



**UN/E ASSISTANT/E D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE (AER)  
EN INFORMATIQUE OU MECANIQUE**

<b>Etablissement :</b>	<b>ÉCOLE NAVALE, EPSCP-GE</b>
<b>Ministère de tutelle :</b>	<b>Ministère de la défense</b>
<b>Localisation :</b>	BRETAGNE, Finistère, commune de Lanvéoc
<b>Laboratoire d'accueil :</b>	Institut de recherche de l'École navale (IRENav) en co-tutelle École navale et Arts et Métiers
<b>Durée du contrat :</b>	CDD 3 ans, prolongeable 1 an
<b>Etat du poste :</b>	Vacant à compter du 1 <sup>er</sup> septembre 2023
<b>Mots clés :</b>	Informatique, mécanique, hexapode, drone, planification, traitement d'image, mimétisme, intelligence artificielle.

## CONTEXTE

L'École Navale est une grande école d'ingénieur (statut d'EPSCP-GE) dont la mission principale est la formation initiale des officiers de la marine nationale. Les élèves officiers de carrière suivent un cursus d'ingénieur ou de master. Des formations supérieures (masters, mastères spécialisés, formation continue) sont également délivrées à des étudiants civils ou militaires dans les domaines de l'ingénierie maritime.

L'Institut de Recherche de l'École navale (IRENav) est le support de la recherche et de la formation scientifique. Institut pluridisciplinaire, il est labellisé par l'HCERES-dans le cadre de la contractualisation des laboratoires Arts et Métiers. Ses équipes de recherche s'inscrivent dans deux domaines liés au secteur maritime : la modélisation et le traitement de l'information maritime (équipe MOTIM), la mécanique et l'énergie en environnement naval (équipe M2EN).

Pour répondre à sa mission, l'École Navale recherche un doctorant qui aura un statut d'Assistant d'Enseignement et de Recherche (AER) en informatique ou mécanique. En complément de ses travaux de recherche, il interviendra principalement dans les domaines de formation en informatique et mécanique des élèves officiers ingénieurs de l'École navale.

Site web : <https://www.ecole-navale.fr/Presentation-Objectif-Apporter-des>

## DESCRIPTION DU POSTE

**SUJET DE THESE :** *Modélisation et mise en œuvre de stratégies d'adaptation comportementale via le mimétisme : Application à l'appontage automatique d'un drone sur une plate-forme mobile par apprentissage.*

**Mots : clés :** *Informatique, mécanique, hexapode, drone, planification, traitement d'image, mimétisme, intelligence artificielle.*

## Contexte

L'appontage automatique des aéronefs est un problème qui est devenu de plus en plus important au cours des dernières décennies. Par exemple, la société SpaceX a récemment montré de très bons résultats en matière de récupération automatique de fusées utilisées pour des missions spatiales [1]. D'un autre côté, la société Airbus a également effectué des essais de décollage entièrement autonome basé sur la vision artificielle [2].

L'IRENav dispose d'une plateforme mobile (robot hexapode) qui a pour objectif principal de reproduire les comportements des plateformes d'appontage de navires, par exemple des porte-avions et/ou des frégates. L'intérêt est d'étudier et d'appliquer de nouvelles techniques d'appontage fondées sur l'intelligence artificielle afin d'optimiser la stabilisation et l'atterrissage autonome d'un drone sur plateforme mobile.

## Objectifs scientifiques

La motivation de ce travail de recherche est l'étude, la modélisation et la mise en œuvre de stratégies d'adaptation comportementale, avec une application à l'appontage automatique d'un drone sur une plateforme navale mobile. Dans notre cas, les stratégies d'adaptation sont fondées sur "l'imitation de comportements" (c.-à-d. le mimétisme), que nous supposons initialement inconnus, pour synchroniser et ainsi pouvoir satisfaire une tâche ou une mission complexe d'appontage autonome (qui implique un grand nombre de variables, p. ex. stabilisation d'altitude, de vitesse, perturbations du vent, de la marée, de la pluie, correction de la dérive des capteurs, etc.). De plus, l'imitation joue un rôle important dans la génération de nouvelles connaissances dans des situations incertaines et/ou inconnues [3], ce qui favorise le mécanisme d'apprentissage. Elle est également une technique non-invasive qui permet d'émuler les dynamiques inconnues d'un agent/individu (drone-plateforme) à partir d'une synthèse des comportements imités [4] et de ses ressources propres. En conclusion, nous envisageons qu'un drone imite/s'adapte les/aux comportements de la plateforme mobile afin qu'il puisse prédire sa dynamique et atterrir en toute sécurité.

