

MESURE DU DICHROÏSME DE NANOSTRUCTURES CHIRALES INDIVIDUELLES ET EFFETS MAGNÉTO-PLASMONIQUES

LABORATORY : Institut Lumière Matière

LEVEL : M2
TEAM(S) : AGNANO

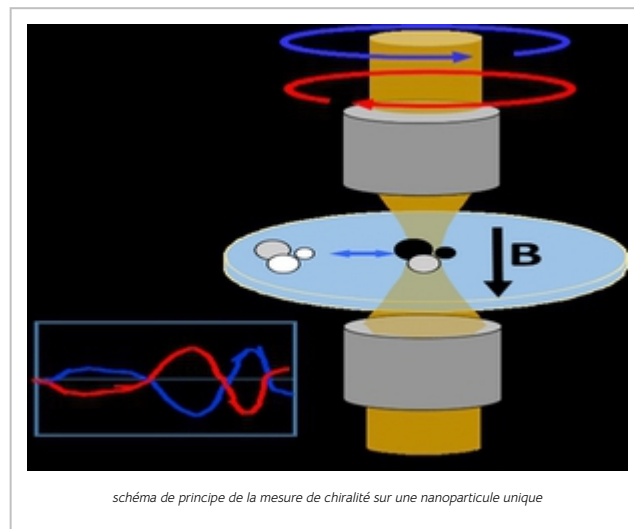
CONTACT(S) : BONNET Christophe
LEBEAULT Marie-ange
PELLARIN Michel

CONTACT(S) DETAILS: christophe.bonnet[at]univ-lyon1.fr / Tel. 0472448179
marie-ange.lebeault[at]univ-lyon1.fr / Tel. 0472448179
michel.pellarin[at]univ-lyon1.fr / Tel. 0472432997

KEYWORD(S) : nanoscopie / magnéto-plasmonique / chiroplasmonique

SCIENTIFIC CONTEXT :

Un dispositif de mesure de l'extinction optique de nanoparticules individuelles utilisant la technique de spectroscopie par modulation de position (SMS) [1] a été récemment modifié pour réaliser des mesures résolues en polarisation, en particulier afin d'étudier le dichroïsme circulaire- i.e. la différence de réponse optique vis-à-vis du sens de rotation du champ électrique porté par une onde polarisée circulairement. Cette propriété est essentiellement liée à la chiralité des systèmes, c'est-à-dire leur faculté à ne pas coïncider, à une rotation près, avec leur image dans un miroir. Elle trouve son origine dans une absence de symétrie pouvant être liée à la forme ou à la composition chimique des objets, ou encore à la présence de discontinuités spatiales de leur environnement diélectrique comme celui généré par la présence d'un support transparent par exemple.



Au travers des mesures de dichroïsme, nous souhaitons mettre en évidence et comprendre les effets de la chiralité sur les propriétés optiques de nanostructures plasmoniques individuelles, constituées d'un seul objet ou d'un amas d'objets en quasi contact. Des mesures ont déjà été réalisées sur des nanostructures planaires (2D) obtenues par nanolithographie sur une lame de verre.

MISSIONS :

Le stage sera effectué sur le dispositif SMS localisé au Centre NanOptec de Lyon portera sur:

- 1) la mesure du dichroïsme dans la section efficace d'extinction de nanostructures obtenues par assemblages de colloïdes de métaux nobles (or/argent) sur des films minces et présentant une chiralité 3D intrinsèque [2]. Elle sera corrélée à la morphologie de ces objets caractérisée par microscopie électronique à transmission.
- 2) des mesures exploratoires de dichroïsme induit par l'application d'un champ magnétique statique (magnéto-chiralité) [3] sur des objets achiraux (sphères d'or). Elles ont pour but de valider la faisabilité de futures études en magnéto-plasmonique sur des systèmes hybrides couplant la réponse plasmonique d'un domaine et avec les propriétés ferromagnétiques d'un autre.

OUTLOOKS :

Le stagiaire aura l'occasion de se familiariser avec un dispositif de spectroscopie original en lien avec une approche des techniques de microscopie électronique. En fonction de l'avancée des expériences prévues, il pourra également aborder des méthodes de simulation numérique de la réponse optique (calculs par éléments finis) pour modéliser les résultats expérimentaux. Ce stage pourra se prolonger dans le cadre d'une thèse sous réserve de l'obtention d'un financement ED PHAST.

BIBLIOGRAPHY :

[1] P. Billaud et al. Rev. Sci. Instrum. 81,042101 (2010)

[2] J. Karst et al. ACS Nano, 13, 8659 (2019)

[3] F. Pineider et al. NanoLett., 13, 4785 (2013)