

Proposition de stage – Année 2019-2020

Niveau du stage : Stage L3

Durée du stage : 8 semaines, soit 40 jours

Responsable du stage : Julien BILLARD

Téléphone : (+33) 4 72 43 14 27

Email : j.billard@ipnl.in2p3.fr

Adresse : IP2i Lyon – Bureau 316

Domaine Scientifique de la Doua – Bât. Paul Dirac

4 rue Enrico Fermi – 69622 Villeurbanne Cedex - France

Thématique : R&D détecteurs cryogéniques et modélisation

Intitulé du stage : Optimisation de détecteurs cryogéniques bas-seuil avec rejet du bruit de fond pour l'expérience Ricochet

Description du travail demandé : L'expérience Ricochet vise à explorer le secteur électrofaible en quête de physique au-delà du Modèle Standard en étudiant avec précision et à basse énergie (~ 100 eV) la diffusion élastique et cohérente neutrino-noyau. Cette dernière, bien que prédite il y a plus de 40 ans, n'a été observée pour la première fois qu'en 2017 par l'expérience COHERENT. Ricochet propose alors de se positionner à 8 m du réacteur nucléaire de recherche de l'ILL afin de mesurer ce processus pour la première fois aux plus basses énergies, là où des signes de nouvelles physique pourraient émerger. Pour cela, l'expérience utilise des cristaux de Ge refroidis à 10 mK afin de mesurer les énergies de chaleur et d'ionisation suivant l'interaction neutrino-noyau. Le groupe de l'IP2i, comprenant les responsables scientifique et technique de cette future expérience de dimension internationale (France, USA, Russie), est déjà parvenu à démontrer un seuil en énergie de chaleur de 50 eV sur des cristaux de 33 g de Ge. Aujourd'hui, l'objectif est d'obtenir 20 eV (RMS) de résolution sur la voie ionisation afin de pouvoir identifier sans ambiguïté le signal neutrino du bruit de fond radioactif ambiant. Adrien sera donc amené à travailler conjointement avec les membres de l'équipe MANOIR (7 permanents, 4 postdoc, 2 étudiants en thèse) dans le but d'optimiser le design des électrodes des cristaux de Ge et de leur lecture. Cela se fera en alliant simulations COMSOL et analyse de données prises avec des détecteurs prototypes, puis en modélisant et optimisant la conception de nos nouveaux préamplificateurs bas-bruit à base de HEMT et de leur câblage.