

Sujet : Composants optiques 3D actifs par lithographie 2-photons

Cadre du stage :

Les composants d'optique intégrée/optoélectroniques sur silicium s'appuient généralement sur les techniques de fabrication classiques issues de la microélectronique (lithographie/gravure/dépôt...) pour réaliser des composants passifs (guide d'onde/filtres...). L'intégration d'une source lumineuse (pour réaliser un laser) dans la puce s'appuie généralement sur les semiconducteurs III-V ou III-N et nécessite des techniques de report/collage difficiles à mettre en œuvre. De plus, ces systèmes sont principalement coplanaires.

Les procédés de synthèse chimiques permettent de réaliser des systèmes colloïdaux **émetteurs de lumière** (« quantum dots », « dye ») commerciaux dont la taille permet de contrôler l'émission dans la gamme spectrale qui s'étend de l'UV à l'IR. Ces systèmes peuvent être intégrés dans la formulation d'une résine photosensible. De plus, le développement de la lithographie 3D (2-photons) sur cette résine fonctionnelle permettrait de proposer de nouveaux types de composants optiques actifs. C'est dans ce cadre que s'inscrit cette proposition de stage.

Sujet de stage:

Dans une première étape, l'étudiant s'impliquera dans la formulation d'une résine nanocomposite chargée en émetteurs et évaluera ses performances en lithographie 2-photons (résolution/morphologie). Il évaluera les propriétés optiques (photoluminescence, mesures ellipsométriques, spectroscopie..) de la résine active. Dans un second temps, il envisagera la fabrication et l'étude de composants optiques innovants (pyramide 3D d'injection de lumière dans un guide d'onde, résonateur à anneaux ou à cristaux photoniques, composants photoniques non-hermitiens...).

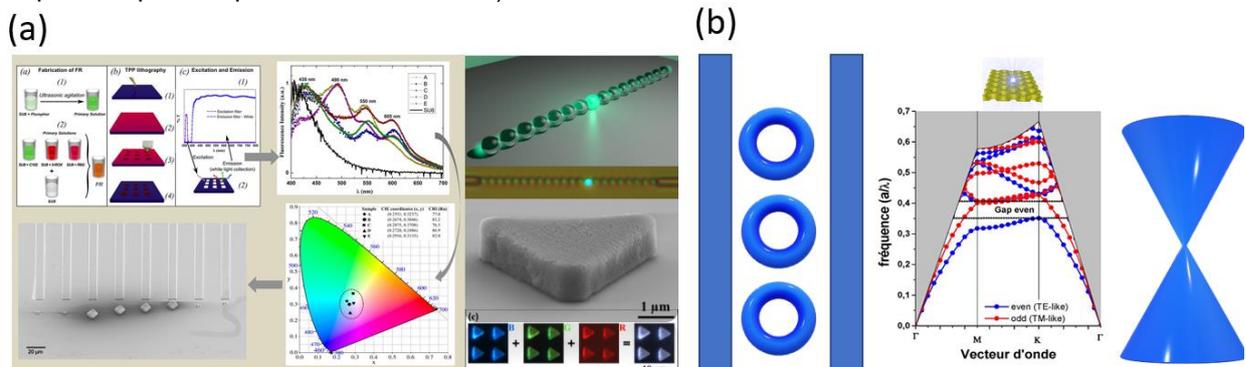


Figure 1. (a) Exemple de réalisations d'émetteurs de lumière blanche par lithographie 2-photons [1] **(b)** Composants photoniques envisagées : résonateurs à anneaux, cristaux photoniques, photonique non-hermitienne

Profil: Nous recherchons un profil de physicien/physicochimiste expérimentateur, intéressé par les micronanotechnologies appliqués à la nanophotonique.

Laboratoire d'accueil :

Le stage sera réalisé principalement au [Laboratoire des Technologies de la Microélectronique \(LTM\)](http://www.ltm.cea.fr) : située sur le site du CEA-LETI-MINATEC.

Responsables du stage : Jean-Hervé TORTAI, CNRS, jean-herve.tortai@ltmlab.fr tel: 04 38 78 90 76
David PEYRADE, CNRS, david.peyrade@cea.fr tel: 04 38 78 24 53

Indemnité de stage : **oui**

Possibilité de poursuivre en thèse : **oui**

References

[1] Microscale white light emitters fabricated by two-photon polymerization lithography on functional resist, G.O.Dias, O. Lecarme, J. Cordeiro, E. Picard and D. Peyrade, *Microelect. Eng.*, **257** (2022) 111751