



2024

SUJET DE THÈSE

Conception de nouvelles photocathodes pour les Caméras à Balayage de Fente X du Laser Mégajoule - H/F

Les caméras à balayage de fente X (CBF X) des diagnostics plasma (DP) du Laser Mégajoule (LMJ) permettent de réaliser des images sub-nanosecondes, dans le domaine des rayonnements X, de l'implosion d'une cible de matériaux fusibles.

La CBF X est constituée d'un tube cathodique qui permet la conversion des photons X incidents en électrons par le biais de la photocathode (Pk). Ces électrons sont ensuite accélérés, défléchis et focalisés vers l'écran luminophore du tube. L'image ainsi obtenue est numérisée par une caméra CCD. Les performances requises pour les nouveaux DP nécessitent de concevoir de nouvelles Photocathodes X (Pk X).

Les Pk actuellement utilisées dans les tubes des CBF X du LMJ sont constituées d'un substrat en polymère, sur lequel sont déposés de l'Aluminium et un élément photoémissif adapté au rayonnement étudié. Ces photocathodes présentent des difficultés : les dépôts ne sont pas homogènes, ni reproductibles et elles se détériorent au contact de l'air ambiant.

L'objectif de cette thèse est d'augmenter le rendement des électrons secondaires et la robustesse des Pk dans une gamme d'énergie X comprise entre 0 et 30 keV.

Le thésard prendra connaissance des études déjà réalisées au CEA et fera un travail de recherche bibliographique sur des Pk. Il sera formé au CEA sur le fonctionnement d'une CBF X. Il prendra en main les différents bancs de tests en régime statique et dynamique permettant la caractérisation d'une CBF X. Il sera formé à l'utilisation des différents bâtis de dépôts de couches minces permettant la réalisation d'une Pk ainsi qu'aux moyens de caractérisation de ces dépôts. Lorsque le candidat gagnera en compréhension des phénomènes, il sera amené à proposer, à concevoir et à fabriquer de nouvelles Pk X optimisées pour les CBF X. Pour cela, des méthodes d'élaboration et de synthèse par voies chimiques et physiques pour obtenir des dépôts uniformes et reproductibles seront mis en œuvre à Sorbonne Université.

Ce travail se fera en lien étroit avec les experts du laboratoire CEA et de Sorbonne Université. La troisième phase sera dédiée aux concepts de Pk X durs (plusieurs dizaines de keV) qui devront présenter une constitution physique plus épaisse et structurée, différentes des Pk X mous.

Les techniques de fabrication devront rester simples à mettre en œuvre et reproductibles. Le thésard devra aussi caractériser les distributions d'émission électronique de ces nouvelles photocathodes en fonction des énergies des photons incidents.

Le financement de cette thèse est validé et assuré par le CEA DAM.

Déroulement

1- Découverte du sujet au CEA

- prise de connaissances des études déjà menées,

- formation au fonctionnement d'une CBF-X et sa caractérisation sur des bancs de tests,

- formation à la réalisation de Pk actuelles (X mous).

2- Etude bibliographique sur l'état de l'art des Pk X au sein du LCPMR : matériaux, méthodes de fabrication et de caractérisation, etc.

3- Recherche de concepts de Pk X durs. Réalisation et test de ces Pk.

--

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

Date de démarrage souhaitée : 10/2024

Durée souhaitée : 3 ans

Formation et compétences souhaitée :

Niveau d'étude préparé : Thèse

Méthodes / logiciels :

Solides connaissances académiques, curiosité, dynamisme, rigueur, autonomie,

Sociabilité : capacité à s'intégrer dans une équipe de recherche et de développement,

Capacités à communiquer à l'écrit et à l'oral,

Goût pour l'expérimentation et les travaux de laboratoire.

Lieu : CEA - DAM Île-de-France, Bruyères-le-Châtel - 91297 Arpajon

Contacts :

Nom du responsable : CHALEIL Annaïg, annaig.chaleil@cea.fr

Autre contact : Vincent DROUET, vincent.drouet@cea.fr