

DESCRIPTION D'UN PROJET DE THÈSE FINANCÉ - ÉCOLE DOCTORALE « Matière, Molécules, Matériaux & Géosciences »

🇫🇷 INFORMATIONS GÉNÉRALES

Titre de la thèse : Etude de la production de charmonia dans les collisions Pb-Pb avec ALICE
Champ disciplinaire 1 : Physique hadronique Champ disciplinaire 2 :
Trois mots-clés : ALICE, plasma quark-gluon, Collisions d'ions lourds
Unité d'accueil (préciser si temps partagé entre plusieurs sites) : SUBATECH
Nom, prénom du directeur de thèse (HDR indispensable) : Erasmus Barbara Adresse mail : barbara.erasmus@subatech.in2p3.fr Nom, prénom du co-directeur (le cas échéant) (HDR indispensable) : Adresse mail : Nom, prénom du co-encadrant de thèse 1 (le cas échéant) : Germain, Marie Adresse mail : germain@subatech.in2p3.fr Nom, prénom du co-encadrant de thèse 2 (le cas échéant) : Guilbaud, Maxime Adresse mail : guilbaud@subatech.in2p3.fr
Contact(s) (adresse postale) : SUBATECH, 4 rue A. Kastler, 44307 Nantes

Une fois complété, merci d'enregistrer ce document au format pdf avec le nom suivant : Nom du Directeur thèse_Unité.pdf

ED 3MG - Direction : Le Mans Université - Avenue Olivier Messiaen - 72085 Le Mans Cedex 09

Tél : 02.43.83.37.41 / 06.05.19.08.00

Mail : ed-3mg@doctorat-paysdelaloire.fr

Site Web : <https://ed-3mg.doctorat-paysdelaloire.fr/>

Description du sujet : contexte, objectifs, méthodologie (1 page maximum)

Contexte :

Ultra-relativistic heavy ion collisions, delivered by the Large Hadron Collider (LHC) at CERN (Switzerland) allows to reach extreme temperature and density conditions to study matter properties and in particular a deconfined state of quarks and gluons (Quark Gluon Plasma – QGP) predicted by Quantum ChromoDynamics (QCD).

The heavy quarks (charm and beauty) are produced during the early stages of the heavy ion collision. The study of the charm—anti-charm and beauty—anti-beauty states, called quarkonia, allows to study the initial state of a collision and to characterize experimentally the QGP properties and evolution. Quarkonia are very sensitive to the medium temperature and should be more suppressed as temperature increases.

The quarkonia measurements during LHC Run 1 and 2 data taking, shed new light on the suppression and production mechanisms, especially for J/ψ (charm—anti-charm). The energy available in lead-to-lead collisions at LHC is such that a J/ψ suppression greater than or equal to the one measured at RHIC was expected. However, a lower suppression was measured. Indeed, the amount of charmed quarks produced by collision at the LHC is very important. Thus, despite the dissociation of related states, a (re)generation of charmonia can be averred by statistical combination of charmed quarks and antiquarks. This is the phenomenon of recombination which may explain the less important suppression observed for J/ψ at LHC.

The objective of the thesis will be the study of the charmonia production in the muon channel using Pb-Pb data collected during the LHC Run 3 with ALICE, in particular azimuthal anisotropies in prompt and non-prompt J/ψ production. Such anisotropy measurements allow to constraint the theoretical models of collisions and understand the nuclear matter created during the collisions

Méthods:

- Bibliography on quarkonia measurements at LHC.
- Participation in data taking.
- Participation in development of data reconstruction software for ALICE muon spectrometer
- Data selection (quality assurance of Pb-Pb, prompt non/prompt candidate selection with MFT)
- Optimisation of J/ψ signal extraction
- Acceptance, efficiency corrections, with realistic collisions and detector simulations
- Elliptic flow algorithm development for Run3
- Systematic uncertainties evaluation

Compétences scientifiques et techniques requises pour le candidat :

- M2 in subatomic physics ;
- English: skills in communication (presentations, meetings with international collaborators)
- Computing: C++, python, ROOT,
- Knowledge of Machine Learning techniques would be appreciated.
- Work in team;
- Several stays at CERN (Switzerland) are foreseen.

ENCADREMENT DE LA THÈSE¹

Nom de l'unité d'accueil : SUBATECH	Nom de l'équipe d'accueil : PLASMA
Nom du directeur de l'unité : Gines Martinez	Nom du responsable de l'équipe : Marie Germain
Coordonnées du directeur de l'unité : gines.martinez@subatech.in2p3.fr	Coordonnées du responsable de l'équipe : marie.germain@subatech.in2p3.fr
Directeur de thèse Nom, prénom : Erazmus, Barbara Fonction : Directrice de Recherches, CNRS Date d'obtention de l'HDR : 1992 Employeur : CNRS Taux d'encadrement doctoral dans le présent sujet : 40% Taux d'encadrement doctoral en cours (directions et co-directions) : 0 Nombre de directions/co-directions de thèse en cours : 0	
Co-directeur (le cas échéant) Nom, Prénom : Fonction :	

¹ Dans l'ED 3MG, si 1 scientifique dans la direction de la thèse = 100% d'encadrement doctoral ; si 2/3 personnes impliquées dans l'encadrement de la thèse, un taux de 40% minimum est exigé pour l'HDR directeur et 30% pour les autres encadrants.

Date de l'obtention de l'HDR : Employeur : École doctorale de rattachement : ED 3MG Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet : Taux d'encadrement doctoral en cours (directions/co-directions/co-encadrements): Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours :
Co-encadrant de thèse 1 (le cas échéant) Nom, prénom : Germain Marie Fonction : Chargée de recherches Titulaire de l'HDR : <input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non Si oui, date d'obtention de l'HDR : Employeur : CNRS École doctorale de rattachement ED3MG Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet : 30% Taux d'encadrement doctoral en cours (directions/co-directions/co-encadrements): Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours : 1
Co-encadrant de thèse 2 (le cas échéant) Nom, prénom : Guilbaud Maxime Fonction : Maître-assistant Titulaire de l'HDR : <input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non Si oui, date d'obtention de l'HDR : Employeur : IMT-Atlantique École doctorale de rattachement : ED3MG Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet : 30% Taux d'encadrement doctoral en cours (directions/co-directions/co-encadrements) : Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours : 2
Partenaire privé (si financement CIFRE, privé...) Nom, prénom : Fonction : Entreprise : Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet : Taux d'encadrement doctoral en cours (directions/co-directions/co-encadrements) : Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours :

Partenaire international (si thèse en co-tutelle)

Nom, prénom :

Fonction :

Employeur :

Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet :

Taux d'encadrement doctoral en cours (directions/co-directions/co-encadrements) :

Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours :

 FINANCEMENT DE LA THÈSE

Origine(s) du financement de la thèse : IMT-Atlantique
Montant brut mensuel : 2090 €
État du financement de la thèse : acquis
Date du début/durée du financement de la thèse : 1 ^{er} Oct 2023 , 3 ans