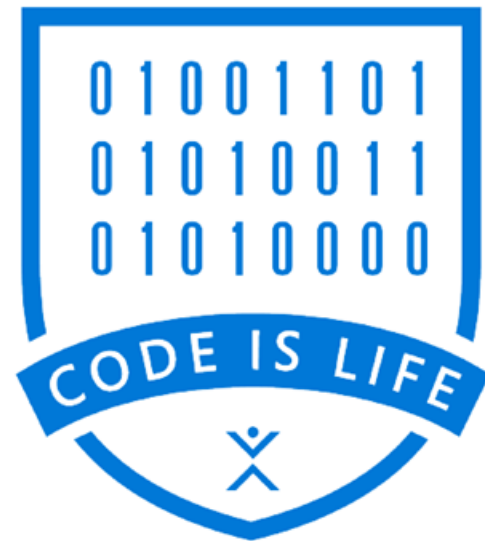


Microsoft Student Partners

Linear Algebra For AI [P2]

Nathan Bangwa



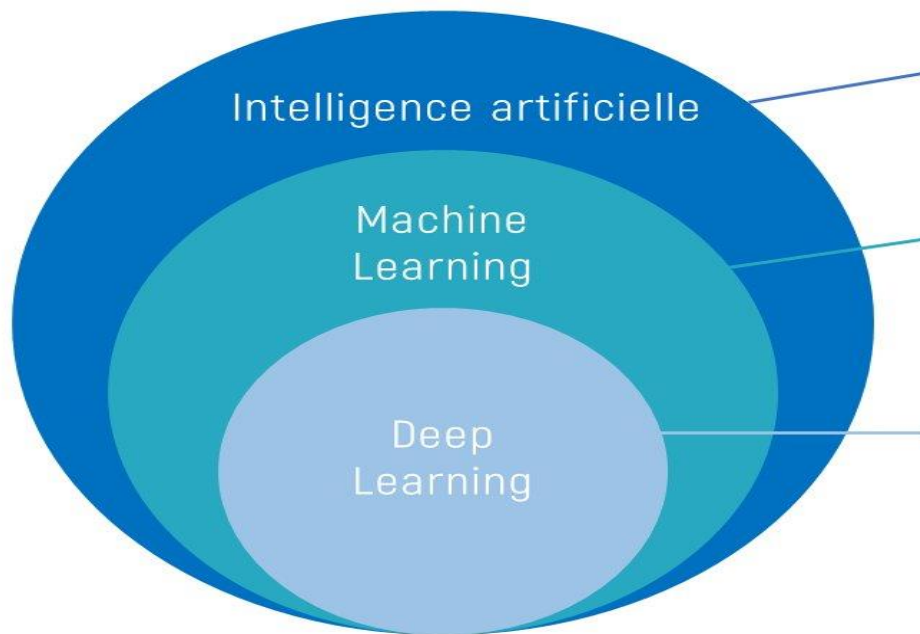
- C'est quoi le machine learning.
 - Rules of Machine Learning
- Catégories (types) d'apprentissages
- Schema d'apprentissage
 - Learning Model
 - Cost (loss) and optimisation
- Applications
 - Salary prediction (Linear Regression)

What's Machine Learning???



- L'**apprentissage automatique** (en anglais *machine learning*, littéralement « l'apprentissage machine ») ou **apprentissage statistique** est un champ d'étude de l'intelligence artificielle qui se fonde sur des approches statistiques pour donner aux ordinateurs la capacité d'« apprendre » à partir de données, c'est-à-dire d'améliorer leurs performances à résoudre des tâches sans être explicitement programmés pour chacune. Plus largement, cela concerne la conception, l'analyse, le développement et l'implémentation de telles méthodes. Wikipédia

What's Machine Learning???



L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE, c'est l'étude de dispositifs qui analysent leur environnement et définissent des schémas d'actions pour maximiser leurs chances pour atteindre un but donné.

LE MACHINE LEARNING est une forme particulière d'intelligence artificielle, où les machines apprennent à exécuter des tâches pour lesquelles elles n'ont pas été explicitement programmées.

LE DEEP LEARNING est une forme particulière de machine learning basée sur une répartition des tâches entre différents algorithmes de machines learning, organisés en différentes couches, chaque couche se base sur la couche précédente. Ensemble, ces couches constituent un réseau de neurones artificiel qui va imiter la manière dont le cerveau humain résout un problème.

Source : www.webfoundation.org

DEODIS

What's Machine Learning???



