

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

Date de la proposition : 7 octobre 2010

Responsable du stage :			
Nom :	GALLOT	Prénom :	Guilhem
Tél :	01 69 33 50 34	Fax :	01 69 33 50 84
Courriel	Guilhem.Gallot@polytechnique.edu		
Nom du Laboratoire : Laboratoire d'Optique et Biosciences (LOB)			
Code d'identification :	UMR7645	Organisme :	CNRS, INSERM
Site Internet :	http://www.lob.polytechnique.fr		
Adresse :	Ecole Polytechnique – 91128 Palaiseau		
Lieu du stage :	Ecole Polytechnique		

Titre du stage : Imagerie térahertz dans les milieux biologiques
Résumé :
<p>Le rayonnement térahertz se place dans la gamme électromagnétique entre l'infrarouge lointain et les micro-ondes, correspondant à des longueurs d'onde comprises entre 50 et 2000 μm (fréquences entre 150 GHz et 6 THz). Cette zone spectrale est à l'heure actuelle très largement inexploitée, car les techniques de génération sont encore très délicates à mettre en place. La gamme térahertz offre des perspectives de nouveaux procédés d'imagerie cellulaire par la prise en compte des effets de champ proche [1,2].</p> <p>Nous développons dans notre groupe de nouvelles techniques d'imagerie térahertz biologique en champ proche. En particulier, la première étude directe et non perturbative des flux ioniques et aqueux à travers la membrane d'un neurone a été démontrée au laboratoire [1]. Ce résultat a été possible par la combinaison du rayonnement térahertz et de l'imagerie en champ proche avec ouverture [3], qui a permis l'étude des mouvements d'eau à l'intérieur de l'axone principal de vers de terre en s'affranchissant de la barrière classique de la diffraction. Cette nouvelle technique d'imagerie n'est cependant qu'à un stade précoce de développement, et le thème central du travail proposé sera d'appliquer ces techniques à de véritables problématiques biologiques et médicales à toutes les cellules excitables (neurone, cellules cardiaques et musculaires). L'amélioration des performances du système d'imagerie sera également bien sûr essentielle. L'un des axes de développement les plus prometteurs est la polarimétrie dans le domaine térahertz, qui permet d'ajouter des mesures sur l'évolution de l'état de polarisation de la lumière dans les échantillons biologiques. Grâce à des matériaux compatibles à la fois avec les domaines térahertz et visible [4], nous développons de nouveaux systèmes optiques térahertz : lames d'ondes achromatique, réflexion interne totale, polarimétrie, que l'on peut coupler aux dispositifs d'imagerie existants [5,6]. En particulier, nous souhaitons étudier l'embryon de drosophile dans ces premiers stades de développement, ainsi que l'étude des échanges ioniques cellulaires.</p>
Références :
[1] J.-B. Masson, M.-P. Sauviat, J.-L. Martin et G. Gallot, PNAS 103 , 4808 (2006)
[2] J.-B. Masson, M.-P. Sauviat et G. Gallot, Appl. Phys. Lett. 89 , 153904 (2006)
[3] J.-B. Masson et G. Gallot, Opt. Exp. 14 , 11566 (2006)
[4] A. Podzorov et G. Gallot, Appl. Opt. 47 , 3254 (2008)
[5] A. Podzorov, A. Wojdyla et G. Gallot, Opt. Lett. 35 , 901 (2010)
[6] A. Podzorov et G. Gallot, Chem. Phys. Lett. (2010)

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? : oui			
Si oui, financement de thèse envisagé : MENRT, Bourses Monge (X), Bourses BDI (CNRS)			
Lasers et matière	X	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	X
Optique de la science à la technologie	X	Physique des plasmas	