

Amélioration de la détection de la piste d'atterrissage par l'apprentissage actif

Tuteurs en entreprise : David Soulié & Geoffrey Delhomme
Tuteur à l'école : Boris Djomgwe Teabe

Réalisé par : Mehdi Benjid

AIRBUS

- ★ Concevoir un plan d'expérience pour lancer des sessions d'entraînement d'un modèle en utilisant une méthode de sélection de données.
- ★ Évaluer les différentes méthodes de sélection de données et les comparer avec la sélection aléatoire.

Sommaire

Introduction

Contexte et Environnement de Travail

Travail Existant : Détection de la piste d'atterrissage par un réseau de neurones

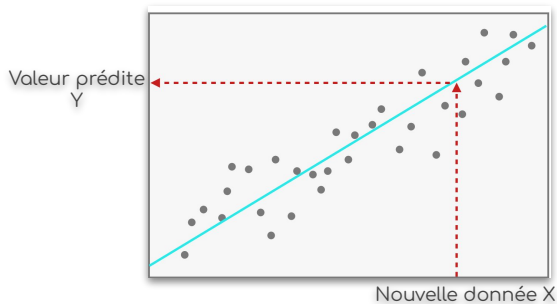
Amélioration de la détection par l'apprentissage actif

Résultats expérimentaux

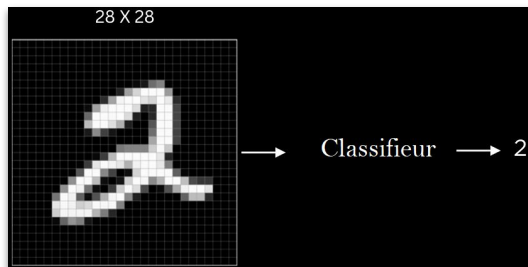
Discussion et Conclusion

Introduction

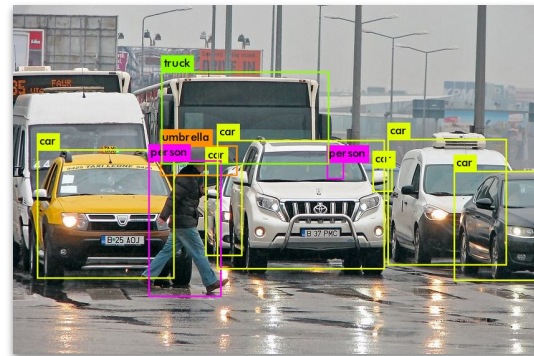
Machine Learning



Régression



Classification

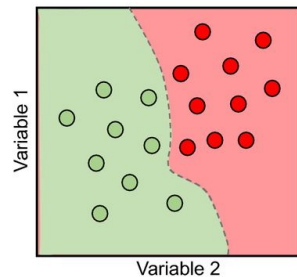
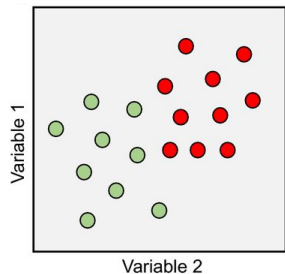


Détection d'objet

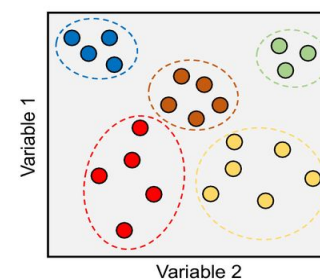
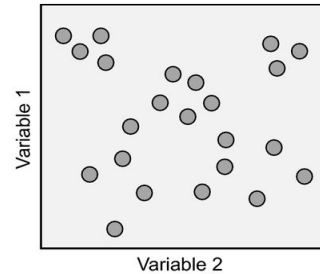
Introduction