## Démarche envisagée

Le travail de thèse peut s'articuler autour des trois grandes tâches décrites ci-après :

- 1 – Etat de l'art et formalisation de l'imitation comme moyen de génération et apprentissage de nouvelles connaissances/comportements.
- 2 - Proposition d'une méthodologie/architecture afin de capturer la notion d'imitation/adaptation de comportements.
  - Parmi les méthodologies non-invasives, il est envisagé d'étudier l'usage des méthodes de traitement d'images afin de capturer le comportement (ou la dynamique) de la plateforme. Ceci supposera alors l'usage de caméra embarqué.
  - A l'inverse, parmi les méthodologies invasives, il est envisagé d'étudier la possibilité que la plateforme communique au drone des informations de son comportement.
- 3 - Simulation de l'architecture dans l'environnement ROS (Robot Operating System) et validation de l'implémentation de l'appontage automatique d'un drone sur une plateforme mobile (hexapode) via l'imitation de comportements.

## Références

- [1] Blackmore, L. (2016). Autonomous precision landing of space rockets. In *Frontiers of Engineering: Reports on Leading-Edge Engineering from the 2016 Symposium* (Vol. 46, pp. 15-20). Washington, DC: The Bridge.
- [2] Militaryaerospace.com. 2022. Airbus concludes ATTOL with fully autonomous flight tests. [online] Available at: <<https://www.militaryaerospace.com/commercial-aerospace/article/14231499/airbus-concludes-attol-with-fully-autonomous-flight-tests>> [Accessed 17 May 2022].
- [3] Pierre Andry, Philippe Gaussier, Sorin Moga, Jean-Paul Banquet, and Jacqueline Nadel. Learning and communication via imitation: An autonomous robot perspective. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics-Part A: Systems and Humans*, 31(5):431–442, 2001.
- [4] Paul Bakker, Yasuo Kuniyoshi, et al. Robot see, robot do: An overview of robot imitation. In *AISB96 Workshop on Learning in Robots and Animals*, volume 5. Citeseer, 1996.

## ENSEIGNEMENT :

Au sein du département de formation scientifique, l'AER assure une charge d'enseignement annuelle de 96 heures ETD sous forme de travaux pratiques (TP), travaux dirigés (TD) ou encadrement de projets. Ces interventions s'effectuent dans le cadre de la formation d'ingénieur des élèves-officiers de l'Ecole Navale (niveau L3, M1 et M2). Elles peuvent aussi concerner les masters soutenus par l'Ecole Navale (niveau M1 et M2).

La personne recrutée intervient dans les enseignements scientifiques au sein du département d'enseignement informatique et/ou mécanique de l'École navale. En complément, l'AER est amené à proposer et encadrer des projets de recherche d'élèves ingénieurs et masters. Il sera membre de jurys d'évaluation.

## **SPECIFICITES DU POSTE**

Spécificités du poste :

- Environnement d'école de formation initiale d'officiers.
- Emploi du temps modulable.
- Congés statutaires en fonction des nécessités du service.
- Charge d'enseignement annuelle maximale de 96h

## **PROFIL SOUHAITÉ**

Diplôme : Master et/ou diplôme d'ingénieur idéalement en Informatique ou Mécanique

Compétences : - Intérêt pour la recherche scientifique et pour l'enseignement.  
- Intérêt pour les applications des domaines maritime et naval.  
- Bonnes capacités relationnelles, dynamisme.  
- Bonne capacité rédactionnelle, bon niveau en anglais.

## **CONTACTS :**

### Direction de la Formation

Directeur adjoint de l'enseignement, responsable de la formation scientifique :

PRAG Yves Préaux, [yves.preaux@ecole-navale.fr](mailto:yves.preaux@ecole-navale.fr), 02 98 23 44 72

### Direction de la Recherche

Directeur de l'IRENav : PU Jacques-André Astolfi, [jacques-andre.astolfi@ecole-navale.fr](mailto:jacques-andre.astolfi@ecole-navale.fr), 02 98 23 40 17

### Encadrement de la thèse

Directeur de la thèse :

MCF HDR Eric Saux, [eric.saux@ecole-navale.fr](mailto:eric.saux@ecole-navale.fr), tel 02 98 23 38 64

Encadrant de la thèse :

CER José-Luis Vilchis Medina, [jl.vilchis\\_medina@ecole-navale.fr](mailto:jl.vilchis_medina@ecole-navale.fr), tel 02 98 23 38 62

### Service des ressources humaines

M. Steeve Mazeau, [steeve.mazeau@ecole-navale.fr](mailto:steeve.mazeau@ecole-navale.fr), 02 98 23 41 05

**Envoyer CV détaillé, lettre de motivation, lettres de recommandation** (sous référence FDP-07\_2023-2024\_DFS-DDR\_AER- INFO-MECA) par voie électronique aux adresses suivantes : [chloe.rabache@ecole-navale.fr](mailto:chloe.rabache@ecole-navale.fr) et [jl.vilchis\\_medina@ecole-navale.fr](mailto:jl.vilchis_medina@ecole-navale.fr) et [eric.saux@ecole-navale.fr](mailto:eric.saux@ecole-navale.fr)

**Date limite de réception des candidatures : 30 avril 2023**