

# Optique adaptative pour la microscopie *in vivo* – Stage M2

## Proposition de stage / Internship proposal

Date de la proposition : Novembre 2025

### Responsables du stage / internship supervisors:

Responsable/Supervisor 1 : Dr. Pedro Mecer Email : [pedro.mece@espci.fr](mailto:pedro.mece@espci.fr)

Responsable/Supervisor 2 : Pr. Caroline Kulcsár Email : [caroline.kulcsar@institutoptique.fr](mailto:caroline.kulcsar@institutoptique.fr)

### Nom des Laboratoires / laboratories names: Institut Langevin & Laboratoire Charles Fabry

Établissement / institution :

Code d'identification : UMR7587 & UMR 8501

ESPCI/CNRS/PSL Université

&

Université Paris Saclay/Institut d'Optique/CNRS

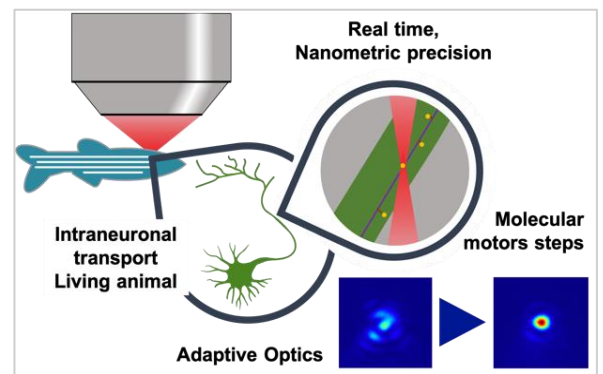
WEB : <https://www.pariseyeimaging.com/> & <https://www.lcf.institutoptique.fr/optique-adaptative>

Adresse / address: 1 rue Jussieu, Paris & 2 av Augustin Fresnel, Palaiseau

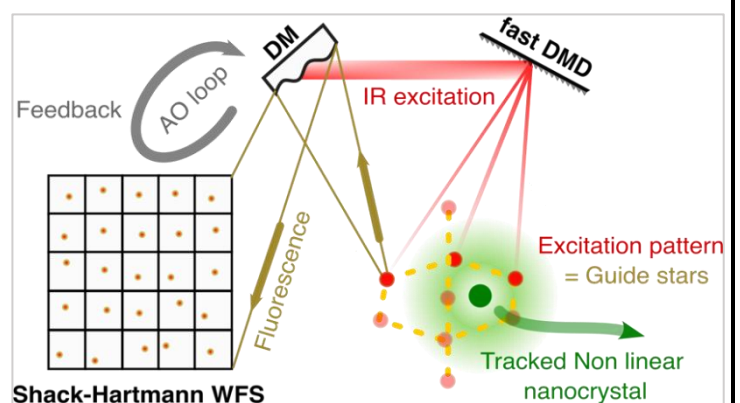
Lieu du stage / internship place: Institut Langevin, ESPCI & Laboratoire Charles Fabry, Institut d'Optique

### Titre du stage / internship title: Optique adaptative pour la microscopie *in vivo* Adaptive optics for *in vivo* microscopy

Résumé / summary: En utilisant des techniques de microscopie avancée, il est récemment devenu possible de suivre la dynamique de moteurs moléculaires dans les neurones sur des cultures de cellules déposées sur lamelles. Ces mesures, nécessitant des précisions nanométriques en temps réel sur des distances de plusieurs centaines de micromètres, n'ont jamais été réalisées dans un animal vivant. Grâce à l'optique adaptative (OA), on pourra observer les pas individuels des moteurs moléculaires *in vivo*, voir la figure ci-contre. Le projet ANR BADASS constitue ainsi une chaîne d'analyse unique (instrument et méthode d'analyse) qui permettra de caractériser les paramètres du transport intraneuronal à des échelles inédites, et qui seront testées et appliquées *in vivo* sur le modèle biomédical du poisson-zèbre (Zf) pour les maladies neurodégénératives.



L'Institut Langevin et le Laboratoire Charles Fabry sont chargés de la conception du système d'OA composé d'un miroir déformable, d'un analyseur de front d'onde de type Shack-Hartmann et d'un motif (*excitation pattern*) de 9 étoiles guide, voir la figure ci-contre. Le principe consiste à corriger dans les directions des étoiles guide les plus proches du moteur moléculaire (nanocrystal). Les FEP (fonction d'étalement de point) correspondantes permettront alors une estimation plus précise de la position du moteur moléculaire par maximum de vraisemblance.



Le but du stage sera 1/ d'étudier la conception du système d'OA et de tester un calculateur temps-réel *open-source* 2/ de réaliser une preuve de concept du type de correction envisagée sur un système d'optique adaptative composé de 2 étoiles guide et disponible au Laboratoire Charles Fabry.

La personne recrutée en stage sera amenée à collaborer avec les partenaires du projet impliqués sur l'OA (ENS Paris Saclay, ISMO) et à travailler à l'Institut Langevin ou au LCF selon le travail à réaliser.

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : **OUI / YES**

Financement de thèse : ANR BADASS (acquis) / The PhD is funded by the ANR BADASS (available)

