

Développement de Spectroscopies Chirales



Équipe I Matériaux et Nanostructures Photoniques, Institut Lumière Matière

Équipe II Chemistry for Optics, Laboratoire de Chimie ENS Lyon

Responsables de stage : Stéphan Guy (Pr) et O. Maury (Dr)

Contacts :  stephan.guy ,  olivier.maury

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

LA CHIRALITÉ constitue l'une des thématiques de l'équipe "*Materials and Photonic Nanostructures*" [1, 2]. La chiralité étant un clef de la vie (, ) , son contrôle est crucial dans différents domaines dont l'industrie pharmaceutique, l'agro-alimentaire, l'environnement...



Les techniques chiroptiques (dichroïsme circulaire et pouvoir rotatoire) sont largement utilisées pour sonder la chiralité. Elles sont basées sur la différence de transmission entre les deux polarisations circulaires gauche et droite. Nous avons développé au sein de l'équipe deux appareils de mesures dédiés à la chiralité : mesure de dichroïsme circulaire et de pouvoir rotatoire. Maintenant, nous voulons développer un spectromètre de CPL (Circularly Polarized Luminescence).

Le développement récent de molécules émettant préférentiellement une polarisation circulaire nécessite la conception de spectromètre de fluorescence capable de mesurer l'excès de polarisation circulaire dans un spectre de fluorescence. Grâce à une collaboration récente avec l'ENS Lyon, nous disposons de molécules à forte fluorescence circulaire. Ces molécules sont candidates pour la fabrication d'aimants moléculaires et de diodes dédiées à l'imagerie 3D. L'intrication entre l'émission circulaire et l'aimantation n'est pas comprise pour l'instant et des mesures de luminescence chirale à basse température sont requises pour nourrir les modèles théoriques.

Travail demandé L'objectif du stage sera de réaliser un spectromètre de fluorescence capable de détecter l'excès de polarisation circulaire dans l'émission de molécules candidates. Le travail de l'étudiant consistera au montage optique du fluorimètre chiral, à l'adaptation de l'automatisation et à la validation des mesures sur des molécules étalons. Ensuite la relation structure fluorescence chirale sera étudiée sur deux familles de molécules spécialement synthétisées au laboratoire de Chimie de l'ENS.

Compétences requises goût pour le travail expérimental, informatique (Python), optique, photonique.

Références

- [1] 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 
- [2] Stéphan Guy et al, "*Full polarization control of optical planar waveguides with chiral material.*" ACS Photonics, 2017 

Chiral Spectroscopies



Institute Institut Lumière Matière (iLM)

Team Materials and Photonic Nanostructures Group (MNP)

Supervisors Stéphan Guy (Pr) and Bruno Baguenard (MCF)

Contacts :  stephan.guy ,  bruno.baguenard

Team members : S. Guy, B. Baguenard, A. Bensalah

CHIROPTICAL spectroscopies are a research focus of the team “*Materials and Photonic Nanostructures*”[1, 2]. As chirality is a key to life(, ) , its control is crucial in different areas including the pharmaceutical industry, the food industry, the environment...

Circular dichroism (CD) and optical rotation dispersion (ORD) are widely used to probe chirality. They use the circular anisotropy of chiral material : left- and right-circularly polarized light do not have the same optical response. We have developed in our team a CD and an ORD spectrometers. Now, we want to set-up on a circularly polarized Luminescent (CPL) spectrometers.


The recent development of molecules that preferentially emit a circular polarization requires the design of a fluorescence spectrometer able to measure the excess of circular polarization in a fluorescence spectrum. Thanks to a recent collaboration with ENS Lyon, we have molecules with a strong circular fluorescence. These molecules are candidates for the fabrication of molecular magnets and diodes dedicated to 3D imaging. The entanglement between the circular emission and the magnetization is not understood for the moment and chiral luminescence measurements at low temperature are required to feed the theoretical models.

Objectives The objective of the internship will be to realize a fluorescence spectrometer able to detect the excess of circular polarization in the emission of candidate molecules. The student’s work will consist of the optical assembly of the chiral fluorimeter, the adaptation of the automation and the validation of measurements on tealon molecules. Then the chiral fluorescence structure relation will be studied on two families of molecules specially synthesized in the ENS chemistry laboratory.

Required skills taste for experimental work, programming language (Python), optic, photonic.

PhD opportunity Yes. Funding : École doctorale

Références

- [1] 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** 
- [2] Stéphan Guy et al, “*Full polarization control of optical planar waveguides with chiral material.*” ACS Photonics, **2017** 