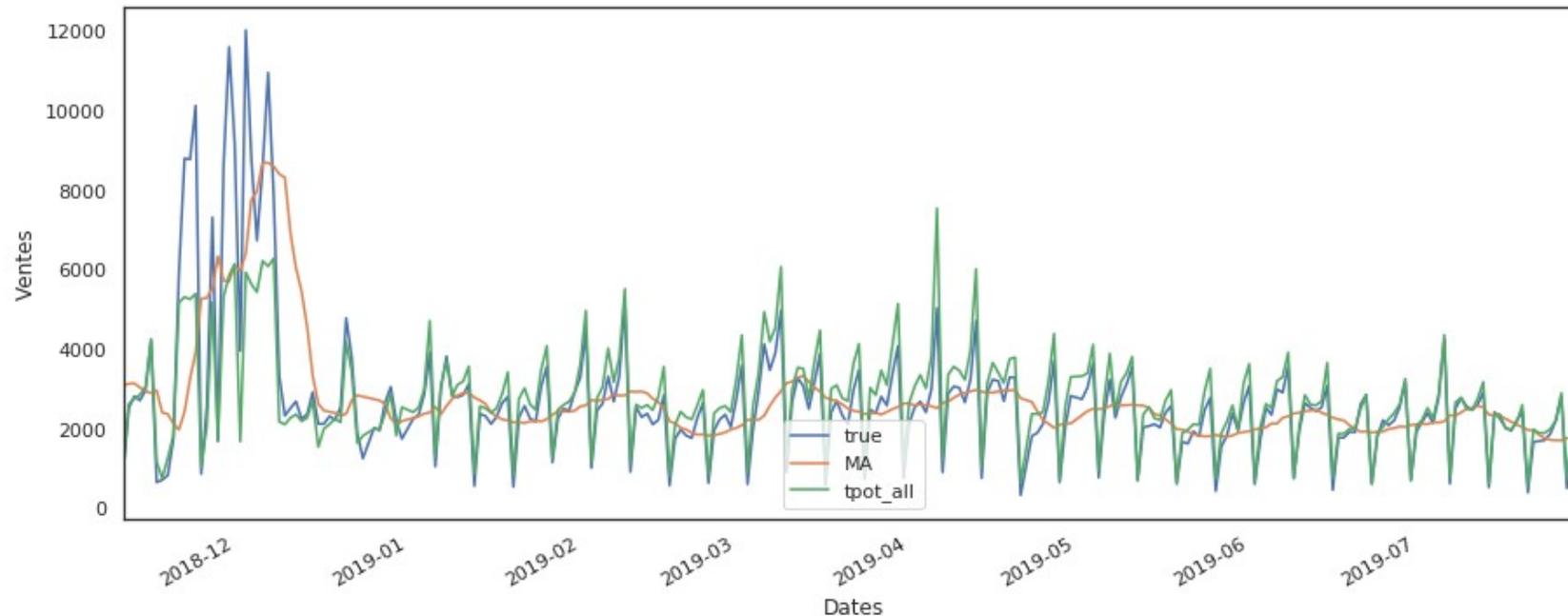
- Analyse des clients
 - Proposer au client la meilleure offre possible
 - Quel produit pourrait lui plaire ?
 - Quelle promotion lui proposer ?
 - Récompenser les clients fidèles



L'IA chez Orika

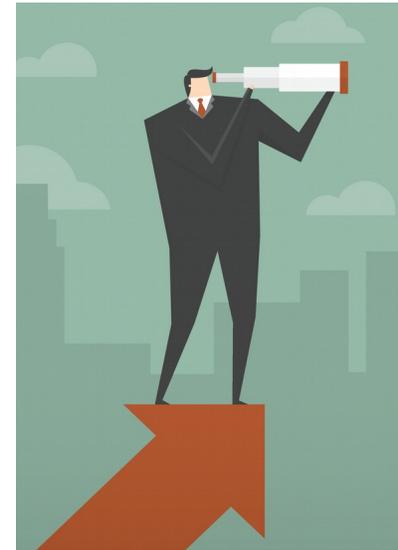
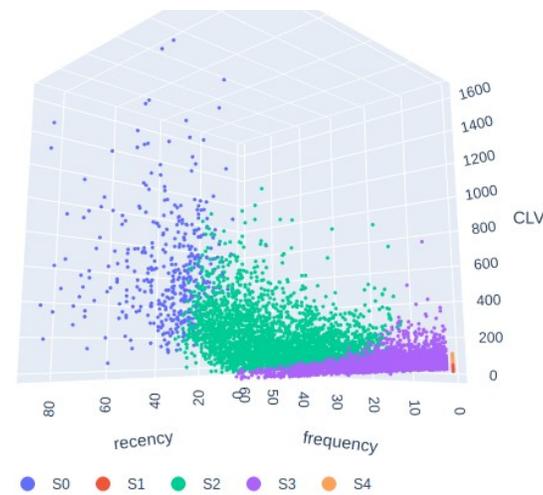


