

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

Date de la proposition : 22/10/2009

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	HARE	Prénom/ first name :	Jean
Tél :	01 44 32 34 23	Fax :	01 44 32 34 34
Courriel / mail:	jean.hare@lkb.ens.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: KASTLER BROSSEL			
Equipe /Team: Optique et nano-objets			
Code d'identification : UMR 8552		Organisme : ENS/UPMC/CNRS	
Site Internet / web site: http://www.lkb.ens.fr			
Adresse / address: ENS – 24 rue Lhomond –75005 Paris cedex 05			
Lieu du stage / internship place: Département de physique de l'ENS, adresse ci-dessus			

Titre du stage / internship title:
Coupleur à fibre étirée pour le pompage d'un microlaser silicium
<p>Notre activité repose sur les propriétés exceptionnelles des microcavités de silice fondue (microsphères et microtores). Leurs « modes de galerie » présentent des facteurs de qualités très élevés ($Q \sim 10^8 - 10^9$) et de faibles volumes (100 à 100 λ^3), se prêtant particulièrement bien à des lasers à très faibles seuils. En particulier les microtores de silice, intégrés sur silicium, présentent les volumes les plus faibles et leur mode de fabrication permet de les fonctionnaliser aisément avec des nanostructures optiquement actives. Nous développons en parallèle deux projets sur cette thématique.</p> <p>Le premier projet porte sur l'étude de l'émission en cavité de nanoagrégats de silicium intégrés dans la couche de silice ; le très haut Q permet d'espérer d'atteindre l'effet laser avant que les processus d'absorption par les porteurs libres viennent compenser le gain. Un premier laser « tout silicium » serait une réalisation majeure.</p> <p>L'autre projet implique des nanostructures d'oxydes (Gd_2O_3) qui peuvent être dopées avec diverses terres rares (Nd, Er, Eu), intégrées aux microtores. Les ions de terres rares bénéficient en même temps d'un environnement cristallin propice à l'obtention d'un gain important, et d'un couplage efficace avec des modes dont la très longue durée de vie résulte notamment de la rugosité subnanométrique des surfaces de silice fondue. Des premiers signaux lasers viennent d'être obtenus (été 2009), avec le seuil le plus bas jamais obtenu dans ce type de cavité.</p> <p>Le stage proposé porte sur la fabrication de coupleurs à fibre étirée indispensables pour l'excitation en onde évanescente. Ces coupleurs permettent en effet à la fois d'injecter la lumière de pompe dans un mode de la cavité et d'extraire la lumière émise à une autre longueur d'onde dans un autre mode. Nous maîtrisons depuis plusieurs années la production de coupleurs amincis au niveau du micromètre, adaptés pour le proche infrarouge, mais le projet de laser silicium requiert un pompage dans le bleu, ce qui nécessite la production de coupleurs de 300 nm de diamètre environ, laquelle pose des problèmes spécifiques. La méthode à poursuivre est connue dans ses grandes lignes, mais sa mise en œuvre constitue un défi dont l'ampleur est adaptée au format d'un stage de M2. Le stagiaire serait naturellement amené à participer en parallèle à l'avancement des autres travaux de l'équipe, ainsi que, si le temps le permet, la mise au point d'une technique holographique originale pour la caractérisation des propriétés optiques et géométriques des coupleurs fibrés et des microcavités.</p> <p>Ce stage pourra probablement se poursuivre par une thèse, portant sur l'un des deux projets ci-dessus en fonction de leur avancement et de leurs applications potentielles. D'autres projets reposant impliquant des microcavités de silice sont aussi en préparation et pourraient donner lieu à une thèse plus « exploratoire ».</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: Contrat doctoral UPMC – Bourse DGA ?			
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>