

## Etude de Soft Actor-Critic à actions discrètes

**Mots clés :** apprentissage par renforcement, BBRL, python

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

**Nombre d'étudiants :** 2

**Résumé :** L'objectif de ce projet est de développer des versions de l'algorithme Soft Actor-Critic à actions discrètes en BBRL et d'en étudier les propriétés.

**Sujet développé :**

### Contexte

*Soft Actor-Critic* (SAC) est un algorithme d'apprentissage par renforcement de l'état de l'art, essentiellement utilisé avec des actions continues. Il existe cependant une version pour traiter un ensemble discret d'actions, mais cette version est moins utilisée et moins étudiée. Il existe tout de même quelques travaux qui soulèvent des questions intéressantes à propos de cet algorithme, suggérant plusieurs variantes.

### Objectifs

Pour enseigner l'apprentissage par renforcement, l'encadrant de ce projet a développé une librairie à vocation pédagogique appelée BBRL. Le premier objectif de ce projet est de coder les différentes variantes de SAC à actions discrètes dans la librairie BBRL et de comparer leurs performances, entre elles et avec un autre algorithme de la littérature, DQN. Le second objectif est d'étudier plus en détail les propriétés de ces variantes.

Pour les étudiant.e.s qui seront choisi.e.s, les bénéfices de ce projet seront multiples :

- ce sera l'occasion de se familiariser avec les concepts et outils de l'apprentissage par renforcement, qui jouent un rôle significatif dans les progrès actuels de l'Intelligence Artificielle. Les étudiant.e.s verront en avance une partie du contenu de l'UE RLD du M2 DAC.
- ce sera l'occasion de développer une bonne maîtrise du codage d'algorithmes dans BBRL, utilisée en RLD, et d'apprendre une méthodologie rigoureuse pour l'évaluation d'algorithmes.

Ce projet faisant appel à de nombreuses notions nouvelles, une formation initiale à l'apprentissage par renforcement, à BBRL et à des aspects méthodologiques sera assurée durant les premières semaines.

Une forte motivation pour le *machine learning*, des bonnes bases en programmation python et une bonne maîtrise de github sont des prérequis.

## Références

- Le dépôt de la librairie BBRL :  
<https://github.com/osigaud/BBRL>
- Soft actor-critic for discrete action settings :  
<https://arxiv.org/pdf/1910.07207>
- Revisiting discrete soft actor-critic :  
<https://arxiv.org/pdf/2209.10081>
- Generalizing soft actor-critic algorithms to discrete action spaces  
<https://arxiv.org/pdf/2407.11044>
- On the Effectiveness of Regularization Methods for Soft Actor–Critic in Discrete-Action Domains (not publicly available)