

Intelligence artificielle et statistiques

Reconnaître des images grâce aux moyennes et aux histogrammes

Introduction à l'IA

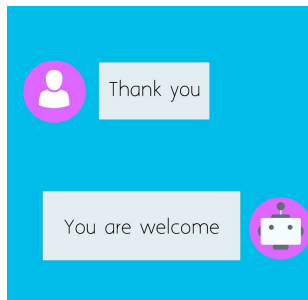


L'IA, un domaine de plus en plus omniprésent

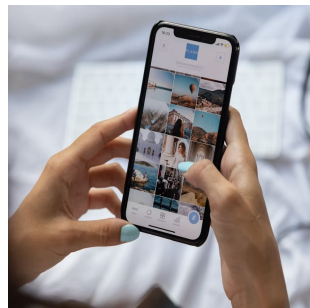
Introduction à l'IA



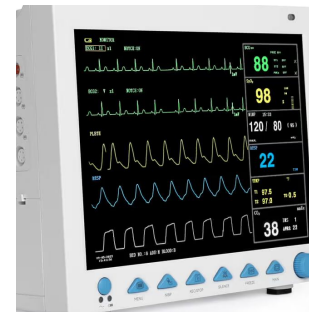
Voitures autonomes



Chat bot



Algorithmes de recommandation



Diagnostic médical

- **Dans ces exemples, où se trouve l'IA ?**
- **Dans chaque cas, quel type de réponse fournit l'algorithme ?**
- **À partir de quelles données ?**

L'IA, un domaine de plus en plus omniprésent

Introduction à l'IA

Donnée

Estimation

d



Algorithme



$\hat{r}$

*Images, historiques
de vos films...*

*Objet sur l'image,
prochain film proposé...*



**Activité d'
échauffement
facultative**



Dessiner 6 objets en moins de 20 s !

QuickDraw



Un réseau de neurones peut-il apprendre à reconnaître les dessins ?

<https://quickdraw.withgoogle.com/?locale=fr>

Venez au tableau sur l'ordinateur professeur pour dessiner !

Pensez à activer le son, l'algorithme parle !

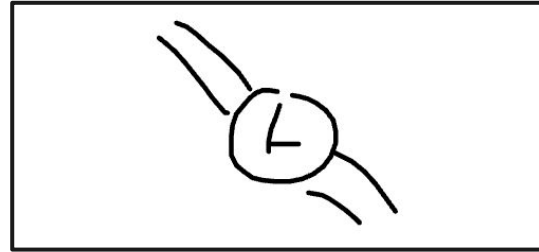


Comment QuickDraw reconnaît votre dessin ?

QuickDraw

Cas simplifié

deux classes d'objets possibles :
montre ou **ventilateur**



Comment l'algorithme peut apprendre à distinguer les montres des ventilateurs ?

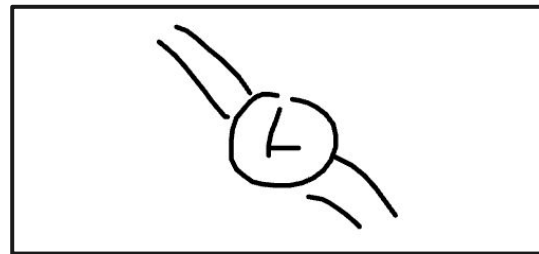


Comment QuickDraw reconnaît votre dessin ?

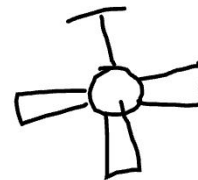
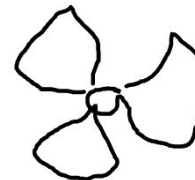
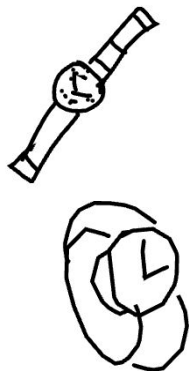
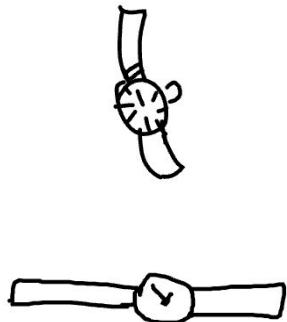
QuickDraw

