

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Abdelhafid Boussouf University Center of Mila

1^{ère} année Master

Cours Intelligence Artificielle et ses Applications

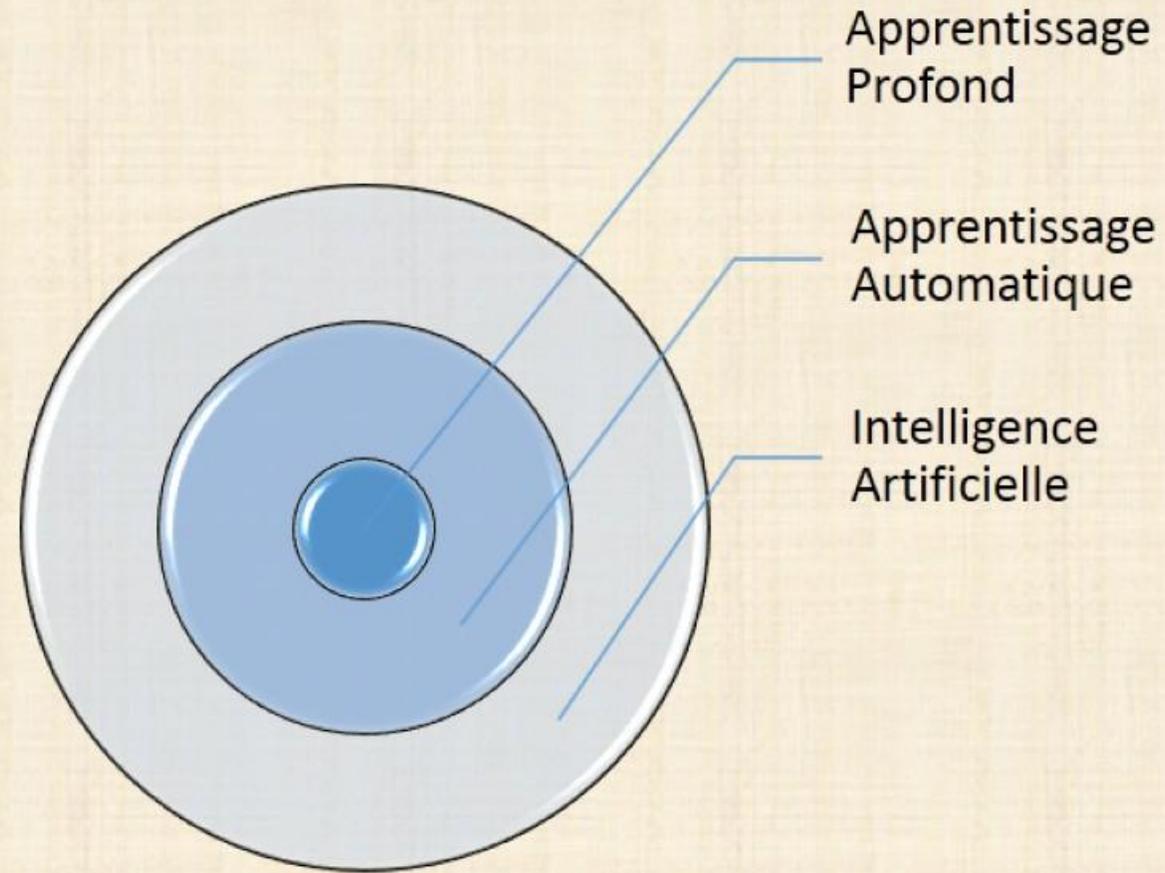
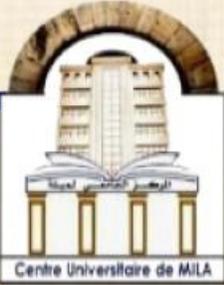


