

<http://lpheweb3.in2p3.fr/spip.php?article642>

Physique des di-photons dans ATLAS : Modèle Standard, boson de Higgs et nouvelle physique

- Thèses, Stages, Formation et Enseignement - Propositions de thèses antérieures - Propositions de thèses 2012 -
Date de mise en ligne : jeudi 27 octobre 2011

Copyright © LPNHE - UMR 7585 - Tous droits réservés

Equipe « Particules et interactions » ; groupe : Atlas/Higgs responsable Bertrand Laforge

Directeur de thèse : Sandrine Laplace

tél : 01 44 27 23 28

e-mail : sandrine.laplace@lpnhe.in2p3.fr

Titre : Physique des di-photons dans ATLAS : Modèle Standard, boson de Higgs et nouvelle physique

L'année 2011 a été riche pour les expériences ATLAS et CMS du LHC : lors des conférences d'été, avec 2fb-1 de données accumulées à une énergie dans le centre de masse de 7 TeV, de fortes contraintes ont été placées sur la masse du boson de Higgs ($115 < m_H < 145$ GeV à 90% CL) et sur la présence de nouvelle physique. D'ici à la fin de l'année 2012 (date où le LHC rentrera dans une période de deux ans d'interventions techniques avant de pouvoir monter son énergie à 13 TeV), les expériences devraient accumuler environ 15 fb-1, ce qui permettra d'apporter un début de réponse à l'existence du boson de Higgs et de physique au delà du Modèle Standard.

Le groupe ATLAS du LPNHE est spécialiste de la physique liée aux photons : nous avons en effet construit une partie du calorimètre électromagnétique, détecteur clef dans la reconstruction et l'identification des électrons et des photons. En 2010/2011, nous avons participé à la mesure de la section efficace de production de paires de photons (mesure permettant de tester les calculs perturbatifs de QCD qui sont largement utilisés au LHC), et à la recherche du boson de Higgs dans sa désintégration en deux photons. Ce canal permet de rechercher le Higgs à basse masse, justement dans la fenêtre restante après les limites d'exclusion posées à l'été 2011 : les données accumulées d'ici la fin 2012 devraient ainsi permettre d'exclure ou de découvrir le boson de Higgs.

Lors du stage de pre-thèse et durant les premiers mois de la thèse, l'étudiant pourra ainsi participer à la phase finale de cette analyse. Il est difficile de définir à l'heure actuelle le domaine précis dans lequel cette participation se situera, tant l'analyse évolue rapidement : celui-ci sera donc défini à l'arrivée de l'étudiant.

L'étude du spectre diphoton à plus haute masse que celle du boson de Higgs permet aussi de rechercher des signatures de nouvelle physique, telle que la désintégration de gravitons dans des modèles de dimensions supplémentaires. En reconstruisant aussi des photons qui ne proviendraient pas du vertex primaire de la collision, on peut aussi rechercher les photons issus de neutralinos à long temps de vie dans les modèles supersymétriques de type GMSB. Les limites actuelles posées sur ces modèles avec 2fb-1 pourront être améliorées avec les 15fb-1 à 7 TeV qui seront disponibles en début de thèse, mais l'amélioration principale viendra surtout de la montée en énergie à 13 TeV qui se produira durant la dernière année de thèse.

Ces différentes recherches demanderont à l'étudiant une compréhension fine des performances du calorimètre électromagnétique (par exemple, la calibration des photons à haute énergie ou la reconstruction de photons non pointant pour la recherche de nouvelle physique, ou les effets d'empilement dû à la haute luminosité du LHC...), des bruits de fond issus du Modèle Standard, des techniques statistiques permettant l'extraction des signaux et des limites, ainsi que des modèles théoriques sous-jacents.

Lieu de travail : LPNHE - Paris

Déplacements éventuels : missions régulières au CERN à Genève

Documentation : <http://atlas.web.cern.ch/Atlas/Collaboration/>

Contact :

- Sandrine Laplace, 01 44 27 23 28 ou sandrine.laplace@lpnhe.in2p3.fr
- Bertrand Laforge, 01 44 27 47 56 ou bertrand.laforge@lpnhe.in2p3.fr
- Philippe Schwemling, 01 44 27 74 72 ou philippe.schwemling@lpnhe.in2p3.fr