

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 SCIENTIFIQUE DU PROJET DE THÈSE

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

Contexte : Les collisions d'ions lourds ultra-relativistes délivrées par le grand collisionneur de hadrons du CERN (LHC) fournissent les conditions extrêmes de température et de densité permettant l'étude des propriétés de la matière et notamment un état déconfiné de quarks et de gluons (PQG) prédit par la chromodynamique quantique (QCD).

Les quarks lourds charme et beauté, sont produits aux premiers instants d'une collisions d'ions lourds. L'étude des états liés c —anti- c et b —anti- b , dits quarkonia, permet de mieux comprendre l'état initial d'une collision hadronique et de caractériser expérimentalement les propriétés du PQG et son évolution. Les quarkonia sont en effet très sensibles à la température du milieu produit par la collision d'ions lourds.

Les mesures effectuées au LHC lors des Runs 1 et 2 ont apporté un éclairage nouveau sur les mécanismes de suppression et de production des quarkonia, et plus particulièrement du J/Ψ . L'énergie disponible dans les collisions plomb-plomb au LHC est telle qu'un taux de suppression de ces particules plus important ou égal à celui mesuré au RHIC était attendu. Or les mesures ont montré que cette suppression est moindre à basse impulsion transverse. En effet, la quantité de quarks charmés produits par collision au LHC est très importante. Ainsi, malgré la dissociation des états liés, une (re)generation des charmonia peut s'effectuer par combinaison statistique des quarks et antiquarks charmés. Il s'agit du phénomène de recombinaison qui peut expliquer la suppression moins importante observée pour le J/Ψ .

Objectifs : L'objectif de la thèse sera l'étude de la production des charmonia dans les données collectées dans les collisions Pb-Pb lors du Run 3 d'ALICE à grande rapidité dans le canal muonique et en particulier les anisotropies azimuthales (flot elliptique v_2 , flot triangulaire v_3) dans la production des J/Ψ prompts et non prompts. La mesure de ces anisotropies permet de contraindre les modèles théoriques et de comprendre les propriétés de la matière créée lors des collisions.

Méthodologie :

- Bibliographie sur les mesures de charmonia au LHC.
- Participation au développement d'algorithmes de reconstruction de données dans l'expérience ALICE
- Sélection des échantillons de données (assurance qualité des données Pb-Pb disponibles pour la reconstruction des charmonia dans le canal muonique et de la séparation des candidats prompts/et non prompts (evenements ayant des performances pour la reconstruction des traces dans le spectromètre à muons + Muon Forward Tracker)
- Optimisation de l'extraction du signal des J/Ψ . Et séparation prompt/non prompte
- Evaluation des corrections acceptance et efficacité du détecteur (à l'aide de simulations réalistes du détecteur)
- Mise en place de l'algorithme de mesure du flot elliptique
- Estimations des erreurs systématiques sur la mesure.

Compétences scientifiques et techniques requises pour le candidat :

- M2 en physique subatomique ;
- Anglais : Aptitude à communiquer (présentations, échanges avec collaborateurs);
- Compétence en informatique : C++, python, ROOT,
- Connaissance de techniques de Machine learning serait un plus.
- Aptitude à travailler en équipe ;
- Plusieurs séjours au CERN (Suisse) sont à prévoir

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 : Directeice 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.

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

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