

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:	Maussang	Prénom/ first name :	Kenneth
Tél :	+33 (0)4 67 14 40 70	Fax :	
Courriel / mail:	kenneth.maussang@umontpellier.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: Institut d'Electronique et des Systèmes			
Code d'identification :	UMR5214	Organisme :	Université de Montpellier / CNRS
Site Internet / web site:	http://www.ies.univ-montp2.fr		
Adresse / address:	860 rue de Saint Priest 34095 Montpellier cedex 5		
Lieu du stage / internship place:	Institut d'Electronique et des Systèmes		

Titre du stage / internship title: Optimisation des performances d'un émetteur térahertz pulsé
<p>Les sources électromagnétiques émettant aux fréquences térahertz (THz), $f \sim 10^{12}$ Hz, suscitent un engouement croissant, notamment en sécurité/défense. La spectroscopie dans le domaine THz permet également de reconnaître un grand nombre de molécules organiques. Les macromolécules présentent des spectres d'absorption caractéristiques, notamment l'ADN. Cela ouvre des perspectives comme la détection d'organismes génétiquement modifiés ou la présence de tumeurs cancéreuses.</p> <p>Pour générer des ondes THz, une technique courante dans les appareils commerciaux est la génération d'impulsions à l'aide d'antennes photoconductrices. Une antenne photoconductrice est un photoconducteur sur lequel on dépose des électrodes générant un champ électrique. Une impulsion laser de $\tau = 100$ fs crée des porteurs de charge (électrons et trous) dans le photoconducteur sur une échelle de temps de l'ordre de τ. Ces porteurs de charge sont accélérés par un champ électrique statique généré par les électrodes, résultant en un courant transitoire sur une échelle de temps τ. Le champ rayonné est proportionnel à la dérivée du photocourant généré, donc sur un spectre de largeur de l'ordre de $1/\tau$ (typiquement 10 THz).</p> <p>Une limitation intrinsèque de ces systèmes est liée à la présence d'échos parasites de cette impulsion THz, provenant de réflexions à l'intérieur du photoconducteur, à l'interface avec la surface libre. Une géométrie innovante, brevetée, a été proposée pour remédier à cela et permettre d'améliorer les performances de ces systèmes [1,2]. Elle est basée sur l'insertion d'un plan de masse sous la surface active du photoconducteur, à une distance inférieure à la longueur d'onde émise. Si cette géométrie a permis de supprimer les échos parasites, l'optimisation reste complexe : en fonction de la distance du plan de masse à la surface active, le spectre est notablement modifié, sans que des modèles simples ne permettent de comprendre les spectres mesurés.</p> <p>L'objectif de ce stage est de comprendre les observations expérimentales et en proposer une modélisation. Une grande liberté sera laissée au stagiaire sur la méthode utilisée, l'objectif principal étant la compréhension du mécanisme physique limitant les performances spectrales de ces antennes. Ce stage consiste uniquement en une approche théorique/numérique, mais il sera basé sur des mesures expérimentales (déjà réalisées au Laboratoire Pierre Aigrain à l'ENS Paris), sur différentes géométrie d'électrodes et différentes distances du plan de masse à la surface active. Si le temps le permet, une partie du travail consistera au développement de nouveaux design d'antennes photoconductrices de hautes performances (dessin des motifs pour la lithographie optique), en vue d'une confirmation expérimentale de l'étude.</p> <p>Le stagiaire devra posséder de bonnes connaissances en physique générale, et plus spécifiquement en physique des semiconducteurs, électromagnétisme et optique.</p> <p>[1] Monolithic echo-less photoconductive switches as a high-resolution detector for terahertz time-domain spectroscopy, K. Maussang <i>et al.</i>, <i>Appl. Phys. Lett.</i>, Vol. 110, 141102 (2017)</p> <p>[2] Echo-less photoconductive antenna sources for high-resolution terahertz time-domain spectroscopy, K. Maussang <i>et al.</i>, <i>IEEE Trans. Terahertz Science and Technology</i>, Vol. 6, 20-25 (2016)</p>

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : non			
Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: -			
Lumière, Matière, Interactions	<input checked="" type="checkbox"/>	Lasers, Optique, Matière	<input checked="" type="checkbox"/>

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