

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 : 20/10/2010

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	GOLDFARB BRETENAKER	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
<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.</p> <p>Nous travaillons avec l'hélium métastable, qui a l'avantage de permettre d'isoler un véritable système à 3 niveaux. Nous avons récemment pu montrer qu'il était possible de réaliser de l'EIT dans n'importe quelle superposition linéaire des états du bas du système [1] et que l'on pouvait passer d'un régime de lumière lente à un régime de lumière rapide voire à des vitesses de groupe négatives en jouant sur différents paramètres de l'expérience [2].</p> <p>De nombreuses évolutions sont maintenant possibles, tant sur des sujets appliqués que sur des sujets relevant plus de la physique fondamentale. Des expériences sont en cours autour de l'introduction d'un tel milieu dispersif dans une cavité : les premiers résultats ont été obtenus dans un régime de lumière lente, et des travaux vont être menés dans le cas de vitesses de groupe négatives (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, l'hélium a également une transition de type « tripod » : le niveau excité est alors optiquement couplé à trois sous-niveaux d'énergie inférieure, ce qui implique l'existence de deux « états noirs ». La particularité de ces systèmes est que des variations adiabatiques des conditions extérieures peuvent induire des transitions entre les 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. Des résultats ont déjà été obtenus sur cette transition, et le travail se poursuit notamment dans le cadre d'une collaboration soutenue avec le groupe du Pr. R. Ghosh (Université Jawaharlal Nehru, Delhi, Inde).</p> <p>Le stagiaire sera associé aux expériences en cours, soit sur les cavités, soit sur le tripod.</p> <p>Cette recherche s'insère dans un programme associant de nombreuses collaborations en France, en Europe, et en Inde</p> <p>[1] T. Lauprêtre, J. Ruggiero, R. Ghosh, F. Bretenaker and F. Goldfarb, Opt. Express 17, 19444 (2009) [2] F. Goldfarb, T. Lauprêtre, J. Ruggiero, F. Bretenaker, J. Ghosh, and R. Ghosh, C. R. Physique, 10, 919 (2009)</p> <p>Toutes les rubriques ci-dessous doivent obligatoirement être remplies</p>

Le 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>