

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2011)

Proposition de stage pour l'année 2010-2011

Date de la proposition :

Responsable du stage / internship supervisor: CLEMENT David

Tél : 01 64 53 33 44

Courriel / *mail:* david.clement@institutoptique.fr

Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire Charles Fabry

Code d'identification : UMR 8501

Organisme : Université Paris XI / CNRS

Site Internet / *web site:* <http://www.atomoptic.fr/>

Adresse / *address:* Campus Polytechnique RD 128, 91127 Palaiseau

Lieu du stage / *internship place:* Institut d'Optique Graduate School

Titre du stage / internship title: **Déplétion quantique dans un condensat d'Hélium sur réseau**

Résumé / *summary*

La manipulation de gaz de bosons ultra-froids permet l'obtention de condensats de Bose-Einstein gazeux dilués très purs, la fraction d'atomes du gaz dans l'état condensé étant proche de l'unité. Tel n'est pas le cas dans les systèmes quantiques corrélés comme l'Hélium superfluide où les interactions entre atomes limite la fraction condensée à quelques pour-cents. La fraction des atomes qui peuplent les états en dehors du condensat est appelée déplétion quantique et elle est décrite comme étant constituée de paires d'atomes d'impulsions non-nulles et opposées (conservation de l'impulsion totale). Une connaissance plus approfondie du phénomène de déplétion quantique, en particulier l'étude du mécanisme de création de paires, permettrait de jeter une lumière nouvelle sur le lien entre les propriétés des condensats gazeux purs et celles de systèmes corrélés comme l'hélium liquide. Comme démontré récemment [voir *Phys. Rev. Lett.* 96, 180405 (2006)], il est possible de modifier de façon contrôlée la fraction de déplétion quantique dans les condensats gazeux grâce à l'utilisation de réseaux optiques. Bien qu'il s'agisse de mesures indirectes, ces premiers travaux ont ouvert la voie à une possible mise en évidence directe du phénomène de déplétion quantique mentionné précédemment, à savoir en détectant les paires d'atomes corrélés en impulsion. Une telle étude requiert un dispositif expérimental permettant la détection d'atomes uniques dans l'espace des impulsions afin de reconstruire les corrélations entre atomes. Un tel système d'observation existe sur le montage hélium du groupe d'Optique Atomique à Palaiseau grâce à l'utilisation d'une galette à micro-canaux. Le stage qui se déroulera à l'Institut d'Optique aura pour objectif la mise en évidence directe du phénomène de déplétion quantique à travers la mesure de paires d'atomes corrélés en impulsion. Dans une première phase, il s'agira d'identifier les conditions expérimentales adéquates pour une telle observation (étude de l'effet du réseau optique sur le condensat et modélisation du nombre de paires d'atomes corrélés). Dans une seconde phase, les expériences seront menées sur le montage hélium du groupe C. Westbrook/D. Boiron sur lequel un réseau optique est actuellement mis en place.

Ce stage pourra déboucher sur une thèse de doctorat centrée sur l'étude de systèmes gazeux fortement corrélés.

Toutes les rubriques ci-dessous doivent obligatoirement être remplies

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

Si oui, financement de thèse envisagé/ *financial support for the PhD:*

Lasers et matière

Lumière, Matière : Mesures Extrêmes

Optique de la science à la technologie

Physique des plasmas

*Fiche à transmettre (fichier pdf **obligatoirement**) sur le site <http://stages.master-omp.fr>*