Cas simplifié

deux classes d'objets possibles :
montre ou **ventilateur**



→ On a une **base de données d'entraînement** de dessins

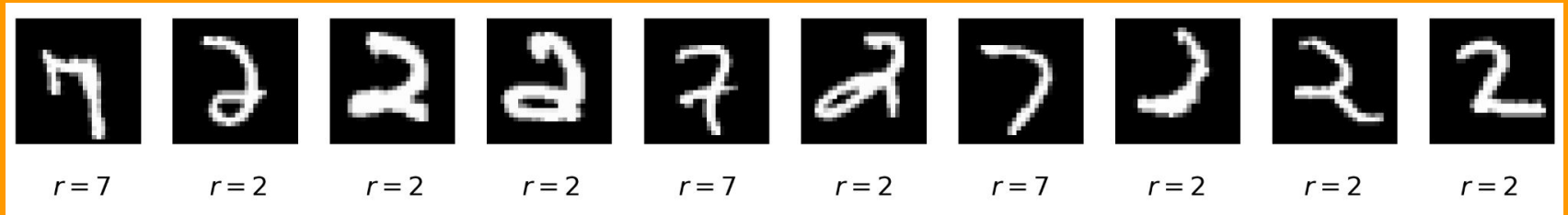


Comment utiliser cette base de données pour classer votre dessin ?



Intelligence artificielle et classification d'images

Challenge : classifier les images de 2 et de 7



Notre challenge : lire les chiffres

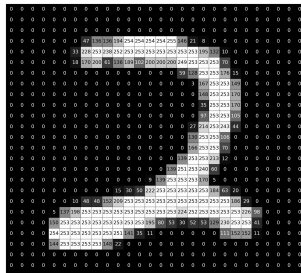
Reconnaître les images des chiffres 2 ou 7

→ utile pour les codes postaux,
scan de document

Cliquez pour lire la vidéo !



APPARTEMENT 25
ENTREE B RESIDENCE LESIRIS
3 BOULEVARD DU LEVANT
95220 HERBLAY

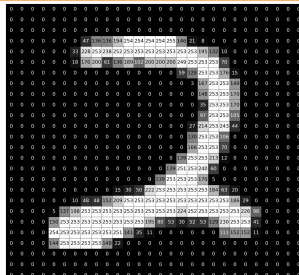


Comment déterminer si ce dessin de chiffre est plutôt un 2 ou un 7 ?

Comment l'algorithme peut apprendre à distinguer les 2 des 7 ?

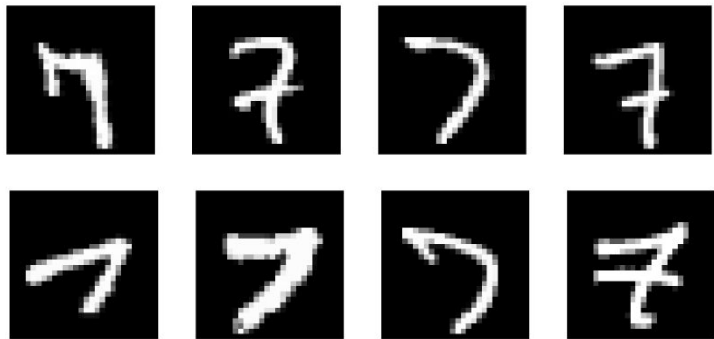
Utilisons une base de données

Cas simplifié : deux classes
d'objets possibles : des
chiffres 2 ou 7



6 000 images

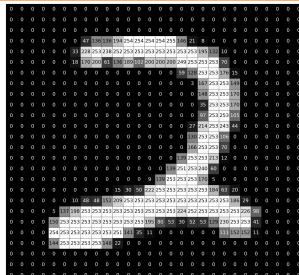
→ On a une **base de données** d'images de 2 et de 7



Comment utiliser cette base de données pour classer l'image ?

