

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

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

Proposition de stage

Date de la proposition : 16/10/2012

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	MANGENEY	Prénom/ first name :	Juliette
Tél :	01 44 32 35 07	Fax :	
Courriel / mail:	juliette.mangenev@lpa.ens.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire Pierre Aigrain de l'Ecole Normale Supérieure			
Code d'identification :	UMR 8551	Organisme :	ENS/CNRS/UPMC/Paris 7
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 : Spectroscopie TéraHertz et Moyen Infra-Rouge ultra-rapide pour l'étude du Graphène
Résumé / summary La gamme de fréquences dans l'infra-rouge lointain qui s'étend entre l'optique et les micro-ondes reste largement inexplorée parce que difficilement accessible en raison du manque de sources ou de détecteurs appropriés par les techniques traditionnelles. C'est le célèbre « gap terahertz (THz) » (de 0.1 à 30 1012 Hertz). A l'heure actuelle, le développement de nouvelles techniques révolutionne le potentiel des THz. La spectroscopie THz ultra-rapide est une technique qui est en plein essor et devient une méthode puissante d'investigation des propriétés de systèmes aussi variés que les semiconducteurs, les supraconducteurs, les diélectriques ou les biomolécules. Les applications potentielles sont nombreuses et l'on citera notamment les télécommunications, l'imagerie, la détection chimique et l'astronomie. La technique de la spectroscopie THz ultra-rapide présente de nombreuses analogies avec les expériences d'optique ultra-rapides classiques et fait appel aux mêmes compétences. Les systèmes étudiés peuvent par exemple être sondés dans la gamme de fréquence THz et pompés optiquement en configuration pompe-sonde. En outre, contrairement aux techniques optiques classiques qui ne donnent que l'intensité, on accède ici au champ électrique complexe de l'onde THz, avec une résolution inférieure à la picoseconde, fournissant ainsi directement la constante diélectrique complexe du système. Les systèmes de spectroscopie THz ultra-rapide usuels utilisent des impulsions optiques de durée ~ 100fs à 800nm et la génération d'impulsions THz est obtenue par rectification optique ou par effet photoconducteur rapide. Aujourd'hui, un enjeu majeur du développement expérimental est d'étendre cette technique du THz au moyen infra-rouge (MIR) en utilisant des impulsions optiques plus courtes de durée typique ~ 15fs. Une telle technique permettra notamment de sonder des transitions caractéristiques à de plus hautes énergies, où les expériences d'optique ultra-rapides classiques sont difficilement accessibles. Le stage (et la thèse) consistera à participer au développement expérimental de cette nouvelle génération d'expériences au sein de l'équipe THz du LPA, puis à l'appliquer à l'étude du graphène. Les propriétés optiques du graphène, pour le moment moins connues que ses propriétés électroniques, sont spectaculaires. La propriété optique la plus exceptionnelle est sans nul doute la possibilité de contrôler la force des transitions optiques grâce à une simple tension de grille polarisante, de manière similaire au transport électrique dans les transistors à effet de champ. Dans ce contexte, le stage consistera à étudier les transitions optiques, la conductivité des porteurs, ainsi que la dynamique des porteurs hors d'équilibre dans le graphène, du THz au MIR, en contrôlant précisément le niveau de Fermi grâce à une électrode de grille. Un des objectifs scientifiques étant d'observer de l'émission stimulée à ces fréquences.

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 ministérielle

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

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