



**TITRE DE LA THESE:** Anisotropie de la production des mésons Jpsi dans les collisions Pb-Pb au LHC

**Direction de thèse :** Gines Martinez ? Barbara Erazmus

**Co-encadrant·es :** Maxime Guilbaud/Marie Germain

**Laboratoire(s) :** SUBATECH

~~GEPEA~~ ~~IRISA Lab~~ ~~STICC~~ ~~LATIM~~  
~~Lego~~ ~~LEMNA~~ ~~LS2N~~ ~~hors Laboratoire~~

**Equipe(s) de recherche :** PLASMA

**Département(s) IMT Atlantique :**

~~DAPI~~ ~~DSEE~~ ~~INFO ITI~~ ~~LCI~~ ~~LUSSI~~  
~~MEE~~ ~~MO~~ ~~OPT~~ ~~SSG~~ ~~SRCD~~ ~~SUBATECH~~

**S'agit-il d'une thèse en cotutelle internationale ?**

~~Oui~~ Non

Si oui, organisme avec lequel la cotutelle est envisagée :

**Le sujet proposé présente-il un caractère interdisciplinaire ?**

~~Oui~~ Non

Si oui, expliquer brièvement pourquoi (2 ou 3 lignes) :

**La source du co-financement est-elle identifiée ?**

~~Oui~~ Non

Si oui, préciser quel co-financement est envisagé : Nous regrouperons les deux demi-contrats IMT Atlantique.

**Autres informations :**

Informations utiles que vous souhaiteriez communiquer (si pertinent) :

## **Contexte ou état de l'art scientifique :**

*Décrire en 5 à 10 lignes le contexte de la thèse.*

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  $J/\psi$ . 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  $J/\psi$ .

## **Objectifs de la thèse :**

*Décrire en 10 à 15 lignes les résultats attendus.*

L'objectif de la thèse sera l'étude de la production des charmonia dans les données collectées PbPb lors du Run3 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  $J/\psi$  prompts et non prompts. Ces anisotropies sont généralement comprises comme résultant de l'interaction des quarks lourds avec le plasma de quarks et de gluons (PQG) créé lors des collisions PbPb. La mesure de telles anisotropies permet de contraindre les modèles théoriques d'interaction des quarks lourds— notamment le modèle développé au sein de Subatech par l'équipe et de mieux comprendre les propriétés du PQG.

## **Compétences attendues du ou de la candidat·e :**

Lister les principales compétences nécessaires pour ce sujet de thèse.

- 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