

Spécialité de Master « Optique, Matière, Paris »

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

Proposition de stage

Date de la proposition : 29/11/2017

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	MAYNARD	Prénom/ first name :	Gilles
Tél :	01 69 15 73 55	Fax :	01 69 15 78 44
Courriel / mail:	Gilles.Maynard@u-psud.fr		
Nom du Laboratoire : Laboratoire de Physique des Gaz et des Plasmas (LPGP)			
Code d'identification : UMR8578		Organisme : UPSud-CNRS	
Site Internet / web site: www.lpgp.u-psud.fr			
Adresse / address: LPGP, Bat. 210, Université Paris-Sud, 91405 Orsay			
Lieu du stage / internship place: LPGP, Bat. 210, Université Paris-Sud, 91405 Orsay			

Titre du stage : <i>Guidage de hautes intensités laser pour l'accélération d'électrons</i>
Résumé : <p>Les accélérateurs de particules, basés sur des techniques validées par de nombreuses années de développement, sont largement utilisés pour la recherche, l'industrie et en médecine. Pour des énergies supérieures au GeV, leur utilisation est limitée par des considérations de taille et de coût. Récemment, de nouvelles méthodes d'accélération, utilisant des plasmas et des lasers de puissance, ont permis d'accélérer des électrons à des énergies dépassant le GeV sur des distances ~ 1000 fois plus courtes que celles des méthodes conventionnelles. Ceci ouvre la voie à des accélérateurs ultra compacts de très hautes énergies ayant un très large champ d'applications sociétales et en science fondamentale. Les électrons produits par accélération laser plasma (ALP) n'ont cependant pas encore les qualités attendues pour ces applications. L'amélioration de ces qualités est l'objet d'une recherche internationale très active, et plus particulièrement à Paris-Saclay et en Europe (i.e. laser PW Apollon, https://portail.polytechnique.edu/luli/fr/cilex-apollon/apollon et projet EUPRAXIA http://www.eupraxia-project.eu/)</p> <p>Le principe de L'ALP est de focaliser un laser de très forte puissance (50 TW -> 1 PW) dans une cible gazeuse. L'interaction de ce laser avec le gaz crée un plasma au sein duquel elle génère une onde électromagnétique de très forte amplitude. Des électrons relativistes injectés dans cette onde vont être accélérés avec des champs pouvant dépasser 10 GV /m (10¹⁰ V/m !!). Pour atteindre 10 GeV, l'onde plasma doit ainsi accélérer les électrons sur des distances de quelques dizaines de cm (au lieu du km pour les accélérateurs conventionnels).</p> <p>L'équipe ITFIP du LPGP (voir http://www.lpgp.u-psud.fr) étudie l'ALP par des méthodes théoriques et expérimentales, en lien avec le projet Apollon de Paris-Saclay et également au niveau européen en participant au projet EUPRAXIA. Un des problèmes à résoudre est d'obtenir une onde de plasma uniforme sur plusieurs dizaines de cm, ce qui nécessite de guider sur ces distances le laser de très haute intensité. L'équipe ITFIP étudie le guidage par capillaire qui a montré son efficacité, mais qui doit encore être optimisé. Lors du stage, l'étudiant aura ainsi à analyser, au travers de simulations numériques, les performances de différentes configurations de guidage par capillaire. Au cours du stage l'étudiant se familiarisera avec plusieurs aspects de l'interaction laser-plasma à haute intensité, de la dynamique de l'interaction entre des électrons relativistes et l'onde plasma et également aux méthodes numériques utilisées dans le calcul hautes performances (HPC). En fonction de sa motivation et de ses compétences il pourra également s'impliquer dans le développements d'outils numériques d'analyse.</p> <p>Durée du stage de 4 à 5 mois en fonction des disponibilités de l'étudiant.</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: bourse EDOM, et demande en cours au labex PALM

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

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