

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

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		

Caractérisation spatio-temporelle complète 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'atteindre des intensités lumineuses telles que les électrons de la matière oscillent à des vitesses relativistes dans le champ laser. Dans ces conditions d'interaction avec la matière, il devient possible 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.

Avant focalisation, ces faisceaux lasers ont un diamètre de plusieurs centimètres. 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, pour de telles tailles de faisceau, il y a un risque important d'induire lors de la manipulation du laser un couplage spatio-temporel - autrement dit, une dépendance spatiale des propriétés temporelles du faisceau- qui ne peut être détecté par ces techniques standard. Un tel couplage peut très fortement réduire l'intensité lumineuse maximale obtenue au foyer, et complique fortement l'interaction avec une cible. Pour détecter ces couplages et les corriger, il est indispensable de mesurer la structure tridimensionnelle du champ laser, en (x,y,t).

Notre groupe travaille depuis plusieurs années sur le développement de techniques de mesure spatio-temporelle, adaptées aux lasers de très haute puissance. Le but de ce stage est de développer une nouvelle technique de ce type, basée sur un montage expérimental particulièrement simple, mais sur un traitement des données relativement sophistiqué. L'idée de base repose sur l'utilisation de la spectroscopie de Fourier résolue spatialement, pour appliquer les méthodes de reconstruction de front d'onde par diversité de phase aux différentes fréquences constituant l'impulsion. Durant le stage, un montage expérimental sera réalisé et testé sur un laser ultrabref de très haute puissance de notre laboratoire (impulsions de 25 fs, puissance de 100 TW). Ce sujet se situe à la pointe des recherches sur les méthodes de mesure d'impulsions courtes. Il présente également un intérêt appliqué, puisque l'approche développée pourra potentiellement donner lieu au développement d'un dispositif de mesure commercial, en collaboration avec une entreprise.

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : A DETERMINER

Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: bourse CEA, EDOM ou Monge

Lasers, Optique, Matière	X	Lumière, Matière, Interactions	X
Plasmas : de l'espace au laboratoire			