

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Proposition de stage pour l'année 2010-2011 (ne pas dépasser 1 page)
Stage de 4 mois minimum

Responsable du stage : Philippe BOUYER/Vincent JOSSE

Nom : JOSSE Prénom : Vincent

Tél : 01.69.35.88.61/88.70 Fax :

Courriel : Vincent.josse@institutoptique.fr

Nom du Laboratoire :

Code d'identification : UMR 8501 Organisme : Institut d'optique graduate school

Site Internet : <http://atomoptic.iota.u-psud.fr/>

Adresse : Campus polytechnique RD128, 91120 Palaiseau

Lieu du stage : Laboratoire Charles Fabry de l'institut d'optique

Lévitation magnétique d'atomes ultra-froids

pour la localisation d'Anderson 3D

Du fait de l'excellente maîtrise acquise dans leur manipulation et leur détection, les atomes ultra-froids sont de plus en plus utilisés pour revisiter les concepts fondamentaux de la physique de la matière condensée. Il est en effet possible de créer des systèmes modèles, isolés de l'environnement extérieur (absence de phonons qui rendent les mesures difficiles dans les systèmes solides) dont les paramètres sont ajustables. Dans ce contexte, une thématique en plein essor est d'étudier la modification des propriétés de ces systèmes « parfaits » lorsque l'on introduit, de manière contrôlée, du désordre. Ces systèmes quantiques, où les effets de diffusion et d'interférences s'entremêlent de manière subtile, conduisent à des phénomènes totalement contre-intuitifs, d'un intérêt fondamental (différentes transition de phases quantiques prédites) et dont la physique n'est pas encore complètement comprise.

En 1958, Phil Anderson (prix Nobel en 1977) prédit en effet que l'introduction de désordre, même très faible, est susceptible de stopper net la propagation des ondes électroniques, conduisant à une transition métal-isolant inédite. Cette localisation, observée depuis une dizaine d'années pour différents types d'ondes classiques (lumière, ultra-sonde, micro-onde), a été démontrée très récemment, et pour la première fois, avec des ondes de matière sur notre expérience (J. Billy *et al.*, **Nature** 453, juin 2008). Nous souhaitons maintenant étendre cette étude à 3D où des questions théoriques sont encore ouvertes. Pour cela, nous allons observer l'expansion d'atomes ultra froids (en présence ou non de désordre) sur des échelles de temps relativement longues (de l'ordre de la seconde) grâce à la mise en place d'un système de lévitation magnétique. Ce système, que nous venons d'installer sur l'expérience, va nous permettre de réaliser une lévitation isotrope quasi-parfaite, avec un très faible piégeage résiduel.

L'objectif de stage sera de caractériser en détail cette lévitation magnétique. En particulier on cherchera à obtenir des fréquences de piégeage les plus faibles possibles. Etant donné les performances envisagées (<1 Hz), il devrait être possible d'obtenir des températures extrêmement basses, parmi les plus basses observées avec des atomes froids. Une partie de stage sera ainsi de déterminer la stratégie optimale pour obtenir de telles températures.

**Contactez V. Josse (vincent.josse@institutoptique.fr)
ou P. Bouyer (philippe.bouyer@institutoptique.fr)**

La stage est-il rémunéré : indemnités réglementaires

Type de recherche : expérimentale

Financement de thèse envisagé : oui

Ecole Doctorale de rattachement de l'équipe : Ondes et matière

Laser et Matière	<input type="checkbox"/>	Physique des Plasmas	<input type="checkbox"/>
Opto-électronique	<input type="checkbox"/>	Physique des Atomes et des Molécules	<input type="checkbox"/>
Optique et Photonique	<input type="checkbox"/>	Structure et Réactivité Moléculaires	<input type="checkbox"/>