Machine Learning

Apprentissage supervisé

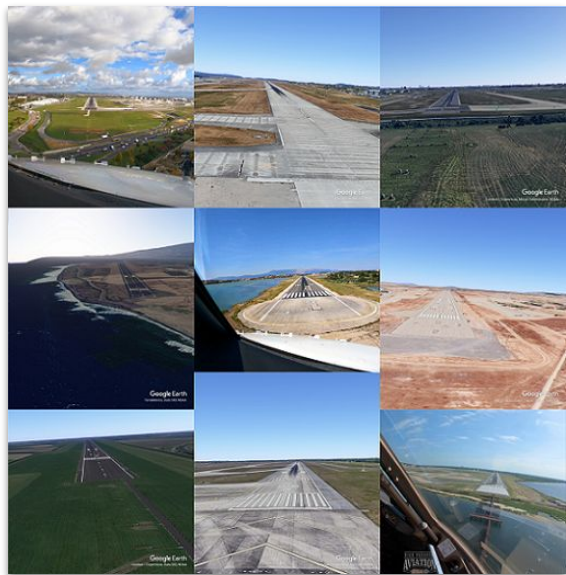


Apprentissage non supervisé



Introduction

Machine Learning



Exemples d'images

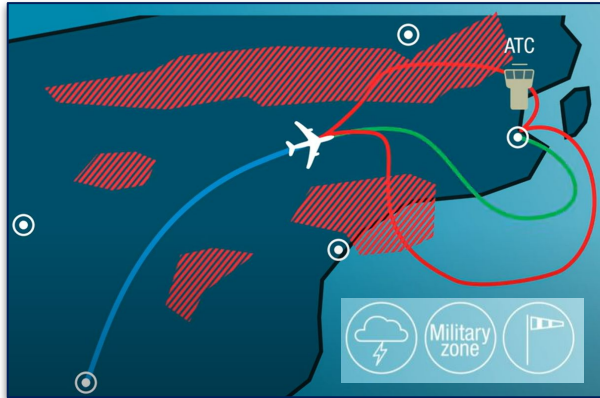


Image + Label

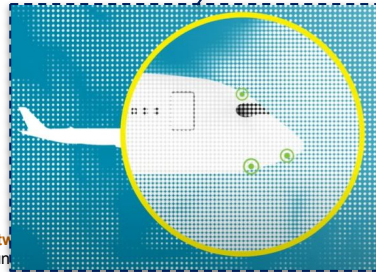
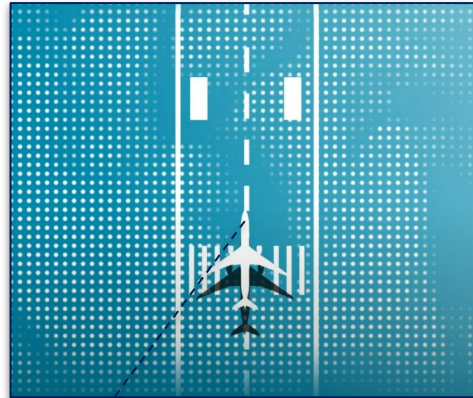
Contexte et Environnement de Travail

Airbus : vers des avions de plus en plus autonome

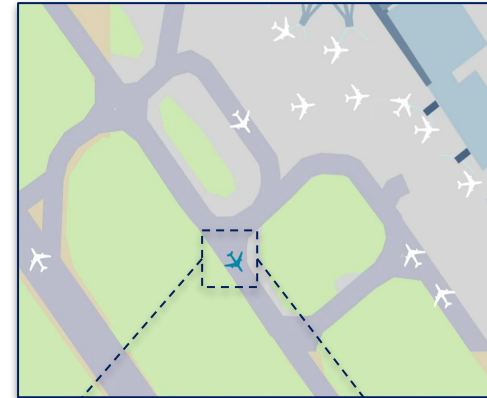
Optimisation de la trajectoire



Atterrissage automatique



Assistance à la phase de Taxi



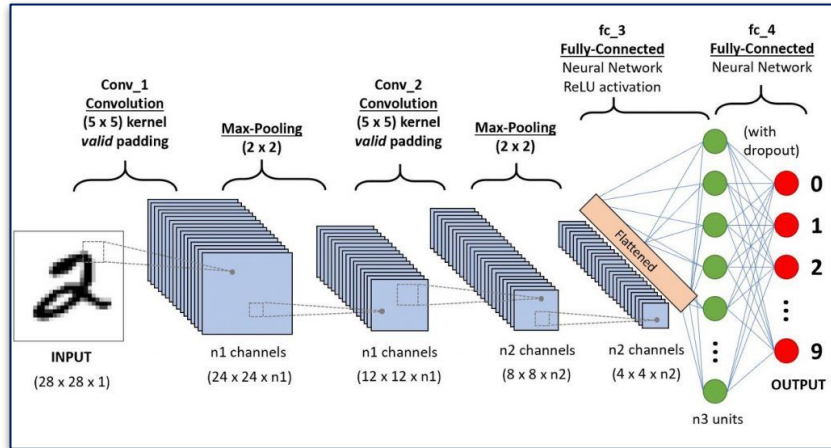
Travail Existant : Détection de la piste d'atterrissage en utilisant un réseau de neurones



Données

- Données d'entrainements : 12 200 images
- Données de validation : 4000 images

(2048x2048 pixels)

