

<http://lpheweb3.in2p3.fr/spip.php?article328>

Recherche du Boson de Higgs de basse masse dans le processus de production de Fusion de Bosons Vecteurs avec l'expérience ATLAS au collisionneur LHC

Date de mise en ligne : mardi 3 novembre 2009

- Thèses, Stages, Formation et Enseignement - Propositions de thèses antérieures - Propositions de thèses 2010 -

Copyright © LPNHE - UMR 7585 - Tous droits réservés

Responsable : Sandro de Cecco

tél : 01 44 27 73 81

e-mail : sandro.dececco@lpnhe.in2p3.fr

Description du projet :

L'étude de la brisure de la symétrie électrofaible dans le cadre du Modèle Standard est le principal axe de recherche au Large Hadron Collider. La recherche du boson de Higgs recouvre un rôle central dans l'investigation de ce mécanisme et dans la mise en évidence éventuelle de nouvelle physique au delà du Modèle Standard.

Le processus de production du Higgs à travers la "Vector Boson Fusion" se caractérise par une signature qui prévoit la présence de deux Jet à grande différence de rapidité, typiquement détectés par les calorimètres avant (forward Jet tagging). Avec le mécanisme VBF de production du Higgs, les modes de désintégration $\tau\tau$ et $\tau\nu$ contribuent de façon dominante à la sensibilité de ATLAS dans le domaine 120 et $\tau\tau$ mais aussi dans le canal $H \rightarrow \gamma\gamma$.

ATLAS est l'une des expériences qui prendra des données auprès du LHC, le collisionneur proton-proton du Cern de Genève dont le démarrage est prévu à fin 2009. Pour une première phase de prise de données, courant 2010, le LHC va fonctionner à une énergie dans le centre de masse entre 7 et 10 TeV et avec une luminosité initiale très inférieure au projet. Il est prévu de collecter pendant cette période une luminosité intégrée comprise entre 100 et 300 pb^{-1} . Un long arrêt est prévu courant 2011 devant permettre de porter l'accélérateur LHC à ces prestations nominales.

Dans cette première phase, le travail va donc principalement porter sur des mesures de processus connus avec grande section efficace comme la production QCD de Jets et de photons. L'étude de ces processus fournira des résultats de physique intéressants en eux mêmes pour contraindre la précision de calcul des generateurs QCD et comme banc de test des performances du détecteur en terme de reconstruction et trigger des objets complexes comme les Jets et les photons.

L'équipe Atlas LPNHE a été impliquée dans la construction du calorimètre électromagnétique d'ATLAS et a participé à ses tests et à l'analyse de ses données en particulier dans sa partie avant. Les domaines d'expertise du groupe résident dans la reconstruction des électrons, photons et des Jets avec des nouveaux algorithmes (SISCone, anti-KT). Ce sujet de thèse bénéficiera en outre de la synergie avec l'activité de recherche sur le Higgs en 2 photons déjà présente au sein de l'équipe ATLAS au LPNHE.

Le travail de thèse consistera dans la validation de la reconstruction des photons, la mesure de l'efficacité de trigger des photons et sur la caractérisation de l'étiquetage de la production VBF par les forward Jets, basée sur les nouveaux algorithmes de reconstructions dans les premières données du LHC.

L'objectif étant de contribuer aux toutes premières limites sur la production du Boson de Higgs et à son éventuelle découverte, les techniques expérimentales développées dans ce travail serviront aussi bien les premières mesures de processus standard au LHC. En particulier est envisagée la mesure de la section efficace de photons et paires de photons produits en association avec des Jets. La mesure de ce processus sera accessible avec les toutes

premières données du LHC et fournira des résultats importants pour la caractérisation d'un des principaux bruits de fond pour la recherche du Higgs de basse masse.

Le travail se développera de façon coordonnée dans le cadre du groupe de physique du Higgs et dans les groupes d'expertise thématique des Jets et des électrons-photons de la collaboration ATLAS. Feront partie du travail de thèse des contributions à des tâches d'intérêt général liées au sujet de thèse tout particulièrement comme la mesure de l'efficacité de sélection et de trigger pour les photons et les Jets.

Des déplacements fréquents au CERN ainsi que des séjours de longue durée se rendront nécessaires.

Collaboration : ATLAS

Lieu de travail : LPNHE - Paris

Déplacements : au CERN, pour participations à la prise de données et réunions

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

Contact : Sandro de Cecco, 01 44 27 73 81 ou sandro.dececco@lpnhe.in2p3.fr