

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2012)

Proposition de stage pour l'année 2011-2012 (ne pas dépasser 1 page)

Date de la proposition : 29/09/11

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	Josse	Prénom/ first name :	Vincent
Tél :	01 64 53 33 34	Fax :	
Courriel / mail:	vincent.josse@institutoptique.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire Charles Fabry de l'Institut d'Optique			
Code d'identification :	Organisme :		
Site Internet / web site:	www.lcf.institutoptique.fr		
Adresse / address:	Campus Polytechnique, RD128, 91 127 Palaiseau Cedex		
Lieu du stage / internship place:	Institu d'Optique Graduate School		

Titre du stage / internship title: Transitions de Phase induites par le désordre avec des atomes ultrafroids : Localisation d'Anderson 3D et verres de Bose
Résumé / summary
<p>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 certains concepts fondamentaux de la physique de la matière condensée. 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 contrôlé, du désordre. En effet le désordre, quasi inévitable dans le cas des matériaux réels, est à l'origine de nombreuses propriétés fondamentales de transport (conduction) ou de magnétisme des matériaux. Ainsi les effets du désordre, de la cohérence de phase et des interactions s'entremêlent de manière extrêmement subtile pour donner lieu à différentes transitions de phases quantiques. Les atomes froids peuvent ainsi aider à comprendre finement la physique de ces systèmes désordonnés.</p> <p>De fait, la complexité de ces systèmes est bien illustrée par l'emblématique « Localisation d'Anderson ». 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 <i>et al</i>, <i>Nature</i> 453, 891, 2008 et simultanément au LENS à Florence G. Roati <i>et al</i>, <i>Nature</i> 453, 895, 2008). Ces premières expériences, réalisées à 1D, ont ouvert à l'étude de situations plus complexes, i.e. en dimensions supérieures ou en présence d'interactions contrôlées. En particulier, un des enjeux majeurs est d'étudier précisément la localisation d'Anderson à 3D, seule dimension où une transition de phase entre états diffusifs et localisés est attendue. La nature exacte et le positionnement précis de cette transition fait encore débat à l'heure actuelle.</p> <p>Dans ce contexte, nous venons d'observer très récemment les premières signatures du phénomène de localisation à 3D (papier soumis à Nature Physics). L'objectif à court terme est de développer des techniques expérimentales afin de sonder ces états localisés et de d'étudier finement le phénomène critique autour de la transition. Le travail effectué lors du stage s'inscrit dans cette thématique et s'effectuera directement sur l'expérience, avec notamment la mise en place i) d'un dispositif de spectroscopie de Bragg et ii) d'un nouveau dispositif d'imagerie haute résolution.</p> <p>Suivant l'avancement des travaux, il sera aussi envisager d'introduire, de manière contrôlée, des interactions dans le système et de se diriger ainsi vers l'étude de systèmes fortement corrélés. L'objectif sera d'observer une phase quantique « exotique » : le verre de Bose.</p>

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: Bourses EDOM			
Lasers et matière	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	X
Optique de la science à la technologie		Plasmas : de l'espace au laboratoire	

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