

## PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DTIS-2024-46**  
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Palaiseau

Département/Dir./Serv. : DTIS/IVA

Tél. : 01 80 38 65 43

Responsable(s) du stage : Julien Moras  
Alexandre Eudes

Email : julien.moras@onera.fr  
alexandre.eudes@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 : Localisation relative de drone ou de robot basée vision**

Sujet : Dans le cadre de missions mettant en œuvre une flotte de drones ou de robots pour l'inspection de sites intérieurs tels que des bâtiments, des réseaux de tunnels ou des grottes, on s'intéresse au cas où la communication radio entre les agents de la flotte est impossible à cause des contraintes de discrétion ou de perturbations électromagnétiques. Dans ce cas, afin d'assurer la navigation de la flotte, chaque agent doit utiliser ses moyens de perception tel qu'une caméra embarquée afin d'estimer la pose (position, orientation) des autres membres.

Classiquement, les démonstrations des techniques de localisation de flottes se reposent sur l'utilisation de marqueurs ou cibles (Apritag, ...) pour simplifier l'estimation de pose par vision ou d'un système de positionnement externe (capture du mouvement, GPS, balise UWB).

Dans le cadre de ce stage, l'objectif est de se passer de ces solutions en évaluant les méthodes permettant d'estimer la pose relative entre les agents en utilisant directement l'apparence du robot/drone observé.

L'estimation de la pose d'un objet à partir d'une image est une problématique récurrente dans le domaine de la vision par ordinateur. Les méthodes existantes diffèrent dans la quantité de connaissances à priori nécessaires pour effectuer la tâche (une ou plusieurs vues de l'objet : labellisé ou non, modèle CAO, ...). On se concentrera ici sur des méthodes ne nécessitant pas un gros ensemble de données labellisées.

Nous envisageons deux types d'approches :

1. Les approches basées sur les NERFs utilisent un réseau de neurones pour encoder la géométrie et la photométrie de l'objet. Ce modèle est construit à partir d'une acquisition préalable d'un jeu de données représentant l'objet d'intérêt. Il peut ensuite être utilisé directement pour calculer la pose [1] ou alors indirectement pour entraîner un autre réseau de régression [2,3].

2. Les approches d'estimation de pose généralisable tel que [5] et [6] mettent en œuvre une architecture entraînée sur un jeu de données de référence mais capable de généraliser à des objets jamais vu auparavant. Ces méthodes sont complexes et souvent moins robustes mais permettraient potentiellement de se passer d'un apprentissage lourd.

Le stage se déroulera de la façon suivante :

- Etude de la bibliographie et synthèse des méthodes d'estimation de pose d'objet à partir d'images
- Sélection et mise en œuvre d'une ou plusieurs méthodologies de la littérature et adaptation au problème posé
- Evaluation des performances sur données et validation sur un ensemble de plateformes réelles du laboratoire [4]

Ce sujet fera l'objet d'une collaboration avec Antoine Manzanera de l'ENSTA Paris.

Bibliographie :

[1] Lin Yen-Chen et al. "INeRF: Inverting Neural Radiance Fields for Pose Estimation." IROS (2021).

[2] Li, Fu et al. "NeRF-Pose: A First-Reconstruct-Then-Regress Approach for Weakly-supervised 6D Object Pose Estimation." ArXiv (2022).

[3] Yen-Chen, Lin et al. "NeRF-Supervision: Learning Dense Object Descriptors from Neural Radiance Fields." ICRA (2022).

[4] <https://w3.onera.fr/copernic/node/18>

[5] Shugurov, Ivan S. et al. "OSOP: A Multi-Stage One Shot Object Pose Estimation Framework." CVPR (2022).

[6] Yuan Liu et al. "Gen6D: Generalizable Model-Free 6-DoF Object Pose Estimation from RGB Images." ECCV (2022).

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 :

A renseigner

**Durée du stage :**

Minimum : 5

Maximum : 6

Période souhaitée : 1er semestre 2024

### PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :

Vision par Ordinateur, Apprentissage Automatique, Python

Ecoles ou établissements souhaités :

Master 2 ou Ecoles d'ingénieur avec Spécialisation en Robotique ou Image