

Spécialité de Master « Optique, Matière, Paris »

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

Proposition de stage

Date de la proposition :

| | | | |
|--|---|----------------------|---------------------|
| Responsable du stage / internship supervisor: | | | |
| Nom / name: | Quéré | Prénom/ first name : | Fabien |
| Tél : 01.69.08.10.89 | | Courriel / mail: | Fabien.quere@cea.fr |
| Nom du Laboratoire / laboratory name: | | | |
| Code d'identification : | LIDYL | Organisme : | CEA |
| Site Internet / web site: | http://iramis.cea.fr/LIDyL/ | | |
| Adresse / address: | CEA Saclay, 91 191 Gif-sur-Yvette Cedex | | |
| Lieu du stage / internship place: | CEA Saclay | | |

Métrologie et contrôle spatio-temporels de faisceaux lasers femtosecondes de haute puissance

La technologie laser permet aujourd'hui de produire des impulsions lasers d'une durée de quelques dizaines de femtosecondes seulement, avec des énergies de l'ordre du joule par impulsion. Une fois focalisées, ces impulsions permettent d'accélérer des particules (électrons, ions) à des énergies très élevées sur quelques millimètres seulement, ou encore de produire des faisceaux cohérents de rayons X. **Toutes ces expériences nécessitent une excellente focalisation du faisceau laser, ainsi qu'un très bon contrôle de ses propriétés.**

Il existe des méthodes pour mesurer localement la durée de l'impulsion en chaque point du faisceau, ainsi que des techniques pour mesurer ses propriétés de phase spatiale pour une fréquence donnée du spectre. Mais l'ensemble de ces techniques ne suffit pas à déterminer totalement les propriétés du champ laser. En effet, ces faisceaux, dont le diamètre peut atteindre plusieurs dizaines de cm, peuvent présenter **des couplages spatio-temporels** – c'est-à-dire une dépendance spatiale des propriétés temporelles - qui ne peuvent absolument pas être détectés par ces techniques standard. De tels couplages peuvent très fortement réduire l'intensité lumineuse maximale obtenue au foyer, et compliquent fortement l'interaction avec une cible. Pour détecter ces couplages et les corriger, **il est indispensable de mesurer la structure tridimensionnelle du champ laser**, c'est-à-dire le champ $E(x,y,t)$. Notre groupe a récemment développé la première technique de mesure spatio-temporelle adaptée aux lasers femtosecondes de très haute puissance –appeler TERMITES- basée sur un montage expérimental particulièrement simple, mais sur un traitement des données sophistiqué. **Le but de ce stage de Master sera de participer à une campagne expérimentale de validation de cette technique, en effectuant des mesures sur différents lasers de pointe, situés en Europe, aux caractéristique très différentes, et en mettant au point différents protocoles de test.**

Ce stage de Master sera idéalement suivi d'une thèse CIFRE, dont l'objectif sera d'aboutir à des dispositifs commerciaux robustes et fiables pour la mesure spatio-temporelle de faisceaux lasers femtosecondes de haute puissance. Ces dispositifs seront basés soit sur la technique TERMITES, soit sur de toutes nouvelles méthodes inspirées de l'imagerie hyperspectrale et mises au point durant la thèse. La thèse portera également sur le développement de nouveaux concepts et dispositifs pour la mise en forme spatio-temporelle de faisceaux lasers femtosecondes. **Ce sujet se situe à la pointe du domaine de l'optique ultrabrève. Le candidat doit avoir un goût prononcé pour l'optique, la métrologie, l'interférométrie, et le traitement et la visualisation 3D de données.**

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: possibilité de bourse CIFRE

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

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