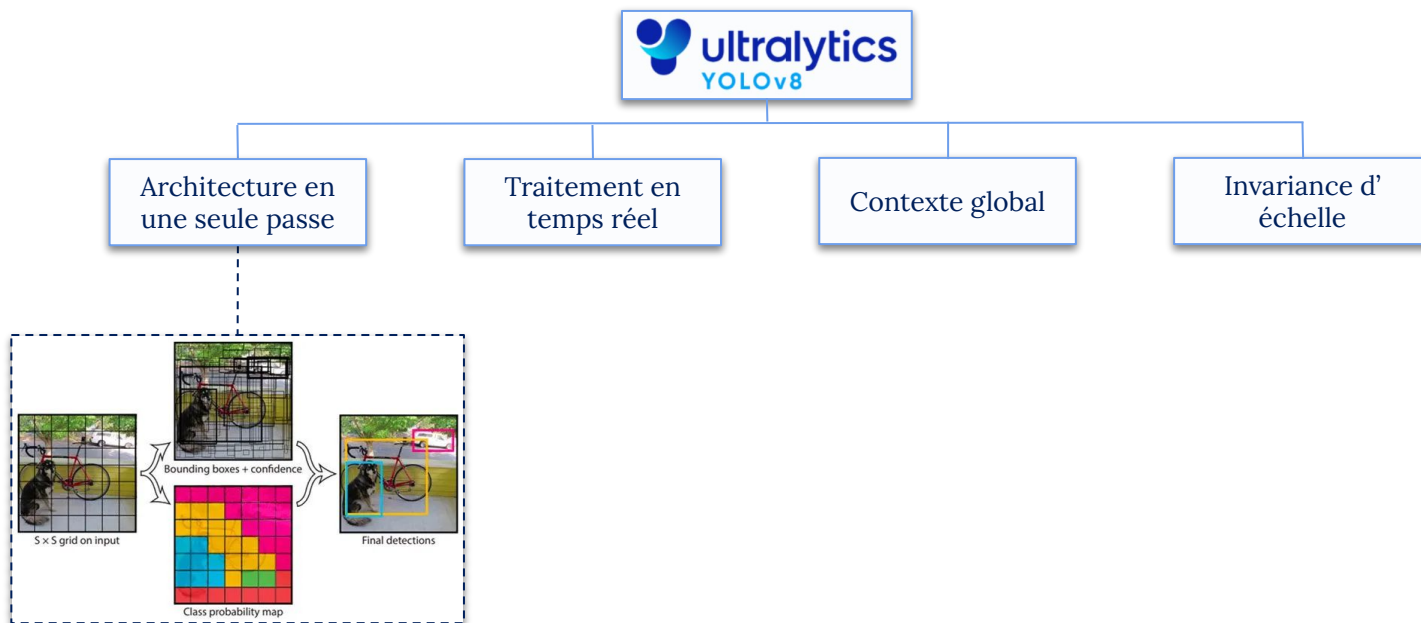


Modèle

→ Réseau de Neurones

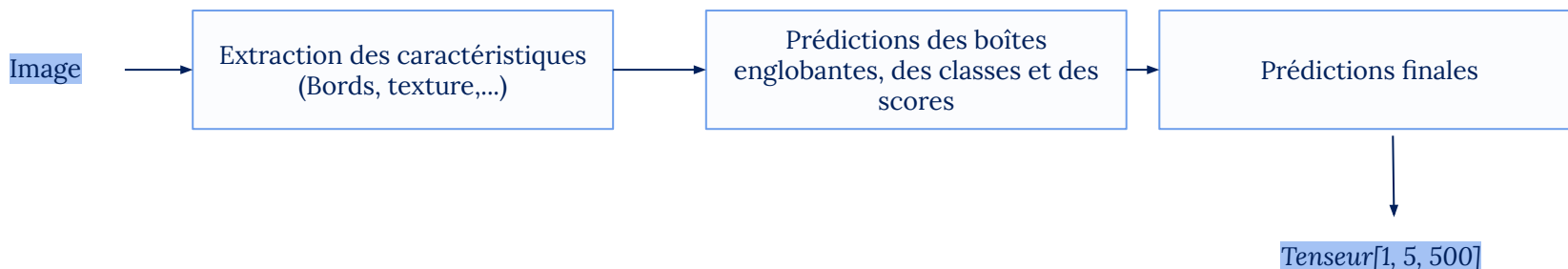
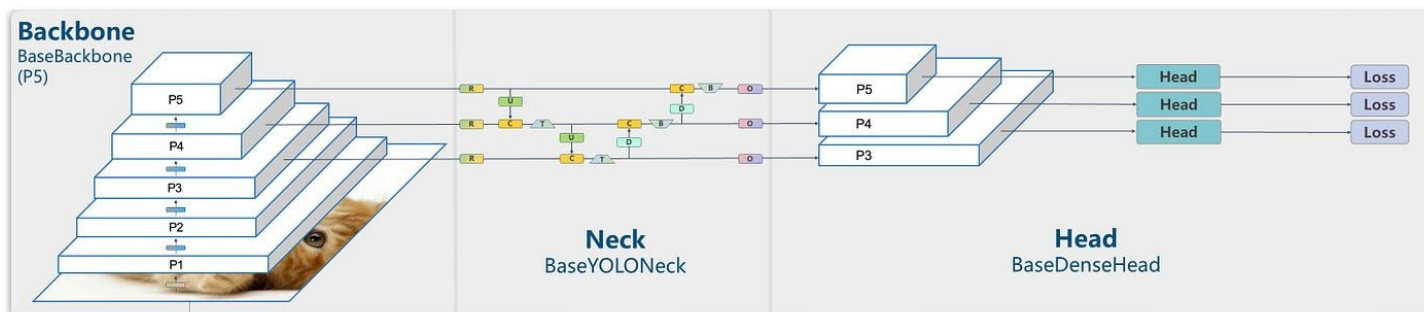


