

<http://lpheweb3.in2p3.fr/spip.php?article1153>

# Etude des couplages du boson de Higgs à l'aide de sa désintégration en paires de photons

- Thèses, Stages, Formation et Enseignement - Propositions de thèses antérieures - Propositions de thèses 2017 -  
Date de mise en ligne : jeudi 3 novembre 2016

---

Copyright © LPNHE - UMR 7585 - Tous droits réservés

---

Equipe thématique Â« Masses et Interactions Fondamentale Â» ; expérience : Atlas

Directeur de thèse : José Ocariz

tél : 01 44 27 58 60

e-mail : [ocariz.in2p3.fr](mailto:ocariz.in2p3.fr)

Titre : Etude des couplages du boson de Higgs à l'aide de sa désintégration en paires de photons

Les expériences ATLAS et CMS du Grand collisionneur de hadrons LHC au CERN, ont annoncé en 2012 la découverte d'une nouvelle particule, à une masse autour de 125 GeV. Il s'agit d'un boson de Higgs.

Bien que les observables physiques mesurées jusqu'à présent soient en bon accord avec les prédictions pour le boson de Higgs du Modèle Standard (MS), la preuve reste à faire que ce soit le cas pour l'ensemble des propriétés de cette particule. L'observation d'une déviation par rapport aux prédictions indiquerait au contraire l'existence d'une nouvelle physique au-delà du MS. Un large éventail d'observables physiques, tel que les taux de production et désintégration, la masse, le spin, la parité, les couplages aux bosons et aux fermions, les auto-couplages, est à mesurer avec précision. Un nouveau domaine de recherche est ouvert !

Dans le cadre du MS, le secteur de Higgs se compose d'un seul état physique neutre, de spin zéro, et pair sous la transformation CP. Dans l'hypothèse d'un secteur de Higgs étendu contenant plusieurs champs de Higgs, la particule déjà observée s'interpréterait comme un mélange entre deux états, dont l'un est pair sous CP et l'autre impair. De ce fait, le Higgs à 125 GeV devrait présenter des couplages effectifs aux bosons et aux fermions qui ne correspondraient pas à ceux du MS. Dans le contexte d'une théorie effective des champs (EFT), certains des paramètres libres de cette théorie ne peuvent être contraints qu'à travers la désintégration du Higgs dans le canal en diphoton  $H^{33}$ .

Le groupe ATLAS du LPNHE est fortement impliqué dans l'étude du canal  $H^{33}$ . Ce mode a joué un rôle décisif dans la découverte en 2012, et s'affirme comme un des outils privilégiés pour la physique du Higgs lors de la deuxième période de prise de données au LHC qui a commencé en 2015 et s'étendra jusqu'à la fin 2018. Le canal en diphoton étant celui avec le plus grand nombre de candidats totalement reconstruits, de nombreuses observables liées au Higgs seront ainsi accessibles par le biais de ce canal, avec des sensibilités inégalées à ce jour.

Cette thèse s'intéressera à l'extraction de contraintes sur les couplages effectifs du Higgs par le biais de mesures de sections efficaces différentielles, en fonction notamment des corrélations angulaires entre les photons issus de la désintégration du Higgs et les jets issus du processus de production de Higgs (que ce soit la fusion de bosons vecteurs, VBF, ou la fusion de gluons). Les observables angulaires et cinématiques à étudier seront définies en fonction de leur sensibilité à de possibles contributions anormales provenant de physique au-delà du MS.

Le sujet est conçu pour aborder un large éventail du travail en physique expérimentale des particules. Les défis à relever incluent : l'amélioration des méthodes d'identification des photons et jets hadroniques avec le détecteur ATLAS, la mise en oeuvre de techniques d'analyse originales pour caractériser les signaux du boson de Higgs, le développement de techniques statistiques pour contraindre les propriétés du Higgs en combinant plusieurs mesures. La stratégie d'analyse sera mise en forme graduellement puis ensuite appliquée sur le riche lot de données à 13 TeV enregistré jusqu'à la fin 2018. La formation sera complétée par un travail technique sur le calorimètre

## **Etude des couplages du boson de Higgs à l'aide de sa désintégration en paires de photons**

---

électromagnétique du détecteur ATLAS.

Lieu de travail : LPNHE - Paris

Déplacements éventuels : missions régulières au CERN, Genève ; un séjour de courte/moyenne durée au CERN peut être envisagé

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

Contact :

- José Ocariz, ou 01 44 27 58 60 [ocariz.in2p3.fr](mailto:ocariz.in2p3.fr)

Ecole doctorale de rattachement :

Ecole doctorale Sciences de la Terre et de l'Environnement et Physique de l'Univers

Lien sur les offres de thèse et candidature : Lien sur les offres de thèse et candidature :

[http://ed560.ipgp.fr/index.php/Offres\\_de\\_th%C3%A8se](http://ed560.ipgp.fr/index.php/Offres_de_th%C3%A8se)