

CONTRACTS DOCTORAUX 2025

Titre du projet de thèse : Décomposition d'Hamiltoniens plus que quadratiques et caractérisation des états non-gaussiens

Directeurs de thèse : Giuseppe Patera (Laboratoire PhLAM)

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

Ce projet de thèse s'inscrit dans le domaine de l'information quantique en variables continues, une approche qui offre, par rapport aux approches en variables discrètes, des avantages tels que la génération déterministe et une détection efficace. Notamment, les *cluster states* multimodes, obtenus à partir d'états *squeezed*, ont été montrés comme une solution prometteuse pour l'implémentation du calcul quantique basé sur des mesures optiques. Cependant, les états générés à partir de sources de squeezing sont limités à des états gaussiens, qui ne permettent pas d'assurer l'universalité du calcul quantique. Bien que des méthodes de dé-gaussianisation soient à l'étude, elles sont souvent probabilistes et inefficaces.

Ce projet vise à surmonter ces limitations en développant des outils pour la caractérisation et l'ingénierie déterministe d'états non-gaussiens.

En collaboration avec le professeur Stephan De Bièvre au Laboratoire Paul Painlevé, la première partie se concentre sur la linéarisation des opérateurs quantiques non linéaires, afin de démontrer qu'un état non-gaussien peut être décrit par une distribution régulière d'états gaussiens. Ce travail s'inscrit dans le prolongement des recherches en cours avec le professeur De Bièvre et notre chercheur post-doctoral, M. Arnhem. La seconde partie, en partenariat avec le professeur Rémy Boyer (laboratoire CRYSTAL), explore des techniques de décomposition multimodale basées sur l'algèbre multilinéaire pour une analyse systématique des états CV non-gaussiens.

En combinant ces approches, ce projet ambitionne de proposer une méthode générale pour l'analyse des états non-classiques non-gaussiens, ouvrant de nouvelles perspectives théoriques et expérimentales pour les ordinateurs quantiques basés sur des variables continues.

Date de recrutement envisagée : 01/09/2025

Contact (adresse e-mail) : giuseppe.patera@univ-lille.fr

Remarques/commentaires supplémentaires : Projet interdisciplinaire avec le laboratoire P. Painlevé et le laboratoire CRYSTAL