

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2011)

Proposition de stage pour l'année 2010-2011 (**ne pas dépasser 1 page**)

Date de la proposition : 5/10/2011

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	GOLDFARB BRETEAKER	Prénom / first name :	Fabienne Fabien
Tél :	01.69.35.21.03/ 21.54.	Fax :	01.69.41.01.56.
Courriel / mail:	fabienne.goldfarb@u-psud.fr et fabien.bretenaker@u-psud.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire Aimé-Cotton			
Code d'identification :	UPR 3321	Organisme :	CNRS
Site Internet / web site:	http://www.lac.u-psud.fr		
Adresse / address:	Bât 505 Campus d'Orsay 91405 Orsay Cedex		
Lieu du stage / internship place:	le même / the same		

Titre du stage / internship title: Processus cohérents dans l'hélium métastable : lumière rapide et tripod
<p>Des modèles simples de systèmes à deux niveaux peuvent expliquer de nombreux phénomènes d'interaction lumière-matière. Cependant, les systèmes à trois niveaux sont indispensables pour étudier des effets où l'existence de deux transitions optiques donne lieu à des processus cohérents, qui permettent le transfert d'états de la lumière aux atomes (et réciproquement). Ainsi, dans un système dit en Λ (deux transitions optiques partagent le même niveau excité), un milieu initialement absorbant pour une sonde faible sur l'une des transitions devient transparent lorsqu'on excite l'autre transition avec un laser de couplage plus intense : c'est le phénomène de transparence électromagnétiquement induite (EIT), qui peut également être vu comme le pompage optique des atomes dans un « état noir ». Les propriétés dispersives de l'EIT permettent notamment de contrôler la vitesse de groupe de la lumière, et de passer d'un régime de lumière lente à un régime de lumière rapide voire à des vitesses de groupe négatives [1].</p> <p>L'hélium métastable a l'avantage de permettre d'isoler un véritable système à 3 niveaux « en $\Lambda\epsilon$ », ainsi qu'un système « tripod » où 3 niveaux sont optiquement couplés à un niveau excité. Le premier système a été récemment utilisé pour étudier l'effet de l'introduction d'un tel milieu dispersif dans une cavité dans le cas d'un régime de lumière lente [2], et dans le cas de vitesses de groupe négatives [3] (avec des applications potentielles à des senseurs – magnétomètres, gyromètres – dans le cadre d'une collaboration avec le groupe Thalès). Un travail plus fondamental est envisagé autour des instabilités ainsi provoquées.</p> <p>Par ailleurs, des expériences préliminaires ont été réalisées avec le système tripod, qui a la richesse de présenter deux « états noirs ». Plusieurs articles théoriques ont été publiés sur de tels systèmes et les conséquences de l'existence de transitions entre états noirs, mais peu d'expériences ont été menées. Nous avons déjà publié un travail montrant que ceux-ci peuvent interférer destructivement dans certaines conditions [4], et d'autres résultats sont actuellement cours d'analyse.</p> <p>Le stagiaire s'intégrera aux études en cours, que ce soit sur le tripod ou sur les effets d'un milieu dispersif en cavité.</p> <p>Ce travail est effectué notamment dans le cadre d'une collaboration soutenue avec le groupe du Pr. R. Ghosh (Université Jawaharlal Nehru, Delhi, Inde), ainsi qu'en collaboration avec Thales.</p>
[1] F. Goldfarb, T. Lauprêtre, J. Ruggiero, F. Bretenaker, J. Ghosh, and R. Ghosh, C. R. Physique, 10 , 919 (2009)
[2] T. Lauprêtre, C. Proux, R. Ghosh, S. Schwartz, F. Goldfarb, and F. Bretenaker, Opt. Lett. 36 , 1551 (2011)
[3] T. Laupretre, S. Schwartz, I. Carusoto, R. Ghosh, F. Goldfarb and F. Bretenaker, <i>submitted</i>
[4] S. Kumar, T. Lauprêtre, R. Ghosh, F. Bretenaker, and F. Goldfarb, Phys. Rev. A 84 , 023811 (2011)
Toutes les rubriques ci-dessous doivent obligatoirement être remplies

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: EDOM			
Lasers et matière	oui	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	oui
Optique de la science à la technologie	oui	Physique des plasmas	non

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