

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DOTA-2026-25**
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Chatillon

Département/Dir./Serv. : DOTA/HRA

Tél. : 01 46 73 47 83

Responsable(s) du stage : Serge MEIMON

Email. : serge.meimon@onera.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Optique adaptative ; analyse de front d'onde

Type de stage : ☐ Fin d'études bac+5 ☐ Master 2 ☒ Bac+2 à bac+4 ☐ Autres

Intitulé : Analyseurs de front d'onde hybride - vers un Shack-Hartmann interférentiel

Sujet :

Contexte et problématique :

L'analyseur Shack-Hartmann est l'outil standard pour mesurer les aberrations optiques. Il repose sur un réseau de microlentilles qui divise la pupille en sous-pupilles. Chaque tache focale est utilisée pour reconstruire le front d'onde. Ce dispositif présente toutefois des limitations en sensibilité et en résolution, liées à la taille finie des sous-pupilles et à l'absence de gain de pleine ouverture.

Une approche innovante consiste à faire interférer chaque sous-pupille avec le reste de la pupille. Ce principe améliore la précision de la mesure et permet, en théorie, d'approcher la borne statistique de Cramér-Rao.

Un premier stage (Adèle GLOBIG, 2025) a permis de développer une simulation et de valider le principe sur des masques d'intensité. Les étapes suivantes, encore ouvertes, concernent la prise en compte de la phase et l'étude de la propagation du bruit.

Objectifs du stage :

Le stage proposé vise à :

- Étendre la simulation existante pour inclure les effets de phase,
- Évaluer la sensibilité atteignable par rapport à la borne de Cramér-Rao,
- Étudier la propagation du bruit et comparer les performances avec celles d'un Shack-Hartmann classique,
- En fonction de l'avancement, envisager une validation expérimentale simplifiée.

Compétences requises :

Le/la stagiaire acquerra des compétences en :

- Optique physique et métrologie de front d'onde,
- Simulation numérique en Python,
- Analyse statistique des performances de capteurs optiques.

Perspectives :

Cette approche permettrait de renforcer la précision et la fiabilité des systèmes d'analyse Shack-Hartmann en offrant une meilleure sensibilité et une résolution accrue, particulièrement dans le cadre de scènes étendues. Cette amélioration pourrait avoir un large éventail d'applications, en particulier dans le cadre de l'imagerie médicale.

Ce stage offrira ainsi une expérience enrichissante en optique avancée, simulation numérique et analyse des performances de systèmes optiques de pointe.

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 : Non	
Durée du stage :	Minimum : 7 semaines Maximum : 4 mois
Période souhaitée : mars-juillet 2026	
PROFIL DU STAGIAIRE	
Connaissances et niveau requis : M1 Physique	Ecoles ou établissements souhaités :