

# Spécialité de Master « Optique, Matière, Paris »

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

## Proposition de stage

Date de la proposition : 07/11/2016

|  |   |
|--|---|
| <b>Responsable du stage / internship supervisor:</b>                                 |   |
| Nom / name: BERGER   | Prénom/ first name : Perrine                |
| Tél : 01 69 41 55 33   | Fax :                                       |
| Courriel / mail: perrine.berger@thalesgroup.com                                      |   |
| <b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b> Ondes et Traitement du Signal           |   |
| Code d'identification :  | Organisme : THALES Research & Technology Fr |
| Site Internet / web site:  |   |
| Adresse / address: 1 avenue Augustin Fresnel, 91 767 Palaiseau, cedex                |   |
| Lieu du stage / internship place: 1 avenue Augustin Fresnel, 91 767 Palaiseau, cedex |   |

|   |
|---|
| <b>Titre du stage / internship title:</b> Spectroscopie optique hyperfréquence : physique de l'interaction laser-matière  |
| <b>Résumé / summary</b><br>Présent dans 50 pays et employant 68 000 collaborateurs, Thales est leader mondial des systèmes d'information critiques sur les marchés de l'Aéronautique et de l'Espace, de la Défense et de la Sécurité.<br>Pour servir au mieux l'ensemble de ses Divisions opérationnelles, Thales a développé un réseau de centres de recherche à vocation transversale : Thales Research & Technology (TRT) accueille plus de 500 chercheurs, 80 doctorants et une centaine de scientifiques issus des organismes partenaires. Nous proposons aujourd'hui un stage au sein de notre groupe de recherche en physique.<br><br>Notre équipe travaille actuellement sur un démonstrateur d'imagerie ultra-rapide pour spectroscopie optique hyperfréquence [1]. L'objectif est de réaliser l'analyse spectrale de signaux RF par Spectral Hole Burning (SHB) dans les cristaux dopés aux ions de terre rare. Pour cela, le signal RF à analyser est transféré sur une porteuse optique à 793 nm à l'aide d'un modulateur électro-optique de type Mach-Zehnder. Le faisceau ainsi modulé éclaire un cristal dopé aux ions de terre rare, refroidi à 5 K. Le cristal agit comme un véritable processeur et permet d'extraire le spectre du signal RF à analyser. En effet, le cristal opère comme un convertisseur fréquence-angle : chaque composante spectrale du rayonnement incident est diffractée dans une direction spatiale spécifique. Un photo-détecteur matriciel peut alors détecter indépendamment les différentes composantes du spectre d'intérêt.<br>Le cœur du système est l'interaction laser-cristal. La compréhension des processus optiques cohérents dans les cristaux dopés aux ions de terre rare est indispensable pour envisager de nouvelles fonctions de traitement de signal, comme l'analyse ou le filtrage de signaux de communication RF. L'objectif de ce stage est la démonstration expérimentale des résolutions fréquentielles et de dynamique ultimes, et de cerner les limitations physiques et techniques. Ce travail s'appuiera sur une modélisation numérique de l'interaction laser-cristal déjà réalisée par notre équipe.<br><br>Dans le cadre de ce stage, essentiellement expérimental, nous vous proposons de mettre en place des expériences avancées de traitement optique de signaux analogiques RF large bande, et de contribuer à leur modélisation numérique. Des tâches variées vous seront confiées :<br>- mise en place des montages optiques,<br>- caractérisations optiques et opto-électroniques,<br>- expériences de spectroscopie optique hyperfréquence ultra-rapide haute résolution, et haute dynamique,<br>- gestion du contrôle d'instruments sous Matlab,<br>- simulations numériques sous Matlab.<br><br>[1] P. Berger, et al., "RF Spectrum Analyzer for Pulsed Signals: Ultra-Wide Instantaneous Bandwidth, High Sensitivity, and High Time-Resolution," in Journal of Lightwave Technology, vol. 34, no. 20, pp. 4658-4663, Oct.15, 15 2016 |

|  |                          |   |
|--|--------------------------|---|
| <b>Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : Oui, éventuellement</b> |                          |   |
| <b>Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: CIFRE</b>               |                          |   |
| Lumière, Matière, Interactions   | Lasers, Optique, Matière | X |

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