

CONTRACTS DOCTORAUX 2025**Titre du projet de thèse :** Manipulation de solitons optiques et Hydrodynamique Généralisée**Directeurs de thèse :** Pr. B. Doyon (King's College London) / F. Copie (PhLAM)

Résumé du projet de thèse (en 20 lignes maximum) :

Les solitons sont des objets fondamentaux omniprésents dans les systèmes d'ondes dispersives non-linéaires. Dans la fibre optique, ils prennent la forme d'impulsions courtes se propageant sans déformations sur de très grandes distances. Les solitons présentent des propriétés remarquables et peuvent être décrits comme des particules interagissant par collisions élastiques. Depuis quelques années, le concept de *gaz de solitons* (grand ensemble aléatoire de solitons en interaction) attire une attention grandissante dans de nombreux domaines de la physique non-linéaire de par sa faculté à décrire des phénomènes complexes liés à la turbulence intégrable. Cependant, les comportements émergents à grande échelle restent méconnus. « L'Hydrodynamique Généralisée » (GHD) est un cadre théorique très récemment développée afin de décrire ces comportements dans des systèmes quantiques hors équilibre. Elle donne accès notamment à la valeur moyenne des observables locales ainsi que leurs corrélations spatio-temporelles.

L'objectif de cette thèse est de réaliser des expériences originales d'optique non-linéaire sur plateforme fibrée visant à générer, manipuler et observer des grands ensembles de solitons afin de confirmer les prédictions de GHD, voir d'en affiner les modèles. Cela repose sur le savoir-faire unique de l'équipe d'accueil qui développe des systèmes de boucles de recirculation fibrées permettant le contrôle spatio-temporelles d'ondes durant leur propagation. En particulier, de nombreuses configurations où les solitons interagissent dans des potentiels externes de formes variées seront étudiées, ainsi que l'impact d'effets brisant l'intégrabilité du système. Les activités envisagées incluent aussi la réalisation de simulations numériques de propagation d'ondes et l'utilisation d'outils d'apprentissage automatique afin de générer expérimentalement des champs optiques complexes.

Date de recrutement envisagée : 01/09/2025**Contact (adresse e-mail) :** francois.copie@univ-lille.fr**Remarques/commentaires supplémentaires :**