

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DOTA-2019-01**
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Palaiseau

Département/Dir./Serv. : DOTA/ERIO

Tél. : 01 80 38 64 13 / 01 80 38 63 53

Responsable du stage : Guillaume DRUART /
Florence DE LA BARRIERE

Email. : guillaume.druart@onera.fr /
florence.de_la_barriere@onera.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Domaine d'étude : Capteurs optiques et imageurs hyperspectraux

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

Intitulé : Apport des optiques à puissance variables de type Alvarez pour l'implémentation de fonctions d'agilité compactes pour des caméras infrarouges

Sujet :

L'ONERA développe depuis plusieurs années des charges optiques infrarouges compactes en vue de les intégrer sur des petits porteurs comme des micro-drones. Pour miniaturiser les architectures optiques, nous explorons des concepts non conventionnels et nous évaluons leur apport pour des systèmes optroniques. Ce stage propose d'étudier l'intérêt d'optiques à puissances optiques variables pour doter les systèmes optroniques de fonctions d'agilité. Par exemple, dans le domaine des caméraphones, des optiques liquides ont été étudiées pour réaliser des systèmes compacts d'autofocalisation ou de zoom. Ces concepts ne sont pas directement transposables dans le domaine de l'infrarouge, car les liquides utilisés sont le plus souvent absorbants dans cette bande spectrale. C'est pourquoi ce stage s'intéressera plutôt aux lentilles Alvarez et aux lentilles à phase rotative. Un système basé sur des lentilles Alvarez comporte deux lames de phase cubique, qui, translatées l'une par rapport à l'autre, permettent de faire varier la puissance optique du doublet. Par ailleurs, faire tourner deux lames à phase rotative l'une par rapport à l'autre, permet de faire également évoluer la puissance optique du doublet. Ces optiques peuvent plus globalement entrer dans la famille des optiques à surface libre dites « freeform », optiques qui n'ont pas d'axe ni de centre de symétrie.

L'objet du stage est de commencer une étude bibliographique pour accumuler des connaissances sur les optiques à puissance optique variable et leur domaine d'application. En particulier l'étudiant(e) implémentera les surfaces de lentilles Alvarez ou de lentilles à phase rotative dans le logiciel de conception optique ZEMAX (via le codage de DLLs). L'implémentation de ces surfaces et l'étude de leurs propriétés optiques à l'ordre 1 permettront de déterminer la capacité d'autofocalisation d'architectures optiques infrarouge. L'étude sera ensuite étendue à un zoom infrarouge compact utilisant ce type d'optique : évaluation de l'amplitude de zoom réalisable, de la gamme de champ de vue, de l'ouverture du système. L'étudiant(e) réfléchira à la manière de lancer une optimisation dans le logiciel ZEMAX pour une architecture intégrant plusieurs optiques à longueur focale variable. Pour mener ces travaux, il/elle s'appuiera sur les compétences en conception optique au sein du département d'Optique et Techniques Associées. Enfin, en analysant l'amplitude de la variation de phase des optiques conçues, il/elle envisagera, avec le centre de recherche ICMMO à Orsay, la possibilité d'inscrire la variation de phase directement dans le matériau en créant un gradient d'indice. Une initiation aux techniques d'implémentation de gradients d'indice par laser femtoseconde pourra être envisagée à l'ICMMO dans le cadre de l'ANR FLAG-IR.

Est-il possible d'envisager un travail en binôme ? **Non**

Méthodes à mettre en oeuvre :

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche théorique | <input checked="" type="checkbox"/> Travail de synthèse |
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche appliquée | <input checked="" type="checkbox"/> Travail de documentation |
| <input type="checkbox"/> Recherche expérimentale | <input type="checkbox"/> Participation à une réalisation |

Possibilité de prolongation en thèse :		Oui
Durée du stage :	Minimum : 3 mois	Maximum : 5 mois (6 mois sur dérogation uniquement)
Période souhaitée : Mars-Août 2019		
PROFIL DU STAGIAIRE		
Connaissances et niveau requis :	Ecoles ou établissements souhaités :	
Instrumentation optique et en particulier conception optique	Ecole d'ingénieur ou master 2	

GEN-F218-2