

<http://lpheweb3.in2p3.fr/spip.php?article637>

# Mesure de la masse du quark top dans les canaux en dileptons au LHC avec le détecteur Atlas



- 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/Top responsable Didier Lacour

Directeur de thèse : Frédéric Derue

tél : 01 44 27 47 03

e-mail : [frederic.derue@lpnhe.in2p3.fr](mailto:frederic.derue@lpnhe.in2p3.fr)

Titre : Mesure de la masse du quark top dans les canaux en dileptons au LHC avec le détecteur Atlas

Contexte :

Atlas est l'une des expériences auprès du LHC, le collisionneur proton-proton du Cern dont le fonctionnement a débuté en 2009. Le groupe du LPNHE est composé de vingt huit membres dont dix sept permanents. Il participe à l'étude de la brisure de la symétrie électrofaible à travers la recherche du boson de Higgs, la compréhension de la production du boson W et celle du quark top. Un groupe de cinq permanents et trois étudiants en thèse travaillent actuellement sur le quark top, à travers des mesures de section efficace de production de paires  $t\bar{t}$  dans les désintégrations en dileptons et en pur hadronique, et une mesure de masse dans le canal en dileptons. Le groupe Atlas s'appuie sur son expertise dans le domaine de la calorimétrie électromagnétique. Il a participé à la mise en place et à l'analyse des données prises lors des tests en faisceaux, dans la phase de compréhension du détecteur et aux premières analyses de données. Le groupe est aussi impliqué dans la mise à niveau du détecteur à pixels pour la phase de très haute luminosité ainsi que sur la mise à disposition de moyens de calcul et de stockage pour la collaboration.

Sujet :

Le quark top est le seul fermion élémentaire ayant une masse de l'ordre de l'échelle électrofaible. Il se trouve ainsi être un secteur privilégié pour l'étude de la brisure de la symétrie électrofaible. La masse du quark top est un des paramètres fondamentaux du Modèle Standard. Les corrections radiatives à la masse du top dépendent de la masse du boson W et de la masse du boson de Higgs. Il est donc important de mesurer cette masse avec une précision toujours croissante afin de prédire la masse du boson de Higgs, voire de mettre en évidence de possibles effets non prévus par le Modèle Standard. Le sujet de thèse porte sur la mesure de la masse du quark top, dans le mode de désintégration en dileptons. Selon la règle de Fermi, la probabilité d'une désintégration est proportionnelle à la section efficace différentielle du processus qui décrit la désintégration. Il s'agira donc de calculer une probabilité événement par événement, pour le signal et le bruit de fond, en fonction d'un ou plusieurs paramètres. La densité de probabilité sera obtenue grâce à la convolution de l'élément de matrice du processus  $t\bar{t}$  par les fonctions de résolution du détecteur et en intégrant numériquement sur les quantités de l'espace des phases non mesurables (les impulsions des neutrinos). Ainsi, outre la nécessaire phase de compréhension du détecteur pour définir au mieux les fonctions de résolution, les différentes étapes de l'analyse devront être mises en oeuvre :

- La sélection des événements basée sur l'identification et la reconstruction des leptons et des jets ;
- L'étude des différents bruits de fond et l'évaluation de l'impact du bruit de fond QCD ;
- La quantification des erreurs systématiques en évaluant les impacts de la radiation de l'état initial et final, des fonctions de densité des partons et de l'énergie d'échelle des jets.

L'étudiant travaillera essentiellement sur les données prises en 2011 et 2012 à une énergie dans le centre de masse

## Mesure de la masse du quark top dans les canaux en dileptons au LHC avec le détecteur Atlas

---

de 7 TeV, un long arrêt du LHC étant prévu en 2013. Outre une amélioration des mesures dans les canaux de désintégrations déjà étudiés dans le groupe, avec uniquement des électrons et des muons dans l'état final, il est attendu d'inclure les canaux avec des leptons tau dans l'état final. Un travail spécifique de compréhension de la reconstruction et de l'identification de ces leptons sera le coeur d'une partie de la thèse. L'étudiant pourra participer à la préparation de la prise de données en 2014 qui sera sans doute à une plus grande énergie dans le centre de masse. Finalement, afin de tenir compte des opportunités qui pourraient se présenter ou des difficultés qui pourraient apparaître, de nombreuses orientations sur le thème de la physique du quark top restent possibles et ouvertes.

Lieu de travail : LPNHE - Paris

Déplacements éventuels : missions régulières au CERN à Genève

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

Contact :

- Frédéric Derue, 01 44 27 47 03 ou [frederic.derue@lpnhe.in2p3.fr](mailto:frederic.derue@lpnhe.in2p3.fr)
- Didier Lacour, 01 44 27 41 93 ou [didier.lacour@lpnhe.in2p3.fr](mailto:didier.lacour@lpnhe.in2p3.fr)
- Philippe Schwemling, 01 44 27 74 72 ou [philippe.schwemling@lpnhe.in2p3.fr](mailto:philippe.schwemling@lpnhe.in2p3.fr)