RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

ONERA
THE FRENCH AEROSPACE LAB

www.onera.fr

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DTIS-2026-32**
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Palaiseau

Département/Dir./Serv. : DTIS / SAPIA

Tél. : 01 80 38 66 50

Responsable(s) du stage : Julien Marzat, Julien Moras
AMIAD : David Filliat, Quentin Picard

Email. : julien.marzat@onera.fr
julien.moras@onera.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Robotique et Autonomie

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

Intitulé : Architecture ROS2 pour la Navigation Autonome de Robots Mobiles et Drones

Sujet :

L'activité de recherche de l'ONERA en Robotique et Autonomie s'intéresse à la maîtrise de l'évolution des robots dans des environnements difficiles avec un objectif clé d'améliorer la robustesse et la qualité de service pour des missions civiles ou de défense. L'objectif des travaux est de repousser les limites des algorithmes de navigation et coordination multi-robots en dehors des portes du laboratoire sur des terrains représentatifs (non structurés, sans information a priori). Nos preuves de concept s'appuient sur un ensemble de plateformes terrestres et aériennes permettant d'illustrer les capacités d'intelligence individuelle et collective et la multiplicité des tâches réalisables [1].

Le pôle recherche de l'AMIAD développe également des travaux sur la navigation autonome tout-terrain, notamment via l'utilisation de grands modèles d'IA, ainsi que sur l'exploration multi-agents pour des missions de « Search and Rescue ». L'objectif est d'une part de développer des nouveaux modèles et de faire progresser l'état de l'art et d'autre part d'évaluer la maturité des solutions pour orienter les développements technologiques du pole technique de l'AMIAD. Le pôle recherche a également pour mission de développer des collaborations académiques et de favoriser les travaux universitaires sur ces thématiques.

Comme base de collaborations entre les deux entités, ce stage vise à établir un socle technique modulaire pour la navigation autonome de robots mobiles ou de drones, qu'ils soient simulés ou réels. Celui-ci s'appuiera sur la plateforme ROS2, en exploitant des outils existants de la communauté ou en développant des solutions personnalisées si nécessaire. On envisage la mise en place d'un environnement de simulation Gazebo dans lequel les composants pourront être évalués avant de passer au déploiement sur robots réels.

En début de stage, un cahier des charges détaillé sera établi avec les encadrants, les ingénieurs de recherche de l'ONERA et l'AMIAD, et potentiellement d'autres parties prenantes identifiées (ENTSA, INRIA, …), afin de préciser les exigences techniques notamment en ce qui concerne :

- Les caractéristiques des plateformes terrestres et aériennes à considérer
- Les capteurs à modéliser : caméra RGB-D, LiDAR, GPS, IMU, protocoles de communication, ...
- Les fonctionnalités de Perception pour la localisation et la cartographie, voire l'intégration ou l'émulation de fonctions IA (détection d'objet, segmentation sémantique, ...)
- Le choix d'algorithmes de génération et suivi de trajectoire en réponse à des missions robotiques simples (ralliement de points, exploration d'environnement inconnu) sous contraintes (évitement d'obstacles, vitesse, courbure, …)
- D'autres exigences spécifiques : performances attendues (temps de calcul, précision, robustesse, etc.), intégration avec d'autres systèmes ou logiciels existants

Le déroulement envisagé des travaux est le suivant :

1. Réaliser une revue des architectures et briques techniques ROS2 existantes pour la navigation autonome de robots et drones (par exemple Nav2 [2], Autoware [3], MeshNAv [4]), ainsi que de l'existant à l'ONERA et l'AMIAD

2. Préciser le cahier des charges en réponse aux besoins exprimés
3. Concevoir une première version de l'architecture en simulation pour une combinatoire limitée de robots mobiles, drones, capteurs et missions
4. Après évaluation et tests en simulation, déployer l'architecture sur un ou plusieurs robots réels déjà disponibles et instrumentés au laboratoire

Références :

[1] www.onera.fr/copernic
[2] https://docs.nav2.org/
[3] https://autoware.org/past-present-and-the-future-of-autoware/
[4] https://github.com/naturerobots/mesh_navigation

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

Méthodes à mettre en oeuvre :

☐ Recherche théorique
☐ Travail de synthèse
☒ Recherche appliquée
☒ Travail de documentation
☒ Recherche expérimentale
☒ Participation à une réalisation

Possibilité de prolongation en thèse : Oui

Durée du stage : Minimum : 5 mois Maximum : 6 mois

Période souhaitée : Début de stage à partir de Février 2026

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :	Ecoles ou établissements souhaités :
ROS2 pour simulation et/ou expérimentations en robotique pour la navigation autonome Programmation orientée objet : C++, Python Connaissances de base en navigation autonome, modélisation, perception et commande pour la robotique mobile Capacité à travailler en équipe et à communiquer efficacement	Ecole d'ingénieurs ou M2 avec spécialisation en robotique