

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2010)

Proposition de stage pour l'année 2009-2010

Date de la proposition :

Responsable du stage / internship supervisor			
Nom/name :	SANCHEZ-PALENCIA	Prénom/first name	Laurent
Tél :	01 69 53 33 47	Fax :	01 69 53 31 01
Courriel/mail :	lsp@institutoptique.fr		
Nom du Laboratoire / Laboratory name : Laboratoire Charles-Fabry			
Code d'identification:	UMR 8501 du CNRS	Organisme :	Institut d'Optique
Site Internet/web site :	http://www.atomoptic.fr/~theory		
Adresse/ address :	campus Polytechnique - 2, avenue Augustin Fresnel		
Lieu du stage/ Internship place:	F-91127 Palaiseau cedex		

Titre du stage / internship title : Transitions Fluide-Insolant dans les Gaz Quantiques Désordonnés
Résumé/summary
<p>Les atomes ultrafroids se sont imposés comme l'un des domaines les plus actifs de la physique moderne, à l'interface de la physique atomique, de la matière condensée et de la physique statistique. Ils ouvrent la voie à l'étude de système-modèles remarquablement bien contrôlés, permettant de mieux comprendre les propriétés les plus fondamentales de la matière, telles que la condensation de Bose, la superfluidité ou la supraconductivité. L'étude des systèmes désordonnés est aujourd'hui l'un des thèmes majeurs de la physique des atomes ultrafroids qui commence déjà à avoir des retombées de tout premier plan [1,2].</p> <p>Comment se comporte une onde quantique dans un potentiel désordonné (que l'on pourra se représenter comme un paysage de collines et de vallées très irrégulières) ? Cette question n'est pas seulement académique, elle est fondamentale pour comprendre la superfluidité dans les milieux réels ou la supraconductivité des métaux. Alors qu'une particule classique d'énergie suffisante se propagerait sans fin, une onde quantique met en jeu un subtil effet d'interférence qui stoppe la particule même lorsque son énergie est bien supérieure à l'amplitude du potentiel désordonné ! Ce phénomène, prédit par P.W. Anderson en 1958 n'a été observé qu'en 2008 avec des atomes ultrafroids. Ces travaux réalisés dans notre groupe sont le fruit d'efforts théoriques [3] et expérimentaux [4] conjoints.</p> <p>Aujourd'hui, la pointe de la recherche se concentre sur l'effet du désordre dans les systèmes corrélés où les interactions jouent un rôle majeur. Ces études pourraient avoir des répercussions importantes sur la compréhension de la supraconductivité à haute température critique [5] ou les transitions de phase non-standards [6]. Le stage et la thèse auront pour but d'étudier ces questions d'un point de vue théorique en utilisant les approches les plus modernes, au-delà du champ moyen. Nous utiliserons des techniques analytiques et/ou numériques.</p> <p>Enfin, l'une des originalités de notre équipe théorique est qu'elle entretient une collaboration étroite avec les expériences en cours à l'Institut d'Optique, offrant une base concrète et immédiate d'application et des interactions très stimulantes.</p>
[1] L. Sanchez-Palencia and M. Lewenstein, Nature Phys. 6 , 87 (2010).
[2] L. Sanchez-Palencia, Nature Phys. 6 , 328 (2010).
[3] L. Sanchez-Palencia <i>et al.</i> , Phys. Rev. Lett. 98 , 210401 (2007).
[4] J. Billy <i>et al.</i> , Nature 453 , 891 (2008).
[5] Y. Dubi, Y. Meir, and Y. Avishai, Nature (London) 449 , 876 (2007).
[6] I. L. Aleiner, B.L. Altshuler and G.V. Shlyapnikov, Nature Phys. (2010); doi:10.1038/nphys1758.

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? : OUI			
Si oui, financement de thèse envisagé : OUI (European Research Council Starting Grant)			
Lasers et Matière	<input checked="" type="checkbox"/>	Physique des Plasmas	<input type="checkbox"/>
Optique de la science à la technologie	<input type="checkbox"/>	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	<input type="checkbox"/>