

Spécialité de Master « Optique, Matière, Paris »

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

Proposition de stage

Date de la proposition : 10/10/2017

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	CHAUVET	Prénom/ first name :	Anne
Tél :	01 69 35 21 06	Fax :	
Courriel / mail:	anne.chauvet@u-psud.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name:			
Code d'identification :	LAC, UMR9188	Organisme :	CNRS, UPSUD, ENS Paris-Saclay
Site Internet / web site:	http://www.lac.u-psud.fr/Equipes/pams/		
Adresse / address:	bâtiment 505, campus d'Orsay, 91400 ORSAY		
Lieu du stage / internship place:	LAC, Batiment 505, Campus d'Orsay		

Titre du stage / internship title: Analyse spectrale de signaux radio-fréquence : vers une analyse très large bande			
<p>Dans les domaines du radar et de la guerre électronique, le traitement tout-électronique en régime très large bande (plusieurs GHz) présente des limites sévères en termes de dynamique, de débit de données et de puissance de calcul. Une autre approche consiste à implémenter des pré-traitements analogiques, qui vont réduire en amont le débit de données numériques et donc la puissance de calcul nécessaire. Les cristaux dopés aux ions de terre rare sont de très bons candidats pour implémenter ces pré-traitements, à condition de transférer les signaux RF sur porteuse optique. La technique de creusement spectral (Spectral Hole-Burning ou SHB) permet, par la modification transitoire et quasi-arbitraire du profil d'absorption des cristaux, de les utiliser comme des processeurs programmables. Lorsqu'ils sont refroidis à basse température (<5K), ils combinent une largeur inhomogène de plusieurs dizaines de GHz et une résolution spectrale en général très inférieure à 1MHz.</p> <p>Parmi les nombreuses fonctions de traitement radiofréquence basées sur le SHB, un analyseur de spectre large bande instantané, dont le principe a été initialement imaginé et démontré au Laboratoire Aimé Cotton [1], est actuellement en cours de développement dans les locaux de THALES Research&Technology (TRT, Palaiseau) [2]. Il est basé sur l'utilisation d'un cristal de Tm^{3+}:YAG, et fonctionne à la longueur d'onde de 793nm.</p> <p>Un important travail de recherche sur les matériaux dopés terre rare est mené en collaboration entre le LAC et l'IRCP (Institut de Recherche de Chimie Paris) autour du démonstrateur de TRT. Ce travail se décompose selon deux axes :</p> <ul style="list-style-type: none">▪ augmenter l'élargissement inhomogène du cristal dopé, afin d'augmenter la bande passante d'analyse de 20GHz à 40GHz.▪ accélérer le mécanisme de pompage optique sur lequel est basé le SHB, afin de réduire la puissance optique nécessaire à la programmation du cristal. <p>Des matériaux originaux produits par l'IRCP devraient permettre d'atteindre ces deux objectifs. Ils sont basés sur un codage de Tm:YAG avec d'autres ions de terre rare. Encore faut-il que les autres propriétés du cristal ne soient pas dégradées par l'insertion de ces nouveaux ions. Un premier objectif du stage consistera à réaliser les études spectroscopiques à basse température de ces matériaux pour valider leur utilisation future dans un montage d'analyse spectrale.</p> <p>Un autre objectif du stage sera de réaliser une expérience d'analyse spectrale large bande à la longueur d'onde télécom (1,5μm). On utilisera pour cela un cristal dopé aux ions erbium (Er^{3+}), codopé avec des ions Sc^{3+}, présentant une largeur inhomogène de 25GHz [3].</p> <p>[1] L. Ménager, I. Lorgeré and J.-L. Le Gouët, D. Dolfi and J.-P. Huignard, «Demonstration of a Radio-Frequency Spectrum Analyzer based on Spectral Hole Burning», <i>Opt. Lett.</i> 26, 1245-1247 (2001).</p> <p>[2] P. Berger, M. Schwarz, S. Molin, D. Dolfi, L. Morvan, A. Louchet-Chauvet, T. Chanélière, J.-L. Le Gouët, "20 GHz instantaneous bandwidth RF spectrum analyzer with high time-resolution", <i>Microwave Photonics</i> 2014, 331 (2014)</p> <p>[3] S. Welinski, C. W. Thiel, J. Dajczgawand, A. Ferrier, R. L. Cone, R. M. Macfarlane, T. Chanélière, A. Louchet-Chauvet, and Ph. Goldner, "Effects of Disorder on Optical and Electron Spin Linewidths in Er^{3+}, Sc^{3+}:Y:SiO₂", <i>Optical Materials</i> 63, 69 (2017).</p>			

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:			
Lumière, Matière, Interactions	X	Lasers, Optique, Matière	X

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