



Origamis de graphène

Stage Niveau M1 de Physique

Le graphène, couche monoatomique d'atomes de carbone est le système bidimensionnel par excellence. Cette feuille atomique de carbone est étudiée de manière intensive aussi bien d'un point de vue fondamental, en tant qu'objet de basse dimensionnalité que pour des applications qui s'appuyant sur ses propriétés physiques exceptionnelles.

Dans ce stage nous proposons d'explorer le potentiel du graphène pour la réalisation de structures basées sur le pliage, de la même façon que l'Origami dans les feuilles de papier. Cette approche permet l'élaboration de micro-nano structures pouvant trouver des applications dans les dispositifs de mécatronique (NEMS, MEMS) ou dans la nano-fluidique pour ne citer que ces domaines.

Différentes stratégies pour le pliage du graphène et d'autres systèmes membranaires ont été déjà explorées. Ces méthodes comprennent par exemple l'utilisation des forces de tension de surface dans des interfaces avec des liquides, l'exploitation des différences de dilatation thermique entre graphène et substrat ou la modulation des interactions entre substrat/membrane dans des substrats patternés [1].

Nous allons explorer une approche très simple et novatrice pour la création de structures 3D par pliage du graphène. Notre méthode est basée sur les connaissances que nous avons acquises pendant les dernières années sur la physique des interactions substrat/graphène pendant des déformations mécaniques [1,2].

L'étudiant participera à la préparation des substrats et à la réalisation des structures 3D de graphène. Des modèles macroscopiques permettront de tester les concepts et seront suivis par la réalisation des structures en graphène ainsi que la caractérisation par microscopie électronique à balayage.

[1] Y. Zhang et al., "Printing, folding and assembly methods for forming 3D mesostructures in advanced materials" *Nature Reviews Materials*, 2, 17019 (2017).

[2] D. Machon *et al.* «*Raman scattering studies of graphene under high pressure*», *Journal of Raman Spectroscopy*, Review (2017)

[3] C. Bousige *et al.* «*Biaxial Strain in Supported Graphene*», *Nano Letters* **17** 1 (2017)

Responsables du stage (personnes à contacter):

Alfonso San Miguel, professeur, alfonso.san.miguel@univ-lyon1.fr, tel: 04 72 44 80 57

Alexis Forestier, doctorant, alexis.forestier@univ-lyon1.fr

Lieu du stage: Institut Lumière Matière, Campus de la Doua, Univ.Lyon 1 & CNRS, Villeurbanne, <http://ilm.univ-lyon1.fr/> ; Equipe : [SOPRANO](#)