*Une machine qui apprend
est semblable à un enfant de 7ans
à qui on doit apprendre
des concepts.*



RULES

Regle stricte de l'apprentissage

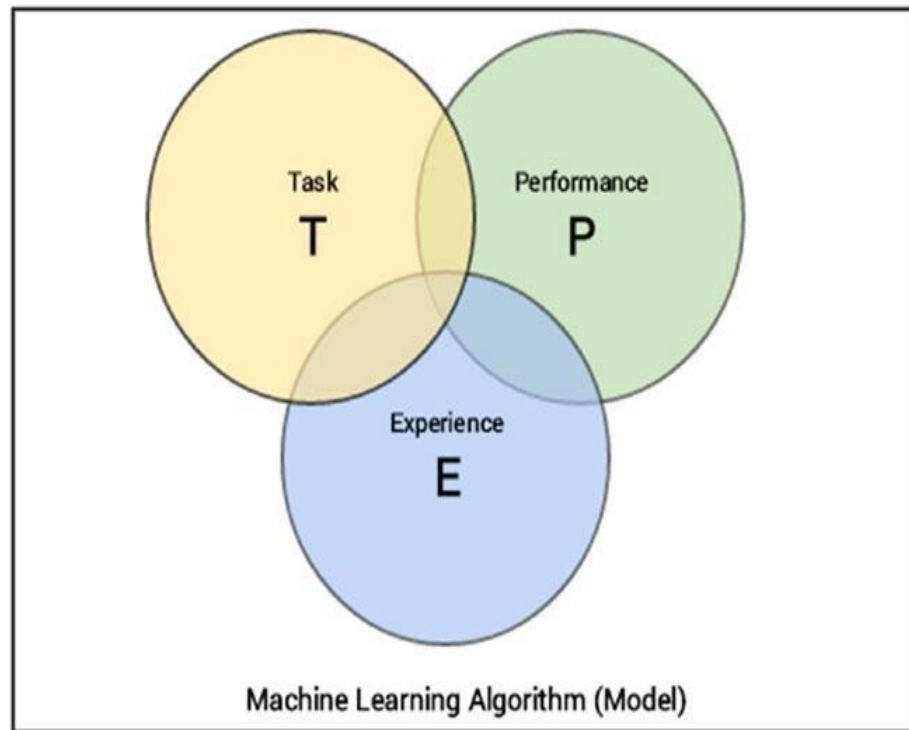
What's Machine Learning???



- RULES {ML 7 : 7}

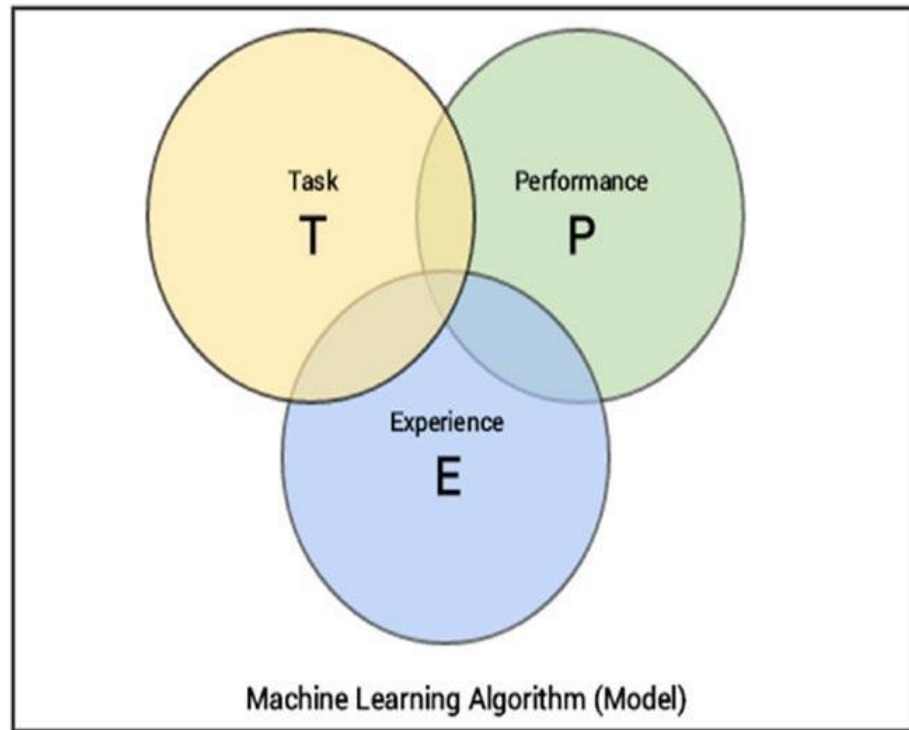
- Étant donnée une tâche T à effectuer par un programme informatique donné et une mesure de performance par rapport à cette tâche P, on dit que ce programme apprend à partir d'une expérience E si la valeur de la mesure P augmente avec l'expérience.

