

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DTIS-2024-62**
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Toulouse

Département/Dir./Serv. : DTIS/SYD

Tél. : 05 62 25 26 00

Responsable(s) du stage : Filippo S. Perotto

Email : filipo.perotto@onera.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Intelligence Artificielle et Décision

Type de stage : Fin d'études bac+5 Master 2 Bac+2 à bac+4 Autres

Intitulé : Prise en main des méthodes du type Deep Reinforcement Learning pour le contrôle de petits drones

Sujet : L'objet principal de ce stage est de mettre en œuvre des algorithmes d'apprentissage par renforcement afin de faire apprendre à un petit drone (quad) à optimiser sa trajectoire sur un circuit en vol. Il s'agit de repertorier l'existant dans les repositories open source, ainsi que d'étudier l'état de l'art de la littérature scientifique afin de reimplementer certains algorithmes, et de les tester sur un environnement simulé, qui sera aussi objet de cette recherche.

Scientifiquement, on vise à capturer l'état de l'art, prendre en main les techniques, pouvoir reproduire les résultats principaux, et comprendre les verrous et questions ouvertes.

Depuis l'essor des réseaux de neurones profonds et du deep learning, les algorithmes de RL (apprentissage par renforcement) ont pu être revistés donnant naissance au Deep RL, qui rencontre un grand succès dans des problèmes de décision séquentielle et de contrôle, dans des environnements virtuels ou simulés, pouvant éventuellement être utilisés dans des systèmes cyber-physiques (robots, voitures autonomes, drones).

Dans ce contexte, le stage veut aborder les défis scientifiques suivantes :

- L'analyse d'état de l'art et la reproduction des résultats récents en contrôle de petits drones, du type quad, via apprentissage par renforcement.

Le plan de travail à suivre est le suivant :

- Etudier l'état de l'art scientifique et technique : RL, Deep RL, contrôle de drones.
- Repertorier et implémenter des modèles choisis de la littérature dans un module Python.
- Mettre en place une simulation pour analyser les résultats.

Bibliographie :

[Kaufmann, E., Bauersfeld, L., Loquercio, A. et al. Champion-level drone racing using deep reinforcement learning. Nature 620, 982–987 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06419-4>

Est-il possible d'envisager un travail en binôme ? **Non**

Méthodes à mettre en œuvre :

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Recherche théorique | <input checked="" type="checkbox"/> Travail de synthèse |
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche appliquée | <input checked="" type="checkbox"/> Travail de documentation |
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche expérimentale | <input checked="" type="checkbox"/> Participation à une réalisation |

Possibilité de prolongation en thèse : **Oui**

Durée du stage :

Minimum : 5

Maximum : 6

Période souhaitée : Février-Juillet

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :

notions sur Intelligence Artificielle, Apprentissage par Renforcement, Deep Learning, Contrôle de Drones; bon niveau en programmation Python; scolarité M2

Ecoles ou établissements souhaités :

Université de Toulouse, ISAE-SUPAERO, ENSEEIHT, ou autres.