

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 : 15/10/2010

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	HOSTEIN	Prénom/ first name :	Richard
Tél :	01 44 27 46 32	Fax :	
Courriel / mail:	hostein@insp.jussieu.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name:			
Code d'identification :	UMR 7588	Organisme :	Institut des Nanosciences de Paris
Site Internet / web site:	http://www.insp.jussieu.fr/Nano-objets-individuels.html		
Adresse / address:	2, Place Jussieu tout 22-23 2ème étage, 75006 Paris		
Lieu du stage / internship place:	Campus Jussieu		

Titre du stage / internship title: Source de photon unique sous excitation résonante

Le siècle dernier a vu l'accomplissement de la mécanique quantique, du traitement de l'information et de l'optique intégrée. Aujourd'hui, ces trois domaines se rencontrent pour donner naissance à l'optique quantique intégrée pour le calcul quantique et les communications quantiques. Ces thématiques reposent en grande partie sur le contrôle cohérent d'un état quantique, c'est-à-dire la possibilité de créer et d'analyser un état quantique bien déterminé. Parmi les objets utilisés pour créer de tels états quantiques (atomes, molécules, polymères, ...), les boîtes quantiques semi-conductrices présentent de nombreux avantages : localisation dans une matrice solide, couplage par guide d'onde, intégrable dans des circuits complexe, pompage électrique, bandes d'énergie connues. Cependant, le temps de cohérence d'un état, c'est-à dire le temps pendant lequel la fonction d'onde conserve la mémoire de phase de l'onde qui l'a créée, est limité par les interactions entre la boîte quantique et son environnement.

Au sein de l'équipe 'Nanostructures et systèmes quantiques' de l'Institut des NanoSciences de Paris (INSP), de récents travaux mettent en évidence le couplage fort d'une boîte quantique insérée dans un guide d'onde 1-D (**figure 1**). Cette géométrie originale permet d'exciter une boîte quantique de manière résonante et de collecter perpendiculairement les photons émis. Les temps de cohérence obtenus sur ce système sont de l'ordre de la durée de vie radiative de l'exciton et permettent ainsi le contrôle cohérent du système quantique. Il est alors possible d'utiliser ce système pour produire des photons uniques et indiscernables. Une telle source, où chaque photon possède la même énergie, même polarisation, même profil spectral-temporel et même recouvrement spatial, peut servir pour réaliser des opérations quantiques (portes logiques de type CNOT par exemple).

L'objectif de ce stage est de caractériser expérimentalement ce type de système afin de valider la faisabilité d'une source efficace de photons uniques. Pour cela, l'étudiant participera à la mise en place d'une expérience de corrélation de photons de type Hanbury-Brown et Twiss. Dans un deuxième temps, l'étudiant participera pleinement à l'élaboration d'une expérience d'interférences à deux photons afin de caractériser le degré d'indiscernabilité des photons.

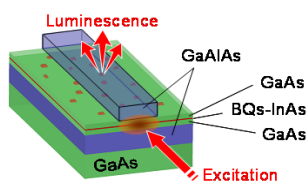


Figure 1: Schéma du guide d'onde 1D. Les boîtes quantiques InAs/GaAs sont situées à l'intérieur du guide d'onde. L'excitation se fait par la tranche du guide d'onde et on vient collecter les photons émis perpendiculairement.

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: Bourse ministère			
Lasers et matière	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	
Optique de la science à la technologie	X	Physique des plasmas	