

## PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DOTA-2020-45**  
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Châtillon

Département/Dir./Serv. : DOTA/HRA, DMPE/PRA  
Laboratoire Kastler Brossel

Tél. : 01 46 73 48 53  
01 80 38 61 08

Responsable(s) du stage : Béatrice SORRENTE,  
Nicolas FDIDA (ONERA) , Sylvain GIGAN (LKB)

Email. : [beatrice.sorrente@onera.fr](mailto:beatrice.sorrente@onera.fr),  
[nicolas.fdida@onera.fr](mailto:nicolas.fdida@onera.fr)  
[sylvain.gigan@lkb.ens.fr](mailto:sylvain.gigan@lkb.ens.fr)

### DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Maîtrise du front d'onde et optique adaptative

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

#### **Intitulé : Caractérisation temporelle du brouillard pour l'imagerie en milieu diffusant turbide**

Sujet : Ces dix dernières années, des progrès formidables ont été réalisés dans le domaine visible pour former des images à travers des milieux diffusants et opaques. La démarche généralement utilisée repose sur l'emploi de miroirs déformables de type SLM (Modulateur Spatial de Lumière). Composés d'un grand nombre d'actionneurs, ces matrices à cristaux liquides permettent de contrôler la phase des différentes ondes qui sont générées par diffusion multiple du champ incident. Ainsi en remettant en phase simultanément ces différents modes, il est possible de contrôler le front d'onde et de s'affranchir du phénomène de diffusion.

Néanmoins la remise en forme du faisceau optique requiert la mise en œuvre préalable d'une procédure de calibration matricielle qui s'avère relativement longue et donc incompatible avec un milieu particulièrement turbide tel que le brouillard. L'approche à privilégier reposera alors sur une méthode itérative par conjugaison de phase (ou retournement temporel). Le temps de pose des mesures doit être impérativement inférieur au temps de cohérence du brouillard mais supérieur au temps de réponse des miroirs SLM. Face à ces contraintes, la caractérisation temporelle du brouillard constitue donc une étape clé nécessaire pour évaluer la faisabilité d'un dispositif d'imagerie par contrôle du front d'onde.

Les travaux prospectifs proposés dans ce stage consisteront à mesurer les caractéristiques temporelles d'un milieu composé de gouttelettes d'eau formées dans une serre de laboratoire grâce à des moyens d'essais développés au sein des départements d'optique et d'énergétique de l'ONERA [1]. L'étudiant participera à l'adaptation des bancs disponibles pour son projet d'étude et sera chargé du dépouillement des données ainsi obtenues. Enfin, à partir des mesures réalisées, les travaux porteront sur la modélisation empirique du comportement temporel du brouillard. Le stagiaire pourra s'appuyer à cet effet sur des éléments issus de la littérature et communiqués par l'équipe encadrante.

Ce stage sera mené dans le cadre d'une collaboration étroite entre l'ONERA et le Laboratoire Kastler Brossel (LKB).

[1] Nicolas Fdida, Yves Mauriot, Lucien Vingert, Matthieu Nugue, "Granulométrie par imagerie d'un écoulement diphasique cryogénique", Instrumentation, Mesure, Métrologie, Lavoisier, 2017, 16 (16), pp 229-253

<https://hal-onera.archives-ouvertes.fr/hal-01719830>

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 : 5 mois Maximum : 5 mois

Période souhaitée : Indifférent

### PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :

Ecoles ou établissements souhaités :

Physique et traitement du signal

Grandes Ecoles, Université, Master 2 Recherche