

Photonique à polarisation contrôlée via la chiralité

Laboratoire : Institut Lumière Matière

Équipe : Matériaux et Nanostructures Photoniques

Responsables de stage : Amina Bensalah-Ledoux (CR) et Stéphan Guy (Pr)

Contacts : [✉ amina.bensalah](mailto:amina.bensalah) , [✉ stephan.guy](mailto:stephan.guy)

Membres de l'équipe d'encadrement : S. Guy, A Bensalah, B. Baguenard

LES MATÉRIAUX CHIROPTIQUES constituent l'une des thématiques de l'équipe "*Materials and Photonic Nanostructures*"[1, 2]. Nous cherchons, à l'aide de ces matériaux, à développer une nouvelle photonique capable de propager n'importe quelle polarisation plutôt que les "standards TE/TM" obligatoires avec les matériaux usuels. La première étape a été réalisée très récemment avec la contrôle de la polarisation dans des guides d'ondes plan[3].

Nous voulons maintenant concevoir des circuits optiques à polarisation contrôlée. L'objectif final est la conception de capteurs miniaturisés optiques permettant le contrôle rapide et à bas coût de la chiralité. La chiralité étant un clef de la vie([YouTube](#), [G+](#)), son contrôle est crucial dans différent domaine dont l'industrie pharmaceutique, l'agro-alimentaire, l'environnement...

Une voie pour facilité la conception de ces dispositifs consiste à réaliser des guides dégénérés : des guides anisotropes à épaisseurs telles que la biréfringence de forme est annulée au profit de la chiralité. Le contrôle de l'épaisseur des couches chirales est donc un paramètre clef et il est accessible grâce à l'ablation laser pulsée (PLD), méthode de dépôt pulse à pulse, et des méthodes de contrôle de l'épaisseur in-situ, développées autour de l'enceinte de dépôt. Une fois ces couches réalisées, nous voulons graver des réseaux à leurs surfaces par photoablation, en utilisant l'interférence d'un laser UV pulsé, ce qui permettra d'injecter et de propager la lumière polarisée circulairement dans nos guides chiroptiques planaires. Le but final est de réaliser des capteurs optiques chiraux.

Travail demandé : L'objectif du stage sera de réaliser des guides chiroptiques plans dégénérés par ablation laser pulsée (PLD). L'étudiant sera impliqué dans l'ensemble des étapes de la conception des dispositifs optiques. Il devra mettre en place un système de contrôle optique de l'épaisseur des couches autours de l'enceinte de dépôt. Ensuite, il effectuera les dépôts et caractérisera les guides obtenus (microscopies, pertes de propagation et modes de polarisation).

Compétences requises : goût pour le travail expérimental, optique, photonique.

Ouverture vers un sujet de thèse : Oui, avec des dispositifs photoniques plus complexes couplant chiralité et plasmonique. Type de financement envisagé : Bourse ministère.

Références

- [1] D. Hadiouche et al, "*Optimization of optical properties of high chiral planar waveguides obtained from a non-aqueous sol gel method.*" *Optical Materials*, **2014** [↗](#)
- [2] Amina Bensalah-Ledoux et al, "*Large-scale synthesis of helicene-like molecules for the design of enantiopure thin films with strong chiroptical activity*" *Chem. A Eur. Jour.*, **2016** [↗](#)
- [3] Stéphan Guy et al, "*Full polarization control of optical planar waveguides with chiral material.*" *ACS Photonics*, **2017** [↗](#)