

Apprentissage : Recherche de la bonne règle

Pour trouver la bonne règle une IA a besoin de :

- Des images correctement **étiquetées**
- Un **grand nombre** d'images d'entraînement
- Un jeu d'images d'entraînement **non biaisé** = qui représentent toutes les catégories de façon équitable.

Les problèmes que l'on peut rencontrer :

- Mauvais étiquetage : si il y a trop d'erreurs dans l'étiquetage, l'entraînement est moins efficace.
- Sur apprentissage** : Si on choisi une règle compliquée pour répondre à toutes les exceptions, on sera très précis sur les données d'entraînement, mais pas sur les données nouvelles.
- Si il y a un **biais** dans les données d'entraînement, la règle trouvée ne fonctionnera pas bien sur les données nouvelles. *Par exemple s'il n'y a aucun chien blanc dans les images d'entraînement, l'IA aura du mal à reconnaître un chien sur une image s'il est blanc.*
- Si une IA est entraînée pour un but spécifique et qu'on lui demande autre chose : Elle répondra **au hasard**.

Jeu d'images 2	Nombre d'hexagone - 100 %	Problème	Plusieurs règles possibles	Conséquence	IA pas toujours exploitable
Jeu d'images 3	Lettre après le R - 100 %	Règle et précision	Si la règle ne s'applique pas	Conséquence	Réponse aléatoire de l'IA
Jeu d'images 4	Orientation de cabane - 60 %	Règle et précision	Sur-apprentissage d'exemples	Conséquence	Mauvaise règle générale de l'IA
Jeu d'images 5	Pétales bleues ou jaunes 60 %	Règle et précision	Jeu d'entraînement biaisés	Conséquence	L'IA ne trouve pas la bonne règle

Évaluation et jeux de test

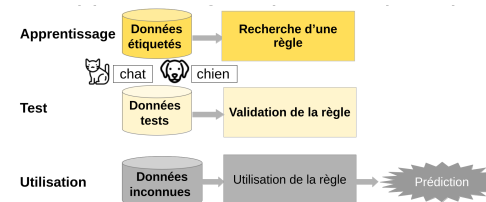
Pour évaluer la phase d'**apprentissage** de l'IA, on exécute la phase de **test**.

On calcule le taux de bonnes réponses :

$$Precision = \frac{\text{Nombre de bonnes réponses}}{\text{total des réponses}}$$

Le problème

- Aujourd'hui on crée des IA qui sont capables de reconnaître des choses dans des images.
- Pour résoudre ce type de problème l'**apprentissage supervisé** est une solution.
- Les machines apprennent grâce à des images **étiquetées** et sont ainsi capables de prédire sur des nouvelles images.
- Dans cet atelier, on s'est mis à la place d'une IA pour comprendre comment on peut passer d'un jeu d'images étiquetées à une **règle** pour ensuite prédire sur des images non-étiquetées



- Sur la page précédente il y a une série d'images étiquetées
- Peux-tu deviner la règle qui permet de prédire la bonne étiquette ?
- Que cherche cette IA à reconnaître dans l'image ?

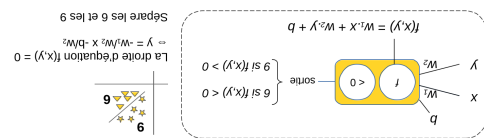
Comment une machine peut-elle apprendre ? Quel genre de règle peut-elle fabriquer ?

Exemple concret : On veut **classifier** des 6 et des 9 écrits manuellement.

- On va générer ou récupérer des images de 6 et de 9 écrits manuellement.
- On va **observer les données** et chercher ce qui pourrait les distinguer.
- Soit x le nombre de pixels écrits en moitié gauche de l'image.
- Soit y le nombre de pixels écrits en moitié supérieure.
- Dans un repère du plan, les points(x,y) associés à 6 et à 9 vont se répartir de part et d'autre d'une droite.
- On dit que ces représentations sont **linéairement séparables**.
- Une fois cette transformation image -> point(x,y) faite, l'**apprentissage** peut commencer.
- Il consiste à calculer l'**équation de la droite** qui sépare au mieux les 2 groupes de points.
- La règle est** : Si le point associé à une nouvelle image est au dessus, c'est un 9, sinon un 6.
- Il n'y a plus qu'à tester la règle sur de nouvelles images de 6 et de 9 et mesurer la **précision**.

Pour aller plus loin

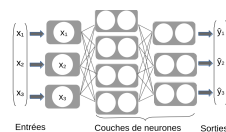
- Il peut séparer des vecteurs **linéairement séparables**.
- Pour des problèmes non linéairement séparables, d'autres algorithmes existent.
- On essaie de transformer les pixels des images, en vecteurs représentatifs, qu'on espère séparables.
- On peut utiliser plusieurs neurones, (une **couche** de neurones), pour faire différentes opérations sur les pixels.
- On peut emplier des couches, chacune transforme les données entrantes et envoie ses sorties à la suivante.
- Les sorties de la dernière couche du **réseau de neurones** peuvent représenter la catégorie d'une image.
- L'apprentissage supervisé peut servir à classer des images mais aussi d'autres données (spams / mails).
- Pour classer des images, d'autres algorithmes, sans apprentissage utilisent des propriétés physiques des images.
- Ces méthodes peuvent être combinées avec de l'ap-



C'est de l'IA

- Notre classificateur correspond à un **neurone unique**.

Le coin de l'enseignant ...réseau de neurones



Activité de la MMI de Lyon

Références

- Dans la tête d'une IA
<https://mmi.universite-lyon.fr/pour-les-scolaires/ressources-pedagogiques-et-de-mediation/entrez-dans-la-tete-d-une-ia-385692.kjsp>

Avec le soutien de :



Autrices et contacts :
 Anne-Lise Boute Anne-lise.Boute@univ-grenoble-alpes.fr
 Nina Gasking nina.gasking@ens-lyon.fr

