



Sujet de thèse :

Développement de calorimètres magnétiques pour la détermination des intensités d'émission de photons X inférieures à 30 keV.

Description :

Le LNHB (Laboratoire National Henri Becquerel), dépendant du Commissariat à l'Énergie Atomique, est le laboratoire national de métrologie chargé de la réalisation des références dans le domaine des rayonnements ionisants. Au sein du LNHB, le Laboratoire de Métrologie de l'Activité (LMA) est plus spécifiquement responsable de la conservation et du développement des mesures d'activité (Becquerel). Pour cela, il développe des méthodes de mesure et participe régulièrement à des comparaisons internationales.

La métrologie des rayonnements ionisants par spectrométrie X nécessite des détecteurs performants en termes de rendement de détection et de résolution en énergie. Les calorimètres magnétiques peuvent répondre à ces exigences notamment dans des cas où la performance des détecteurs à semiconducteur est limitée par leur principe physique de fonctionnement.

Le LNHB souhaite développer des calorimètres magnétiques pour la détermination des intensités d'émission de photons X d'énergies inférieures à 30 keV. Ces détecteurs permettent de déterminer l'énergie déposée par chaque photon dans le calorimètre grâce à l'élévation de température qui en résulte. A très basse température (20 mK), cette élévation de température est assez grande pour être mesurée de façon très précise par un senseur magnétique dont l'aimantation varie fortement avec la température. Le senseur est inductivement couplé à une électronique à double SQUID.

Pour ce développement, le doctorant aura à concevoir, réaliser et caractériser le détecteur. Celui-ci sera optimisé à l'aide de simulation Monte Carlo et de simulation par éléments finis. Il sera réalisé à partir de techniques de photolithographie et de déposition de films minces en collaboration avec l'université de Heidelberg. L'environnement du détecteur sera choisi de sorte à minimiser la diffusion Compton et les pics de fluorescence présents dans les spectres en énergie. Le calorimètre magnétique sera caractérisé expérimentalement en termes de résolution en énergie et de rendement de détection dans le réfrigérateur à dilution du LNHB en mesurant différents radionucléides.

Cette thèse permettra au candidat d'acquérir ou d'approfondir des connaissances, entre autres, en physique nucléaire, en physique du solide et en traitement du signal. En outre il devra s'approprier différentes techniques expérimentales, comme la photolithographie et la cryogénie très basse température. Ce sujet convient à un étudiant possédant une formation générale en physique.

Durée :

3 ans, incluant la rédaction du manuscrit de thèse

Contact :

Adresser un CV et lettre de motivation à :
M. Rodrigues
CEA/LIST - LNHB, Bâtiment 602
CEA Saclay
91191 Gif-sur-Yvette

Email : matias.rodrigues@cea.fr

Tel : 01 69 08 93 16