Chapitre 03

Partie 1

Responsable module

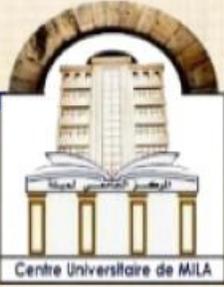
Dr. MEGUEHOUT Hamza





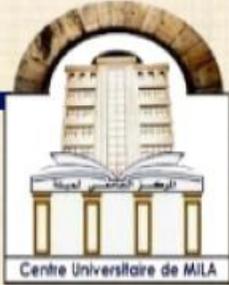
Recherche sur Google





Domaine médical





Véhicule automatisé

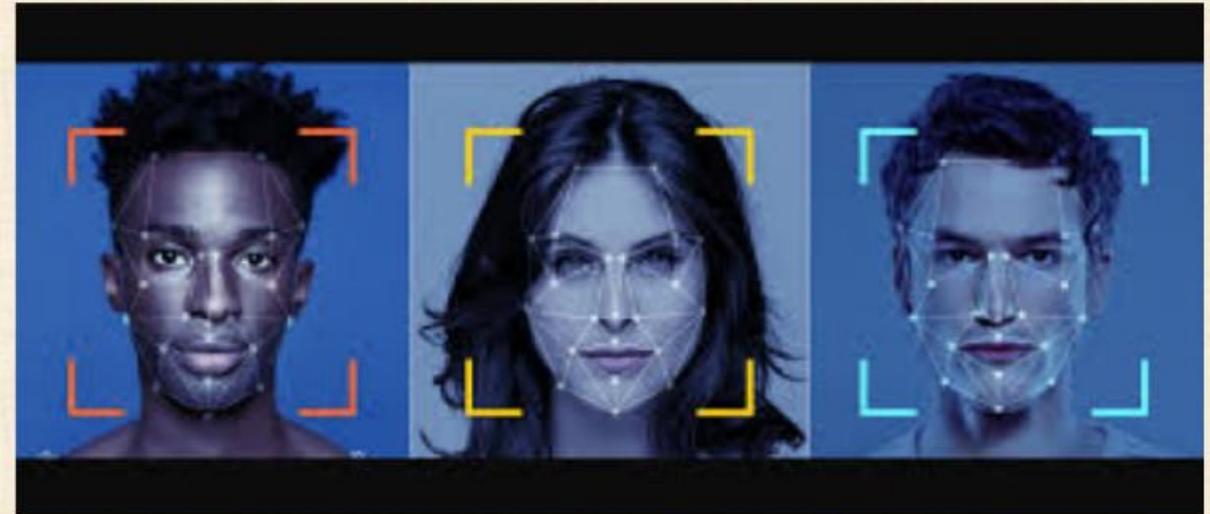


Recommandation de contenu





Reconnaissance faciale





Définitions



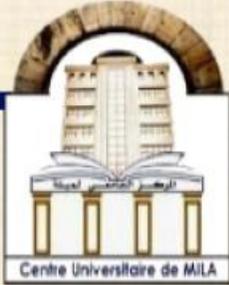
Master I2A

Matière Intelligence Artificielle : Principes et Applications



*Le **Machine Learning**
est la science de donner à une machine la
capacité d'apprendre,
sans la programmer de façon explicite*





Pourquoi est-il utilisé ?



Êtres humains → Confronté à **des problèmes** → Recherche à **résoudre**





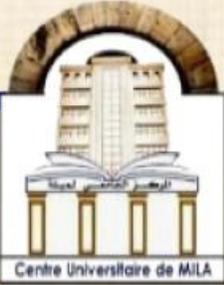
Ordinateur

Résoudre en quelques minutes des calculs qui nous
PRENDRAIENT
des millions d'années à effectuer.

