

Conception de plasmons chiraux

Laboratoire : Institut Lumière Matière

Équipe : Matériaux et Nanostructures Photoniques

Responsables de stage : Stéphan Guy (Pr), Joël Bellessa (Pr)

Contacts : [✉ stephan.guy](mailto:stephan.guy) [✉ joel.bellessa](mailto:joel.bellessa)

Membres de l'équipe d'encadrement : S. Guy, A Bensalah, B. Baguenard, Joël Bellessa, C. Symonds & J.M. Benoit

LES MATÉRIAUX CHIROPTIQUES ET LES PLASMONS DE SURFACE constituent deux thématiques de l'équipe "Materials and Photonic Nanostructures"[1, 2, 3]. La plasmonique consiste à propager des ondes à courtes portées à l'interface entre un métal et un diélectrique. Du fait du fort confinement de ces plasmons autour d'une interface, ils permettent la réalisation de capteurs extrêmement sensibles. Néanmoins ces modes plasmons réalisés avec des matériaux usuels sont polarisés rectilignement (TM). Nous cherchons, à l'aide des matériaux chiraux, à développer un nouveau mode plasmon capable de propager n'importe quelle polarisation, en particulier circulaire. Nous avons déjà démontré le contrôle de la polarisation dans des guides d'ondes plans diélectriques via la chiralité[4].

Nous voulons, dans ce stage, étudier le couplage entre la chiralité et la propagation plasmon afin d'étendre la conception des guides chiroptiques à la plasmonique. L'objectif final est la réalisation 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 différents domaines dont l'industrie pharmaceutique, l'agro-alimentaire, l'environnement...

Travail demandé : L'objectif du stage sera d'étudier la potentialité de plasmons chiroptiques. Les dispositifs seront réalisés à l'ILM via des dépôts par ablation laser (matériaux chiraux) et par évaporation (métal). L'étudiant sera en charge de la mise en place d'un nouveau banc de mesure capable de détecter la chiralité des plasmons propagés. Les résultats seront à comparer avec les prédictions théoriques[5] ce qui pourra donner lieu à un travail de modélisation en Python.

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

Ouverture vers un sujet de thèse : Oui, avec des dispositifs photoniques plus complexes couplant chiralité, plasmonique et optique intégrée. 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] S. Azzini et al, "Generation and Spatial Control of Hybrid Tamm Plasmon/Surface Plasmon Modes" *ACS Photonics*, **2016** [↗](#)
- [4] Stéphan Guy et al, "Full polarization control of optical planar waveguides with chiral material." *ACS Photonics*, **2017** [↗](#)
- [5] G. Mi et V. Van, "Characteristics of surface plasmon polaritons at a chiral metal interface" *Opt. Lett.*, **2014** [↗](#)