

# Optimisation des cycles d'apprentissage des réseaux neuronaux grâce aux arbres binaires

HURET Alexandre

Année 2024-2025

# Introduction

- Les réseaux neuronaux sont des modèles puissants en apprentissage automatique, mais leur entraînement peut être coûteux en temps et en ressources.
- Les cycles d'apprentissage (itération sur les données, ajustement des poids, etc.) sont souvent répétitifs et pourraient bénéficier d'une optimisation.
- Les arbres binaires, grâce à leur efficacité en termes de recherche et d'insertion ( $O(\log n)$ ), pourraient offrir une solution pour accélérer ou améliorer ces cycles.

## Question centrale

Comment les arbres binaires peuvent-ils être utilisés pour optimiser les cycles d'apprentissage des réseaux neuronaux, notamment en réduisant le temps de calcul et en améliorant la précision des prédictions ?

- Comment intégrer efficacement des arbres binaires dans le processus d'apprentissage d'un réseau neuronal ?
- Quels aspects des cycles d'apprentissage peuvent être optimisés (ex : recherche d'hyperparamètres, gestion des données) ?
- Quels critères d'évaluation sont les plus pertinents pour mesurer les gains apportés par cette optimisation ?

- **Introduction** : Problématique et enjeux de l'optimisation des cycles d'apprentissage.
- **État de l'art** : Réseaux neuronaux, cycles d'apprentissage et utilisation des arbres binaires en machine learning.
- **Méthodologie** : Présentation des outils, des techniques testées et de l'intégration des arbres binaires.
- **Résultats et analyses** : Comparaison des performances avec et sans optimisation.
- **Conclusion et perspectives** : Bilan et améliorations futures.

# Faire une revue bibliographique

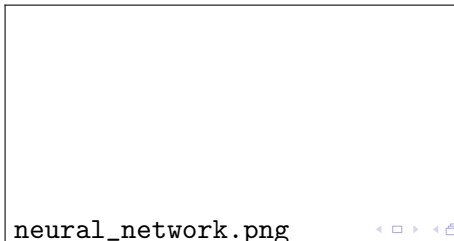
- **Objectif** : Comprendre ce qui existe déjà et identifier les limites des approches actuelles.

# Concepts clés à explorer

- Comment fonctionne un réseau neuronal et quels sont les cycles d'apprentissage ?
- Pourquoi les arbres binaires sont-ils efficaces pour la recherche et l'optimisation ?
- Quelles techniques existent pour optimiser les cycles d'apprentissage (ex : descente de gradient, recherche d'hyperparamètres) ?
  - Utilisation d'arbres binaires pour la recherche d'hyperparamètres.
  - Gestion des données d'entraînement avec des arbres binaires.
  - Accélération de la descente de gradient grâce aux arbres binaires.

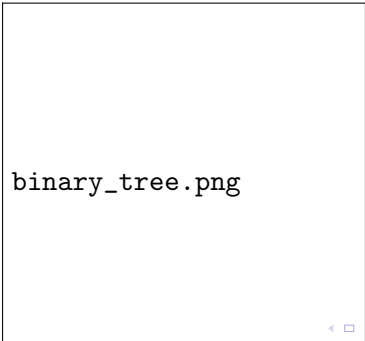
# Comment fonctionne un réseau neuronal ?

- Un réseau neuronal est composé de couches de neurones qui transforment les données d'entrée en sorties.
- L'apprentissage se fait par ajustement des poids via la rétropropagation et la descente de gradient.
- Les cycles d'apprentissage incluent :
  - La propagation avant (forward pass).
  - Le calcul de l'erreur (loss).
  - La rétropropagation (backpropagation).
  - La mise à jour des poids.



# Comment les arbres binaires peuvent-ils aider ?

- **Recherche d'hyperparamètres** : Utiliser un arbre binaire pour explorer efficacement l'espace des hyperparamètres.
- **Gestion des données** : Organiser les données d'entraînement en fonction de leur difficulté ou de leur importance.
- **Accélération des calculs** : Représenter les gradients ou les poids dans un arbre binaire pour accélérer les mises à jour.



binary\_tree.png