

PROPOSITION DE SUJET DE THESE

Intitulé : Photodétecteurs à base de nanocristaux colloïdaux pour l'infrarouge	
Référence : PHY-DOTA-2022-02 (à rappeler dans toute correspondance)	
Début de la thèse : octobre 2022	Date limite de candidature : mai 2022
Mots clés : Nanophotonique ; Infrarouge ; Photodétection ; Nanocristaux ; Optoélectronique	
Profil et compétences recherchées : Ecoles d'ingénieurs généralistes ou spécialisée en optoélectronique ou physico-chimie.	
Présentation du projet doctoral, contexte et objectif : <p>Les nanocristaux colloïdaux (NC) sont des nanoparticules synthétisées en solution et dont les propriétés optiques sont ajustables, de l'UV au THz, via le confinement quantique et selon le matériau utilisé. Depuis plusieurs années, l'intérêt pour ces nanoparticules a fortement augmenté avec par exemple leur intégration par les industriels grand public (Samsung, Sony...) comme source de lumière pour les écrans. Cette application constitue une première utilisation grand public qui représente déjà plus de 100 millions de dollars par an. Ces matériaux peuvent également trouver des applications en optoélectronique infrarouge, où les sources comme les détecteurs restent chers et où les technologies actuelles présentent peu de perspectives de décroissance massive des coûts.</p> <p>Des travaux menés récemment à l'Institut des NanoSciences de Paris (INSP), en collaboration avec l'ONERA, montre que la technologie des NC pourrait présenter une nouvelle filière, très faible coût, pour la photodétection proche et moyen infrarouge. L'étudiant contribuera au développement de cette filière en assurant lui-même la conception, la fabrication et la caractérisation de composants. Plus particulièrement, il dimensionnera en un premier temps des nanorésonateurs permettant d'une part une amélioration du couplage lumière-matière, et d'autre part une meilleure collecte des charges. Cette démarche a déjà été mise en œuvre ces dernières années mais dans le cadre de cette thèse, nous proposons en plus d'étudier des concepts permettant de faire varier les propriétés spectrales du composant en fonction du potentiel électrique appliqué.</p> <p>Pour mener à bien sa mission, l'étudiant dimensionnera les nanorésonateurs à l'aide de logiciels de calculs électromagnétiques commerciaux (COMSOL, notamment) et bénéficiera des salles blanches des universités parisiennes pour nanostructurer un substrat en accord avec ses calculs. Il mettra ainsi en œuvre des techniques de dépôts de couches minces, de lithographies UV et électronique, de gravure... En parallèle, il synthétisera des nanocristaux et les déposera sur le substrat, afin de former le photodétecteur dont il évaluera les performances.</p> <p>La thèse se déroulera principalement à l'INSP (synthèse des NC, caractérisations électroniques), mais aussi à l'ONERA de Palaiseau (dimensionnement des nanorésonateurs, caractérisations optiques).</p>	
Collaborations envisagées : INSP	
Laboratoire d'accueil à l'ONERA Département : Optique et Techniques Associées Lieu (centre ONERA) : Palaiseau Contact : Grégory VINCENT Tél. : 01 80 38 63 91 Email : gregory.vincent@onera.fr	Directeur de thèse Nom : Emmanuel LHUILLIER Laboratoire : INSP Tél. : 01 44 27 82 37 Email : el@insp.upmc.fr

Pour plus d'informations : <https://www.onera.fr/rejoindre-onera/la-formation-par-la-recherche>