Mais il faut savoir qu'un ordinateur ne sait en réalité faire qu'une chose

Résoudre les calculs qu'on lui donne





Si on ne connaît pas le calcul qui résout notre problème

On est bloqué

Impossible de donner à un ordinateur un calcul que nous ne connaissons pas

Reconnaitre un visage sur une photo

Conduire une voiture

Composer de la musique

Prédire le cours de la Bourse

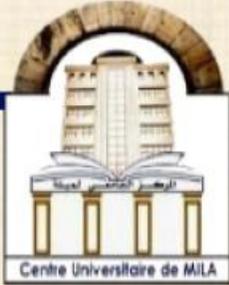
Eliminer le cancer





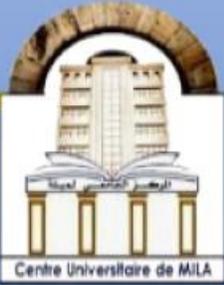
Le **Machine Learning** consiste à laisser l'ordinateur
apprendre
quel calcul effectuer
plutôt que de lui donner ce calcul





Comment apprendre ?



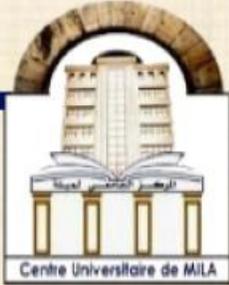


Types d'apprentissage



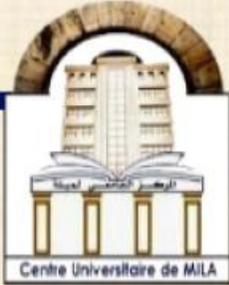
Master I2A

Matière Intelligence Artificielle : Principes et Applications



On utilise des méthodes d'apprentissage





L'apprentissage supervisé (Supervised)

Utilisation des données étiquetées.

Sont conçus pour former les algorithmes afin qu'ils **classent** les données ou **prédisent** les résultats avec précision.

En utilisant des **entrées** et des **sorties étiquetées**, le modèle peut mesurer sa précision et **apprendre** au fil du temps.

L'apprentissage non supervisé (Unsupervised)

Analyse et le regroupement de données non-étiquetées.

Ces algorithmes apprennent à trouver des schémas ou des groupes dans les données, avec très peu d'intervention humaine

L'apprentissage par renforcement (Reinforcement)

basé sur la récompenses chaque action effectuée, l'**agent** reçoit **récompense OU pénalité** de la part de l'environnement, qui va lui permettre d'ajuster sa stratégie.





Apprentissage supervisé



Master I2A

Matière Intelligence Artificielle : Principes et Applications

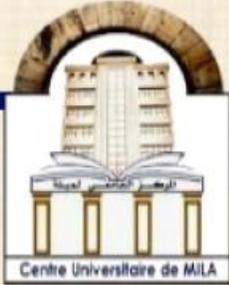


Apprentissage supervisé (Supervised Learning)

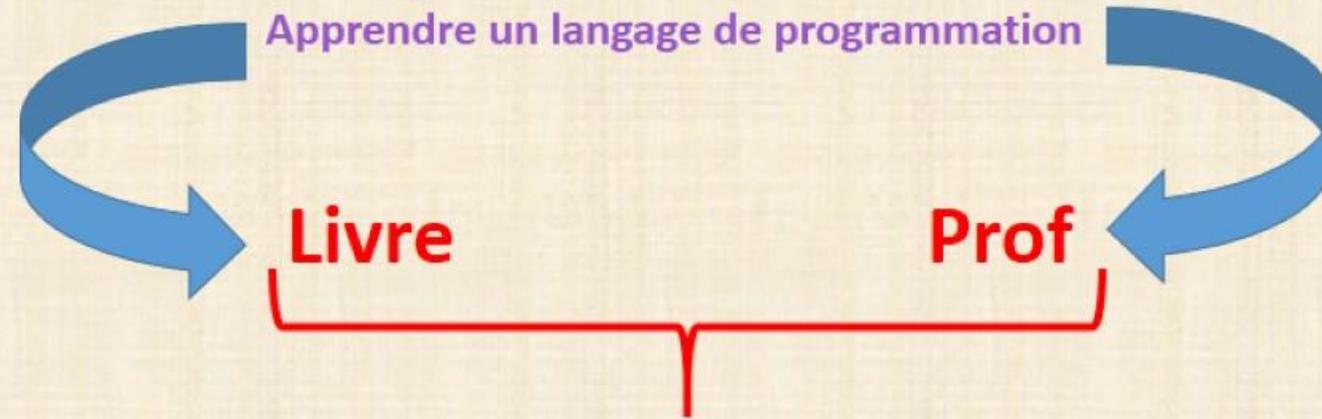


Attention
Un risque de se perdre





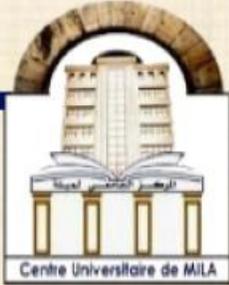
Apprentissage supervisé (Supervised Learning)