Introduction à YOLOv8



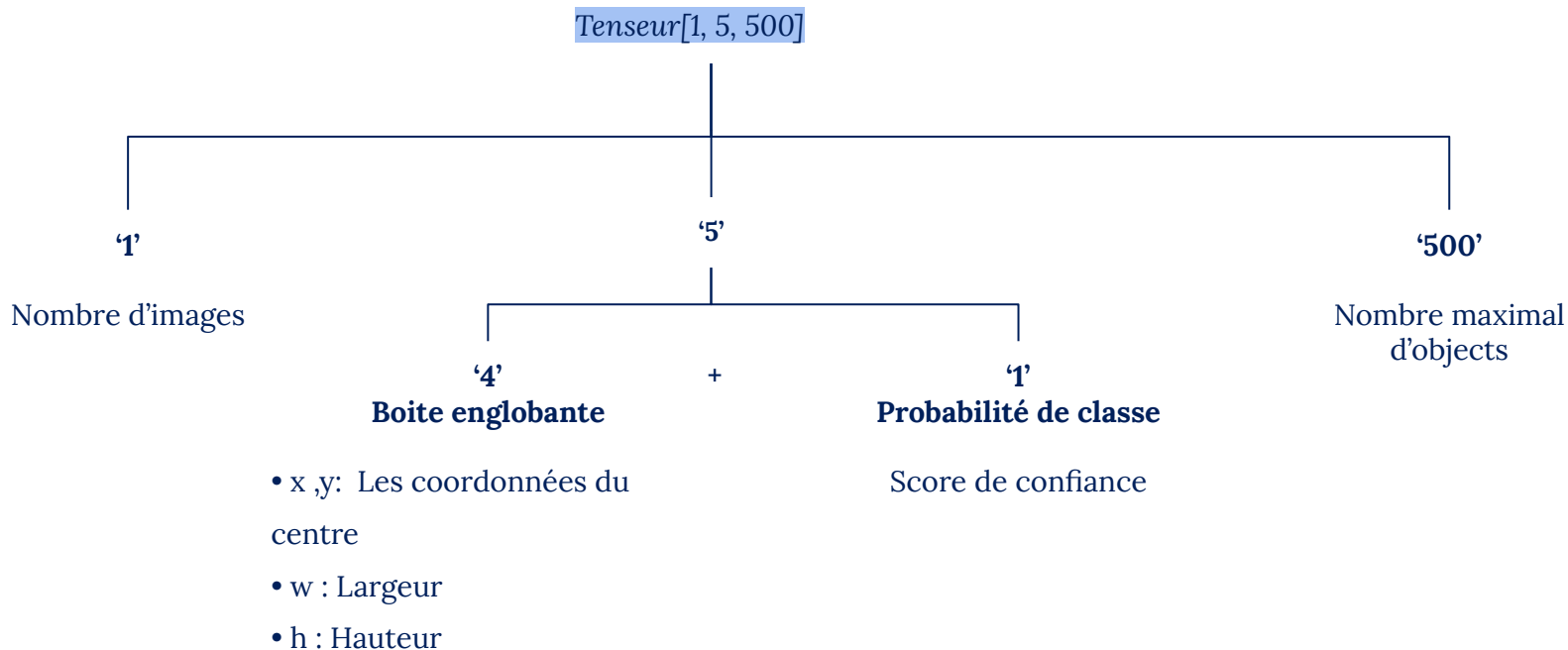
Travail Existant : Détection de la piste d'atterrissage en utilisant un réseau de neurones

