

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

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

Proposition de stage

Date de la proposition : 2 octobre 2012

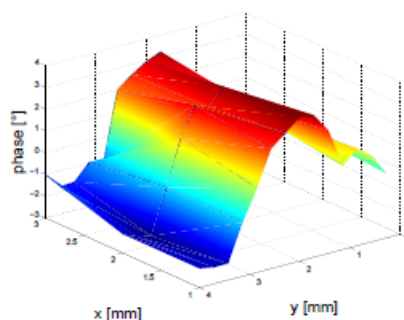
Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	GALLOT	Prénom/ first name :	Guilhem
Tél :	01 69 33 50 34	Fax :	01 69 33 50 84
Courriel / mail:	Guilhem.Gallot@polytechnique.edu		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire d'Optique et Biosciences (LOB)			
Code d'identification :	UMR7645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

Titre du stage / internship title: *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, mais l'amélioration récente des techniques térahertz offre de très nombreuses perspectives, en particulier dans le domaine de la biologie.

Nous avons développé dans notre groupe de nouvelles techniques d'imagerie biologique térahertz. 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 d'un axone en s'affranchissant de la barrière classique de la diffraction. Nous avons ensuite simplifier cette nouvelle technique d'imagerie térahertz en développant 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. D'une part l'exploration des changements de la membrane cellulaire durant l'électroporation, mécanisme qui consiste à rendre perméable la membrane cellulaire sous l'action d'une impulsion électrique brève et intense. Associé à des médicaments anti-cancéreux, cette technique a déjà permis de soigner plus de 5000 patients, mais l'origine de ce phénomène reste encore partiellement incompris. D'autre part, les pathologies des transports ioniques transmembranaires (associées à la mucoviscidose) peuvent également être investiguées par l'imagerie térahertz.



Imagerie térahertz par réflexion interne totale d'un nerf sciatique de grenouille.

- [1] J.-B. Masson, M.-P. Sauviat, J.-L. Martin et G. Gallot, PNAS **103**, 4808 (2006), Appl. Phys. Lett. **89**, 153904 (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 ? Possibility of a PhD ? : OUI
Si oui, financement de thèse envisagé : Ecole doctorale, 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	