- Analyse des clients
 - Proposer au client la meilleure offre possible
 - Quel produit pourrait lui plaire ?
 - Quelle promotion lui proposer ?
 - Récompenser les clients fidèles
- Anticiper l'avenir
 - Prédiction des ventes
 - Gestion des stocks : limiter les produits périmés et limiter les ruptures de stocks



L'IA chez Orika

- Analyse des clients
 - Proposer au client la meilleure offre possible
 - Quel produit pourrait lui plaire ?
 - Quelle promotion lui proposer ?
 - Récompenser les clients fidèles
- Anticiper l'avenir
 - Prédiction des ventes
 - Gestion des stocks : limiter les produits périmés et limiter les ruptures de stocks
- Gérer le trafic des clients dans le magasin
 - pour qu'il y ait le moins d'attente possible en caisse
 - pour avoir la meilleure évacuation du magasin possible en cas d'urgence



PARTIE 4

Être une femme

Être une femme et faire des maths et de l'IA

Peu d'élèves filles

Remarques sexistes banalisées



Sororité face au sexisme



UNIVERSITÉ
CÔTE D'AZUR

Exposition

KATY
Machine Learning,
Intelligence artificielle

AYLIN
Génie Civil

CHRISTELLE
Matériaux, Industrie

ANNE-MARIE
Informatique

ALICIA
Informatique, Nouvelles
technologies

ELSA
Qualité, sécurité,
environnement

GUILLENE
Entrepreneuriat

DANIELA
Génie Civil,
Environnement

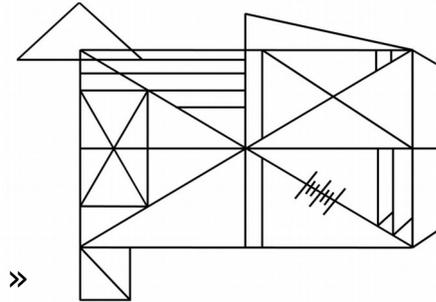
MARDJAN
Électronique

CHARLOTTE
Génie de l'eau

Stéréotype et conséquence : Menace du stéréotype

Les stéréotypes augmentent la pression sur la personne ciblée
 → Stress / Pression
 → Diminution des performances

1999, Spencer, Steel, Quinn
 Avant le test, les examinateurs disent aux élèves
 Cas « no- gender difference » : «Il n’y a pas de différences de résultats »
 Cas « gender difference » : «Il y a des différences de résultats »