L'architecture de YOLOv8



Travail Existant : Détection de la piste d'atterrissage en utilisant un réseau de neurones

La sortie de YOLOv8

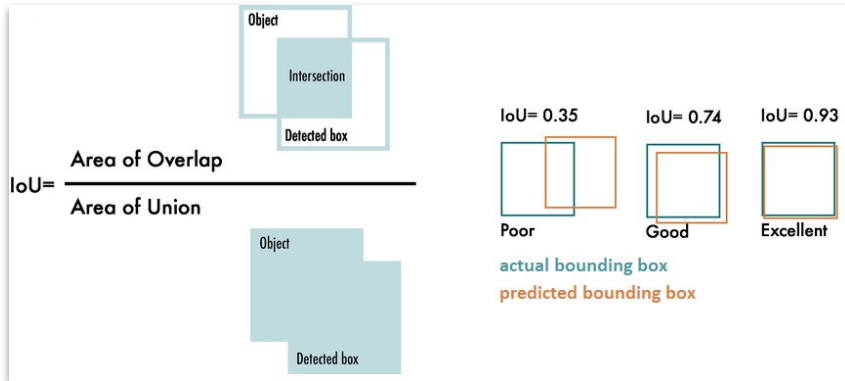


Travail Existant : Détection de la piste d'atterrissage en utilisant un réseau de neurones

Métriques d'évaluation



- mAP50 : Précision moyenne à 50% d'Intersection sur Union (IoU)
- mAP50-95 : Précision moyenne sur des seuils d'IoU de 50% à 95%

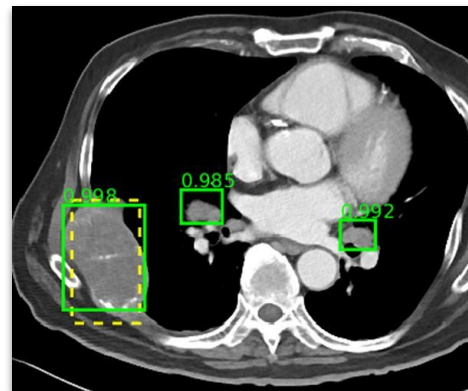


Amélioration de la détection par l'apprentissage actif

Apprentissage supervisé : Données + Labels



Piste d'atterrissage

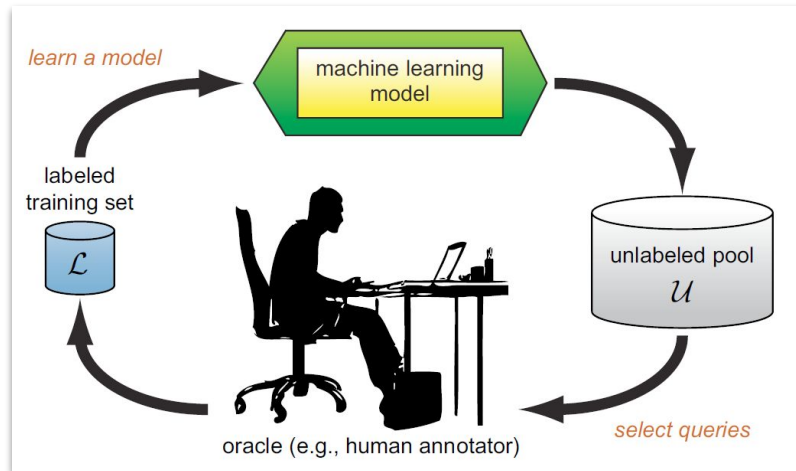


Imagerie médicale

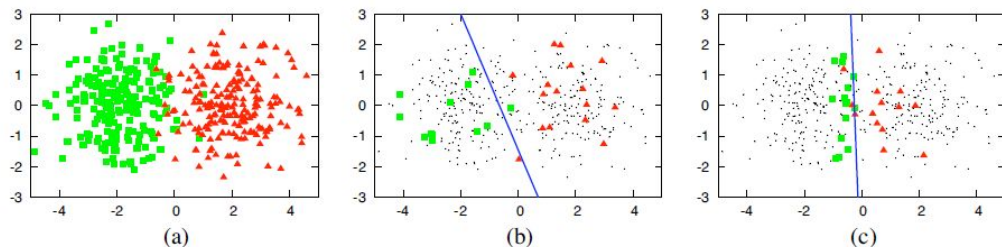
Contrainte d'annoter seulement N images + ? = Sélectionner les meilleures N images à annoter