SUPERVISER votre apprentissage par des **EXEMPLES**

APPRENTISSAGE SUPERVISÉ → Fournir → EXEMPLES → Doit étudier





Apprentissage supervisé (Supervised Learning)

Types de problèmes

Régression

Prédire
valeur d'une variable
Continue
Infinité de valeurs

Prix d'un produit
.....
.....

Classification

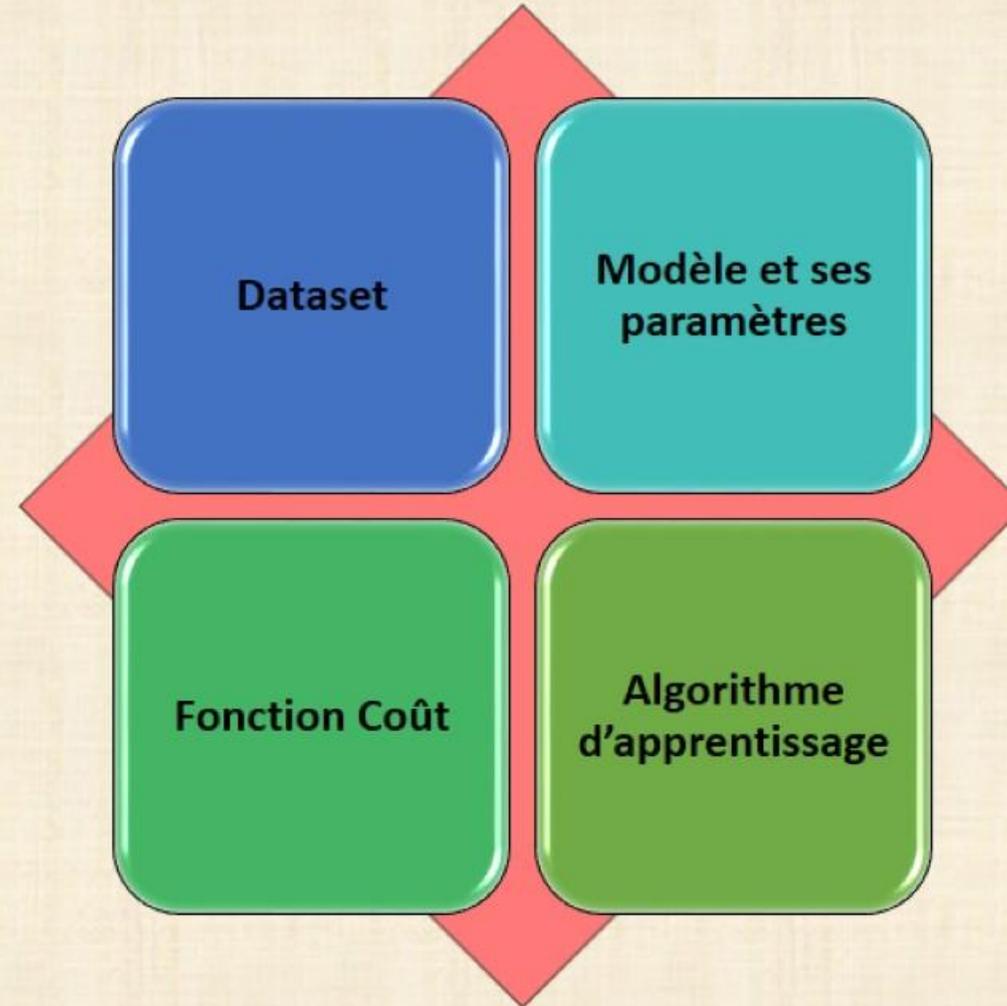
PRÉDIRE
la valeur d'une variable
Discrète
Nombre **fini** de valeurs
CLASSER
un objet dans différentes classes

Reconnaissance des formes
E-mail Spam
.....





