
Recherche de particules supersymétriques dans l'expérience CMS avec les données du Run 2 du LHC

DIRECTEUR DE THESE : CAROLINE COLLARD

IPHC, STRASBOURG

TEL : 03 88 10 66 22; E-MAIL : CAROLINE.COLLARD@IPHC.CNRS.FR

Co-DIRECTEUR DE THESE : ERIC CHABERT

IPHC, STRASBOURG

TEL : 03 88 10 66 31; E-MAIL : ERIC.CHABERT@IPHC.CNRS.FR

L'expérience CMS étudie les collisions de protons de haute énergie délivrées par le Grand Collisionneur de Hadrons (LHC, CERN). La première période d'exploitation (Run 1 : 2010-2012) a été marquée par une découverte majeure en physique des particules, celle du boson de Higgs, particule essentielle prédicta par le Modèle Standard (MS), mais restée introuvable pendant presque 50 ans. La deuxième période d'exploitation (Run 2) a démarré en 2015, à une énergie plus élevée dans le centre de masse, à savoir 13 TeV, et continuera jusqu'à fin 2018. La quantité de données accumulée au Run 2 sera alors 3 à 4 fois plus importante que celle déjà enregistrée en 2016, offrant de nombreuses possibilités d'études.

Malgré le succès prédictif du MS, ce modèle possède toutefois certaines limitations qui laissent à penser qu'il n'est qu'une théorie effective à basse énergie d'une théorie plus globale. Parmi les principaux problèmes rencontrés se trouve celui de la divergence quadratique de la masse du Higgs dans le MS induite par les corrections radiatives. Plusieurs théories allant « au-delà du MS » permettent de résoudre cette difficulté en introduisant de nouvelles particules, de nouvelles interactions, et/ou de nouvelles symétries. Nous nous intéresserons spécifiquement à la Supersymétrie (Susy), une des théories les plus populaires, qui introduit une symétrie de spin (fermion \leftrightarrow boson) associant ainsi à chaque particule du MS un partenaire supersymétrique. L'équipe CMS de l'IPHC a acquis en particulier une grande expertise pour la recherche du partenaire du quark top [1].

Durant sa thèse, l'étudiant.e participera à la recherche de signature de processus supersymétriques (dont le type exact sera défini courant 2018), utilisant l'entièreté des données collectées au Run 2. Pour ce faire, une certaine aisance en programmation informatique est souhaitable. Afin de tenter de découvrir un signe de nouvelle physique, l'étudiant.e sera amené.e à considérer de nouvelles approches, alternatives aux recherches plus classiques actuellement en cours au sein de la Collaboration CMS. Un travail instrumental sur le détecteur CMS viendra parfaire la formation en thèse. L'étudiant.e, tout en étant basé.e à Strasbourg, travaillera dans un environnement international (la connaissance de l'anglais est indispensable) et sera amené.e à aller régulièrement au CERN.

[1] CMS Collaboration, JHEP 1710 (2017) 019 (2017), arXiv:1706.04402 [hep-ex].