

Spécialité de Master « Optique, Matière, Paris »

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

Proposition de stage (ne pas dépasser 1 page)

Date de la proposition :

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	GALLOT	Prénom/ first name :	Guilhem
Tél :	06 21 36 21 91	Fax :	01 69 33 50 34
Courriel / mail:	Guilhem.Gallot@polytechnique.edu		
Nom du Laboratoire / laboratory name:			
Code d'identification :	LOB	Organisme :	Ecole Polytechnique, CNRS, INSERM
Site Internet / web site: www.lob.polytechnique.fr			
Adresse / address: Ecole Polytechnique, 91128 PALAISEAU			
Lieu du stage / internship place: LOB, Ecole Polytechnique, Palaiseau			

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 son application à l'étude d'objets biologiques a déjà montré un fort potentiel, dans la détection de cancers de la peau, le suivi de flux ioniques ou les biosenseurs.

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].

Nous avons ensuite simplifié cette technique en développant l'imagerie par réflexion interne totale dans le domaine térahertz [6-7]. Cette technique est capable de sonder des cellules adhérentes de façon non invasive. Elle a été ensuite établit que le contraste des images résultantes provenait de la composition protéique intracellulaire. Les premiers essais ont montré la possibilité de suivre les dynamiques de sortie de ces protéines lorsque l'on perméabilisait la membrane des cellules. Ces cinétiques sont riches en informations pour les équipes, de plus en plus nombreuses, utilisant la perméabilisation réversible (pour l'incorporation de marqueurs d'imagerie ou l'entrée de médicaments dans des cellules vivantes par exemple).

Le stage proposé consistera à réaliser acquisitions et interprétations des dynamiques de perméabilisation, en utilisant le montage d'imagerie THz et en complétant ces données par des tests biologiques adéquats. Une seconde approche, en fonction des résultats obtenus, serait de comparer des méthodes établies à celle, nouvelle, qu'apporte le THz.

Le sujet proposé est donc profondément interdisciplinaire car l'étudiant sera amené à travailler avec un montage de physique de pointe tout en appuyant ses interprétations sur des outils déjà établis en biologie cellulaire. L'équipe THz dispose de ces deux facettes pour pouvoir l'encadrer, et dispose des structures techniques nécessaires (L1, L2...). Le profil idéal est un étudiant curieux des thématiques d'interfaces et capable de s'approprier un montage physique original.

[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)

[6] A. Wojdyla et G. Gallot, Opt. Lett. **38**, 112 (2013)

[7] M. Grognot et G. Gallot, App. Phys. Lett. **107**, 103702 (2015)

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: Ecole doctorale, bourses Monge (Polytechnique), Région Ile-de-France

Lumière, Matière, Interactions	X	Lasers, Optique, Matière	X
--------------------------------	---	--------------------------	---

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