

<http://lpheweb3.in2p3.fr/spip.php?article1334>

Recherche de la violation de la conservation de la saveur des leptons chargés avec l'expérience LHCb



- Thèses, Stages, Formation et Enseignement - Propositions de thèses antérieures - Propositions de thèses 2019 -
Date de mise en ligne : jeudi 25 octobre 2018

Copyright © LPNHE - UMR 7585 - Tous droits réservés

Titre : Recherche de la violation de la conservation de la saveur des leptons chargés avec l'expérience LHCb

Directeur de thèse : [Eli Ben-Haim](#)

Co-encadrant : [Francesco Polci](#)

Equipe thématique : Asymétrie Matière-Antimatière ; groupe LHCb

Description :

L'observation des oscillations de neutrinos implique que la saveur des leptons n'est pas une quantité conservée. En revanche, des processus avec violation de la conservation de la saveur des leptons chargés n'ont jamais été observés jusqu'à présent. En fait, dans le modèle standard, ils devraient être extrêmement supprimés, au-delà de la sensibilité des détecteurs de courant. Cependant, la Nouvelle Physique pourrait augmenter leur taux : ces processus, rares dans le modèle standard, comptent parmi les sondes les plus puissantes pour la recherche de la nouvelle physique !

L'intérêt pour ces désintégrations a été fortement alimenté depuis les publications des tests de l'universalité de couplage de leptons de saveur différentes effectués par l'expérience LHCb, c'est à dire : $R_K = \text{Br}(B^+ \rightarrow K^+ e^+ e^-) / \text{Br}(B^+ \rightarrow K^+ \mu^+ \mu^-)$ et $R_{K^*} = \text{Br}(B^0 \rightarrow K^{*0} e^+ e^-) / \text{Br}(B^0 \rightarrow K^{*0} \mu^+ \mu^-)$. Dans le modèle standard, ces rapports devraient être égaux à l'unité, tandis que LHCb a observé des écarts-types de 2,6 et 2,4 par rapport à l'unité pour R_K et R_{K^*} . S'ils étaient confirmés, ces résultats impliqueraient la violation de l'universalité de la saveur des leptons, nécessairement associée à une nouvelle interaction violant la conservation de la saveur des leptons, qui pourrait augmenter considérablement les taux de désintégration des processus avec deux leptons de saveurs différents dans l'état final, tel que $B \rightarrow K^{(*)} \ell^+ \ell^-$.

Observer ces désintégrations serait un signe remarquable de nouvelle physique, avec de nombreuses implications possibles : sur le mécanisme seesaw des neutrinos et sur les modèles avec neutrinos lourds, candidats naturels à la matière noire ; sur les grandes théories unifiées impliquant les leptos-quarks ; sur la compréhension de l'asymétrie matière-antimatière de l'univers.

L'expérience LHCb a permis de recueillir une quantité sans précédent de mésons B produits lors de collisions proton-proton au LHC, le grand collisionneur de hadrons du CERN, ce qui permet pour la première fois de rechercher ces désintégrations. Le groupe LHCb au LPNHE a fortement contribué au test de l'universalité de couplage de leptons et aux premières recherches des désintégrations qui violent la conservation de la saveur leptonique.

Le doctorant aura l'occasion d'analyser l'ensemble des données de LHCb afin de rechercher les désintégrations violant la conservation de la saveur leptonique, et ainsi il pourra approfondir sa connaissance sur le fonctionnement des détecteurs de physique des particules, apprendre des techniques d'analyse sophistiquées, et surtout contribuer à la résolution de l'une des énigmes les plus fascinantes de la physique des particules aujourd'hui.

Contacts : [Eli Ben-Haim](#), [Francesco Polci](#), 33 (0)1 44 27 53 07

Lieu : LPNHE, Paris

Déplacements éventuels : CERN