

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

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

Proposition de stage pour l'année 2012-2013

Date de la proposition : 12/11/2012

Responsable du stage / internship supervisor: Emmanuel Baudin			
Nom / name:	Baudin	Prénom/ first name :	Emmanuel
Tél :	0144322586	Fax :	
Courriel / mail:	emmanuelbaudin@gmail.com		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire Pierre Aigrain			
Code d'identification :	UMR8551	Organisme :	ENS
Site Internet / web site:	www.lpa.ens.fr		
Adresse / address:	24 rue Lhomond 75005 Paris		
Lieu du stage / internship place:	24 rue Lhomond 75005 Paris		

Titre du stage / internship title: Génération de photons jumeaux dans des Microcavités de Semiconducteurs
Résumé / summary <p>L'oscillation paramétrique optique (OPO) est un mécanisme non-linéaire qui permet la génération d'une onde « signal » et d'une onde « complémentaire » à une fréquence différente de celle de l'onde « pompe » injectée dans le système. La conversion paramétrique est par exemple utilisée pour générer des photons jumeaux ou intriqués utiles en optique quantique, notamment en cryptographie quantique. Les développements rapides dans le domaine de l'information quantique nécessitent de nouvelles sources intégrées, monolithiques, permettant une injection électrique et facilitant le couplage aux fibres optiques. Durant la dernière décennie, de nombreux efforts ont été faits pour le développement d'OPOs tout semiconducteurs. Néanmoins, à l'heure actuelle, les OPO opérationnels reposent toujours essentiellement sur l'excitation de cristaux non-linéaires placés dans des cavités complexes et pompés par de puissants lasers externes. A l'inverse de son cousin le Laser, qui se décline désormais sous forme entièrement solide et intégrée comme les diodes Lasers ou les VCSELs (vertical cavity surface emitting laser), l'OPO n'existe pas encore sous forme de nanostructure. Un tel outil constituerait une avancée pratique importante dans le domaine de la cryptographie quantique, la métrologie ou plus loin de nous l'informatique quantique.</p> <p>Le Laboratoire Pierre Aigrain a développé une structure nanostructure monolithique présentant certaines analogies avec un VCSEL et les mêmes avantages pratiques. Il s'agit d'une structure à deux cavités en couplage faible. Chacune des cavités est formée de miroirs de Bragg à base de semiconducteurs (AlGaAs/GaAs) et contient un ou plusieurs puits quantiques. Le système forme un oscillateur paramétrique optique triplement résonnant adapté à la génération de photons jumeaux.</p> <p>Le stage proposé consiste à étudier les propriétés de cohérence et la statistique quantique des faisceaux de photons jumeaux générés grâce à ce dispositif pour en démontrer le caractère non-classique. On utilisera pour cela les méthodes modernes de l'optique cohérente et non-linéaire. Le travail sera effectué en collaboration avec le LPN (J. Bloch, CNRS, Marcoussis) ainsi qu'avec le LKB (A. Bramati, LKB-Jussieu).</p>

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: Ministère

Lasers et matière	x	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	
Optique de la science à la technologie	x	Plasmas : de l'espace au laboratoire	