Utilisons une base de données

Cas simplifié : deux classes
d'objets possibles : des
chiffres 2 ou 7



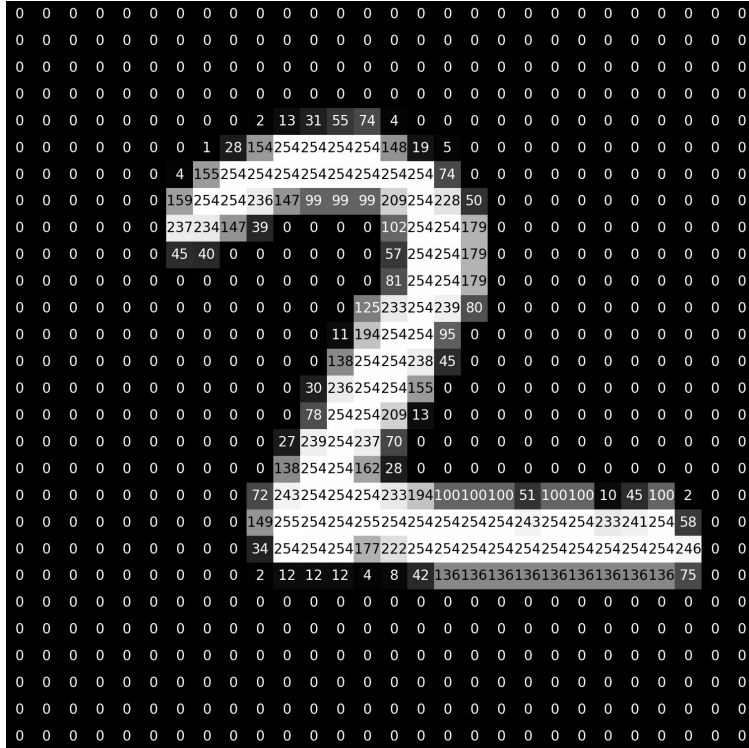
6 000 images

→ On a une **base de données** d'images de 2 et de 7



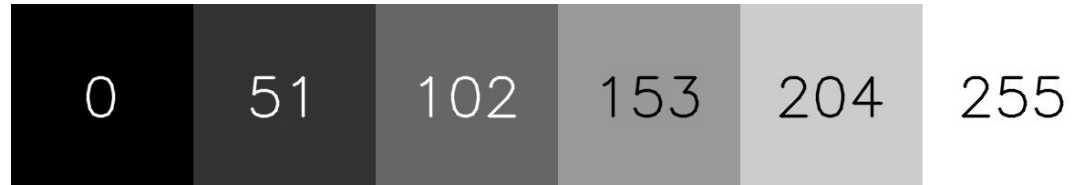
→ on va chercher à savoir si notre dessin de chiffre est plus proche des images de 2 ou de celles de 7
dans la base de données. **Comment faire ?**

Qu'est-ce qu'une image pour l'ordinateur ?

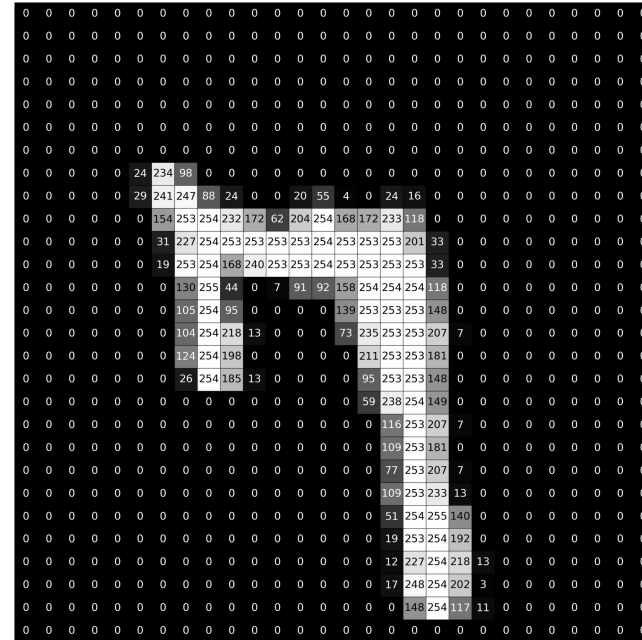
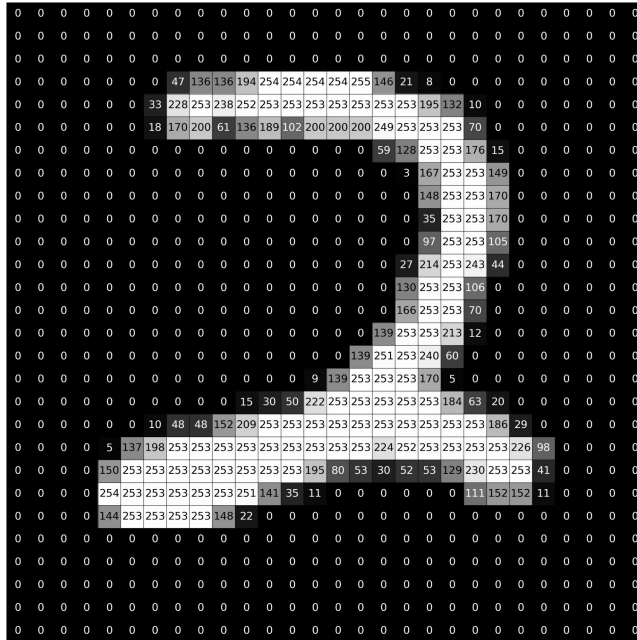


