

Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales

Titre de la thèse: Etats topologiques de lumière

Supervisor : Solnyshkov Dmitry
Laboratory : Institut Pascal (PHOTON)
University : University Clermont Auvergne
Email and Phone : dmitry.solnyshkov@uca.fr 0473405258
Possible co-supervisor : Guillaume Malpuech
Laboratory : Institut Pascal (PHOTON)
University : University Clermont Auvergne

Résumé :

Cette thèse se déroulera dans le cadre du projet européen de type « STREP » TOPOLIGHT, en collaboration proche avec des groupes expérimentaux en Pologne (Université de Varsovie), au Royaume Uni (Université de Southampton) ; et en Suisse (IBM Zurich). L'activité sera centrée sur l'ingénierie d'états non-linéaires topologiques de lumière. Le projet est basé sur la possibilité de créer et de contrôler des champs de gauge artificiels dans des systèmes photoniques. Cette possibilité est basée sur la découverte récente d'une activité optique émergente dans des cavités fortement biréfringentes¹. L'autre ingrédient important est le couplage fort lumière matière permettant de réaliser des modes photoniques (exciton-polaritons de cavité²) présentant une forte interaction effective.

Les deux principaux objectifs seront la réalisation de niveaux de Landau synthétiques³ dans des systèmes photoniques et l'implémentation photonique du modèle de réseau Harper-Hofstadter⁴.

En particulier le doctorant devra modéliser des cavités hybrides contenant des cristaux liquides. Il devra analyser les textures de polarisations des états photoniques. Il devra extraire les composantes du tenseur géométrique quantique des bandes photoniques, ainsi que le lien entre cette géométrie et le dynamique spatiale et de spin des paquets d'onde⁵. Il devra collaborer avec les groupes expérimentaux au niveau de la conception et de la description des expériences réalisées.

References:

- ¹ K. Rehcinska et al, Science 366, 727 (2019).
- ² A. Kavokin et al, Microcavities (OUP Oxford, UK, 2011).
- ³ N. Schine et al, Nature 534, 971 (2016).
- ⁴ D. R. Hofstadter, Phys. Rev. B 14, 2239 (1976).
- ⁵ D. D. Solnyshkov et al, arXiv:2011.03012 (2020).