

<http://lphweb3.in2p3.fr/spip.php?article1549>

Etude des désintégrations des baryons beaux dans l'expérience LHCb sur l'accélérateur LHC du CERN et recherche de nouvelle physique

Date de mise en ligne : mardi 3 novembre 2020

- Thèses, Stages, Formation et Enseignement - Propositions de thèses 2021 -

Copyright © LPNHE - UMR 7585 - Tous droits réservés

Titre : Etude des désintégrations des baryons beaux dans l'expérience LHCb sur l'accélérateur LHC du CERN et recherche de nouvelle physique

Directeur de thèse : [Pascal Vincent](#)

Equipe : Asymétrie Matière-Antimatière ; groupe LHCb

Description :

La physique des saveurs lourdes est un laboratoire de choix pour tester les prédictions des modèles théoriques en physique des particules aussi bien dans le secteur électrofaible que dans celui des interactions entre quarks. Bien qu'ayant été peu mises en défaut, les théories actuelles dans le domaine souffrent d'un manque d'unicité et de simplicité dans l'interprétation de certaines caractéristiques du monde qui nous entoure. En parallèle à ceci, de nombreux résultats expérimentaux convergent vers l'idée qu'une large partie du contenu de l'Univers nous est encore inconnue. Ainsi les travaux expérimentaux en physique des hautes énergies tendent à briser ces édifices théoriques et à révéler les propriétés sous-jacentes de la matière et de ses interactions.

L'expérience LHCb est l'une des quatre grandes expériences du LHC au CERN. C'est un instrument spécialisé dans l'étude des hadrons beaux et charmés. Outre les mesures de précision sur les caractéristiques intrinsèques à ces objets, cette expérience peut révéler les plus insondables déviations de comportement par rapport aux prédictions du modèle standard de la physique des particules. Partant, elle a déjà enregistré dans ses données les premiers indices de tels effets.

Le sujet proposé porte sur l'étude de hadrons particuliers que sont les baryons beaux. Peu ou pas étudiés dans les précédentes expériences dites « d'usines à b », ces particules ouvrent, au LHC, un vaste champ d'investigation. Les désintégrations de ces baryons avec ou sans production de charme dans l'état final permettent de confronter certains dogmes du modèle standard comme l'universalité leptonique ou la violation de la saveur des leptons chargé - mise en évidence dans le secteur des neutrinos - mais aussi de révéler l'existence, tant recherchée, d'une nouvelle physique. Les canaux comportant des leptons taus ou des électrons ont été peu investigués par le passé et le dernier de ces canaux donne l'occasion de travailler sur une particule qui souffre actuellement d'une mauvaise reconstruction dans les données de l'expérience LHCb. Les leptons tau offrent une très bonne reconstruction dans des vertex, particulièrement dans les désintégrations hadroniques.

Le travail vise à analyser les données collectées par l'expérience depuis le démarrage du LHC en 2011 ainsi que celles qui enrichiront la statistique dans les années à venir pour extraire les signaux recherchés ; il consiste aussi à travailler à la compréhension et à l'amélioration des données de l'expérience et des méthodes d'analyse. Le travail s'effectuera au sein du groupe LHCb du LPNHE, constitué d'une dizaine de physiciennes et physiciens, en collaboration avec les laboratoires nationaux et internationaux impliqués dans ces études. Actuellement à l'arrêt, l'expérience devrait reprendre ses activités en début d'année prochaine et la candidate ou le candidat à ce sujet sera amené à effectuer des déplacements au CERN pour participer aux prises de données. A l'issue de ce travail, la personne aura acquis des compétences dans des techniques d'analyse exigeantes, à l'aide d'outils innovant et ceci au sein d'une collaboration internationale.

La candidate ou le candidat devra produire ses relevés de notes de Licence et Master, une lettre de motivation et les coordonnées de deux référents.

Stage : Un stage avant le début du doctorat est prévu.

Lieu : LPNHE, Paris

Déplacements éventuels : CERN

Contacts :

- [Pascal Vincent](#)
- [Eli Ben-Haim](#)

Documentations et références bibliographiques :

- <http://lhcb.web.cern.ch/lhcb/>
- <http://lhcb-public.web.cern.ch/lhcb-public/>
- LHCb collaboration, 12/2019, [arXiv:1912.08139 \(hep-ex\)](#)
- LHCb collaboration, 03/2019, [arXiv:1903.09252 \(hep-ex\)](#)
- LHCb collaboration, 11/2017, [arXiv:1711.05623 \(hep-ex\)](#)
- LHCb collaboration, 04/2017, Nature, [doi:10.1038/nature.2017.21865](#)