

# 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 :

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

<b>Titre du stage / internship title : Excitations Topologiques dans les Gaz Quantiques Désordonnés</b>
Résumé/summary
<p>L'étude des effets du désordre, omni-présent en physique de la matière condensée, a pris ces dernières années une place de premier plan dans le domaine des gaz d'atomes ultrafroids [1,2]. Les atomes ultrafroids ouvrent la voie à l'étude de système-modèles qui permettront de mieux comprendre les propriétés fondamentales de la matière quantique, telles que la localisation d'Anderson ou les transitions fluide-isolant. Par exemple, le comportement d'une particule quantique dans un milieu désordonné 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, grâce à des travaux théoriques [3] et expérimentaux [4] conjoints, réalisés dans notre groupe.</p> <p>Jusqu'à présent, les travaux dans le domaine se sont principalement focalisés sur les systèmes unidimensionnels. Néanmoins, les expériences en deux dimensions d'espace progressent très rapidement, champ où l'Institut d'Optique est pionnier [5]. La physique en deux dimensions est exceptionnellement riche, donnant lieu à des effets remarquables, tels que la transition de Berezinskii-Kosterlitz-Thouless (BKT), l'effet Hall quantique ou la supraconductivité à haute-température critique [6]. Le stage et la thèse auront pour but d'étudier l'effet du désordre sur les excitations topologiques, tels que les vortex, qui jouent un rôle déterminant dans la transition BKT. Ces questions seront abordées d'un point de vue théorique en utilisant les approches à N corps les plus modernes, notamment des méthodes de Monte-Carlo. Nous utiliserons des codes performants, développés par le passé. Nous concentrerons notre étude sur des observables directement accessibles aux expériences d'atomes ultrafroids. Dans cette optique, nous travaillerons en étroite collaboration 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. <b>6</b> , 87 (2010). [2] L. Sanchez-Palencia, Nature Phys. <b>6</b> , 328 (2010). [3] L. Sanchez-Palencia <i>et al.</i> , Phys. Rev. Lett. <b>98</b> , 210401 (2007). [4] J. Billy <i>et al.</i> , Nature <b>453</b> , 891 (2008). [5] M. Robert-de-Saint-Vincent <i>et al.</i> , Phys. Rev. Lett. <b>104</b> , 220602 (2010). [6] Y. Dubi, Y. Meir, and Y. Avishai, Nature (London) <b>449</b> , 876 (2007).

<b>Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? : OUI</b>			
<b>Si oui, financement de thèse envisagé : OUI (European Research Council Starting Grant)</b>			
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"/>