

Référence d'offre de stage : S32024 ([English description](#) : see page 2 ; [Description Francaise](#) : voir page 1)

## Stage – Master 2 en apprentissage automatique et vision par ordinateur

### « Optimisation de l'alignement requête-support pour la détection d'objets de petite taille en apprentissage few-shot sur des images aériennes »

Ce stage s'inscrit dans le cadre du LabCom IRISER, Laboratoire Commun en « Intelligence, Reconnaissance, SurveillancE Réactive » (<https://www-l2ti.univ-paris13.fr/iriser/>) financé par l'ANR. Le LabCom IRISER vise à proposer, à maîtriser de bout en bout le comportement et les performances des systèmes intelligents voire embarqués destinés à la vision artificielle pour l'analyse rapide et automatisée des images/vidéos (de très grandes tailles, multispectrales géoréférencées de hautes résolutions) capturées à bord des aéronefs de COSE en s'appuyant sur des stratégies de traitement de l'information visuelle et d'apprentissage automatique. Nous souhaitons recruter un stagiaire de master en recherche et développement en vision par ordinateur et apprentissage machine sur une durée de 5 mois.

### Description succincte du projet scientifique

La détection d'objets notamment de petite taille représente un défi important en vision par ordinateur. Ce défi est d'autant plus complexe dans le cadre de l'apprentissage à partir de quelques exemples (few-shot). En effet, exploiter des informations utiles à partir d'un nombre limité d'exemples est une tâche ardue, en particulier pour les petits objets. Les caractéristiques extraites des petits objets sont souvent bruyantes et dominées par des informations de fond. De plus, les détecteurs récents s'appuient sur des caractéristiques multi-échelles, et des objets visuellement similaires de tailles différentes peuvent présenter des représentations non alignées. L'approche récemment développée [1], basée sur l'Alignement Query-Support à Cross-Scale (XQSA), s'appuie sur un nouveau mécanisme d'attention qui fusionne les caractéristiques des images de requête et de support à différentes échelles. Cette stratégie permet d'apparier des objets de différentes tailles et, par conséquent, améliore les performances de la détection d'objets en apprentissage à partir de quelques exemples (Few-Shot Object Detection - FSOD). Durant ce stage, Il s'agira d'analyser les différents modules et de modifier certains modules dans le but d'améliorer les performances de détection notamment des petits objets. Des expériences approfondies seront menées sur quatre ensembles de données distincts, comprenant des images naturelles (Pascal VOC et MS COCO) et des images aériennes (DOTA et DIOR).

**Mots clefs** : Object Detection, Few-Shot Learning, Transformers, Deep learning, Areal Images.

### Référence :

[1] P. L. Jeune and A. Mokraoui, "Cross-Scale Query-Support Alignment Approach for Small Object Detection in the Few-Shot Regime," *2023 IEEE International Conference on Image Processing (ICIP)*, Kuala Lumpur, Malaysia, 2023, pp. 555-559, doi: 10.1109/ICIP49359.2023.10222181.

### Profil du candidat(e) :

Vous êtes issu(e) d'une formation (Master 2) en sciences de données (traitement du signal des images, informatique avec une dominante en intelligence artificielle/apprentissage/machine learning, mathématiques appliquées) et vous êtes à l'aise en développement informatique (Python/ framework Pytorch, Tensorflow). Vous maîtrisez le traitement d'images et les techniques d'intelligence artificielle (Deep learning ...). Vous êtes à l'aise en Anglais aussi bien à l'écrit qu'à l'oral. Vous êtes motivé (e) et curieux (se) de nature, dans ce cas venez participer à la création du LabCom IRISER.

**Durée du stage** : 5 mois

**Date de début prévue** : 15/03/2024 -- **Date limite de dépôt** : 29/02/2024

**Contact** : Fangchen FENG, Bismella BAHADURI

**Courriel** : [fangchen.feng@univ-paris13.fr](mailto:fangchen.feng@univ-paris13.fr) ; [bismella.bahaduri@univ-paris13.fr](mailto:bismella.bahaduri@univ-paris13.fr)

**Dossier de candidature** : CV, lettre de motivation, relevés de notes, au moins une lettre de recommandation (merci d'indiquer la référence d'offre de stage dans le sujet de votre courriel).

Référence d'offre de stage : S32024 (English version)

## Internship – Master's Degree in Machine Learning and Computer Vision

### « Optimization of Query-Support Alignment for Few-Shot Object Detection of Small Objects in Aerial Images »

This internship is part of the LabCom IRISER, a Common Laboratory in "Intelligence, Reconnaissance, Reactive Surveillance" (<https://www-l2ti.univ-paris13.fr/iriser/>) funded by the ANR. The LabCom IRISER aims to propose end-to-end control over the behavior and performance of intelligent or embedded systems intended for artificial vision for the rapid and automated analysis of images/videos (of very large sizes, georeferenced multispectral images of high resolution) captured aboard COSE aircraft, relying on strategies for visual information processing and machine learning. We are looking to recruit a master's research and development intern in computer vision and machine learning for a duration of 5 months.

#### Brief Description of the Scientific Project:

Object detection, especially of small-sized objects, poses a significant challenge in computer vision. This challenge becomes even more complex within the framework of few-shot learning. Indeed, extracting useful information from a limited number of examples is a daunting task, particularly for small objects. Features extracted from small objects are often noisy and dominated by background information. Furthermore, recent detectors rely on multi-scale features, and visually similar objects of different sizes may exhibit misaligned representations.

The recently developed approach [1], based on Cross-Scale Query-Support Alignment (XQSA), leverages a novel attention mechanism that merges features from query and support images at different scales. This strategy facilitates matching objects of different sizes, thereby enhancing the performance of few-shot object detection (FSOD). During this internship, the focus will be on analyzing various modules and modifying certain components with the aim of improving detection performance, especially for small objects. In-depth experiments will be conducted on four distinct datasets, including natural images (Pascal VOC and MS COCO) and aerial images (DOTA and DIOR).

**Key words:** Object Detection, Few-Shot Learning, Transformers, Deep learning, Aerial Images.

#### Référence:

[1] P. L. Jeune and A. Mokraoui, "Cross-Scale Query-Support Alignment Approach for Small Object Detection in the Few-Shot Regime," *2023 IEEE International Conference on Image Processing (ICIP)*, Kuala Lumpur, Malaysia, 2023, pp. 555-559, doi: 10.1109/ICIP49359.2023.10222181.

#### Candidate Profile:

You hold a Master's degree (Master 2) in data science (image signal processing, computer science with a focus on artificial intelligence/machine learning, applied mathematics), and you have proficiency in computer programming (Python/PyTorch framework, Tensorflow). You possess expertise in image processing and artificial intelligence techniques (Deep learning, etc.). You are comfortable with both written and spoken English. If you are motivated and naturally curious, we invite you to join the creation of LabCom IRISER.

**Internship Duration:** 5 months Scheduled

**Start Date:** 15/03/2024 -- **Application Deadline:** 29/02/2024

**Contact:** Fangchen FENG, Bissmella BAHADURI

**Email:** [lfangchen.feng@univ-paris13.fr](mailto:lfangchen.feng@univ-paris13.fr) ; [bissmella.bahaduri@univ-paris13.fr](mailto:bissmella.bahaduri@univ-paris13.fr)

**Application Documents:** CV, cover letter, transcripts, at least one letter of recommendation (please indicate the internship offer reference in the subject of your email).