

Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales

SUJET DE THESE

Titre de la thèse : Etude de l'auto-couplage du Higgs dans l'expérience ATLAS au LHC

Directeur de thèse : **BOUMEDIENE Djamel**

Unité de rattachement : LPC

Equipe : ATLAS

Etablissement de rattachement : UCA

Courriel et téléphone : djamel.boumediene@cern.ch 04 73 40 72 97

Co-encadrant éventuel :

Unité de rattachement :

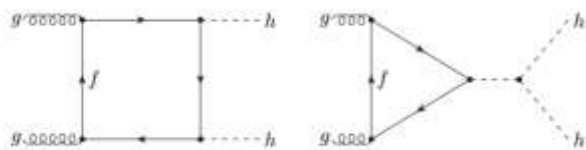
Etablissement de rattachement :

Résumé :

De nombreuses limitations du modèle standard sont liées aux couplages du boson de Higgs aux différents champs. Ces couplages peuvent être utilisés pour sonder le modèle standard. Par exemple, l'auto-couplage de Higgs (λ_{HHH}) donne un accès direct au potentiel de Higgs. Une autre illustration de la façon dont le secteur de Higgs peut être utilisé comme sonde est l'impact du couplage Yukawa du quark Top sur le *running* de l'auto-couplage de Higgs et sur la stabilité du vide ElectroFaible. On pourrait également mentionner que la violation CP apparaît dans le couplage du champ de Higgs aux fermions.

La possibilité d'étudier expérimentalement ces couplages nous donne un outil puissant qui est au cœur du programme de physique au Grand collisionneur de hadrons (LHC).

L'expérience ATLAS est l'une des grandes expériences du LHC au CERN. Le faisceau fourni par le LHC a permis d'effectuer des mesures directes de plusieurs couplages de Higgs. Un test important du secteur de Higgs est la mesure directe de l'auto-couplage de Higgs (λ_{HHH}), qui n'a toujours pas été observé. Elle est considérée comme une mesure essentielle du programme HL-LHC (High Luminosity Large Hadron Collider). L'auto-couplage de Higgs est accessible par la production de paires de Higgs (HH). Les modes de désintégration de la paire de bosons de Higgs conduisent à de multiples états finaux, combinant principalement des bosons W, des bosons Z, des quarks b, des photons et des leptons τ . D'un point de vue expérimental, plusieurs signatures peuvent être utilisées pour identifier une production HH et la distinguer des autres processus.



Le doctorant participera à la recherche de la production HH dans ATLAS en utilisant les données du Run 3. Des techniques d'analyse seront développées afin d'optimiser la sensibilité au signal, y compris des modèles affinés d'apprentissage automatique. Un travail important sur l'exploitation et la compréhension des méthodes statistiques est prévu pour exploiter et estimer les précisions attendues sur le taux de signal.

Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales

En plus de l'analyse physique, un objectif de la thèse est de travailler sur le détecteur de temps à haute granularité (HGTD), un sous-détecteur ATLAS proposé pour le HL-LHC. Ce détecteur effectuera des

mesures de temps difficiles qui visent à atténuer l'effet de PileUp et à améliorer les performances de reconstruction. L'équipe ATLAS est impliquée dans la conception du HGTD et le doctorant doit contribuer à l'étude de ses performances.

L'équipe ATLAS du LPC compte 12 membres spécialisés dans l'étude d'états finaux avec quarks Top et de bosons de Higgs. L'équipe est également impliquée dans l'opération et des développements de détecteurs de particules (calorimètre hadronique, détecteur de temps).

Le doctorant devra se rendre régulièrement au CERN pour participer aux réunions de collaboration et à l'opération ou l'étude de détecteur.