

<http://lphweb3.in2p3.fr/spip.php?article1490>

Recherche et perspectives pour la découverte de la production de di-Higgs et mesure de l'auto-couplage du boson de Higgs dans l'état final bb- $\gamma\gamma$;

Date de mise en ligne : lundi 4 novembre 2019

- Thèses, Stages, Formation et Enseignement - Propositions de thèses 2020 -

Copyright © LPNHE - UMR 7585 - Tous droits réservés

Titre : Recherche et perspectives pour la découverte de la production de di-Higgs et mesure de l'auto-couplage du boson de Higgs dans l'état final bb

Directeur de thèse : [Gregorio Bernardi](#)

Equipe : Masses et interactions fondamentales ; groupe ATLAS

Description :

L'expérience ATLAS est installée auprès du Grand Collisionneur de Hadrons (LHC) du CERN à Genève. Il y a déjà eu deux longues séries de prises de données : a) le Run 1, 2011-2012, à 7-8 TeV dans le centre de masse (c.m.), qui a permis à ATLAS et à CMS de découvrir un boson de Higgs à 125 GeV (H) principalement par ses désintégrations bosoniques (ZZ et WW) les plus sensibles. b) Le Run 2, 2015-2018, à une énergie de 13 TeV dans le c.d.m., avec une luminosité intégrée beaucoup plus grande qui a permis l'observation claire des principales interactions fermioniques du boson de Higgs ($H\tau\tau$, production de $t\bar{t}H$ et Hbb). Parmi les prochaines étapes majeures, figurent les désintégrations rares du boson de Higgs (par exemple, $H\mu\mu$) et la mesure de l'auto-couplage fondamental du boson de Higgs, qui valideraient les prédictions du modèle standard.

Le sujet de cette thèse est la recherche du processus qui permettra la mesure de l'auto-couplage, à savoir la production de di-Higgs, plus précisément dans l'état final bb , qui combine une statistique importante grâce au fort taux d'embranchement du Higgs en bb , et une signature propre, en particulier grâce au pic de résonance 3γ , qui fut fondamental pour la découverte du boson de Higgs.

Bien qu'il ne soit pas prévu que l'observation de ce processus puisse être effectuée lors de la prochaine série de prise de données (Run 3, 2021-2023), il est crucial d'améliorer dès que possible la sensibilité de la recherche pour que cette découverte soit effectuée rapidement. Pour valider cette recherche, une recherche et une étude de ZH allant dans le même état final seront également effectuées. Étant donné que ce processus a un taux de production plus élevé, les nouvelles techniques d'analyse pourraient permettre de mettre en évidence pour la première fois ce processus.

En outre, la recherche du processus HH nous permettra de limiter fortement les nouveaux modèles de physique prédisant une section efficace de production de di-Higgs plus élevée. La mesure de ce processus étant la prochaine étape majeure connue en physique des hautes énergies, le candidat étudiera également en parallèle la sensibilité à ce processus dans les futures machines en discussion, en particulier les collisionneurs $e+e$ (le collisionneur linéaire international (ILC) prévu au Japon, le collisionneur circulaire à électrons (CEPC) prévu en Chine, le futur collisionneur circulaire (FCC-ee) prévu au CERN, ainsi que sa suite, le collisionneur pp (FCC-pp)).

Notre équipe LPNHE a été profondément impliquée dans la découverte et l'observation des processus $H\tau\tau$ et Hbb . L'état final bb qui sera étudié dans cette thèse bénéficiera donc grandement de l'expertise de l'équipe. L'équipe est également experte en identification de b -jet et en identification de photons, qui sont au cœur de l'analyse prévue. En outre, l'équipe est également fortement impliquée dans les mises à niveau de détecteurs pour la phase de haute luminosité du LHC. Le candidat pourra donc également contribuer à ces mises à niveau de détecteurs, développant ainsi une expertise instrumentale significative, en particulier celles de l'Inner Tracking Detector, car il permettra une meilleure identification du b -quark.

Lieu de travail : LPNHE, Paris

Déplacements éventuels : déplacements réguliers au CERN pour ATLAS, pour les futures réunions de collaboration sur les collisionneurs, pour les réunions de groupes d'analyse, la prise de données et les travaux de qualification. Présentation à une conférence internationale et participation à une université d'été en physique des hautes énergies.

Contact : [Gregorio Bernardi](#), +33 (0) 6 22 11 59 29