Images numériques : tableau de 28 x 28 pixels

- Chaque nombre : intensité lumineuse de chaque pixel
- 0 → pixel noir
- 255 → pixel blanc
- Valeur intermédiaire → gris plus ou moins clair



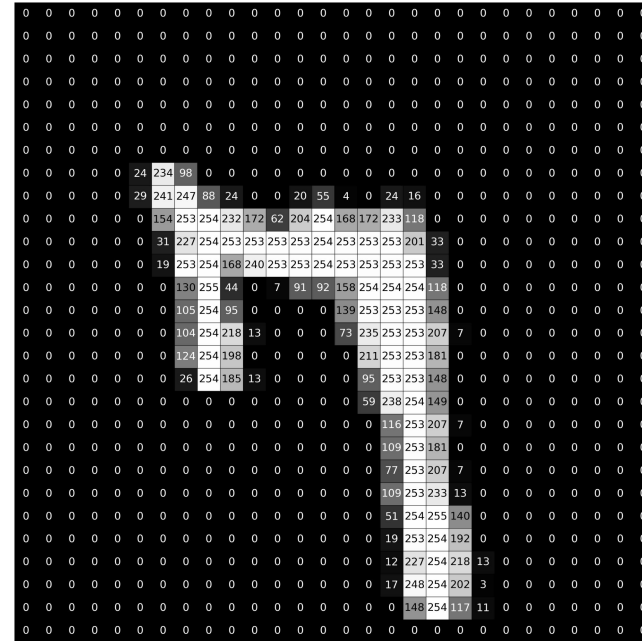
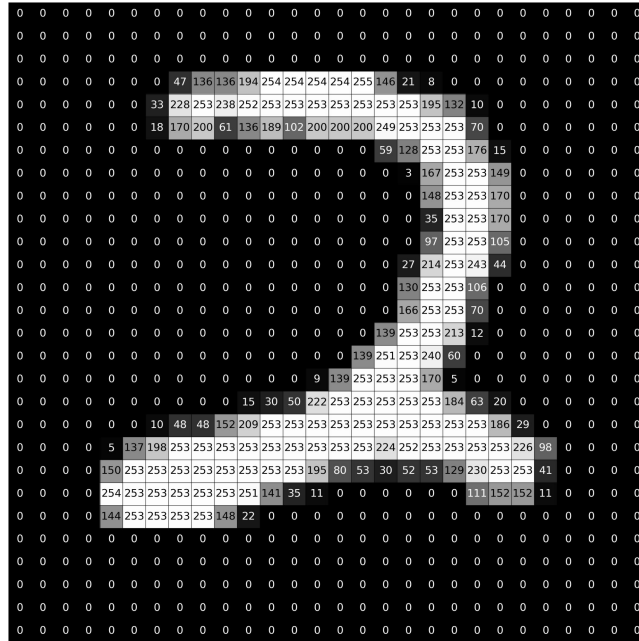
Caractéristique : Combiner intelligence humaine et artificielle



Exemple :

- Plus de pixels blancs sur les 2 que sur les 7
- Comment le traduire mathématiquement ? À partir de quelle valeur un pixel est blanc ?
- Peut-on proposer une valeur qui se calcule facilement et qui donne une idée du nombre de pixels blancs ?

Caractéristique : Combiner intelligence humaine et artificielle



Moyenne des valeurs de tous les pixels :

➤ Si tous les pixels sont blancs, que vaut cette moyenne ? Et si tous noirs ?

