



DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **17 octobre 2025**

Nom de famille et prénom de l'auteur. e : **Monsieur Nicolas MARTINI**

Titre de la thèse : Vers une mesure du CEvNS avec Ricochet à l'ILL:
Développement, Installation et Premiers Résultats

Résumé



La diffusion élastique cohérente neutrino-noyau (CEvNS) est un processus physique au cours duquel un neutrino vient interagir de manière cohérente avec un noyau atomique, déposant ainsi une partie de son énergie sous forme d'un recul nucléaire. Ce processus rare, prédit par le Modèle Standard et observé pour la première fois par l'expérience COHERENT en 2017, permet d'étudier les propriétés fondamentales des neutrinos, de tester des modèles de nouvelle physique et constitue un bruit de fond limitant dans la recherche de matière noire. Dans ce contexte, l'expérience Ricochet a pour but de mesurer avec précision le processus CEvNS produit par les neutrinos provenant du réacteur nucléaire de l'Institut Laue-Langevin (ILL). Dans ce manuscrit, je présenterai le principe de fonctionnement, l'installation et les résultats que j'ai obtenu au cours de la validation d'un détecteur cryogénique innovant, le CryoCube, sensible à la chaleur et à l'ionisation créées dans un cristal de germanium ou de silicium suite à des reculs nucléaires de basses énergies. Nous verrons ensuite comment l'installation de l'expérience à l'ILL au cours de cette thèse nous a permis de fournir les conditions idéales à l'opération de ce détecteur, en combinant des températures cryogéniques et une stratégie de réduction des bruits électroniques et des bruits de fond. Une attention particulière est portée aux travaux m'ayant permis d'une part de valider de l'électronique d'acquisition de l'expérience, et d'autre part de mettre en place la chaîne d'acquisition, de traitement et d'analyse des données, incluant le développement de bibliothèques Python (MPS et BALT) pour extraire et traiter les signaux, réduire le bruit et calibrer précisément les données obtenues. Nous verrons aussi que les premières prises de données nous ont permis de valider les performances expérimentales, de mesurer et réduire les bruits de fond et d'optimiser le traitement des données pour identifier les événements CEvNS. Enfin, cette thèse présente les premiers résultats que j'ai obtenus avec les détecteurs Fully Inter-Digitated (FID) de Ricochet permettant de rejeter les événements de surface,

améliorant encore la sélection des événements CEvNS. Ces travaux constituent une étape essentielle vers une mesure de précision du CEvNS à basses énergies, ouvrant la voie vers des tests sensibles du Modèle Standard et de la physique au-delà, tout en apportant des connaissances précieuses pour la recherche de matière noire et la physique des neutrinos.

Mots-clés : neutrino, cryogénie, bolomètre, CENNS