

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 :

| | | | |
|---|---|-----------------------------|----------|
| 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.optique-quantique.u-psud.fr/Optique_quantique.html | | |
| Adresse / <i>address:</i> | RD128, Campus Polytechnique, 91127 Palaiseau | | |
| Lieu du stage / <i>internship place:</i> | Institut d'Optique | | |

Titre du stage / *internship title:*

Réalisation expérimentale d'opérations logiques entre photons individuels

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 une nouvelle expérience conçue pour atteindre ces objectifs. La première étape est de réaliser une source permettant d'émettre « à la demande » des photons uniques dont l'état quantique est parfaitement maîtrisé. Cette source utilisera des atomes ultra-froids, qui auront aussi un rôle crucial pour réaliser les non-linéarités optiques recherchées.

L'état quantique de ces photons sera caractérisé par des méthodes de tomographie quantique impulsionnelle, qui sont bien maîtrisées par le laboratoire [voir articles dans « Science » vol. 312, p. 83 (2006) et « Nature » vol. 448, p. 784 (2007)]. Pour une introduction générale à cette thématique, voir par exemple l'article d'Alexei Ourjoumteev dans le Dossier de « Pour la Science » consacré au « Monde Quantique », Juillet-Septembre 2010, n°68, p. 80.

L'expérience est en cours de montage et commencera à fonctionner début 2011. Le stage pendant le premier semestre 2011 pourra être poursuivi par une thèse, à partir de l'automne 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: **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>