

Spécialité de Master « Optique, Matière, Paris »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars)

Proposition de stage (ne pas dépasser 1 page)

Date de la proposition :

Responsable du stage / internship supervisor:

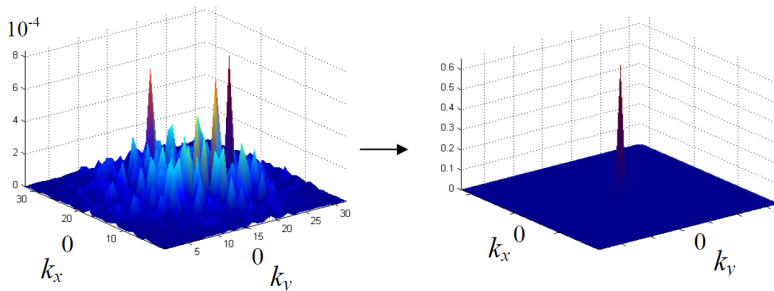
Nom / name: Kaiser Prénom/ first name : Robin
Tél : 04 92 96 73 91 Fax :04 93 65 25 17
Courriel / mail: Robin.kaiser@inln.cnrs.fr

Nom du Laboratoire / laboratory name: Institut Non Linéaire de Nice (INLN)

Code d'identification : UMR7335 Organisme : CNRS
Site Internet / web site: <http://www.inln.cnrs.fr/activites/themesrecherche/atomes-froids>
Adresse / address: 1362 Route des Lucioles, Sophia Antipolis, 06 560 Valbonne
Lieu du stage / internship place: Valbonne Sophia-Antipolis

Titre du stage / internship title: Condensation de Photons

Pour des bosons, une conséquence spectaculaire des collisions est la condensation des particules dans un état quantique occupé de façon macroscopique (condensation de Bose-Einstein). Ce phénomène de condensation peut être considéré comme un effet purement quantique. Cependant, différents travaux théoriques récents ont montré qu'une onde classique peut aussi exhiber un phénomène de condensation, dont les propriétés thermodynamiques sont analogues à celles de la condensation de Bose-Einstein, en dépit du caractère complètement classique du système d'ondes considéré [1]. De façon inattendue, cet effet de thermalisation peut être caractérisé par un processus d'auto-organisation de l'onde : il est thermodynamiquement avantageux pour l'onde de générer une structure cohérente à grande échelle afin d'atteindre l'état d'équilibre le plus désordonné. La condensation d'ondes classiques illustre ce phénomène de façon remarquable.



Simulation numérique du processus de condensation d'ondes classiques

La mise en évidence expérimentale de ce phénomène nécessite un milieu non linéaire fortement défocalisant. Des résultats utilisant un cristal photoréfractif ont été publiés récemment [2]. De nombreuses questions restent cependant ouvertes et nous proposons de mettre en évidence ce phénomène de condensation dans un système conceptuellement plus simple afin d'en approfondir son étude expérimentale. Le milieu non linéaire dans lequel se propage l'onde optique est constitué par une vapeur chaude de rubidium, permettant de contrôler la non-linéarité à travers la puissance et la fréquence du laser incident. Le champ optique classique est produit par un diffuseur holographique. Ensuite nous étudierons les caractéristiques de l'intensité sortant de la cellule de rubidium chaud en champ proche et en champ lointain, en mettant comme source un champ de speckle correspondant à une distribution 'thermique' initiale. L'évolution d'une telle distribution de champ lors de la propagation non linéaire permet d'étudier la croissance d'une population 'condensée' ainsi que de la cohérence à grande portée. La mise en évidence d'un effet de thermalisation sera étudiée, ainsi que d'autres signatures de condensation d'ondes classiques.

Ce stage est de nature expérimentale, mais il est aussi possible d'effectuer une étude numérique sur les effets attendus lors de la propagation non linéaires des ondes.

Ce stage peut se prolonger en thèse (financement : école doctorale UNS)

Références :

- [1] Condensation of Classical Nonlinear Waves, C. Connaughton, C. Josserand, A. Picozzi, Y. Pomeau and S. Rica, Phys. Rev. Lett. 95, 263901 (2005).
[2] Observation of the kinetic condensation of classical waves, C. Sun, S. Jia, C. Barsi, S. Rica, A. Picozzi and J. W. Fleischer, Nature Phys. 8, 471 (2012).

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : Oui

Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: Bourse de l'école doctorale

Lumière, Matière, Interactions

X

Lasers, Optique, Matière

X