Tom Mitchell, 1997



1. TASK

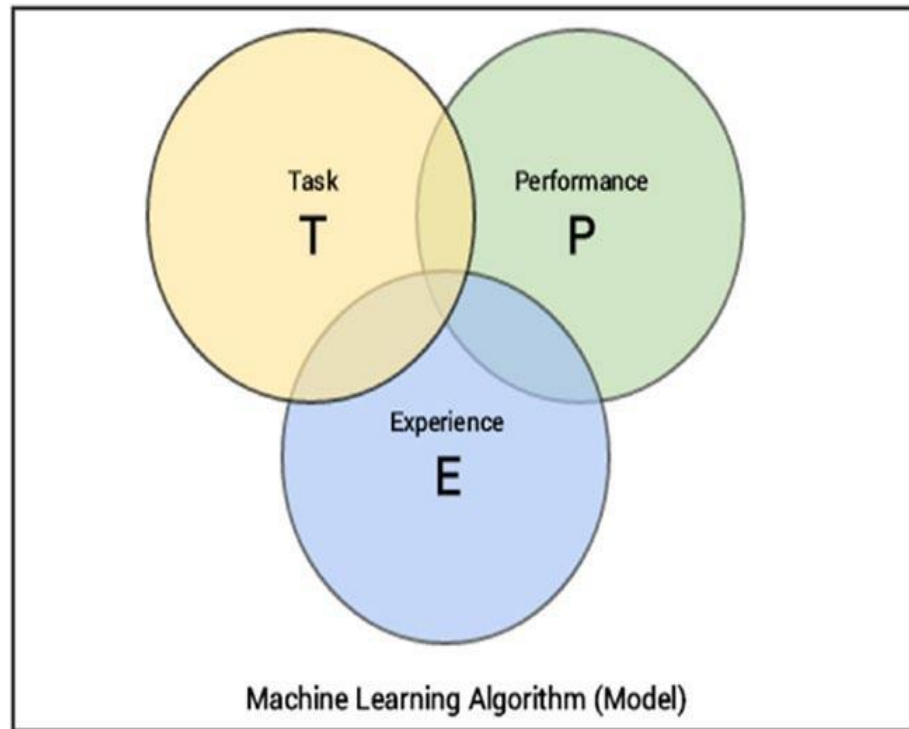
- Objectif à atteindre
 - Face recognition
 - Speech recognition
 - Price prediction
 - Self-driving
 - And much more



2. EXPERIENCE

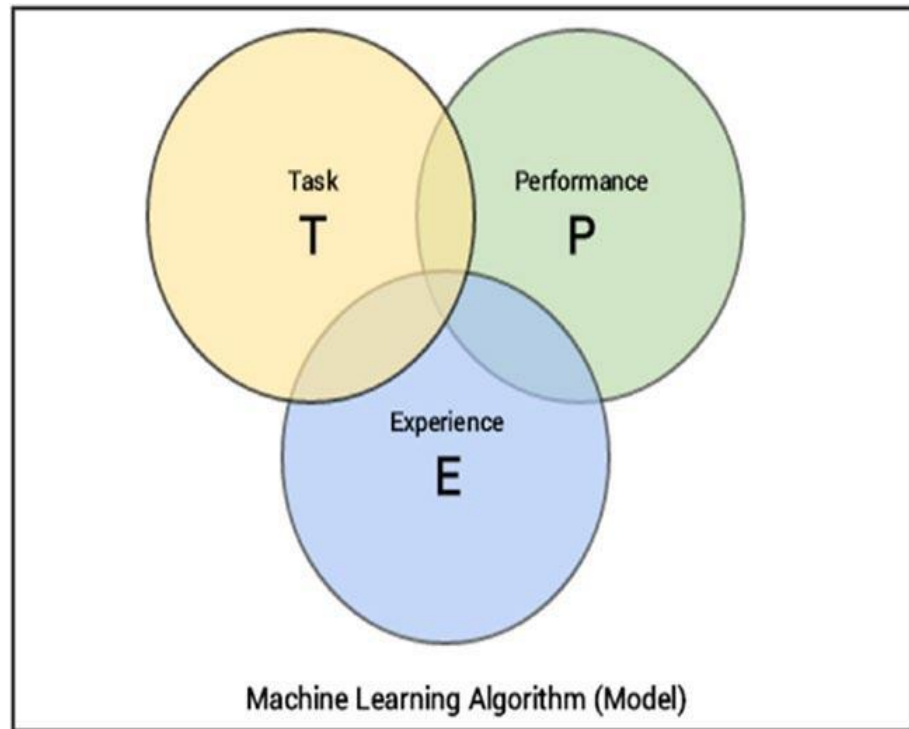
- Training Datas

- Images, Sons
- Données financières
- Obstacles rencontrés
- Echecs (réalisés)
- And much more



3 . PERFORMANCE

- Success percent
- Performance = $F(\text{Experience})$
- $P1 < P2 < \dots < PN$