Amélioration de la détection par l'apprentissage actif

Apprentissage actif : Définition



Le cycle d'apprentissage actif



Classification binaire

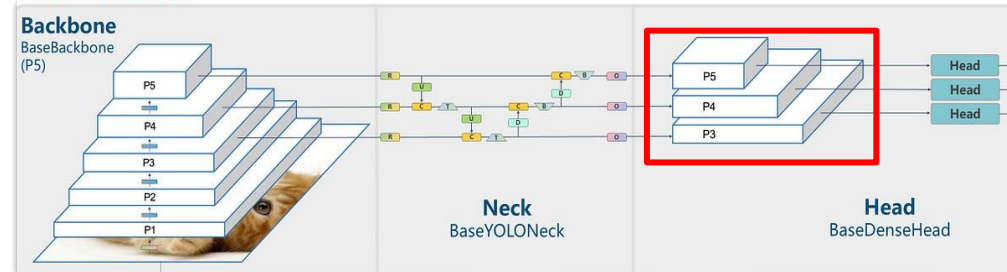
- (b) 30 instances labellisées tirées au hasard du jeu de données : précision de 70%
(c) 30 instances labellisées en utilisant l'apprentissage actif : précision de 90%

Amélioration de la détection par l'apprentissage actif

Apprentissage actif : Sélection de données

Échantillonnage par Incertitude

$$\text{Entropy} - \sum_c p(y = c|x, D_{\text{train}}) \log p(y = c|x, D_{\text{train}})$$



Amélioration de la détection par l'apprentissage actif

Apprentissage actif : Sélection de données

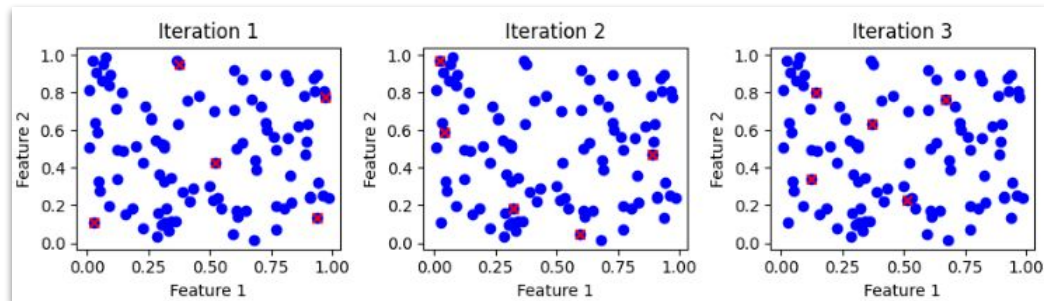
Échantillonnage par Diversité (Approche de Coreset)

Trouver un sous ensemble tel que : $Performance(D_{\text{sous_ensemble}}) \approx Performance(D_{\text{entier}})$

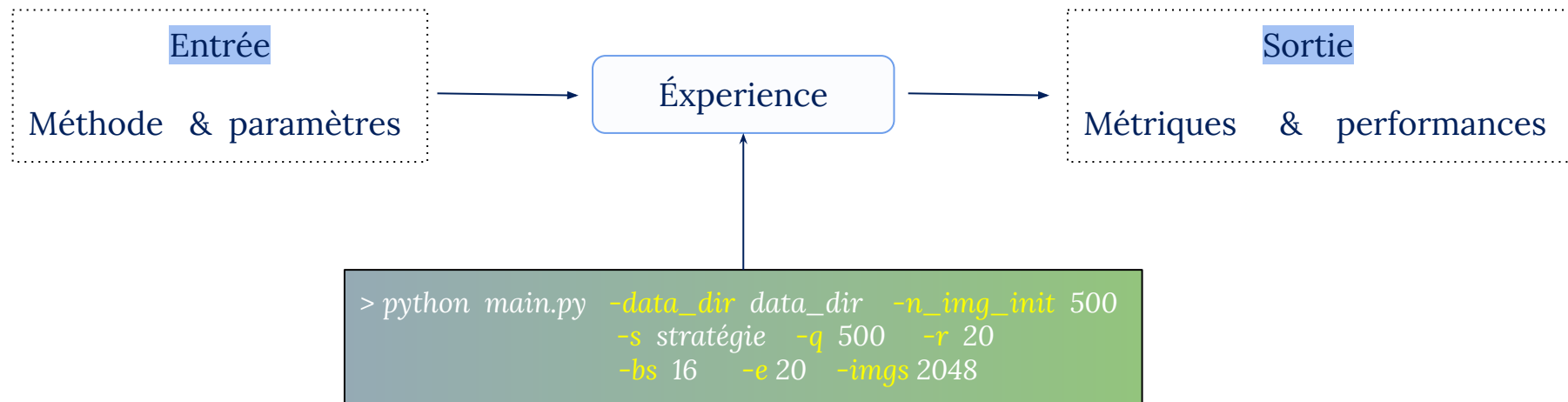
\forall sous ensemble : $|Perte_moy(D_{\text{sous_ensemble}}) - Perte_moy(D_{\text{entier} \setminus \text{sous_ensemble}})| < M$

