

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DOTA-2024-22**
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Palaiseau

Département/Dir./Serv. : DOTA

Tél. : 01 80 38 64 00

Département Optique et Techniques Associées

Responsable du stage : Baptiste Fix

Email. : baptiste.fix@onera.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Domaine d'étude : Optoélectronique, Nanophotonique et Physique de la détection

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

Intitulé : Conception et caractérisation de photoconducteurs infrarouges nanostructurés à base de MoS₂

Sujet :

La photodétection infrarouge est un enjeu majeur pour de nombreuses applications civiles et militaires, mais les filières actuelles requièrent une température cryogénique de fonctionnement et des croissances épitaxiales coûteuses. Le développement des matériaux 2D propose une filière alternative du fait de leurs propriétés optoélectroniques uniques et de leur intégrabilité dans des dispositifs hybrides sans contrainte d'accord de maille (substrats, contacts). De plus, notre équipe travaille sur l'utilisation de métasurfaces permettant aussi d'augmenter la température de fonctionnement des photodétecteurs et leur apporter de nouvelles fonctions (filtrage, sensibilité à la polarisation, ...). Le projet de stage, et de la thèse qui s'ensuivrait, propose de combiner ces deux approches.

Nous avons récemment proposé un nouveau type de nanorésonateur, basé sur le couplage entre deux nano-Fabry-Perot, compatible avec l'utilisation de matériaux 2D (comme le graphène) en jonction absorbante. Parmi ces matériaux 2D, le disulfure de molybdène (MoS₂) est apparu comme un candidat prometteur pour la photodétection infrarouge, et l'assemblage de ces deux briques technologiques présage d'obtenir des efficacités inégalées pour la photodétection infrarouge à température ambiante.

Le travail attendu comporte à la fois des aspects de modélisation et des aspects de caractérisation. En effet, le stagiaire sera en charge de la modélisation et de l'optimisation du nanorésonateur couplé à un matériau 2D (MoS₂) pour la photodétection infrarouge. Il travaillera également sur la caractérisation du couplage entre le nanorésonateur et les matériaux 2D sur un microscope optique en champ proche unique en France. Enfin, il pourra caractériser un premier prototype de photoconducteur IR à température ambiante basé sur ces concepts.

Pour mener à bien cette étude, le (la) stagiaire profitera des moyens et des compétences des différents membres de l'équipe.

B. Fix and al. "High-quality-factor double Fabry-Perot plasmonic nanoresonator," Opt. Lett. 42 (2017).

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

Méthodes à mettre en oeuvre :

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

Possibilité de prolongation en thèse : **Oui**

Durée du stage : Minimum : 5 mois Maximum : 5 mois (6 mois sur dérogation uniquement)

Période souhaitée : premier semestre 2024

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :

Optique, nanophotonique, électromagnétisme

Ecoles ou établissements souhaités :

Grandes écoles, M2 Recherche