

<http://lphweb3.in2p3.fr/spip.php?article887>

Etude des propriétés du boson de Higgs : détermination de son nombre quantique de charge-parité CP



- Thèses, Stages, Formation et Enseignement - Propositions de thèses antérieures - Propositions de thèses 2014 -
Date de mise en ligne : lundi 28 octobre 2013

Copyright © LPNHE - UMR 7585 - Tous droits réservés

Equipe thématique Â« Masses et Interactions Fondamentales Â» ; expérience : ATLAS

Directeur de thèse : José Ocariz

tél : 01 44 27 58 60

e-mail : ocariz@lpnhe.in2p3.fr

Titre : Etude des propriétés du boson de Higgs : détermination de son nombre quantique de charge-parité CP

Les expériences ATLAS et CMS du Grand collisionneur de hadrons LHC au CERN, ont annoncé en 2012 la découverte d'une nouvelle particule, à une masse autour de 125 GeV, et pour laquelle les observables physiques mesurées jusqu'à présent sont compatibles avec les prédictions pour le boson de Higgs du Modèle Standard (MS).

Néanmoins, la preuve reste à faire que l'ensemble des propriétés de cette nouvelle particule correspond aux prédictions du MS : taux de production et désintégration, masse, spin, parité, couplages aux bosons et aux fermions, auto-couplages, tous ces paramètres sont à mesurer avec précision. Un nouveau domaine de recherche est ouvert ! Ainsi dans le cadre du MS, le boson de Higgs doit être un état avec charge-parité (CP) paire ; la présence d'une composante impaire sous CP serait un signe incontestable de Nouvelle Physique au-delà du MS.

Le groupe ATLAS du LPNHE est fortement impliqué dans l'étude du canal de désintégration $H \rightarrow \gamma\gamma$. Ce mode en diphoton a joué un rôle décisif dans la découverte annoncée en 2012, et sera un des modes privilégiés pour la physique du Higgs à la reprise du LHC en 2015. Le canal en diphoton étant celui avec le plus grand nombre de candidats totalement reconstruits, de nombreuses observables liées au Higgs sont ainsi accessibles par le biais de ce canal.

Cette thèse s'intéressera à la détermination du nombre quantique de charge-parité du boson de Higgs, dans le cadre de l'expérience ATLAS. Bien que l'information du système diphoton soit en elle-même insuffisante pour accéder au CP du Higgs, le défi sera relevé en combinant les signaux du mode diphoton avec ceux de certains processus de production du Higgs, tels que la fusion de bosons vectoriels (VBF), ou sa production associée avec un boson Z ; l'étude des corrélations entre ces signatures permettra de caractériser des observables sensibles au CP du Higgs, et de les étudier sur les données de l'expérience ATLAS.

Le sujet est conçu pour aborder un large éventail du travail en physique expérimentale des particules : la mesure d'objets électromagnétiques tels que le photon et l'électron, la détection des muons, l'identification de jets hadroniques. L'étudiant(e) mettra en oeuvre des techniques d'analyse originales pour caractériser les signaux du boson de Higgs, et développera des techniques statistiques pour établir des contraintes sur les paramètres du Higgs en combinant plusieurs mesures. La stratégie d'analyse sera mise en forme avant la reprise du LHC prévue pour le printemps 2015, et sera d'abord appliquée sur les données prises à 8 TeV en 2012, puis ensuite sur le riche lot de données à 13 TeV qui sera enregistré à la reprise des collisions. La formation sera complétée par un travail technique sur le calorimètre électromagnétique du détecteur ATLAS.

Lieu de travail : LPNHE - Paris

Déplacements éventuels : Missions régulières au CERN, Genève ; un séjour de courte/moyenne durée au CERN peut être envisagé.

Documentation :

- <http://lpnhe.in2p3.fr/>
- <http://atlas.web.cern.ch/Atlas/Collaboration/>

Contact :

- José Ocariz, 01 44 27 58 60 ou ocariz.lpnhe.in2p3.fr

Ecole doctorale de rattachement :

Ecole doctorale Sciences de la Terre et de l'Environnement et Physique de l'Univers

Lien sur les offres de thèse et candidature : http://ed109.ipgp.fr/index.php/Offres_de_th%C3%A8se