

## PROPOSITION DE SUJET DE THESE

### Intitulé : DéTECTEURS INFRAROUGE À BASE DE GeSn ET NANOCAVITÉS OPTIQUES

Référence : **PHY-DOTA-2026-29**  
(à rappeler dans toute correspondance)

Début de la thèse : Octobre 2026

Date limite de candidature : Juillet 2026

**Mots clés :** Détection infrarouge, GeSn, nanocavités optiques, métasurfaces

#### Profil et compétences recherchées :

Ingénieur Grandes Ecoles ou Master Recherche 2 Spécificités souhaitées : Optique ou Nanophotonique  
Goût pour la théorie et l'expérimentation

#### Présentation du projet doctoral, contexte et objectif :

La photodétection dans le moyen infrarouge (2-12 µm) est faite avec des matériaux comme le GaSb ou l'HgCdTe (MCT) qui ne sont pas compatibles avec la filière silicium (CMOS) et requièrent de ce fait des stratégies sophistiquées d'hybridation avec des circuits de lecture en silicium, par exemple avec des billes d'indium. Le SiGeSn est un matériau compatible de la filière silicium, abondant et non toxique, qui pourrait constituer une rupture technologique dans le domaine. Plusieurs démonstrations ont été faites en optoélectronique sur des sources lasers et des détecteurs, le défi principal reposant sur la longueur d'onde de coupure du matériau. Cette dernière peut être augmentée avec une proportion d'étain plus forte dans l'alliage, mais également avec les contraintes imposées au matériau.

Au sein des équipes participant à la thèse, nous avons développé des technologies de report GeSn sur isolant et sur miroir, permettant de contrôler la longueur d'onde de coupure et d'étendre la photodétection jusqu'à 4 à 5 µm.

Dans ce contexte, la thèse a pour objectif de développer des photodétecteurs infrarouge à base de la technologie GeSn en utilisant des hétérostructures quantiques intégrées dans des architectures nanophotonique. Les structures quantiques permettent. Le/la doctorant·e sera en charge de la modélisation électromagnétique du dispositif et de tester plusieurs architectures nanophotoniques pour optimiser l'absorption dans les couches actives. Il/elle sera ensuite en charge de la fabrication en salle blanche en partenariat avec le C2N, puis de leurs caractérisations à la fois structurelles et optiques et électro-optiques. Il sera également amené à faire évoluer les bancs de caractérisation pour les mesures de photoréponse. La thèse explorera aussi la possibilité de combiner la fonction de détection avec une fonction mémoire colocalisée sur le dispositif avec un transistor à effet de champ. Ce travail s'inscrit dans une double logique de recherche fondamentale et appliquée.

#### Collaborations envisagées :

CNRS/C2N, ESPCI, Juelich FZJ, Université de Stuttgart

#### Laboratoire d'accueil à l'ONERA :

Département : Optique et Techniques Associées

Lieu (centre ONERA) : Palaiseau

**Contact :** Isabelle Ribet

Tél. : 01 80 38 64 00

Email : [isabelle.ribet@onera.fr](mailto:isabelle.ribet@onera.fr)

#### Directeur de thèse :

Nom Moustafa El Khurdi

Laboratoire : Télécom Paris

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