

<http://lpheweb3.in2p3.fr/spip.php?article472>

Recherche du boson de Higgs léger en association à un boson de jauge W ou Z dans l'expérience ATLAS



- Thèses, Stages, Formation et Enseignement - Propositions de thèses antérieures - Propositions de thèses 2011 -
Date de mise en ligne : vendredi 5 novembre 2010

Copyright © LPNHE - UMR 7585 - Tous droits réservés

Equipe et responsable de groupe : Atlas responsable Philippe Schwemling

Directeur de thèse : Giovanni Marchiori

tél : 01 44 27 75 77

e-mail : giovanni.marchiori@lpnhe.in2p3.fr

Titre : Recherche du boson de Higgs léger en association à un boson de jauge W ou Z dans l'expérience ATLAS

Le nouveau grand collisionneur de protons (LHC) du CERN à Genève prend des données à partir de printemps 2010. Après plus d'un an à basse luminosité, les interventions qu'il subira en 2012 permettront dans les trois années suivantes d'augmenter l'énergie du LHC jusqu'à 14 TeV et la luminosité jusqu'à, afin d'intégrer une luminosité d'environ 30 fb^{-1} d'ici 2014 et 60 fb^{-1} d'ici 2015. Ce sera le plus grand échantillon de données recueillies auprès d'un collisionneur hadronique, et dans un domaine d'énergie encore inexploré.

L'expérience ATLAS est installée sur le LHC et a été construite pour explorer, grâce à l'énorme quantité de données fournies par le LHC, les phénomènes qui prennent place à ces très hautes énergies. En particulier, ATLAS a pour objectif de comprendre l'origine de la masse des particules élémentaires. Un des principaux objectifs est la découverte du boson de Higgs, qui est le responsable de l'apparition dynamique d'une masse pour les bosons de jauge (mécanisme de Higgs) et les fermions (couplage de Yukawa) dans le Modèle Standard (MS) des particules élémentaires et de leurs interactions.

L'équipe ATLAS du LPNHE a été particulièrement impliquée dans la construction du calorimètre électromagnétique d'ATLAS et est très active dans l'identification et la mesure des caractéristiques des photons et des électrons, dans les mesures - basées sur les données - de l'efficacité du système de déclenchement pour les photons et dans l'analyse des données pour la mesure de la section efficace de production des photons dans les interactions QCD.

Notre équipe a eu aussi un rôle majeur dans les études conduites dans ATLAS - avec des échantillons de données simulées - sur la faisabilité de la recherche du boson de Higgs dans le canal de désintégration qui est l'un des canaux privilégiés pour le rechercher au LHC dans le cas où sa masse serait comprise entre 115 et 150 GeV. Ce domaine est aussi favorisé par l'ensemble des données électrofaibles.

Le sujet de thèse proposé porte sur la recherche du boson de Higgs, dans la région des basses masses entre 115 et 150 GeV, produit en association avec un boson Z ou W (ZH/WH). Il s'agit d'un processus avec une faible section efficace mais qui, grâce à la présence d'un boson Z/W dans l'état final de l'interaction, bénéficie d'un bon rapport signal/bruit de fond. L'analyse exploitera les compétences acquises par notre groupe dans le domaine de l'identification des photons et des électrons par le calorimètre électromagnétique d'ATLAS : le boson de Higgs pourra être identifié par exemple par l'observation de sa désintégration en deux photons, en inspectant le spectre de la masse invariante des 2 photons. D'autres états finaux du boson de Higgs pourront être étudiés dans le but d'augmenter la sensibilité de la recherche du boson de Higgs à basse masse. La présence d'un boson W/Z dans l'état final pourra être identifiée par l'observation de leptons et/ou d'énergie transverse manquante dans l'événement. L'étudiant analysera les échantillons simulés et les données collectées en 2011 et 2013-2014 dans ATLAS afin de comprendre et caractériser le signal et les bruits de fonds principaux, et d'optimiser les critères de sélection pour maximiser le rapport signal/bruit. Il apprendra aussi les techniques statistiques permettant d'interpréter les résultats de l'analyse des données en termes d'existence ou d'exclusion d'un boson de Higgs léger, et de combiner l'analyse

Recherche du boson de Higgs léger en association à un boson de jauge W ou Z dans l'expérience ATLAS

développée avec les recherches du boson de Higgs dans d'autres états finaux menées dans ATLAS. L'étudiant participera aux réunions de la collaboration et présentera régulièrement ses travaux au sein du groupe de recherche du boson de Higgs d'ATLAS. L'étudiant aura en même temps l'opportunité de participer aux prises de données du plus grand accélérateur jamais mis en activité pour la physique des hautes énergies.

Lieu de travail : LPNHE - Paris

Déplacements éventuels : missions régulières au CERN à Genève

Documentation : <http://lpnhe-atlas.in2p3.fr/Atlas/index.html>

Contacts :

- Giovanni Marchiori, 01 44 27 75 77 ou giovanni.marchiori@lpnhe.in2p3.fr
- Bertrand Laforge, 01 44 27 22 33 ou bertrand.laforge@lpnhe.in2p3.fr