

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 :

Responsable du stage / internship supervisor: Stefano Barbieri		
Nom / name:	Barbieri	Prénom / first name :
Tél :	0157276218	Fax : 01 57 27 62 41
Courriel / mail:	Stefano.barbieri@univ-paris-diderot.fr	
Nom du Laboratoire / laboratory name: Matériaux et phénomènes quantiques		
Code d'identification :	UMR 7162	Organisme : Université Paris Diderot
Site Internet / web site:	www.mpq.univ-paris7.fr/	
Adresse / address:	10 rue Alice Domon et Léonie Duquet, 75013 Paris	
Lieu du stage / internship place:	10 rue Alice Domon et Léonie Duquet, 75013 Paris	

Titre du stage / internship title: Mode-locking actif de lasers à cascade quantique terahertz

Résumé / summary

Les lasers à cascade (ici QCL) terahertz (THz) sont des nouvelles sources à semi-conducteur qui émettent dans le lointain infrarouge (entre 50 et 200 microns de longueur d'onde). Le but de ce stage est celui d'étudier et d'améliorer leur fonctionnement en régime de verrouillage de modes (aussi dit *mode-locking*). A cette fin, une technique de mesure a été mise au point au cours de ces dernières années au sein de l'équipe, permettant l'échantillonnage optique à l'aide d'un laser femto-seconde. Cette technique permet d'échantillonner le champ électromagnétique émis par un QCL THz et donc d'en reconstruire complètement la forme d'onde.

Le fonctionnement des QCL en régime de mode-locking se base sur la modulation directe du courant d'opération du laser à l'aide d'un synthétiseur hyperfréquence. Ce dernier génère un signal électrique ayant une fréquence proche de la fréquence d'allée retour (*roundtrip frequency*) des photons dans la cavité du QCL (environ 10 GHz). Dans ce régime de fonctionnement le laser émet une série d'impulsions d'une durée d'environ 10 picosecondes, avec un taux de répétition égal à la fréquence d'aller-retour.

Dans ce contexte, l'objectif principal de ce stage est celui de réaliser des QCL capables de générer des impulsions encore plus courtes. La durée d'impulsion visée est d'environ 1 picoseconde. Le stagiaire devra en premier lieu caractériser des QCL THz ayant une zone active expressément conçue pour la génération de pulses courts. Ces nouvelles zones actives devraient permettre d'élargir spectralement le gain des QCL actuels. Il s'agira donc dans un premier temps de mesurer le spectre d'émission à l'aide d'un spectromètre à transformée de Fourier. Suite aux résultats des mesures, des modifications du dessin de la zone active pourront être envisagées afin d'optimiser la largeur spectrale. Ensuite le stagiaire devra moduler ces lasers à l'aide d'un générateur hyperfréquence et vérifier qu'il est bien possible de les faire fonctionner dans un régime de verrouillage de modes. La partie finale du stage consistera à échantillonner le train d'impulsions émis par le laser à l'aide d'un laser fs.

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: aucun

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

Fiche à transmettre (fichier pdf **obligatoirement**) sur le site <http://stages.master-omp.fr>