

# Modèle de l'activation des souvenirs pour la planification et l'apprentissage de la navigation dans un labyrinthe

**Mots clés :** IA, apprentissage par renforcement, neurosciences computationnelles, python

**Encadrant :** Olivier Sigaud, ISIR, Sorbonne Université (Olivier.Sigaud at isir.upmc.fr)

**Nombre d'étudiants :** 3

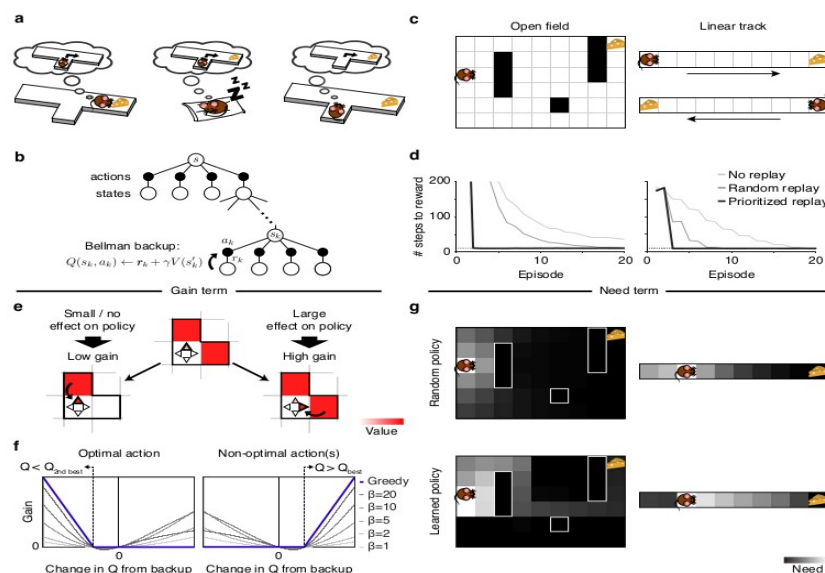
## Résumé :

L'objet du projet est de reproduire avec des méthodes d'apprentissage par renforcement les résultats d'un article de neurosciences computationnelles qui explique comment un rat fait appel à ses souvenirs pour apprendre à naviguer et planifier ses déplacements dans un labyrinthe.

## Sujet développé :

Les chercheurs en neurosciences s'efforcent de comprendre les mécanismes fondamentaux de l'apprentissage chez les animaux. En particulier, ils construisent des modèles computationnels pour expliquer des données de comportement et d'enregistrement cérébraux des animaux à qui on fait réaliser des expériences. Dans le cas de la planification et l'apprentissage de la navigation, il est fréquent de faire appel à des algorithmes d'apprentissage par renforcement.

Dans ce projet, on va s'intéresser à un modèle publié dans Nature Neurosciences (cf. références ci-dessous) qui explique l'activation des souvenirs pour la planification et l'apprentissage de la navigation dans un labyrinthe chez le rat de laboratoire. Ces travaux sont illustrés sur la figure ci-dessous.



L'objectif du projet est de bien comprendre le modèle des auteurs, de reproduire les résultats, puis de proposer des prolongements de ce modèle. Il existe une version en matlab du code des auteurs, mais les étudiants devront faire une nouvelle version en python, en s'appuyant sur des bibliothèques fournies par l'encadrant.

Pour les étudiants qui seront choisis, ce projet sera l'occasion de se familiariser avec les concepts et outils de l'apprentissage par renforcement et la méthodologie des neurosciences computationnelles.

Ce projet faisant appel à de nombreuses notions nouvelles pour les étudiants, une formation initiale à l'apprentissage par renforcement profond et à des aspects méthodologiques sera assurée durant les premières semaines, à l'aide de vidéos de cours, TME sous Google colab et sessions avec le tuteur.

Une forte motivation pour le *machine learning*, des bonnes bases en programmation python et une certaine familiarité avec github sont des prérequis.

## Références

L'article de base :

Prioritized memory access explains planning and hippocampal replay

MG Mattar, ND Daw - Nature Neuroscience, 2018

Pdf: <https://www.biorxiv.org/content/biorxiv/early/2018/05/20/225664.full.pdf>

Le code source en matlab des auteurs : <https://github.com/marcelomattar/PrioritizedReplay>