Apprentissage supervisé (Supervised Learning)

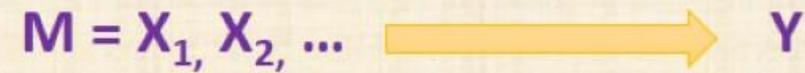




Apprentissage supervisé (Supervised Learning)

Dataset

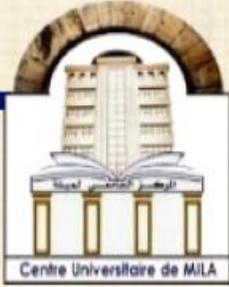
Association entre X et Y



Cible (target)
valeur à prédire.

Généralement beaucoup de
Features (X_1, X_2, \dots)





Apprentissage supervisé (Supervised Learning)

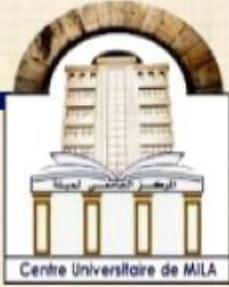
Dataset

- X
- Y
- m
- N
- $X \in \mathbb{R}^{m \times n}$
- $Y \in \mathbb{R}^{m \times 1}$
- Trouvez l'association qui relie x à y
- Matrice

Daïra	Nombre de chambres	Surface	Prix
04	3	70 m ²	20.000 Da
12	4	110 m ²	35.000 Da
07	2	60 m ²	15.000 Da
01	3	90 m ²	22.000 Da

Dataset





Modèle et ses paramètres

Fonction mathématique

$$f(x) = ax + b$$

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

$$f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$$

a, b et c
Paramètres

Choisir le type de modèle → Machine de trouver les Paramètres





Apprentissage supervisé (Supervised Learning)

Fonction Coût



- ERREUR 0
- ERREUR 1
- ERREUR 2
-
-
- ERREUR n

Cet ensemble de ces ERREURS est
 est
 La fonction Coût
Mesure de la performance
 (MSE, MAE, RMSE, etc.)

$$E(a, b) = \frac{1}{2m} \sum_{i=1}^m (f(x^{(i)}) - y^{(i)})^2$$

Erreur quadratique moyenne (*Mean Squared Error*)





Apprentissage supervisé (Supervised Learning)

Modèle \rightarrow Y en fonction de X

Fonction coût \rightarrow Mesure entre Y et Prédiction

Minimisation \rightarrow Je minimise les erreurs





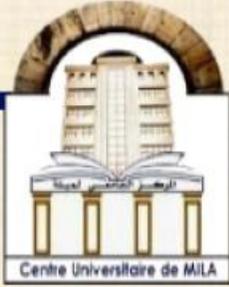
Apprentissage supervisé (Supervised Learning)

Exemple

- $m =$
- $n =$
- $F(x) =$
- $J(a,b) =$

Surface	Prix
70 m ²	20.000 Da
110 m ²	35.000 Da
60 m ²	15.000 Da
90 m ²	22.000 Da





Apprentissage supervisé (Supervised Learning)

