

Recherche de desintégrations $B \rightarrow K^{(*)} \nu \nu$ dans l'expérience Belle II

L'expérience Belle II cherche à découvrir des manifestations quantiques de physique au-delà du modèle standard de la physique des particules. Elle a démarré son programme de physique en 2019 et enregistrera les collisions e^+e^- délivrées par SuperKEKB durant la prochaine décennie. SuperKEKB délivrera la luminosité la plus haute jamais atteinte de $8 \times 10^{35} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$, améliorant par un facteur 40 le record actuel. Belle II analysera un lot unique au monde de l'ordre de 50 milliards de processus $e^+e^- \rightarrow b$ anti-b, et autant de processus c anti-c et $\tau^+ \tau^-$.

Les mesures actuellement en désaccord avec les prédictions du modèle standard sont rares et non concluantes. Parmi celles-ci, des transitions $b \rightarrow c \ell \nu$ et $b \rightarrow s \ell \ell$ s'écartent des prédictions théoriques par près de 5 écarts standards. L'expérience Belle II sera cruciale pour conclure sur ces mesures, notamment grâce aux collisions e^+e^- permettant une mesure précise de l'énergie manquante induite par la non détection des neutrinos. Dans ce contexte, la mesure de transitions $b \rightarrow s \nu \nu$ est un ingrédient primordial pour établir si les taux observés de transitions $b \rightarrow s \ell \ell$ sont dûs à la présence de nouvelle physique.

Le sujet de stage proposé concerne les transitions $b \rightarrow s \nu \nu$ dans les canaux $B \rightarrow K^{(*)} \nu \nu$. Ces transitions n'ont pas encore été mises en évidence et Belle II est la seule expérience permettant de le faire. Le signal étant principalement constitué d'énergie manquante, sa reconstruction nécessite celle du méson B partenaire produit dans la collision. Ce dernier est reconstruit dans plus de 10 000 canaux via une méthode d'intelligence artificielle appelée *Full Event Interpretation* (FEI). La chaîne d'analyse pour sélectionner le signal $B \rightarrow K^{(*)} \nu \nu$ est déjà en place et l'étudiant se concentrera pendant le stage de M2 sur l'étude des performances du FEI pour ensuite pouvoir proposer des pistes d'amélioration du potentiel de découverte de ce canal avec les données de Belle II.

Un sujet de thèse est proposé en continuation de ce stage.

Nom, prénom et grade du responsable de stage : **Isabelle RIPP-BAUDOT, DR CNRS**

Téléphone : **03 88 10 63 75**

Email : isabelle.ripp@iphc.cnrs.fr

Nom, prénom et grade du responsable de stage : **Giulio DUJANY, CR CNRS**

Téléphone : **03 88 10 62 28**

Email : giulio.dujany@iphc.cnrs.fr

Composition de l'équipe : **Jérôme BAUDOT (PR), Giulio DUJANY (CR), Tristan FILLINGER (doctorant), Reem RASHEED (doctorante), Isabelle RIPP-BAUDOT (DR)**

Nom du responsable et intitulé du laboratoire d'accueil : **Rémi BARILLON**

Adresse : **Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien (IPHC)**

23 rue du Loess, BP 28 – 67037 STRASBOURG CEDEX 2