

# 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 : 10/11/2010

<b>Responsable du stage / internship supervisor:</b>			
Nom / name:	DUCCI	Prénom/ first name :	Sara
Tél :	01 57276225	Fax : 01 572766241	
Courriel / mail:	sara.ducci@univ-paris-diderot.fr		
<b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b> Matériaux et Phénomènes Quantiques			
Code d'identification : UMR7162		Organisme : Université Paris Diderot et CNRS	
Site Internet / web site:			
Adresse / address: Bâtiment Condorcet 10 rue Domon et Duquet Paris 13			
Lieu du stage / internship place: Bâtiment Condorcet 10 rue Domon et Duquet Paris 13			

<b>Titre du stage / internship title:</b> Sources semiconductrices de photons intriqués contrapropageants
<p>La fluorescence paramétrique est le processus le plus utilisé pour produire des photons intriqués, une des briques de base de l'information et des communications quantiques. La génération paramétrique dans les guides d'onde en semi-conducteur permet de travailler à température ambiante et d'avoir une grande efficacité de collection. La grande maîtrise technologique des alliages AlGaAs rend ces matériaux particulièrement attractifs pour la fabrication de dispositifs intégrés. Notre équipe a récemment démontré une source de type microcavité ruban basée sur un accord de phase contrapropagatif (1,2). Dans cette géométrie, un faisceau de pompe, incident transversalement sur le guide ruban, produit des paires de photons sur deux modes contrapropageants et polarisés orthogonalement.</p> <p>Une première expérience d'optique quantique (interférence Hong-Ou-Mandel) a permis de démontrer l'indiscernabilité des photons émis. Le sujet de stage proposé porte sur la caractérisation des corrélations en fréquence et de l'intrication des photons émis par ce nouveau dispositif.</p> <p>Une caractéristique intéressante est la versatilité dans le contrôle de l'état à 2 photons généré : des états de photons corrélés, anticorrélés et non corrélés en fréquence peuvent être créés avec un choix opportun du profil spatial et spectral du faisceau de pompe (3).</p> <p>Un deuxième point fort de la source est la possibilité de produire directement des états de Bell en pompant simultanément le dispositif avec deux angles symétriques par rapport à la verticale (les angles de dégénérescence en fréquence): la caractérisation de ces états sera effectuée via la reconstruction de la matrice densité et des tests des inégalités de Bell. La démonstration des propriétés quantiques originales de l'état à 2 photon généré permettra l'intégration de cette source dans des structures photoniques quantiques plus complexes.</p> <p>Ce projet s'appuie sur des collaborations nationales (Laboratoire de Photonique et Nanostructures et Alcatel-Thales 3-5 Lab pour la croissance des échantillons) et internationales pour les expériences de communications quantiques.</p> <p>1) L. Lanco, S. Ducci, J.-P. Likforman, X. Marcadet, J. A.W. van Houwelingen, H. Zbinden, G. Leo, and V. Berger, "Semiconductor Waveguide Source of Counterpropagating Twin Photons," <i>Phys. Rev. Lett.</i> <b>97</b>, 173901 (2006). 2) X. Caillet, A. Orioux, A. Lemaître, P. Filloux, I. Favero, G. Leo, and S. Ducci, "Two-photon interference with a semiconductor integrated source at room temperature," <i>Opt. Express</i> <b>18</b>, 9967 (2010). 3) X. Caillet, V. Berger, G. Leo, and S. Ducci, "A semiconductor source of counterpropagating twin photons: a versatile device allowing the control of the two-photon state," <i>J. of Mod. Optics</i> <b>56</b>, 232 (2009).</p>

<b>Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : OUI</b>			
<b>Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: Allocation ordinaire, bourse DGA (selon le profil du candidat)</b>			
Lasers et matière	<b>OUI</b>	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	
Optique de la science à la technologie	<b>OUI</b>	Physique des plasmas	