

Proposition de stage – Année 2025-2026

Niveau du stage : M2

Durée du stage : 4 mois

Ouverture éventuelle vers un sujet de thèse : Oui

Type de financement envisagé :

Responsable du stage : Nazila Mahmoudi

Téléphone : 04 72 43 19 82

Email : mahmoudi@in2p3.fr

Adresse : IP2I Lyon – Bureau 329

Domaine Scientifique de la Doua – Bât. Paul Dirac

4 rue Enrico Fermi – 69622 Villeurbanne Cedex - France

Equipe d'encadrement : Théorie

Thématique : Physique des particules théorique

Intitulé du stage : Développement et utilisation de codes pour l'étude des modèles de Nouvelle Physique

Description du travail demandé :

La physique des hautes énergies explore les lois fondamentales de l'Univers à travers des expériences mondiales telles que le LHC du CERN. La confrontation entre données expérimentales et prédictions théoriques est au cœur de cette recherche, mais les calculs nécessaires pour étudier les modèles de Nouvelle Physique sont complexes et très coûteux en ressources. Le développement de codes automatisés, capables de générer ces prédictions à partir du Lagrangien de modèles variés, constitue donc un enjeu majeur pour accélérer et systématiser l'étude des scénarios au-delà du Modèle Standard.

Le stage proposé permettra au candidat de :

- se familiariser avec les codes existants (en particulier MARTY et SuperIso) et leur fonctionnement,
- contribuer à leur développement et à leur automatisation pour rendre les calculs plus robustes et accessibles,
- explorer, à travers des applications concrètes, différents modèles de Nouvelle Physique et leurs prédictions phénoménologiques.

Ce projet donnera au stagiaire une expérience pratique des outils informatiques utilisés en physique des particules théorique, ainsi qu'une introduction à l'étude systématique des effets de Nouvelle Physique, combinant théorie, phénoménologie et programmation scientifique.

Internship offer – Year 2025-2026

Internship level: M2

Duration: 4 months

Possible PhD follow up: Yes

Proposed PhD funding type:

Supervisor: Nazila Mahmoudi

Phone: 04 72 43 19 82

Email: mahmoudi@in2p3.fr

Address: IP2i Lyon – Bureau 329

Domaine Scientifique de la Doua – Bât. Paul Dirac

4 rue Enrico Fermi – 69622 Villeurbanne Cedex - France

Mentoring team: Theory

Research field: Theoretical Particle Physics

Internship title: Automated Computational Tools for Studying New Physics Models

Work description:

High-Energy Physics explores the fundamental laws of the Universe through global experiments such as the LHC at CERN. Confronting experimental data with theoretical predictions lies at the heart of this research, but the calculations required to study New Physics models are complex and computationally demanding. Developing automated codes capable of generating these predictions directly from the Lagrangian of various models is therefore a major challenge to accelerate and systematize the study of scenarios beyond the Standard Model.

The proposed internship will allow the candidate to:

- Become familiar with these existing codes (such as MARTY and SuperIso) and their functionalities,
- Contribute to their development and automation, making the calculations more robust and accessible,
- Explore, through concrete applications, different New Physics models and their phenomenological predictions.

This project will provide practical experience with computational tools used in theoretical particle physics, as well as an introduction to the systematic study of New Physics effects, combining theory, phenomenology, and scientific programming.