

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2012)

Proposition de stage pour l'année 2011-2012 (**ne pas dépasser 1 page**)

Date de la proposition : 31 octobre 2011

Responsable du stage / <i>internship supervisor:</i>	Philippe Grangier		
Nom / <i>name:</i>	Grangier	Prénom/ <i>first name :</i>	Philippe
Tél :	01 64 53 33 78	Fax :	
Courriel / <i>mail:</i>	philippe.grangier@u-psud.fr		
Nom du Laboratoire / <i>laboratory name:</i>	Laboratoire Charles Fabry de l'Institut d'Optique (LCFIO)		
Code d'identification : UMR 8501	Organisme : Institut d'Optique / CNRS		
Site Internet / <i>web site:</i>	http://www.institutoptique.fr/lcf/DELPHI		
Adresse / <i>address:</i>	RD128, Campus Polytechnique, 91127 Palaiseau		
Lieu du stage / <i>internship place:</i>	Institut d'Optique		

Titre du stage / *internship title:*

Effets non-linéaires « géants » induits par interactions entre polaritons Rydberg.

Résumé / *summary*

Le projet « DELPHI » est un programme de cinq ans financé par le Conseil Européen de la Recherche (ERC), dont le but central est de réaliser et d'exploiter des non-linéarités optiques « géantes », permettant de faire interagir entre eux des photons individuels. De telles non-linéarités permettraient de produire des états quantiques arbitraires de la lumière (états de Fock, états « chats de Schrödinger »), et surtout d'effectuer des opérations logiques entre des bits quantiques portés par des photons dans le domaine optique. Ceci aurait des applications majeures pour les communications quantiques et le traitement quantique de l'information.

Dans ce cadre nous proposons un sujet de stage, sur des mesures de non-linéarités optiques (khi-3) dans un nuage d'atomes froids, en présence d'un laser dit « de couplage » permettant de transformer les photons du faisceau « signal » incident en « polaritons Rydberg », par un mécanisme très proche de la transparence induite électromagnétiquement (« EIT » en anglais). Le couplage dipôle-dipôle entre les atomes de Rydberg permet alors d'obtenir (entre les photons) les très grandes non-linéarités recherchées. Le but essentiel du stage est de comparer les non-linéarités mesurées avec des prédictions théoriques très récentes [S. Sevincli, N. Henkel, C. Ates, and T. Pohl, Phys. Rev. Lett. 107, 153001 (2011)]. Le stage pourra être poursuivi par une thèse à partir de l'automne 2012, sur les prolongements de cette expérience.

Pour une introduction générale à la manipulation de photons pour l'information quantique et aux techniques utilisées dans ces expériences, voir par exemple l'article d'Alexei Ourjoumtsev dans le Dossier de « Pour la Science » consacré au « Monde Quantique », Juillet-Septembre 2010, n°68, p. 80, ainsi que les articles dans « Science » vol. 312, p. 83 (2006) et « Nature » vol. 448, p. 784 (2007).

Toutes les rubriques ci-dessous doivent obligatoirement être remplies

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? <i>Possibility of a PhD ? :</i>	OUI		
Si oui, financement de thèse envisagé/ <i>financial support for the PhD:</i>	ERC		
Lasers et matière	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	
Optique de la science à la technologie	X	Physique des plasmas	

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