Category

Types d'apprentissages

Machine Learning Category



1. Selon le mode d'apprentissage

1. *Supervised*
2. *Unsupervised*
3. *Reinforcing*

2. Selon le type de la variable en sortie

1. *Regression*
2. *Classification*

First Category

Selon le mode d'apprentissage

- L'apprentissage supervisé est une tâche d'apprentissage automatique consistant à apprendre une fonction de prédiction à partir d'exemples annotés, au contraire de l'apprentissage non supervisé. On distingue les problèmes de régression des problèmes de classement. [Wikipédia](#)

- les classes «**labels**» sont prédéterminées et les exemples «**datas**» connus, le système apprend à «**prédire**» selon un «**modèle**» de prédiction.
- Le processus se passe en deux phases :
 - **Learning** : il s'agit de déterminer un modèle des données étiquetées.
 - **Test** : consiste à prédire l'étiquette «**label**» d'une nouvelle donnée, connaissant le modèle préalablement appris.

Supervised



CAT



SNAKE



DOG

- Dans le domaine informatique et de l'intelligence artificielle, l'apprentissage non supervisé est un problème d'apprentissage automatique. Il s'agit, pour un logiciel, de trouver des structures sous-jacentes à partir de données non étiquetées. [Wikipédia](#)

Unsupervised



...



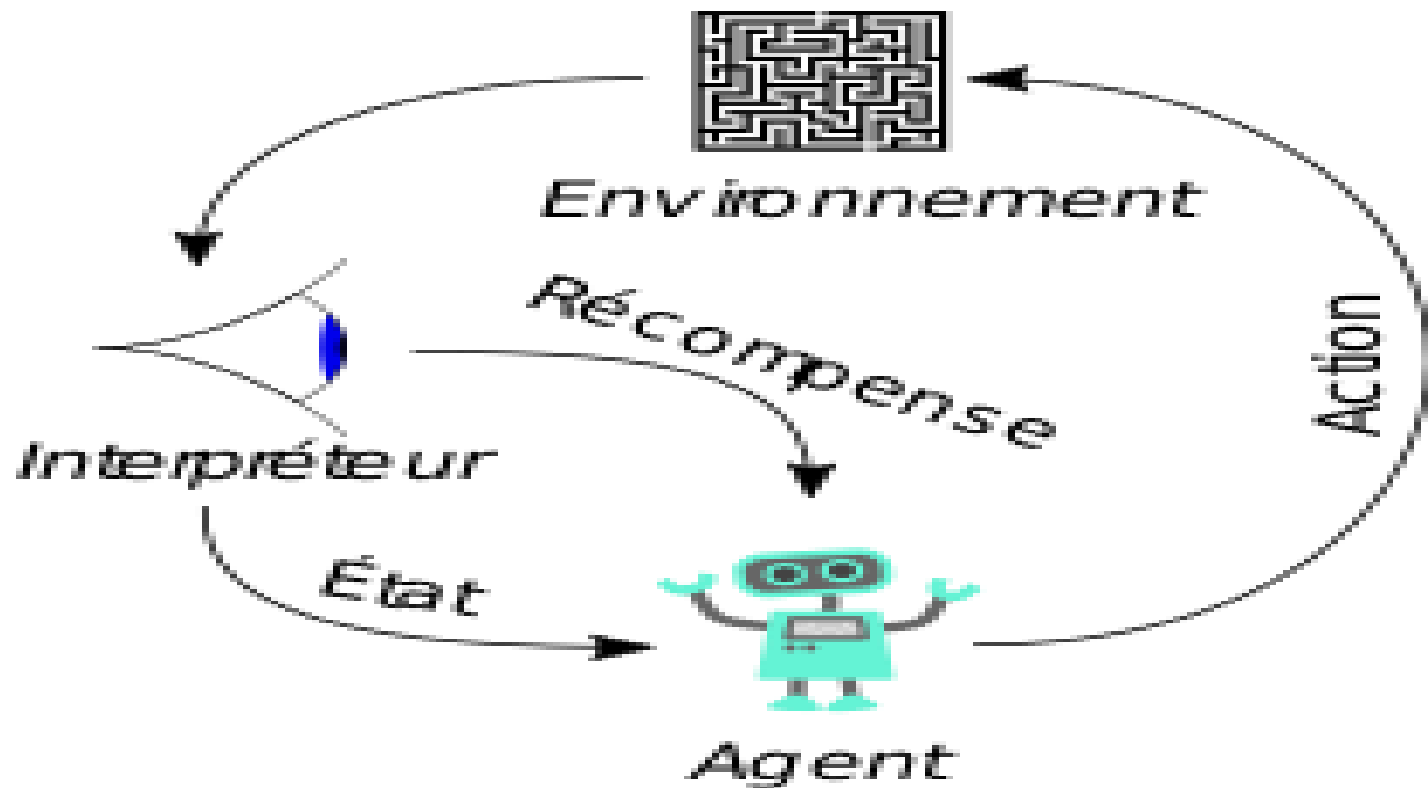
...



...

