

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 (ne pas dépasser 1 page)

Date de la proposition :

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	Kaiser	Prénom/ first name :	Robin
Tél :	04 92 96 73 91	Fax :	
Courriel / mail:	robin.kaiser@inln.cnrs.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: INLN			
Code d'identification :	UMR 6618	Organisme :	CNRS
Site Internet / web site:	http://www.kaiserlux.eu/coldatoms/index.html		
Adresse / address:	1361, route des Lucioles, Sophia-Antipolis, F-06560 Valbonne		
Lieu du stage / internship place:	INLN, Nice, Sophia-Antipolis		

Titre du stage / internship title: Interactions à grande portée	
Résumé / summary	
<p>Les propriétés des systèmes avec des interactions à grande portée ne sont dans une large mesure que compris partiellement, bien que présents dans de nombreux problèmes en physique : astrophysique, physique des plasmas, etc. Dans ce stage nous proposons d'aborder cette question en étudiant un système spécifique : des atomes froids piégés par laser. En effet la diffusion multiple de la lumière induit des forces d'interaction en $1/r^2$, similaires aux forces d'interaction Coulombienne, mais avec une charge effective de l'ordre de 10000 fois plus faible que la charge élémentaire d'un électron. Pour certains paramètres de notre piège magnéto-optique d'atomes froids nous observons une oscillation régulière, similaire aux oscillations de certaines étoiles. Par ailleurs une approche théorique (en collaboration avec un groupe au département de mathématiques et un groupe au Portugal) du type hydrodynamique pourra donner des prédictions nouvelles sur les corrélations et les structures spatiales du nuage d'atomes induites par les interactions à grande portée. Un des objectifs est de trouver un mécanisme d'interaction à grande portée qui pourrait être implanté sur des condensats de Bose-Einstein permettant d'explorer des phases quantiques exotiques (frustration, supersolides). Pour cela, des interactions cohérentes (basés p.ex. sur des forces dipolaires) seront nécessaires. Il sera aussi intéressant de chercher des interactions attractives à grande portée, ce qui permettrait de simuler des systèmes gravitationnels en laboratoire.</p>	
<p>La thèse comprendra plusieurs parties distinctes : une partie expérimentale et l'exploitation des données, une analyse théorique analytique et des simulations numériques. Il s'agira en particulier de caractériser et de comprendre la transition de phase entre le régime stable et instable et de trouver des régimes inédits pour exploiter les interactions à grande portée dans des nuages d'atomes froids. Ce projet donnera l'occasion de combiner des disciplines très variées de la physique: la physique atomique (atomes froids), la dynamique non linéaire (analyse analytique) et la physique statistique hors équilibre (effet d'interaction à grande portée).</p>	
<p>Collective oscillations in ultra-cold atomic gas, J.T. Mendonca, R. Kaiser, H. Tercas, J. Loureiro Phys. Rev. A 78, 013408 (2008).</p> <p>Self-Sustained Oscillation in a Large Cloud of Cold Atoms, G.Labeyrie, F. Michaud, R.Kaiser Phys. Rev. Lett. 96, 023003 (2006)</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: Ministère, ...			
Lasers et matière	x	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	
Optique de la science à la technologie		Physique des plasmas	x

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