

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2012)

Proposition de stage pour l'année 2011-2012

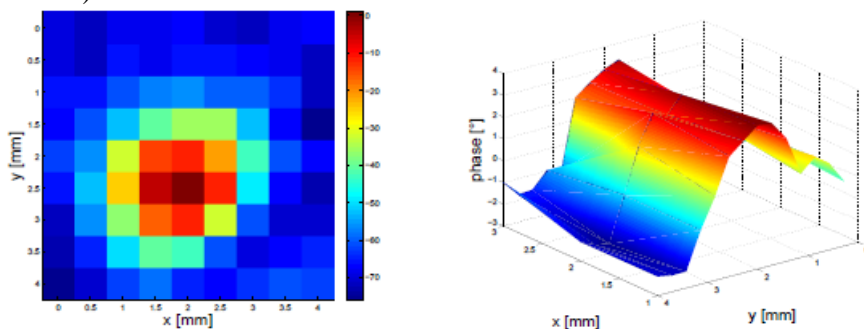
Date de la proposition : 10 octobre 2011

Responsable du stage :			
Nom :	GALLOT	Prénom :	Guilhem
Tél :	01 69 33 50 34	Fax :	01 69 33 50 84
Courriel / mail:	Guilhem.Gallot@polytechnique.edu		
Nom du Laboratoire : <i>Laboratoire d'Optique et Biosciences (LOB)</i>			
Code d'identification : UMR 7645		Organisme : CNRS, INSERM, Ecole Polytechnique	
Site Internet : http://www.lob.polytechnique.fr			
Adresse : Ecole Polytechnique, 91128 Palaiseau			
Lieu du stage : LOB, Ecole Polytechnique			

Titre du stage : *Imagerie térahertz par réflexion interne totale en biologie*

Le rayonnement térahertz se situe dans la gamme électromagnétique entre l'infrarouge lointain et les micro-ondes, correspondant à des fréquences comprises entre 0.1 et 10 THz. Cette zone spectrale est à l'heure actuelle très largement sous-exploitée, car les techniques de génération et de détection sont encore très délicates à mettre en place. Suite à l'amélioration des techniques térahertz, cette gamme de fréquence offre cependant de nombreuses perspectives intéressantes, notamment en biologie.

Nous avons développé dans notre groupe de nouvelles techniques d'imagerie térahertz biologique, en champ proche et en champ lointain. 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 et la recherche de nouvelles techniques térahertz [2-5], ce 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. En particulier, nous avons très récemment démontré la possibilité d'utiliser l'imagerie par réflexion interne totale dans le domaine térahertz, technique très avantageuse par rapport aux techniques classiques en transmission ou en réflexion. Le travail proposé consiste à utiliser cette nouvelle technique d'imagerie pour étudier les flux ioniques à travers les cellules, avec comme perspectives deux applications : l'exploration des changements de la membrane cellulaire durant l'électroperméabilisation (associé aux traitements anti-cancéreux) et les pathologies des transports ioniques transmembranaires (associées à la mucoviscidose).



Imagerie térahertz par réflexion interne totale d'une goutte d'eau (gauche) et d'un nerf sciatique de grenouille (droite).

- [1] J.-B. Masson, M.-P. Sauviat, J.-L. Martin et G. Gallot, PNAS **103**, 4808 (2006)
- [2] J.-B. Masson et G. Gallot, Opt. Exp. **14**, 11566 (2006)
- [3] A. Podzorov et G. Gallot, Appl. Opt. **47**, 3254 (2008)
- [4] A. Podzorov, A. Wojdyla et G. Gallot, Opt. Lett. **35**, 901 (2010)
- [5] A. Wojdyla et G. Gallot, Opt. Exp. **19**, 14099 (2011)

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? : **OUI**

Si oui, financement de thèse envisagé : **MENRT, Bourses Monge (X), Région Ile de France**

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