- En intelligence artificielle, plus précisément en apprentissage automatique, l'apprentissage par renforcement consiste, pour un agent autonome, à apprendre les actions à prendre, à partir d'expériences, de façon à optimiser une récompense quantitative au cours du temps. [Wikipédia](#)

Reinforcing



Second Category

Selon le type de la variable en sortie

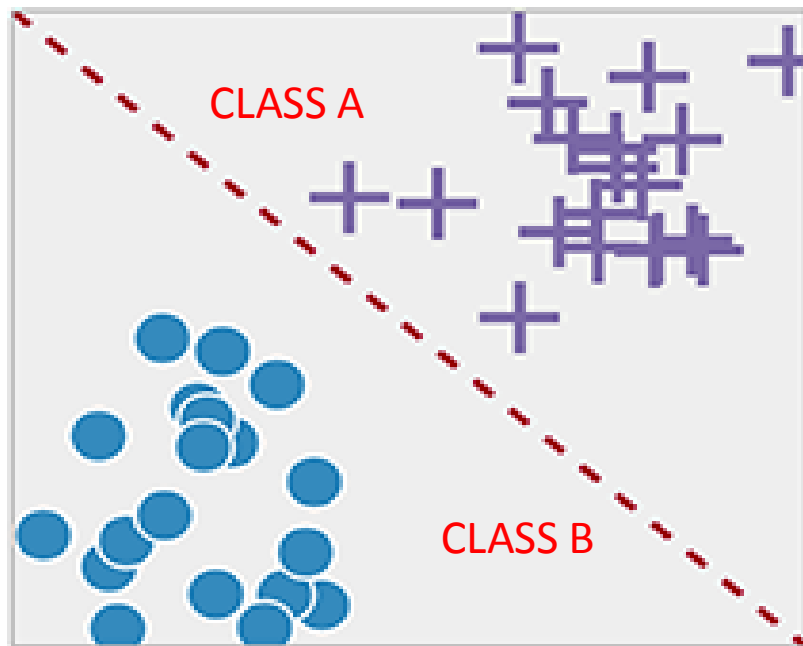
- Quand la variable de sortie est continue
 - Un nombre reel \mathbb{R}
 - Prix en franc
 - Salaire en franc
 - More...

- Quand la variable de sortie est discrete. C-à-d la variable de sortie prend ses valeurs dans des classes.
 - CAT
 - DOG
 - SNAKE

