
Recherche de nouvelles particules au long temps de vie dans l'expérience CMS

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

Malgré son succès prédictif, le Modèle Standard (MS) de la physique des particules possède certaines limitations qui laissent à penser qu'il n'est qu'une théorie effective à basse énergie d'une théorie plus globale. Beaucoup d'efforts ont été et sont entrepris pour chercher des signatures prédites par des théories possibles allant « au-delà du MS ». Pour le moment, aucun signal clair associé à de la nouvelle physique n'a pu être mis en évidence au Grand Collisionneur de Hadrons (LHC, CERN).

La thèse proposée portera sur la recherche dans l'expérience CMS des signatures exotiques caractéristiques de particules massives ayant un temps de vie suffisamment long pour être considérées comme stables à l'échelle du détecteur, et chargées électriquement. De telles particules sont regroupées sous l'appellation « HSCP » pour « Heavy Stable Charged Particles », et présentent des propriétés particulières : du fait de leur grande masse, elles déposent une quantité d'énergie sur leur passage (dE/dx) plus importante que les particules du MS. Leur étude impose donc une compréhension fine du fonctionnement des détecteurs et plus particulièrement du trajectographe de CMS, pour lequel le groupe de l'IPHC a une expertise reconnue.

L'étudiant-e mettra en place une analyse exploitant au mieux nos connaissances du détecteur et l'ensemble des données enregistrées durant la deuxième période d'exploitation du LHC (Run 2 : 2015-2018, soit une quantité de données six fois plus importante que celle enregistrée au Run 1 (2010-2012) et à une énergie dans le centre de masse plus élevée). Une certaine aisance en programmation informatique est souhaitable.

Fort de l'expérience acquise sur l'analyse des données, l'étudiant-e participera à l'amélioration des algorithmes de reconstruction afin de préparer les prises de données à venir lors du Run 3 (2021-2023). Par ailleurs, dans le cadre du renouvellement du trajectographe de CMS prévu pour la phase de fonctionnement du LHC à très haute luminosité (HL-LHC, 2026-2035), l'étudiant-e aura la possibilité de s'impliquer dans des développements instrumentaux à venir.

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.

Références sur la recherche HSCP dans CMS : [CMS PAPER EXO-12-026](#) au Run 1, [CMS PAS EXO-16-036](#) avec 10% des données du Run 2.