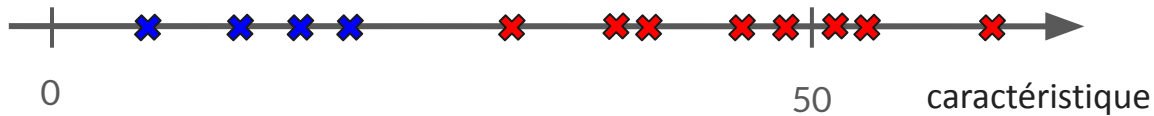
→ Nombre facile à calculer pour un ordinateur

→ Moyenne grande si beaucoup de pixels blancs, petite sinon

Caractéristique : Calculer une caractéristique

Proposition de caractéristique :

- La moyenne des valeurs de tous les pixels
- Vous pourrez en tester d'autres !



Question :

- comment classer une image à partir de sa caractéristique ?

Exemple : la moyenne

Chiffre	Caractéristique
7	27
2	37
2	63
2	73
7	30
2	51
7	21
2	37
2	34
2	38
7	25
2	58

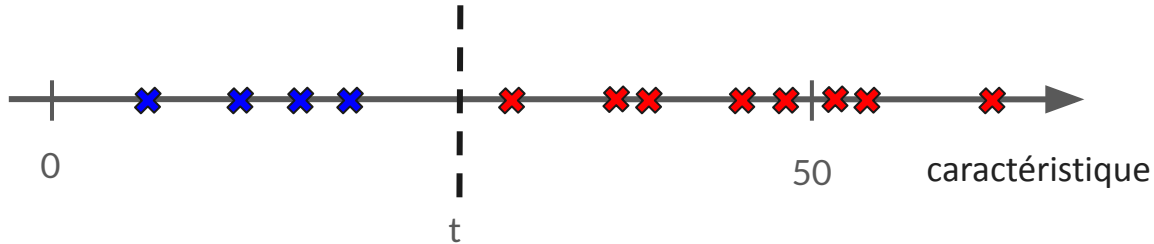
TABLEUR 100 IMAGES

Classification : choix d'un seuil

Observations sur ces dix images :

- images de 7 : caractéristiques entre 20 et 30
- images de 2 : caractéristiques > 34

→ Idée : comparer à un seuil t



$$\hat{r} = \begin{cases} 2 & \text{si } x \geq t \\ 7 & \text{sinon} \end{cases}$$

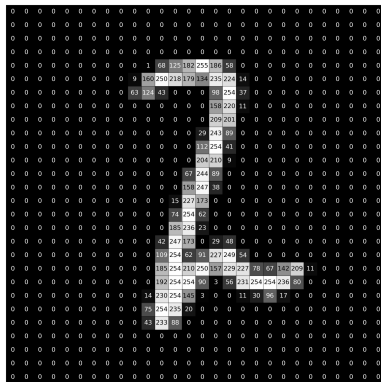
→ Quelle valeur pour x ?

Exemple : la moyenne

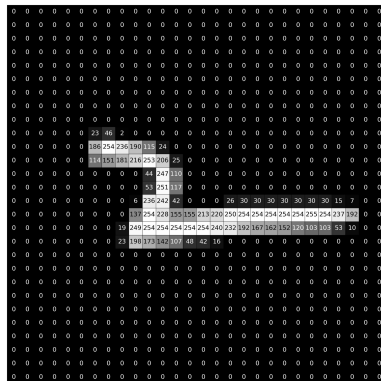
Chiffre	Caractéristique
7	27
2	37
2	63
2	73
7	30
2	51
7	21
2	37
2	34
2	38
7	25
2	58

TABLEUR 100 IMAGES

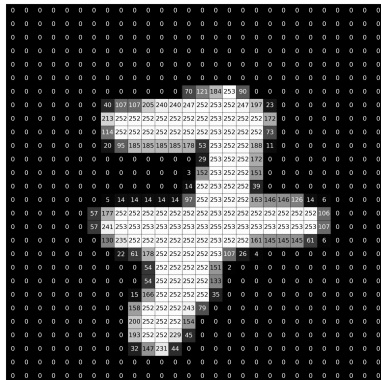
Classification : on fait toujours des erreurs