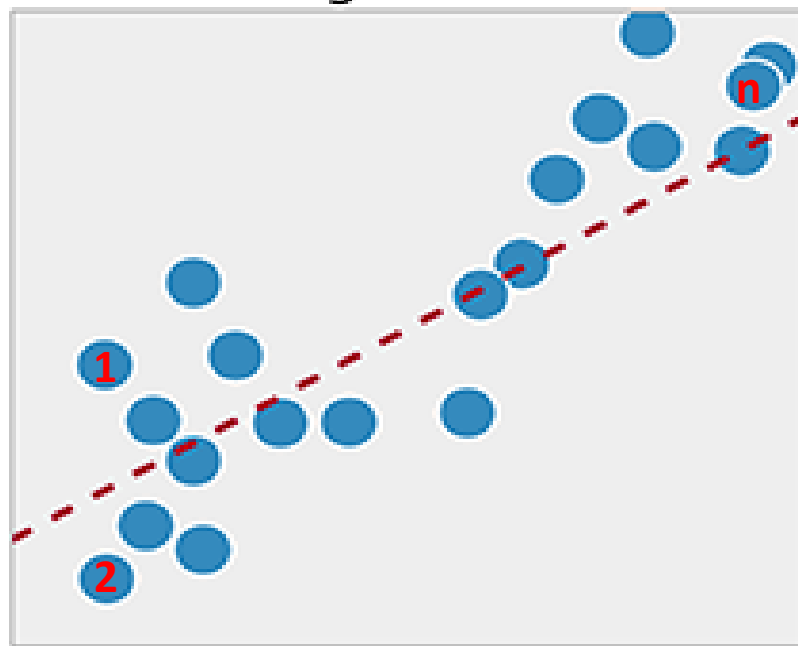
Second Category



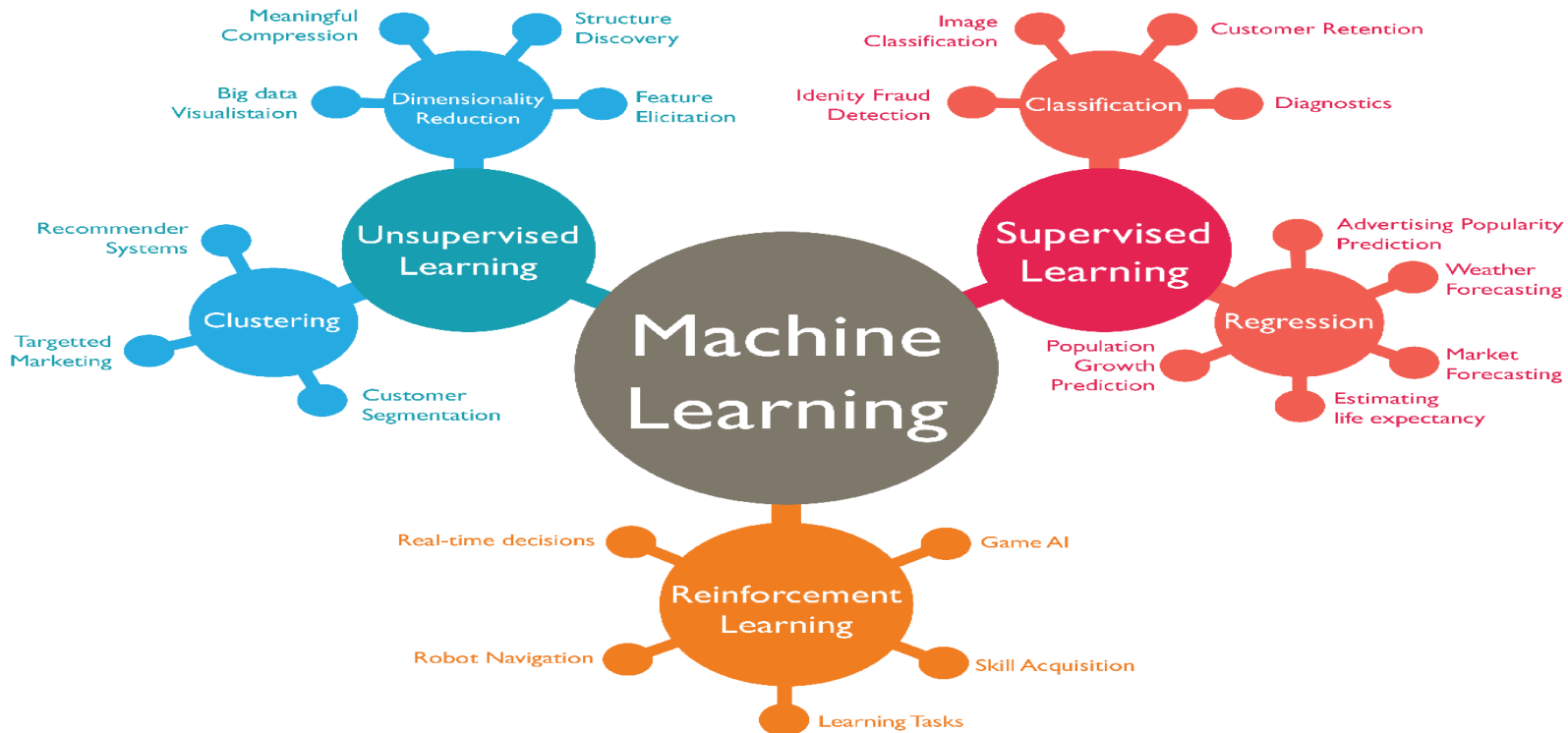
Classification



Regression

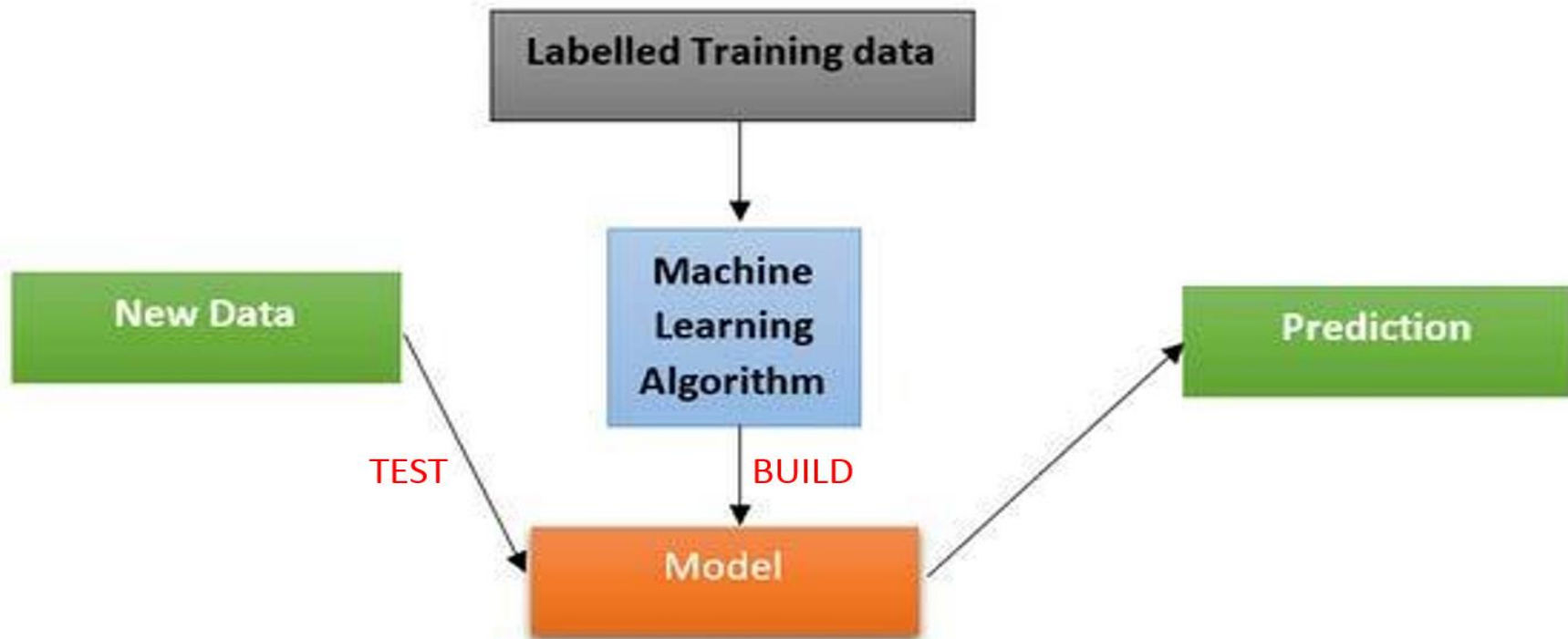


Machine Learning Category



Learning Schema

Learning Schema



What's Learning Model???



- Un **modèle d'apprentissage** décrit les processus selon lesquels l'être humain construit ses connaissances et s'approprié les savoirs. Il fournit un ensemble de principes sur lesquels l'**apprentissage** peut s'appuyer et être mis en œuvre

What's Learning Model???



data	label
1	2
2	4
3	6
4	8

- Que s'est-il passé???
- (Ne pas tricher)



What's Learning Model???



data	label
