

Conception, fabrication et caractérisation du spectromètre SAABRE - H/F

L'interaction d'un laser de puissance avec la matière génère des X révélateurs des mécanismes physiques en jeu. Le « Bremsstrahlung cannon » (BC) est un outil de référence pour caractériser ce rayonnement induit par des électrons chauffés et/ou accélérés par l'interaction du laser avec un plasma. Le BC est un empilement de films sensibles aux rayons X, intercalés avec des filtres de natures et d'épaisseurs adaptées. Grâce à ce filtrage sélectif, chaque film détecte une fraction de plus en plus énergétique du rayonnement à mesure qu'il pénètre dans l'empilement. La mesure de la dose absorbée par chaque couche permet d'accéder au spectre X incident. Cependant les films du BC doivent être extraits de l'enceinte d'expérience pour être scannés après chaque tir. Ces manipulations entravent l'usage des BC sur les lasers multi-petawatt tirant à haute cadence de tir et freinent leur déploiement sur les installations dédiées à l'étude de la Fusion par Confinement Inertiel (LMJ-PETAL).

Le Spectromètre Actif d'Absorbants pour le Bremsstrahlung Rayonné lors de l'interaction laser-plasma (SAABRE) propose d'utiliser des semi-conducteurs comme détecteurs X actifs au cœur du BC à la place des films passifs utilisés jusqu'ici.

Le/la postdoctorant/e, guidé.e par ses encadrants, prendra en charge le développement de l'instrument depuis sa conception jusqu'à son interface d'utilisation en passant par son étalonnage et son utilisation lors des campagnes expérimentales du projet EUROPA (www.europa-project.eu)

Cinq détecteurs : silicium (Si), tellures de cadmium (CdTe), cadmium-zinc (CZT), Arséniure de Gallium (GaAs) et pérovskites halogénées seront étudiés pour équiper le spectromètre. Leurs réponses aux fortes doses et leurs tenues aux flux seront caractérisés expérimentalement et par simulations Tcad couplés à des simulations Monte-Carlo. Des configurations de l'empilement de filtres et de détecteurs seront déterminées par simulation Geant4 en fonction du type de spectre de Bremsstrahlung attendu. Un prototype configurable sera construit et instrumenté pour permettre une lecture instantanée des doses détectées par les différents capteurs. Un logiciel de pilotage et d'analyse permettra d'obtenir aisément le spectre X rayonné. Le prototype sera calibré sur un générateur de rayonnement X de haute énergie puis sera utilisé en campagnes expérimentales sur des lasers de puissance européens.

L'implémentation de SAABRE sur le LMJ-PETAL sera aussi étudiée voire même testée pendant le CDD.

Le/la postdoctorant/e prendra en charge l'intégralité du développement de l'instrument, depuis sa conception jusqu'à son étalonnage et son utilisation in situ. Ce travail qui utilisera les ressources et connaissances du CEA/DAM se déroulera en étroite collaboration avec le consortium du projet EUROPA et donnera lieu à au moins deux publications (caractérisation des semi-conducteur et caractérisation du SAABRE) et des communications en conférences.

Conformément aux engagements pris par le CEA en faveur de l'intégration des personnes handicapées, cet emploi est ouvert à toutes et à tous. Le CEA propose des aménagements et/ou des possibilités d'organisation pour l'inclusion des travailleurs handicapés.

Participant à la protection nationale, une enquête administrative est réalisée pour tous les collaborateurs du CEA afin d'assurer l'intégrité et la sécurité de la nation.

Date de démarrage souhaitée : 11/2026

Durée souhaitée : 2 ans

Formation et compétences souhaitée :

Niveau d'étude préparé : Post-doctorat

Méthodes / logiciels : Simulation Monte Carlo (G4) ; Physique expérimentale

Le/la candidate devra maîtriser l'interaction particule-matière et aimer la physique expérimentales sur des grosses installations (laser de puissance, accélérateurs de particules) . Des notions d'électronique sont les bienvenues ainsi qu'un gout pour la programmation.

Lieu : CEA - Cesta, BP 2 – 33114 Le Barp

Contacts :

Nom du responsable : TARISIEN Medhi, medhi.tarisien@cea.fr

Autre contact : BOUTOUX Guillaume, idem que encadrant, guillaume.boutoux@cea.fr