



## Proposition de thèse 2016-2017

### Directeur.trice de thèse

Nom :  
Lacaze Emmanuelle

Localisation : INSP - 4 place Jussieu, 75005  
Paris – Tour 22, 4ème étage

Equipe : Physico-chimie et dynamique des surfaces

Courriel : [emmanuelle.lacaze@insp.jussieu.fr](mailto:emmanuelle.lacaze@insp.jussieu.fr)

Téléphone : +33 (0)1 44 27 46 54

Page web : <http://www.insp.jussieu.fr/-Lacaze-Emmanuelle-.html>

### Sujet de la thèse    Composites cristal liquide/nanoparticules pour une étude en microgravité

Le contexte général de la thèse est l'étude en microgravité de films minces de cristaux liquides avec nanoparticules, un sujet qui est actuellement financé par la NASA dans le cadre du programme NNH15ZTT002N. Il s'agit d'un projet visant à embarquer une expérience à bord de la Station spatiale internationale (ISS) au début des années 2020. La thèse sera partagée à temps égal entre l'Université Pierre et Marie Curie (E. Lacaze / co-chercheur approuvé par la NASA) et Case Western Reserve University (C. Rosenblatt / investigateur principal de la NASA). Il s'agira d'étudier les composites de défauts topologiques de cristaux liquides et nanoparticules fluorescentes dans un environnement de microgravité. Cette expérience abordera simultanément la question de la dynamique des défauts topologiques suivie grâce à la présence des nanoparticules fluorescentes piégées par les défauts et la dynamique du phénomène de piégeage lui-même. Le but est d'utiliser les données pour une compréhension approfondie de ces deux dynamiques, en relation avec des modèles précis qui tiennent compte de la structure des défauts à l'échelle nanométrique, en l'absence de l'influence d'un substrat sous-jacent ou d'un réservoir de particules environnantes. Les mesures doivent être effectuées avec des microbulles dans un environnement de microgravité pour minimiser les problèmes de frontières qui sont affectés par la gravité. L'étudiant en thèse abordera les points suivants:

- Mise au point du système de films plans libres dans lesquels le ménisque environnant sera ignoré dans une première étape.
- Etude de la dynamique des systèmes composites composés de films smectiques C et de nanoparticules fluorescentes au sein de ces films plans.
- Variation de la température et de la taille / forme des nanoparticules pour comprendre le rôle de la nature des défauts topologiques dans les phénomènes de piégeage par les défauts.
- Mise en place de modèles au premier ordre, négligeant l'influence du ménisque pour une première comparaison avec des données expérimentales.
- Transfert du système composite aux microbulles dans l'air pour estimer le temps limite où la gravité devient dominante.
- Expériences préliminaires de vols paraboliques
- Préparation des expériences de vol à bord de l'ISS et analyse des données.

Financement envisagé pour la thèse : financement CNES + Reserve Case Western University