

Proposition de Stage de Master 2

Titre: Morphogénèse par voie optique de structures topologiques dans les cristaux liquides chiraux

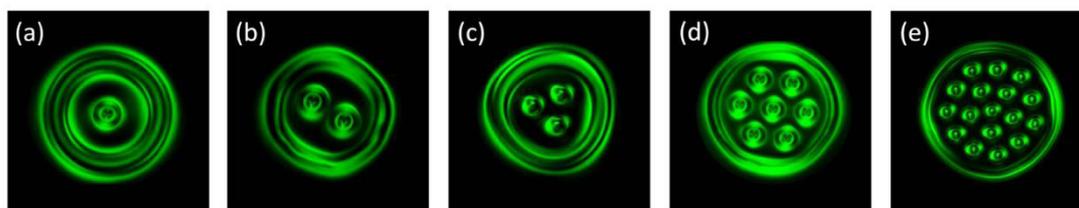
Responsables: Delphine Coursault & Etienne Brasselet

Email: etienne.brasselet@u-bordeaux.fr

Projet:

Les cristaux liquides sont des fluides anisotropes viscoélastiques bien connus pour présenter une grande richesse structurelle du champ d'orientation des molécules qui les constituent. Dans certaines conditions on peut même y écrire une information en soumettant le système à des contraintes extérieures, sous forme d'une excitation élastique localisée dans l'espace, et cette information est réinscriptible à volonté. Quelques exemples d'auto-assemblage de quelques structures que nous avons observés jusqu'à présent sont donnés dans la figure ci-dessous [1]. Le stage proposé consistera à explorer expérimentalement la diversité topologique des structures observables, dont le nombre est théoriquement illimité [2] alors qu'à ce jour seulement une dizaine de structures ont été identifiées.

L'originalité du projet consistera à exploiter un nouveau mécanisme d'écriture basé un phénomène photo-électrique où la distribution spatiale de la polarisation, de la phase et de l'intensité de lumineuse contribuera à révéler des topologies encore non identifiées. Ce stage ouvrira sur une étude de fond traitant de l'interaction lumière-matière avec ces matériaux inhomogènes et anisotropes à même de manipuler à la fois des degrés de liberté de spin (polarisation) et orbital (degrés de liberté d'espace) de la lumière, avec des aspects à la fois mécaniques et ondulatoires.



Observation au microscope, entre polariseurs croisés, de différents types d'auto-assemblages d'excitations élastiques localisées dans un film de cristal liquide chiral d'épaisseur $10\mu\text{m}$. Barre d'échelle : $15\mu\text{m}$.

Références

[1] C. Loussert and E.Brasselet, *Diversity of Knot Solitons in Liquid Crystals Manifested by Linking of Preimages in Torons and Hopfions*, Applied Physics Letters **104**, 051911 (2014).

[2] P. J. Ackerman and I. I. Smalyukh, *Diversity of Knot Solitons in Liquid Crystals Manifested by Linking of Preimages in Torons and Hopfions*, Physical Review X **7**, 011006 (2017).