

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2010)

Proposition de stage pour l'année 2009-2010 (ne pas dépasser 1 page)

Date de la proposition :

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	DELAYE	Prénom/ first name :	Philippe
Tél :	01 64 53 34 60	Fax :	01 64 53 31 01
Courriel / mail:	philippe.delaye@institutoptique.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name:			
Code d'identification :	UMR8501	Organisme :	CNRS
Site Internet / web site:	www.institutoptique.fr		
Adresse / address:	Laboratoire Charles Fabry de l'Institut d'Optique, Campus Polytechnique - RD 128 - 91127 PALAISEAU cedex		
Lieu du stage / internship place:	Laboratoire Charles Fabry de l'Institut d'Optique		

Titre du stage / internship title: Conversion de longueur d'onde dans les cristaux photoniques pour le traitement quantique de l'information
Résumé / summary <p>Avec le développement des sources de photons uniques ou de photons intriqués, les communications quantiques sont devenues une réalité avec des applications industrielles pour la distribution de clés de cryptage qui sont déjà disponibles sur le marché. Ces résultats prometteurs permettent d'ores et déjà de réfléchir à de véritables réseaux de communications quantiques intégrant la transmission quantique, mais aussi le traitement quantique de l'information (mémoire, interface, répéteur,...) utilisant des composants réalisant entre autres des conversions de longueurs d'onde tout en conservant les propriétés de cohérence et d'intrication quantique des photons. Pour réaliser ces dispositifs de conversion de longueur d'onde il faudra faire appel à des mécanismes nonlinéaires, essentiellement du second ordre, tels que la fluorescence paramétrique ou la somme et la différence de fréquences, dans des dispositifs à la fois compacts et efficaces.</p> <p>La solution que nous avons choisie et qui sera l'objet de ce sujet de stage (puis de thèse) est d'utiliser les propriétés originales de propagation de la lumière des cristaux photoniques pour augmenter l'efficacité des processus nonlinéaires. Une des caractéristiques des cristaux photoniques est de pouvoir localiser la lumière près d'un bord de bande interdite ou sur un défaut de la structure. L'augmentation de la puissance lumineuse liée à cette localisation permet d'exalter les nonlinéarités de la structure. L'autre apport des cristaux photoniques est de créer de nouvelles possibilités de contrôle de l'accord de phase nécessaire à la réalisation de certains dispositifs nonlinéaires, grâce à la structuration de la susceptibilité nonlinéaire qu'apporte le retournement périodique à deux dimensions du signe de la susceptibilité nonlinéaire d'ordre 2.</p> <p>Ces deux approches ont jusqu'à présent été étudiées indépendamment l'une de l'autre donnant lieu à la réalisation de dispositifs améliorés mais encore loin d'être optimaux. Le sujet de stage s'intéressera à l'étude de l'exaltation des nonlinéarités et en particulier des mécanismes de conversion de longueur d'onde dans des cristaux photoniques dans lesquels à la fois l'indice et la nonlinéarité sont structurés. Ces nouvelles structures permettront ainsi de combiner les propriétés de localisation de la lumière autorisant une augmentation de la susceptibilité nonlinéaire effective de la structure, avec les propriétés de quasi-accord de phase qui permettent de contrôler les longueurs d'onde émises. Il sera ainsi possible de concevoir et réaliser les dispositifs compacts et performants requis pour le traitement quantique de l'information, mais aussi d'imaginer de nouvelles fonctions impossibles à réaliser avec des structures classiques, telles que la génération colinéaires de photons corrélés contrepropageants. Ces travaux de stage permettront de déterminer les paramètres d'optimisation de l'efficacité nonlinéaire (contraste d'indice, nombre de couches, facteur de localisation de la lumière, ...) et de concevoir des structures pour effectuer la validation expérimentale de ces concepts.</p>
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: Allocation de l'EDOM, bourse DGA, BDI ou région			
Lasers et matière	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	X
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>