

FINANCEMENT DE THÈSE
Durée 3 ans - recrutement automne 2024
NANTES UNIVERSITÉ - FRANCE

PHOTOACTIONNEURS MOLÉCULAIRES NANOMÉTRIQUES

Contexte. Transformer l'énergie lumineuse en mouvement moléculaire représente un domaine d'études fascinant, présent dans les processus naturels que sont la vision et la nyctinastie. Parvenir à mimer cette conversion d'énergie grâce à des molécules et à des matériaux organiques choisis stimule actuellement des recherches particulièrement dynamiques pour la production de valves photoactivables, de connecteurs, de patches médicamenteux, de capteurs mécaniques ou encore d'adhésifs.[1]

Travaux de recherche. Les recherches visées porteront sur la fabrication et les études de matériaux photoélastiques, cristallins ou amorphes, aptes à fondre, à se contracter / s'expandre, ou encore à s'orienter sous l'effet de la lumière (Figure 1).[2] Elles feront intervenir des molécules photochromes, largement utilisées en lunetterie pour s'adapter à la luminosité extérieure. Les molécules seront dotées d'entités de type cristal liquide ou de longues chaînes alkyles pour faciliter les mouvements coopératifs après modification photoinduite de leur géométrie, et ainsi obtenir des mouvements amplifiés. Des dispositifs optiques dédiés, équipés de différentes sources lumineuses, polarisées ou non, et couplées à des mesures mécaniques, seront utilisés pour sonder *in situ* la déformation des matériaux et quantifier les propriétés rhéologiques (viscosité, élasticité, rigidité). Un tel couplage à l'échelle nanométrique requerra un contrôle des interfaces et des conditions opératoires pour fournir des analyses fiables à l'échelle de nano-objets. Par ailleurs, les caractérisations classiques des matériaux (zetamétrie, microscopie électronique, spectroscopie UV-vis-IR) seront réalisées pour évaluer toute modification des interactions intermoléculaires. Les matériaux résultants trouveront des applications en imagerie acoustique et dans la modulation de l'organisation de nanoparticules magnétiques et optiques pour le stockage de l'information.

Profil. Toutes les études seront réalisées en collaboration étroite entre deux unités de recherche, CEISAM-UMR CNRS 6230 et IMN-UMR CNRS 6502, de Nantes Université (France), dotées d'une forte expertise en photochimie et en investigations mécaniques à l'échelle nanométrique.[3] Elles amèneront à travailler dans un environnement scientifique très stimulant, pour répondre à des défis relevant de l'énergie et de la biologie, aux interfaces de la synthèse moléculaire, des photosciences, de la science des (nano)matériaux et de la nanomécanique. La personne recrutée devra faire preuve d'une belle disposition d'esprit de travail en équipe, d'ouverture scientifique, notamment vis-à-vis de l'interdisciplinarité, et présenter une solide formation en matériaux organiques fonctionnels et/ou en physico-chimie.

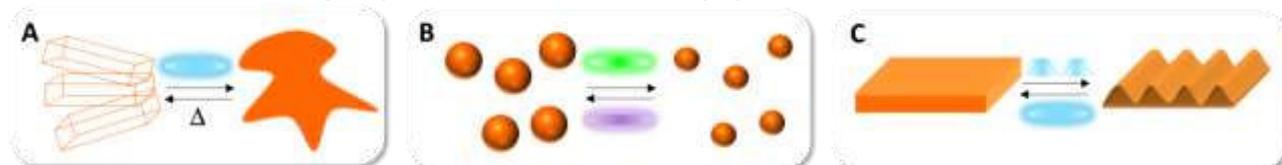


Figure 1. Modifications photoinduites de la matière. A) Transition cristal-liquide sous illumination homogène. B) « Respiration » de nanoparticules sous excitation à deux couleurs. C) Réseaux de surface sous illumination structurée.

Contact : Eléna Ishow / Stéphane Cuénot

Nantes Université - Faculté des Sciences et Techniques CEISAM & IMN

E-mail : elena.ishow@univ-nantes.fr / stephane.cuenot@cnrs-imn.fr

<https://ceisam.univ-nantes.fr> / <https://www.cnrs-imn.fr>

Tout premier contact se fera par courriel en adressant un CV détaillé, au moins une lettre de recommandation, ainsi que les notes de premier et de second cycles.

Mots-clés. Photochimie, matériaux organiques, nanosciences, mouvement, nanomécanique.

Références.

[1] a) V. Y. Chang, et al., *Adv. Opt. Mater.* **2019**, *7*, 1900091. b) J. Boelke et al., *Adv. Opt. Mater.* **2019**, *7*, 1900404.

[2] a) K. Imato et al., *Polym. J.* **2024**, *56*, 269. b) P. Naumov et al., *Chem. Rev.* **2015**, *115*, 12440.

[3] a) J. Boucard et al., *ACS Appl. Mater. Int.* **2019**, *11*, 32808. b) S. Hoang et al., *ChemPhysChem* **2020**, *21*, 2502. c) F. Rodriguez et al., *Adv. Opt. Mater.* **2021**, *9*, 2100525. d) T. Gallavardin et al., *J. Phys. Chem. C* **2021**, *125*, 4665. d) S. Cuenot, *J. Mech. Behav. Biomed. Mater.* **2022**, *133*, 105343. e) E. Bequet et al. *Small* **2024**, doi 10.1002/smll.202403912.