2007, Huguet, Régner
 Reproduire le dessin de mémoire

Cas « Geometry » :
 c’est une épreuve de géométrie

Cas « Drawing » :
 c’est une épreuve de dessin

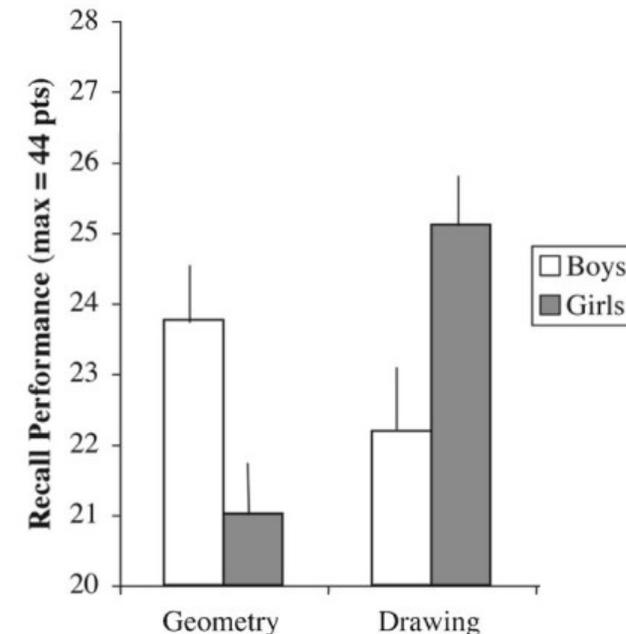
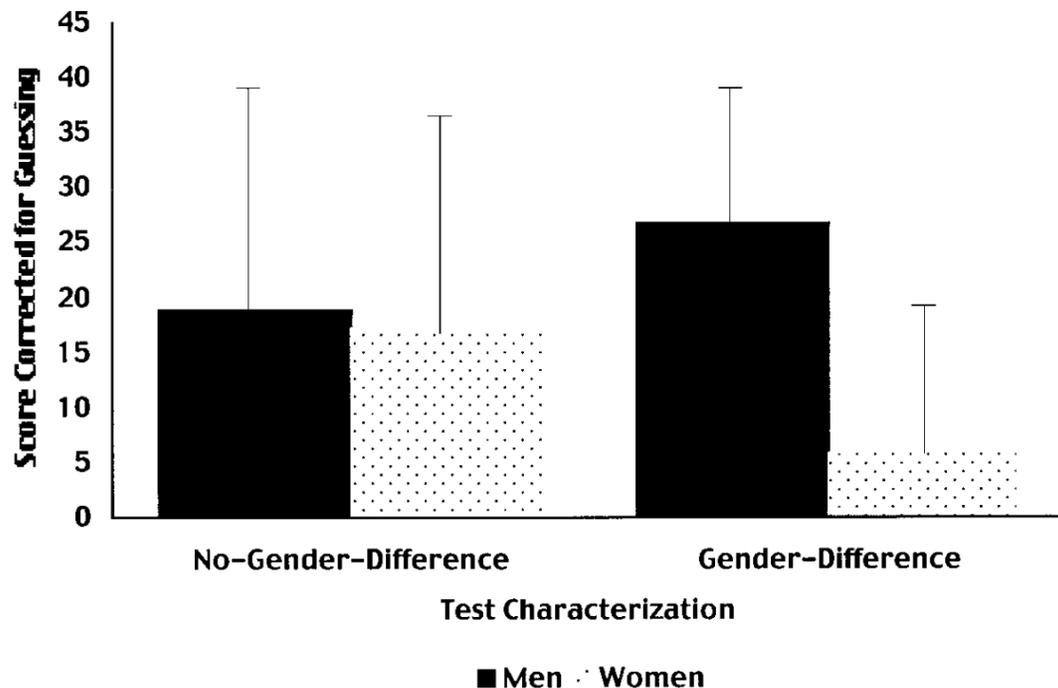


Figure 2. Mean recall performance as a function of student gender, task characterization, and gender composition. Error bars represent standard error.

FIG. 2. Performance on a difficult math test as a function of sex of subject and test characterization

La diversité contre les biais stéréotypés dans l'apprentissage



Man is to Computer Programmer as Woman is to Homemaker?
Debiasing Word Embeddings

Tolga Bolukbasi¹, Kai-Wei Chang², James Zou², Venkatesh Saligrama^{1,2}, Adam Kalai²

¹Boston University, 8 Saint Mary's Street, Boston, MA

²Microsoft Research New England, 1 Memorial Drive, Cambridge, MA

tolgab@bu.edu, kw@kwchang.net, jamesyzou@gmail.com, srv@bu.edu, adam.kalai@microsoft.com

Gender Bias in Artificial Intelligence: The Need for Diversity and Gender Theory in Machine Learning

Susan Leavy
University College Dublin
Dublin, Ireland
susan.leavy@ucd.ie

Women less likely to be shown ads for high-paid jobs on Google, study shows

Automated testing and analysis of company's advertising system reveals male job seekers are shown far more adverts for high-paying executive jobs



Conclusion

L'intelligence artificielle et l'apprentissage automatique sont présents tout autour de nous.

→ Marché d'avenir et potentiel de développement important

Si ça vous intéresse, lancez vous !

Ne vous mettez pas de barrières, les autres et les stéréotypes nous en mettent déjà bien assez.

N'attendez pas que ce soit parfait pour vous lancer.

Saisissez les opportunités qui s'offrent à vous !

N'ayez pas peur d'échouer !

A l'instar d'un réseau de neurones artificielles, apprenez de vos erreurs et faites mieux la prochaine fois.



Merci pour votre attention