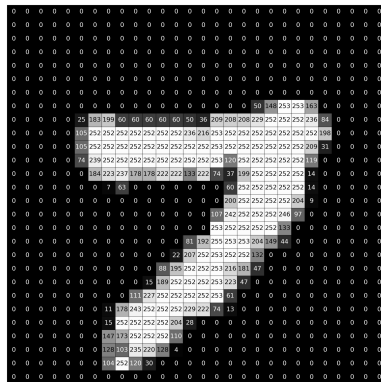
$x = 18$



$x = 15$



$x = 47$



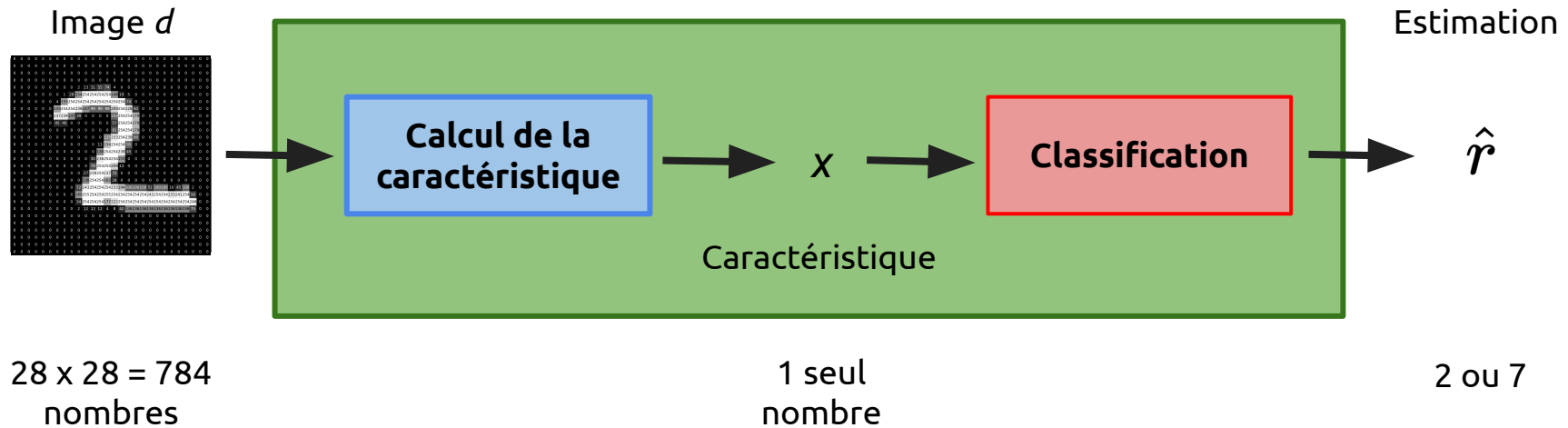
$x = 49$

$$\hat{r} = \begin{cases} 2 & \text{si } x \geq 34 \\ 7 & \text{sinon} \end{cases}$$

Question :

- Avec notre seuil $t = 34$, quelle classe attribue-t-on à ces images ?
- Pourquoi est-ce problématique ?

Bilan : fonctionnement du classificateur



Expérimentation numérique :

Trouver le meilleur classificateur et les meilleures caractéristiques

Faisons tourner l'algorithme et testons de nouvelles caractéristiques !

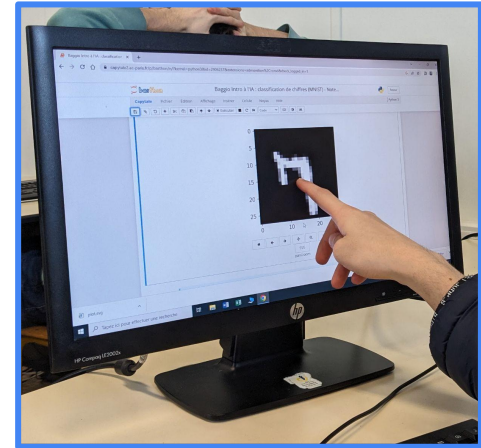
→ **Objectif : taux d'erreur le plus faible possible**

1. Connectez-vous à <https://capytale2.ac-paris.fr/>
2. Entrez le code donné par votre professeur

Accéder à une activité

a12b-34567f

Go !