Algorithme d'apprentissage

L'idée centrale du Machine Learning

TROUVER

Paramètres du modèle

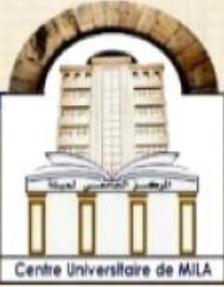
MINIMISENT

Fonction Coût

Méthode des moindres carrés → Simple

Descente de gradient (Gradient Descent) → Compliquée



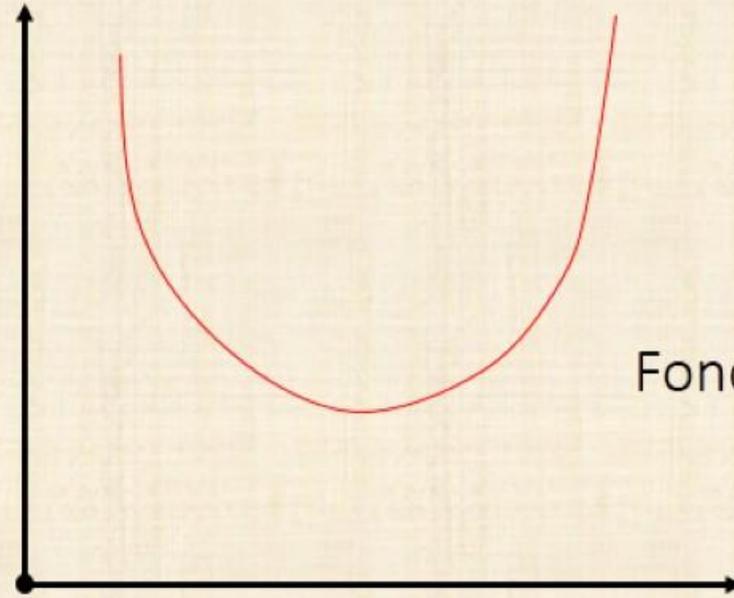


Apprentissage supervisé (Supervised Learning)

Algorithme d'apprentissage

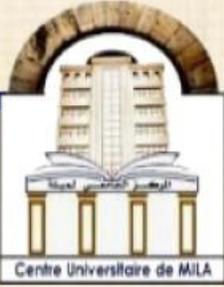
Méthode des moindres carrés → Simple

Tangente horizontale=pente nulle



Fonction Convexe

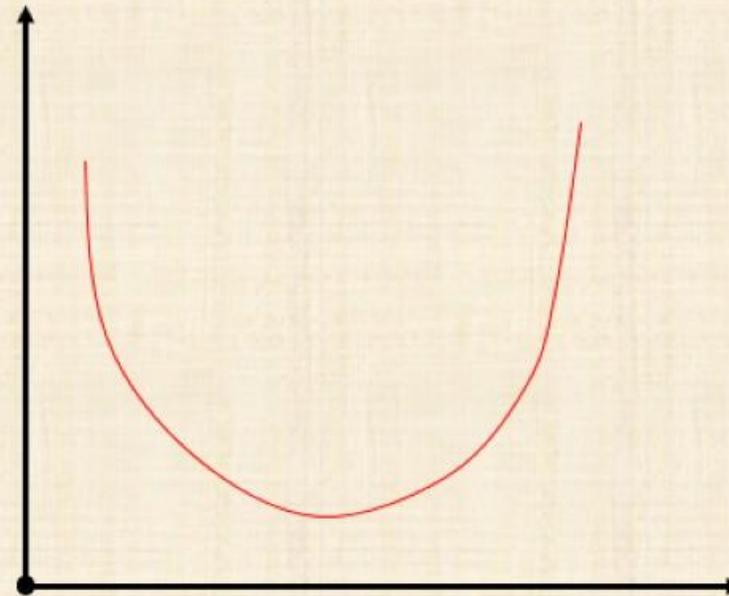




Apprentissage supervisé (Supervised Learning)

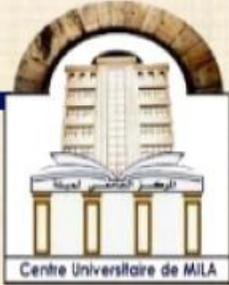
Algorithme d'apprentissage

Descente de gradient (Gradient Descent) → Compliquée



Fonction Convexe
Learning rate





Apprentissage supervisé (Supervised Learning)

Pratique

Python → Matrice

$F(x) =$



Quand on ne peut revenir en arrière, on ne doit se préoccuper que de la
meilleure façon d'aller de l'avant

