



Université Lille Nord de France  
Pôle de Recherche  
et d'Enseignement Supérieur

## Ecole Doctorale 631 MADIS

### Sujet de thèse en Mathématique proposé en 2022

**Titre :** *La distribution de Kirkwood-Dirac comme outil de l'information quantique*

**Directeur de thèse :** Stephan De Bièvre

**E-mail :** stephan.de-bievre@univ-lille.fr

**Co-directeur de thèse :**

**E-mail :**

**Laboratoire :** Paul Painlevé

**Equipe :** ANEDP

#### **Descriptif :**

Les technologies quantiques se développent de façon accélérée depuis quelques années, avec des applications au-delà de la construction d'ordinateurs quantiques ou de la mise en place d'une cryptographie quantique. Une question récurrente dans l'ensemble des plateformes techniques utilisées aujourd'hui est celle de comprendre quels états quantiques des systèmes utilisés donnent un véritable avantage quantique. Une approche puissante dans ce contexte est l'utilisation de distributions de quasi-probabilité. La fonction de Wigner a ainsi été exploitée avec succès dans le cadre de l'optique quantique. Récemment, il y a eu un regain d'intérêt pour la distribution de Kirkwood-Dirac. Elle est plus flexible que la distribution de Wigner et peut être utilisée dans des situations très variées. L'analyse de ses propriétés est au coeur du sujet de thèse proposé ici. Ce sont les valeurs négatives ou complexes de la distribution de Kirkwood-Dirac qui signalent le caractère quantique d'un état. Le but de cette thèse est de proposer et d'analyser des mesures de non-classicalité et d'étudier la robustesse des états nonclassiques par rapport aux perturbations, et notamment par rapport à la décohérence. L'étudiant bénéficiera d'un environnement stimulant au Laboratoire Painlevé, dans l'équipe Paradys d'INRIA, à travers le Labex CEMPI et via des interactions avec des équipes à l'étranger (UL Bruxelles et Cambridge University).