



AVIS DE SOUTENANCE D'UNE THESE DE DOCTORAT

Le Doyen de la Faculté des Sciences a le plaisir d'informer le public qu'une soutenance de
thèse de Doctorat en

«Physique et Applications»

aura lieu le 16/02/2024 à la Faculté des Sciences, Kénitra

La Thèse sera présentée par Mr **EL GHAZALI YASSINE**

Sous le thème :

Search for diboson resonances at the LHC and contribution to the Phase-II Upgrade of the ATLAS Experiment in view of the High-Luminosity LHC phase

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Titre	Etablissement
ZEROUAOUI JAMAL	Président	Faculté des Sciences, Kénitra
BENCHEKROUN DRISS	Rapporteur	Faculté des Sciences, Casablanca
CHAKIR EL MAHJOUB	Rapporteur	Faculté des Sciences, Kénitra
TAYALATI YAHYA	Rapporteur	Faculté des Sciences, Rabat
AHL LAAMARA RACHIID	Examineur	Faculté des Sciences, Rabat
GUINDON STEFAN	Examineur	Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire, Genève, Swiss
MOUSSA ABDELILAH	Examineur	Faculté des Sciences, Oujda
ELLIS JONATHAN	Invité	King's College London, Royaume –Uni
FASSNACHT PATRICK	Invité	Foundation Partager le Savoir, Genève
GOUGHRI MOHAMED	Directeur de thèse	Faculté des Sciences, Kénitra



Nom et Prénom : EL GHAZALI YASSINE
Date de soutenance : 16/02/2024
Directeur de Thèse : GOUIGHRI MOHAMED

Sujet de thèse :

Search for diboson resonances at the LHC and contribution to the Phase-II Upgrade of the ATLAS Experiment in view of the High-Luminosity LHC phase

Résumé:

Cette thèse présente deux contributions majeures. La première contribution englobe deux aspects principaux liés aux mises à niveau de la phase II de l'expérience ATLAS, en préparation pour la phase de haute luminosité du LHC, prévue pour 2029 après le troisième long arrêt (LS3). Le premier aspect concerne le développement d'algorithmes pour la reconstruction et l'identification des électrons à l'avant en utilisant le futur détecteur interne tout silicium d'ATLAS (ITk), qui fournira pour la première fois des mesures de trajectoire pour les objets physiques dans la région avant. Le deuxième aspect se concentre sur le développement d'un système de contrôle de détecteur pour le détecteur de temps hautement granulaire (HGTD). Le HGTD est un détecteur novateur basé sur la technologie des diodes d'avalanche à faible gain (LGAD) qui fournira des mesures précises du temps des traces dans la région avant. La deuxième contribution de cette thèse présente une recherche de nouvelles résonances lourdes se désintégrant en paires de bosons WW, W Z, ZZ, W H, ou ZH dans des états finaux semi-leptoniques, où un boson vecteur W ou Z se désintègre leptoniquement, et l'autre W, Z ou le boson de Higgs se désintègre hadroniquement. L'analyse est basée sur les données de collisions proton-proton enregistrées par le détecteur ATLAS entre 2015 et 2018 à une énergie dans le centre de masse de 13 TeV au Grand Collisionneur de Hadrons (LHC) du CERN, situé à Genève, en Suisse, correspondant à une luminosité intégrée de 140 fb⁻¹. La recherche est effectuée en examinant les distributions de masse invariante ou transverse reconstruites des candidats WW, W Z, ZZ, W H, ou ZH à la recherche d'une éventuelle excès localisé par rapport à un fond décroissant de manière régulière dans la masse du système diboson, selon le canal leptonique considéré, dans le contexte d'extensions du Modèle Standard avec le modèle à deux doublets de Higgs, les dimensions supplémentaires déformées ou incluant un triplet de vecteurs lourds. Des limites supérieures au niveau de confiance de 95% sont placées sur la section efficace de production fois le rapport de branchement des résonances neutres et chargées de spin-1 et des bosons scalaires lourds dans la plage de masse de 220 GeV à 5 TeV.

Abstract:

This thesis presents two major contributions. The first contribution encompasses two primary aspects related to the phase II upgrades of the ATLAS experiment, in preparation for the High-Luminosity LHC, expected to start in 2029 following the Long Shutdown 3. The initial aspect involves algorithm development for reconstructing and identifying forward electrons using the future all-silicon ATLAS Inner Tracker (ITk), which will provide for the first time tracking measurement for physics objects in the forward region. The second aspect focuses on developing a detector control system for the High Granularity Timing Detector (HGTD). The HGTD is a novel detector based on the Low Gain Avalanche Diodes technology (LGAD) that will provide accurate time measurements of tracks in the forward region. The second contribution of this thesis presents a search for new heavy resonances decaying to WW, W Z, ZZ, W H, or ZH boson pairs in semi-leptonic final states, in which a vector boson W or Z boson decays leptonically, and the other W, Z or the Higgs boson decays hadronically. The analysis is based on proton-proton collision data recorded by the ATLAS detector between 2015 and 2018 at a centre-of-mass energy of 13 TeV at the CERN Large Hadron Collider, located in Geneva, Switzerland, corresponding to an integrated luminosity of 140 fb⁻¹. The search is carried out by examining the reconstructed invariant or transverse mass distributions of WW, W Z, ZZ, W H, or ZH candidates for evidence of a localised excess over a smoothly falling background in the diboson system mass, in the context of Standard Model extensions with two-Higgs-doublet model, warped extra dimensions or including a heavy vector triplet. 95% confidence-level upper Limits are placed on the production cross section times branching fraction of neutral and charged spin-1 resonances and heavy scalar bosons in the mass range from 220 GeV and 5 TeV.