1	2
2	4
3	6
4	8

- Que s'est-il passé???

- (sans la triche)

La sortie est le double de l'entrée

label = **data1** * 2

label = **PRODUIT**(**data1**,2)

What's Learning Model???



data1	data2	label
1	1	2
2	2	4
3	3	6
4	4	8

- Que s'est-il passé???
- (Ne pas tricher)



What's Learning Model???



data1	data2	label
1	1	2
2	2	4
3	3	6
4	4	8

• Que s'est-il passé???

La sortie est la somme des entrées

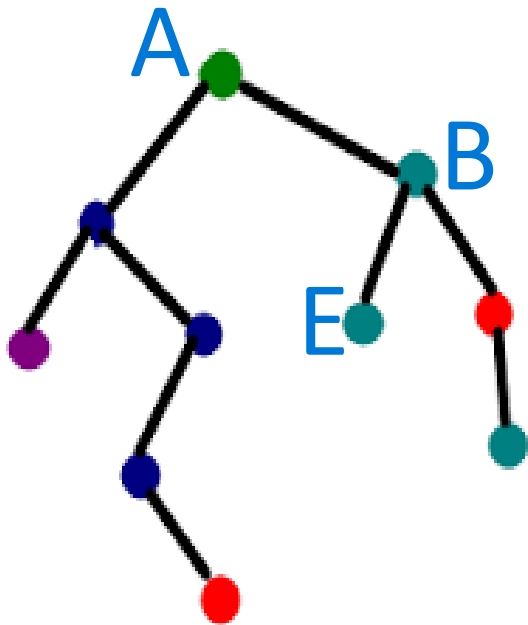
label = data1 + data2

label = SOMME(data1,data2)

What's Learning Model???



- Arbre decisionnel



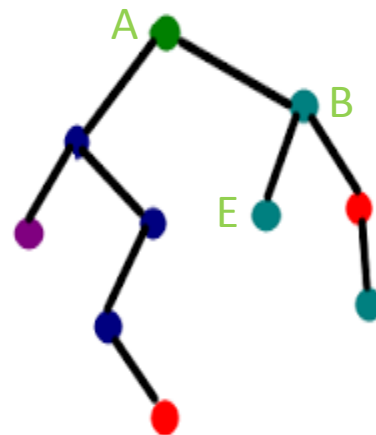
- Quel est le chemin le plus rapide qui mène de A vers E

