

HABILITATION A DIRIGER DES RECHERCHES HDR

NANTES UNIVERSITE

Spécialité : constituants élémentaires

Par

Sara DIGLIO

Mon voyage dans le Modèle Standard et au-delà

Bosons de Higgs, Supersymétrie, Matière Noire et double désintégration bêta sans émission de neutrino

Travaux présentés et soutenus à Nantes, le 6 Septembre 2024

Unité de recherche : SUBATECH, UMR6457

Rapporteurs avant soutenance :

Corinne AUGIER Professeure UCBL, IP2I-Lyon
Lorenzo FELIGIONI Chargé de Recherche CNRS, CPPM
Alessandra TONAZZO Professeure, Université Paris Cité, APC

Composition du Jury :

| Président : | Prénom Nom | Fonction et établissement d'exercice (6) (à préciser après la soutenance) |
|----------------|--------------------|---|
| Examinateurs : | Corinne AUGIER | Professeure UCBL, IP2I-Lyon |
| | Lorenzo FELIGIONI | Chargé de Recherche CNRS, CPPM |
| | Jessica LEVEQUE | Directrice de Recherche CNRS, LAPP |
| | Taklit SAMI | Maitre de Conférence classe exceptionnelle Nantes Université, SUBATECH |
| | Alessandra TONAZZO | Professeure, Université Paris Cité, APC |

Invité(s)

Dominique THERS Professeur IMT Atlantique, SUBATECH

Titre : Mon voyage dans le Modèle Standard et au-delà

Mots clés : Matière Noire, Neutrino, bosons de Higgs, XENON, ATLAS

Résumé : Ce document présente un résumé des activités de recherche que j'ai menées depuis le début de ma thèse pour répondre à certaines des questions ouvertes les plus intéressantes en physique des particules et en cosmologie, concernant la nature de la brisure de symétrie électrofaible dans le modèle standard de la physique des particules, les preuves d'une nouvelle physique au-delà du modèle standard, et la nature des neutrinos et de la matière non lumineuse qui constituent plus de 25 % de l'univers.

Ce rapport est organisé de manière à mettre en

évidence mes contributions personnelles et celles des étudiants et des postdocs que j'ai supervisés ou que je supervise actuellement en rapport avec ces questions.

Je décrirai d'abord les travaux menés au sein de la collaboration ATLAS au Grand collisionneur de hadrons (LHC) du CERN, puis je me concentrerai sur des contributions plus récentes dans le contexte de la recherche d'événements rares au sein de la collaboration XENON. Enfin, un aperçu des études pour un futur détecteur de nouvelle génération sera également fourni, avant de passer aux programmes et perspectives d'avenir.

Title : My journey into the Standard Model and Beyond

Keywords : Dark Matter, Neutrino, Higgs bosons, XENON, ATLAS

Abstract : This document presents a summary of the research activities I have carried out since starting my thesis to answer some of the most interesting open questions in particle physics and cosmology, concerning the nature of electroweak symmetry breaking in the Standard Model of particle physics, evidence for new physics beyond the Standard Model, and the nature of neutrinos and non-luminous matter that make up more than 25% of the universe.

This report is organized to highlight my personal

contributions and those of the students and postdocs I have supervised or am currently supervising in relation to these issues. I will first describe the work carried out within the ATLAS collaboration at CERN's Large Hadron Collider (LHC), then focus on more recent contributions in the context of the search for rare events within the XENON collaboration. Finally, an overview of studies for a future next-generation detector will also be provided, before moving on to future programs and prospects.