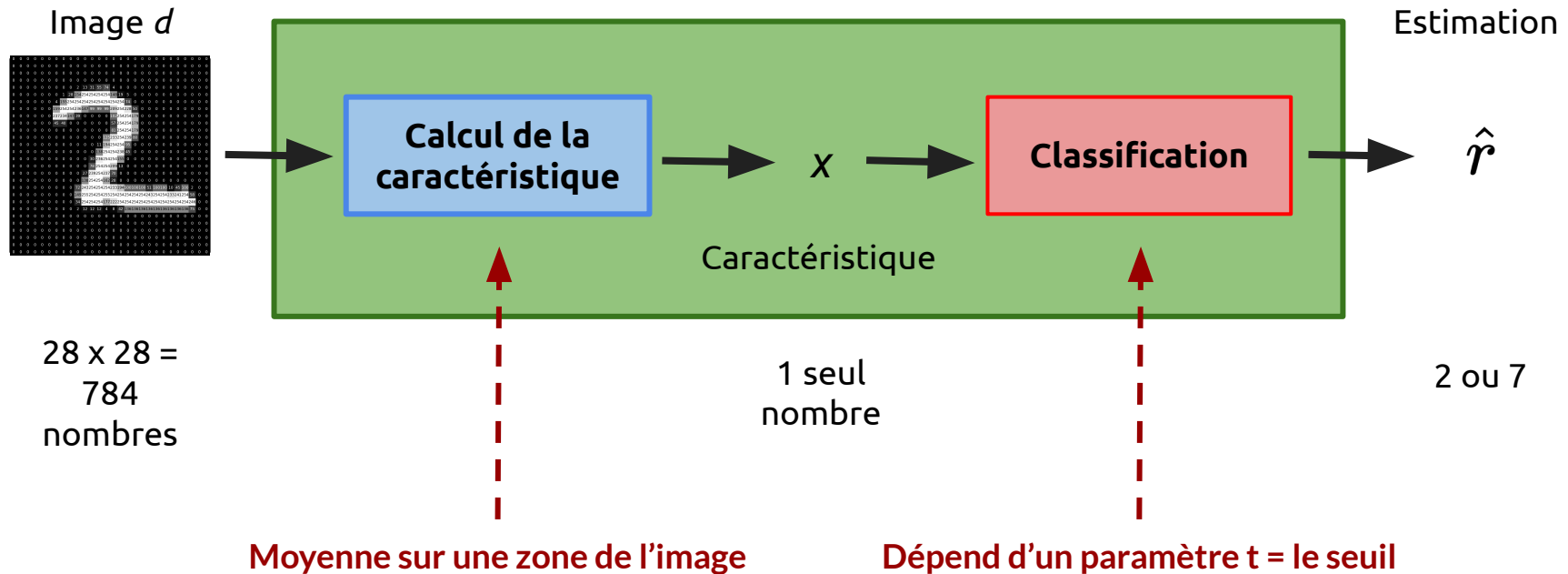


Bilan du Notebook et modélisation mathématique

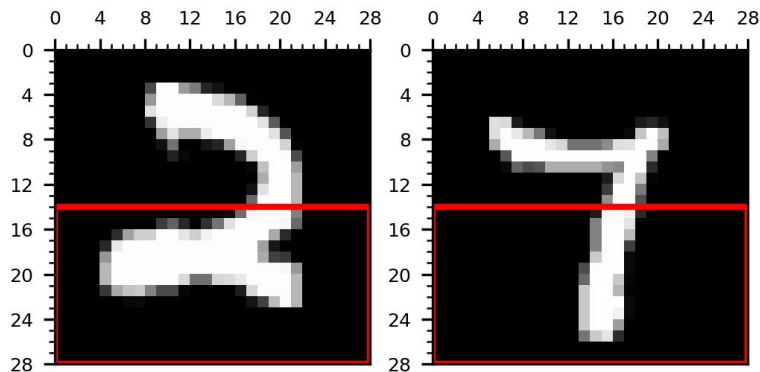
Pour revenir sur ce qui a été vu et aller vers les fiches d'exos



