

DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **04 novembre 2025**

Nom de famille et prénom de l'auteur. e : **Madame Elise JOURD'HUY**

Titre de la thèse : Mesure de la production de paires de bosons de Higgs avec CMS en utilisant les données des Runs II et III du LHC"

Résumé



En physique des particules, le secteur du Higgs suscite un grand intérêt et fait l'objet de nombreuses recherches visant à affiner la compréhension du boson de Higgs, la particule la plus récemment découverte. La production de paires de bosons de Higgs (HH) est particulièrement intéressante car sa mesure permet un accès direct à la constante d'auto-couplage du boson de Higgs, qui n'a toujours pas été mesurée. Dans le cadre du Modèle Standard (SM), cette constante est prédite avec précision, et toute déviation observée par rapport à cette valeur pourrait indiquer une physique au-delà du Modèle Standard (BSM). Parmi les différents canaux de désintégration des paires de bosons de Higgs, l'état final composé de deux quarks b et de deux photons ($HH \rightarrow b\bar{b}\gamma\gamma$) offre une signature particulièrement propre et sensible. Cette recherche de signature est menée à l'aide des données de la période Run 3 du Grand collisionneur de hadrons (LHC), enregistrées par l'expérience CMS à une énergie de collision dans le centre de masse de $\sqrt{s} = 13,6$ TeV. Cette thèse se concentre notamment sur la reconstruction de $H \rightarrow b\bar{b}$, en développant un réseau de neurones profonds (Deep Neural Network) dans le but d'optimiser l'appariement des jets b. De plus, une technique de régression cinématique est utilisée pour améliorer la résolution de la masse invariante du système $H \rightarrow b\bar{b}$ en imposant la conservation de l'impulsion transverse. Une production anormale de paires de Higgs peut également se manifester par une résonance dans le spectre de masse invariante du système HH, indiquant la présence d'une nouvelle particule X se désintégrant en une paire de Higgs ($X \rightarrow HH$). Cette thèse présente la combinaison des analyses HH résonante de CMS avec les données du Run 2 du LHC ($\sqrt{s} = 13$ TeV). La combinaison des résultats de plusieurs canaux de désintégration permet d'améliorer la sensibilité globale et de poser des contraintes plus strictes sur plusieurs modèles BSM.

Mots-clés : Boson de Higgs, Physique, CMS,