»

Algorithme du k-Centre



Résultats Expérimentaux



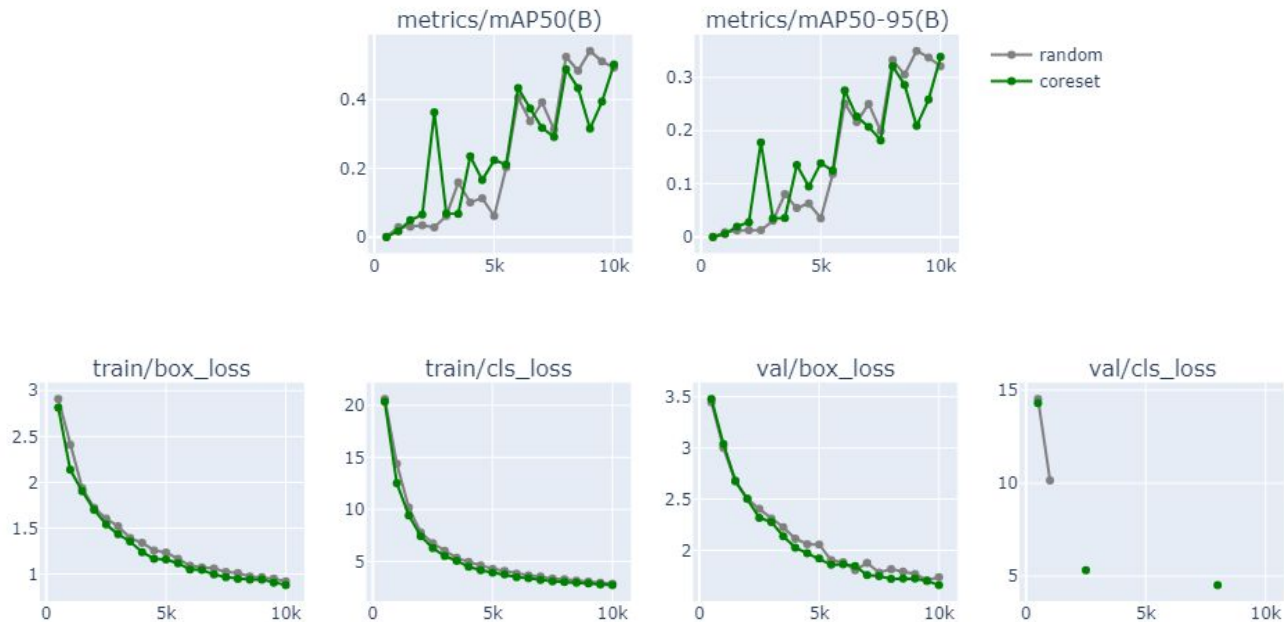
Configuration de l'instance :



- **Modèle de GPU:** quatre GPU NVIDIA A10
- **Mémoire:** 24 Go
- **vCPUs:** 48
- **Système d'exploitation:** Amazon Linux 2

