

Offre de thèse :

Développement d'un transducteur optique intégré pour la détection de composés organiques volatils dans le moyen infrarouge

Une thèse d'une durée de 36 mois va démarrer entre l'Institut Foton et l'IEMN sur l'étude des circuits photoniques intégrés à base de silicium poreux pour la détection de composés organiques volatils dans le domaine du moyen infrarouge.

Début de thèse : 1^{er} Septembre 2018

Directeur de thèse : Joël Charrier (Lannion), **Co-directeur de thèse :** Yannick Coffinier (Lille)

Financement : Projet ANR (N° ANR-17-CE09-0028-01)

Équipe : Systèmes Photoniques (Groupe Optique Guidée & Capteurs), Institut Foton, localisée à l'ENSSAT-Lannion et Groupe NanoBioInterfaces de l'IEMN localisé à Lille.

Mots clefs : Matériaux, photonique, fonctionnalisation de surface, moyen infrarouge, fabrication technologique, circuit optique intégré, caractérisations optiques et modélisation.

Sujet

Cette thèse se déroulera dans le cadre du projet ANR MID-VOC qui vise à développer un capteur optique intégré innovant utilisant la spectroscopie dans le domaine du moyen infrarouge pour détecter des composés organiques volatils (VOCs). En effet, les VOCS présentent des bandes d'absorption importantes dans cette gamme de longueurs d'onde. Ces capteurs sont fabriqués à partir de couches en silicium poreux (PSi) afin de bénéficier des pores ouverts permettant une détection en volume pour obtenir une très faible limite de détection. Afin d'assurer une détection sélective des VOCs, deux types de fonctionnalisation du PSi seront considérés : une approche inorganique, utilisant des particules d'oxyde de métal alors que la seconde approche utilisera des monocouches organiques auto-assemblées (SAM). Ainsi, le projet consistera en la conception, la fonctionnalisation de surface, la réalisation technologique et la caractérisation optique de ces capteurs. Ce capteur optique pourra être utilisé pour développer des dispositifs d'analyse d'haleine en médecine prédictive de type "point-of-care".

Profil du candidat

Le sujet de thèse mettra en œuvre des compétences pluridisciplinaires en fonctionnalisation de surface, en physique des matériaux et en optique guidée. Une formation de niveau Master 2 (ou école d'ingénieur) abordant une partie significative de ces domaines est nécessaire pour aborder ce sujet de thèse. Des compétences en fonctionnalisation de surface, en physique des matériaux, en optique guidée et/ou en réalisation technologique seront fortement appréciées. Le(La) candidat(e) choisi(e) devra en outre avoir le goût de la technologie, du travail en laboratoire et en salles blanches, des caractérisations physico-chimique et optique et de bonnes aptitudes pour le travail en équipe.

Institut Foton / IEMN

L'Institut Foton est une unité mixte de recherche d'environ 150 personnes associant le CNRS, l'Université de Rennes 1 (l'Enssat et l'IUT de Lannion) et l'INSA de Rennes. L'unité est structurée en six axes thématiques et trois équipes, réparties sur deux sites : deux équipes à Rennes, Opto-électronique, Hétéro-épitaxie et Matériaux (OHM, INSA-Rennes) et Dynamique des lasers, Optique et Polarimétrie (DOP, UR1) ; une équipe Systèmes Photoniques à Lannion (Enssat-Lannion). Dans cette dernière

équipe, le groupe Optique Guidée & Capteurs (OGC) est impliqué dans l'étude de différents matériaux et composants optiques pour des applications capteurs optiques ou/et Télécoms.

La spécificité de l'Institut Foton est de rassembler autour de programmes communs trois équipes et trois plates-formes couvrant des domaines ciblés de la photonique : la couche physique des télécommunications, des technologies liées aux applications industrielles et de défense (capteurs optiques, lasers, instrumentation pour la photonique) et le photovoltaïque. Les thématiques de Foton sont ancrées à celles de la technologie clef générique Photonique (KET : Key Enabling Technology), priorité européenne et de la région Bretagne.

Sur le site de Lannion, le(la) doctorant(e) travaillera dans le groupe Optique Guidée et Capteurs d'environ 25 personnes. Ce groupe a acquis une forte expérience sur les circuits intégrés photoniques et dispose des moyens de la plateforme technologique CCLO (salle blanche de 200 m², PECVD, photolithographie sub-micronique, gravure sèche ICP-RIE, Microscope Electronique à Balayage, ...) , d'équipements et de bancs optiques adaptés à l'optique intégrée. Le(la) doctorant(e) pourra ainsi bénéficier des compétences et moyens pour la réalisation technologique, mais également pour les aspects modélisation, pour l'assemblage et les caractérisations de circuits intégrés optiques et de fibres optiques.

Le doctorant travaillera également dans le groupe NanoBioInterfaces (NBI) de l'IEMN qui exploite les propriétés physiques (optiques et électriques) des nanostructures métalliques et semi-conductrices afin de tirer parti de la chimie contrôlée des surfaces pour étudier les interactions biomoléculaires substrat / système biologique et dans des milieux biologiques complexes. Les principaux projets en cours de ce groupe concernent : 1) la synthèse de nanostructures métalliques et semi-conductrices (nanoparticules et nanofils); 2) la chimie de surface; 3) les Biocapteurs; et 4) les dispositifs de type Lab-on-Chip.

Information complémentaire - Contact

Des informations complémentaires peuvent être obtenues en contactant :

yannick.coffinier@iemn.fr

vincent.thomy@iemn.univ-lille1.fr

mohammed.guendouz@univ-rennes1.fr

joel.charrier@univ-rennes1.fr

Candidature

Toute candidature devra être envoyée par mail et devra comporter les éléments suivants :

- Lettre de motivation **et** CV détaillé
- Copie du diplôme de master ou équivalent **et** Bulletins de notes des 2 dernières années
- Liste de publications s'il y a lieu **et** Lettres de recommandation (x2)

La date limite de candidature est le 01/07/2018. Après la date limite, les candidats seront rapidement informés de leur statut. Les candidats retenus seront invités à un entretien, sur place (à Lannion ou à Lille) ou par séminaire web en fonction de leur localisation.