

Sujet de stage

1. Informations générales

Titre du sujet du Stage	Tomographie optique diffuse de fluorescence pour la reconstruction d'images hyper-spectrales
Laboratoire d'accueil	Institut Fresnel UMR 7249
Date début de stage	Entre Janvier et Avril 2026
Date de fin de stage	fin Juillet 2026

2. Tuteur du stage

Prénom, nom	Rémi ANDRE
Courriel	remi.ANDRE@univ-amu.fr
Unité de recherche	Institut Fresnel UMR 7249

3. Sujet

Contexte:

Les technologies d'imagerie capables de détecter les processus biologiques précoces in vivo de manière non invasive pour des études longitudinales, avec une haute résolution, représentent un défi pour la recherche biomédicale. Le concept de notre système d'imagerie repose sur un nouveau d'imagerie optique diffuse de fluorescence multicolore pour l'imagerie in vivo du petit animal en trois dimensions (3D) dans la fenêtre NIR-II (1000-2000 nm). La tomographie optique diffuse de fluorescence consiste à injecter au sujet (ici une souris) des substances chimiques qui se fixent sur différents organes. Ces substances chimiques, appelées fluorophores, sont alors excitées par une source lumineuse puis réémettent de la lumière lors de leur relaxation, à plus faible énergie (plus longue longueur d'onde). L'objectif est de reconstruire des images à partir de ce signal de fluorescence. Le signal de fluorescence ainsi que la source d'excitation peuvent être atténués à la fois par l'absorption et la diffusion des différents milieux traversés, ce qui entraîne une distorsion des spectres mesurés. La reconstruction des images est généralement un problème mal-pos nécessitant l'utilisation d'algorithmes d'optimisation exploitant des connaissances a priori sur les volumes à reconstruire.

Missions:

Le but du stage est le développement d'algorithmes de reconstruction spécifiques aux images hyper-spectrales i.e. lorsque le sujet est excité avec différentes longueurs d'onde et que le signal de fluorescence est échantillonné à plusieurs longueurs d'onde. Les connaissances a priori sur les volumes à reconstruire seront estimées à l'aide d'algorithmes de deep learning.

Profil:

Le candidat recruté devra avoir été en dernière année d'école d'ingénieurs ou en Master 2 dans le domaine des mathématiques appliquées, le traitement du signal/images ou dans une formation équivalente. Il devra être particulièrement à l'aise en programmation (python/Matlab) et avoir une réelle appétence pour les interactions entre l'informatique et la physique.