A – B – E

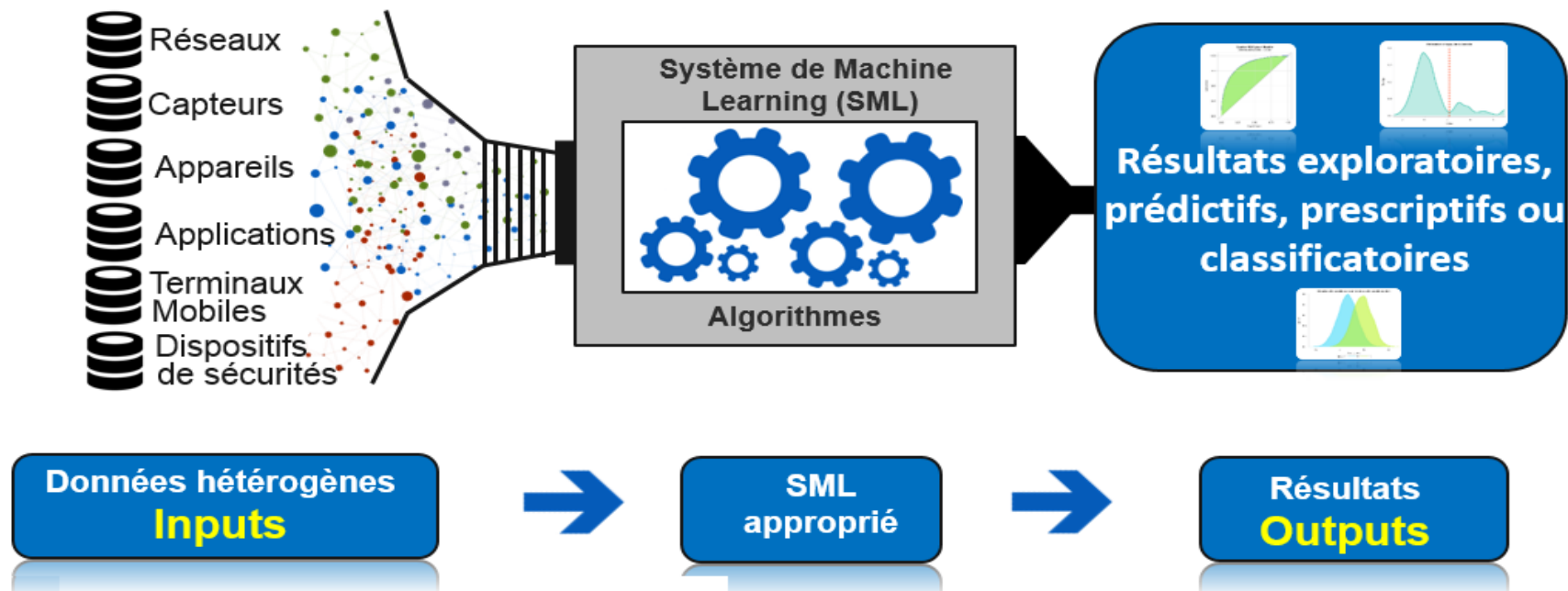
What's Learning Model???



- Un modèle d'apprentissage :
 - C'est une fonction mathématique ou logique quelconque (simple ou composée).
 - **PRODUIT**(data1,2)
 - **SOMME**(data1,data2)
- (ou)/C'est aussi une logique(schema) à suivre
 - **A – B – E**



Learning Schema



Cost & Optimization

- Cost

- C'est la difference entre la sortie «***prediction***» donnée par le model d'apprentissage et la sortie correcte (voulue) «***target***».
- ***Cost = target – prediction***

- Optimization

- C'est une phase qui consiste à minimiser le Cost

data1	data1	TARGET LABEL	MODEL	data1	data2	PREDICTION	COST
1	1	2	SOMME	1	1	2	0
1	2	3	SOMME	2	1	4	1
2	2	4	SOMME	2	2	6	2
3	3	6	SOMME	3	3	5	1

Total Cost : $0 + 1 + 2 + 1 = 4$

Performance : $1 / 4 = 25\%$

Optimization



data1	data1	Optimized Label	MODEL	data1	data2	prediction	COST
1	1	2	SOMME	3	3	6	0
2	1	3	SOMME	3	1	4	0
2	3	5	SOMME	2	4	6	0
3	3	6	SOMME	6	3	8	1

Total Cost : $0 + 0 + 0 + 1 = 1$

Performance : $3 / 4 = 75\%$

MACHINE LEARNING

Apprentissage supervisé

Classification

Support Vector Machine (SVM)

Naive Bayes

Nearest Neighbor

Régression logistique

Arbre de classification

...

Régression

Régression linéaire

Arbre de régression

Réseaux neuronaux

Support Vector Regression

...

Apprentissage non-supervisé

Association

A priori

...

Clustering

Réseaux neuronaux

K-means

Hierarchique

A priori

...

- Un modèle d'apprentissage est soit une fonction mathématique (ou logique) simple ou composée, soit une logique(schema) à suivre pour réaliser une tâche.
- C'est à la machine de trouver ce modèle d'apprentissage (fonction ou logique à suivre) partant de données qui lui sont fournies (supervise & unsupervised) ou celles qu'elle récupère dans un environnement donné (Reinforcing).

Application

Salary prediction with Linear Regression

Microsoft Student Partners