

# Apprentissage par renforcement pour des systèmes de classeurs à anticipation

---

Sujet M1 SDSC

Encadrant : Romain Orhand (rorhand@unistra.fr)

---

## Introduction :

Les systèmes de classeurs à anticipation sont des modèles d'apprentissage automatique à base de règles que l'on peut considérer comme intrinsèquement explicables : ils génèrent des classeurs (les règles) qui réalisent des approximations locales permettant de résoudre partiellement une tâche et ils font évoluer toute la population de classeurs afin de couvrir l'ensemble du problème pour le résoudre dans son entièreté. Ils s'appuient en particulier sur un mécanisme d'anticipation consistant à projeter des représentations dans le futur : ils cherchent à déterminer les effets de leurs décisions dans leur environnement durant leur apprentissage.

L'objectif de ce TER est d'étudier les capacités de ces systèmes à résoudre divers problèmes classiques d'apprentissage par renforcement tels que CartPole, MountainCar, CarRacing, ... par le biais de l'API gymnasium [1]. Il conviendra alors d'étudier tant les performances obtenus par les systèmes de classeurs à anticipation, que la construction des populations de classeurs permettant de résoudre ces problèmes, afin de potentiellement identifier de nouveaux verrous.

## Etapes du travail :

- Le travail commencera par une familiarisation avec les concepts employés par les systèmes de classeurs, avec les principaux concepts associés à l'apprentissage par renforcement [2] et une lecture approfondie de l'article [3].
- Le code du système de classeurs à employer étant fourni, il s'agira ensuite pour l'étudiant de prendre en main ce code sur diverses tâches d'apprentissage par renforcement pour lesquelles les résultats sont déjà connus et devront être reproduits.
- Il s'agira ensuite d'évaluer précisément les conditions dans lesquelles le système de classeurs pour lequel le code est fourni donne de bons ou mauvais résultats sur des problèmes classiques d'apprentissage par renforcement. L'étudiant pourra également proposer des pistes de recherche pour approfondir ses analyses et évaluations.

## Bibliographie

- [1] « OpenAI Gymnasium API », 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://gymnasium.farama.org/>
- [2] R. S. Sutton et A. G. Barto, *Reinforcement learning: An introduction*. MIT press, 2018.
- [3] R. Orhand, A. Jeannin-Girardon, P. Parrend, et P. Collet, « Accurate and Interpretable Representations of Environments with Anticipatory Learning Classifier Systems », in *European Conference on Genetic Programming (Part of EvoStar)*, 2022, p. 245-261.