

**Stage de M1  et/ou Stage de M2**

**Titre du stage : Nanoassemblages magnétiques photocommutables**

**Equipe d'accueil : Ingénierie des matériaux fonctionnels (IMF) / CEISAM**

**Responsable du stage :**

Nom : ISHOW Eléna

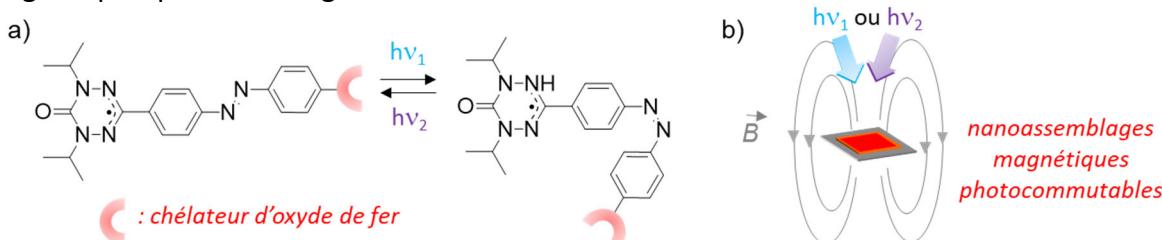
Tél. : 02.51.12.53.75

E-mail : elena.ishow@univ-nantes.fr

**Description du stage proposé :**

Les nanoparticules magnétiques sont désormais devenues des objets très prisés dans des domaines exploratoires ou affirmés de la nanomédecine, pour des visées autant diagnostiques que thérapeutiques. Leur utilisation comme agents de contraste en imagerie par résonance magnétique, comme sondes de reconnaissance aimantables, ou encore comme stimulateurs pour la libération de principes actifs, est liée aux propriétés magnétiques singulières de ces nanoparticules. Parvenir à moduler cette activité grâce à une activation lumineuse offre une maîtrise supplémentaire de leurs propriétés, autrement que sous champ magnétique, la lumière permettant avantageusement un contrôle spatialement résolu de l'énergie et de l'intensité apportées. Une telle modulation nécessite néanmoins un étroit couplage entre unités photoactives et entités magnétiques.

Ce sujet de stage fera précisément l'objet de la synthèse à façon de nouvelles architectures photoactivables grâce à la combinaison de photochromes organiques et de nanoparticules d'oxyde de fer magnétiques (Figure 1). Il portera plus spécifiquement sur l'élaboration de photochromes azoïques radicalaires, suscitant un réel engouement en photobiologie, et des nanoarchitectures photomagnétiques correspondantes. Ce travail de synthèse sera complété de caractérisations structurales, photochimiques, photophysiques, ainsi que magnétiques en partenariat étroit avec une équipe parisienne, pionnière dans le domaine des nanoparticules magnétiques pour la biologie.



**Figure 1.** a) Squelette générique des photochromes radicalaires visés. B) Principe de photomodulation de nanoassemblages magnéto-actifs sous champ magnétique.

**Expertise scientifique et technique abordée :** Il s'agira durant ce stage de concevoir des molécules fonctionnelles grâce à une stratégie d'ingénierie moléculaire exploitant les outils de la synthèse organique, puis d'en étudier les propriétés par spectroscopie UV-vis et enfin de s'ouvrir aux procédés typiques de fabrication et de caractérisation de nano-objets.

Références : Angew. Chem. Int. Ed. **2025**, 64, e202423278 ; Small **2024**, 20, 2403912 ; Int. J. Nanomedicine **2024**, 19, 633-650. Nanoscale **2022**, 14, 5884-5898 ; Adv. Opt. Mater. **2021**, 9, 2100525.