Résultats Expérimentaux

Coreset vs Random



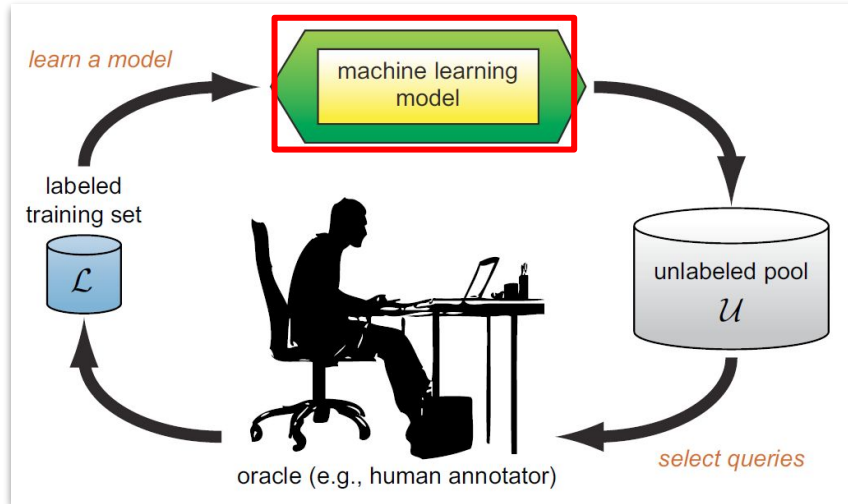
Résultats Expérimentaux

Entropy vs Random



Résultats Expérimentaux

Entraîner le même modèle vs Entraîner un modèle à zéro



Generalisation

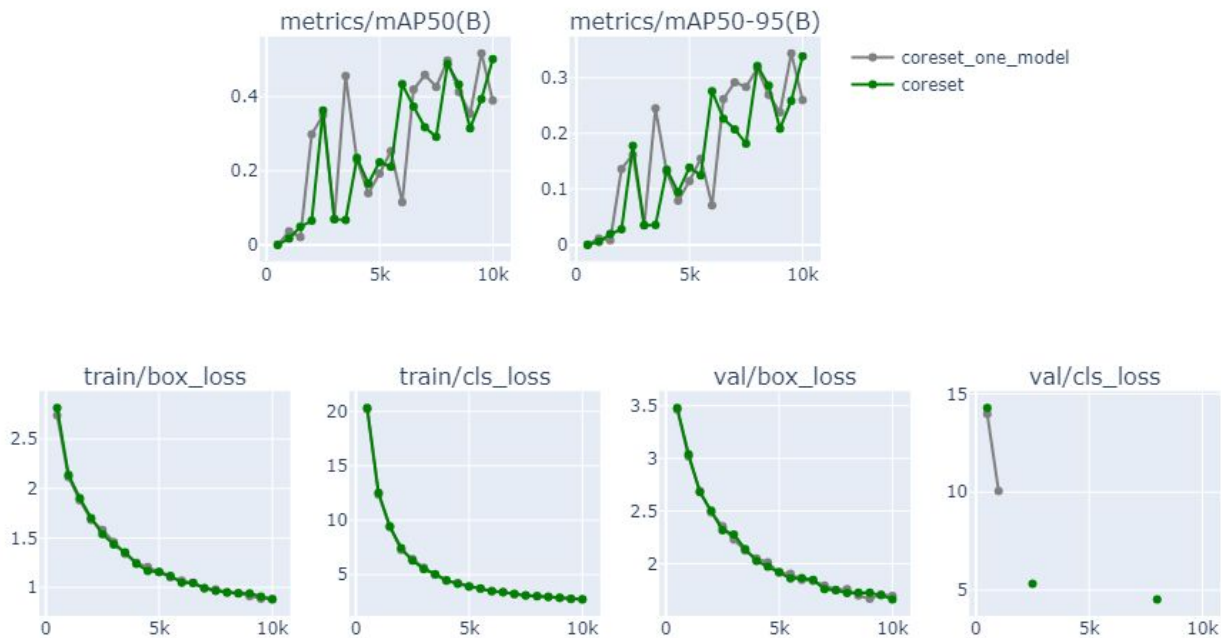


Stabilité

Performance

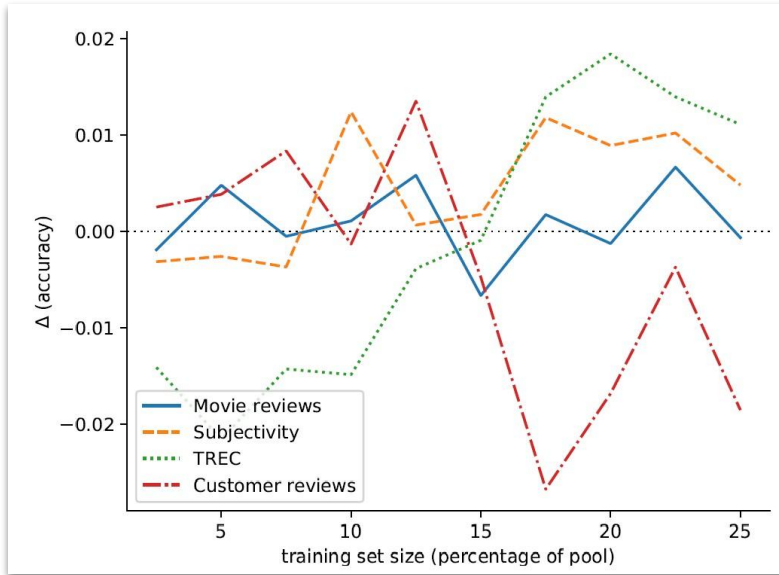
Résultats Expérimentaux

Entraîner le même modèle vs Entraîner un modèle à zéro



Discussion

Practical Obstacles to Deploying Active Learning. 2019.



Random vs Apprentissage Actif





Conclusion

AIRBUS