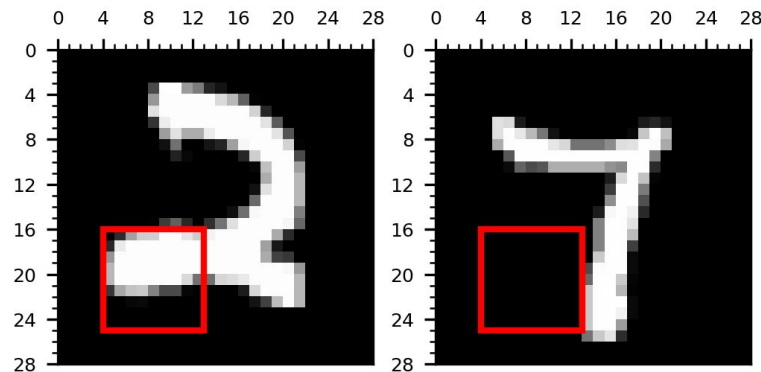
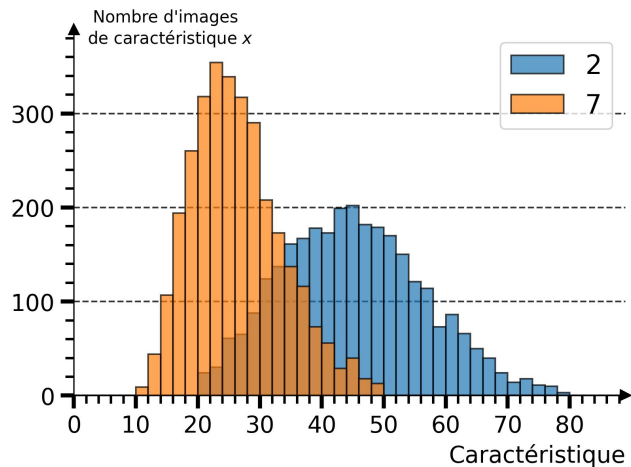
Fonctionnement du classificateur : résumé



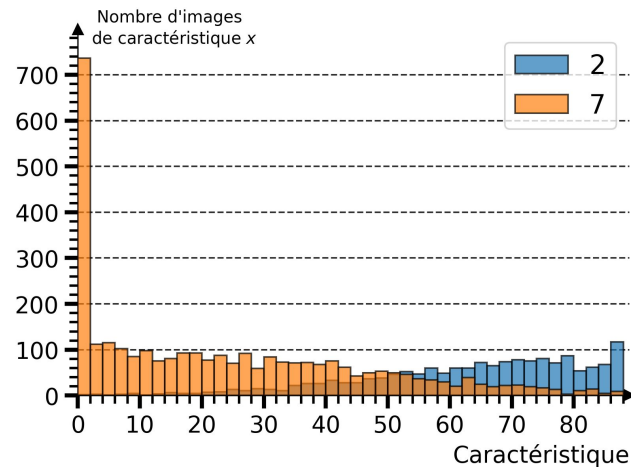
I. La caractéristique : moyenne sur une zone



Caractéristique = zone du bas



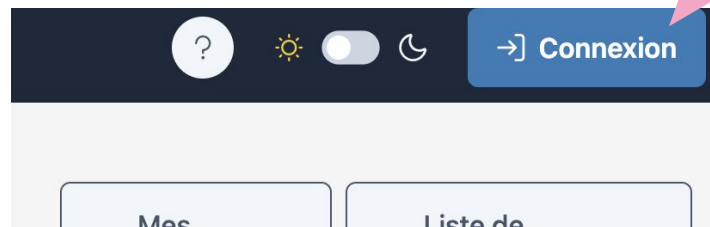
Caractéristique = zone de la boucle des 2



Construisez votre propre algorithme !

Expérimentation numérique

1. Tapez dans un navigateur [CAPYTALE](#)
2. Connectez-vous à votre ENT
3. "*Mes activités*" et entrez le code donné par votre professeur



Une démarche de co-développement Entre l'inspection académique, les professeurs expérimentateurs et l'équipe MathAData

Professeurs co-auteurs :

- Mme Vandekerkhove
- Mme Zairi
- M. Colling
- Mme Sampers
- M. Defrance
- Mme Keller
- M. Porez
- Mme Gauthier
- Mme Incatasciato
- M. Nouy
- M. Dhont et Mme Ducroux (Lycée Gustave Eiffel)
- M. Poison et l'équipe du lycée HQE (Calais)
- M. Deslypper, Mme Benault, Mme Bazenet (Lycée des Flandres)
- M. Herradi
- M. Latour

