



## Proposition de stage M2 2017-2018

### Responsable du stage

Nom : Dubin Francois

Localisation : INSP - 4 place Jussieu, 75005  
Paris – Tour 22-32, 2eme étage

Equipe : Nanostructures et systèmes quantiques

Courriel : francois.dubin@insp.jussieu.fr

Téléphone : +33 (0)1 44 27 63 80

Page web : www.superfloux.wordpress.com

### Sujet du stage

Exploration de la superfluidité d'un gaz d'excitons dipolaires

Les excitons sont des quasi-particules composées par un électron et un trou liés par interaction Coulombienne dans un semiconducteur. En imposant une séparation spatiale entre l'électron et le trou, notamment en les confinant chacun dans des plans séparés par une barrière comme c'est le cas dans un double puits quantique, les excitons acquièrent un large moment dipolaire qui permet de contrôler leur confinement spatial mais aussi les interactions entre excitons. Ce type d'excitons est ainsi qualifié d'excitons dipolaires.

Dans nos expériences nous étudions des gaz d'excitons dipolaires à des températures aussi basses que 300 mK. Lorsque nous confinons ces excitons dans un piège de 10  $\mu\text{m}$  d'extension spatiale, nous avons montré récemment qu'ils réalisent un état quantique collectif de type superfluide, caractérisé par l'apparition spontanée de vortex où la densité d'excitons est localement diminuée par plus de 50%. La démonstration de cet état superfluide pour un gaz dipolaire offre de nombreuses possibilités pour développer de nouvelles technologies quantiques.

Ici, nous proposons un stage qui se concentrera sur l'étude de gaz d'excitons dipolaires dans des géométries où ils évoluent dans un large potentiel de confinement (100  $\mu\text{m}$ ). Dans cette situation nous étudierons si le gaz d'excitons peut réaliser un état superfluide. Pour cela nous analyserons sa cohérence spatiale et la formation spontanée de vortex quantiques à basse température.

Techniques utilisées : microscopie optique, interférométrie spatiale

Type de stage :  théorique     expérimental     mixte

Stage rémunéré :  oui  non

Ce stage pourra-t-il se poursuivre en thèse :  oui  non

Si oui, financement envisagé : bourse école doctorale