

Proposition de stage – Année 2019-2020

Niveau du stage : M2

Durée du stage : 4 mois

Ouverture éventuelle vers un sujet de thèse : Oui

Type de financement envisagé : IP2I

Responsable du stage : C.Cheshkov

Téléphone : 0472431227

Email : c.cheshkov@ipnl.in2p3.fr

Adresse : IP2I Lyon – Bureau 228

Domaine Scientifique de la Doua – Bât. Paul Dirac

4 rue Enrico Fermi – 69622 Villeurbanne Cedex - France

Equipe d'encadrement : ALICE

Thématique : Physique hadronique - plasma de quarks et de gluons

Intitulé du stage : Étude d'écoulement de méson J/ψ dans des collisions proton-proton de haute multiplicité

Description du travail demandé :

L'expérience ALICE au LHC du CERN étudie les propriétés de l'état déconfiné des quarks et des gluons, connu sous le nom de Quark Gluon Plasma (QGP), créé dans des collisions d'ions de plomb ultra-relativistes. L'une des signatures les plus spectaculaires du QGP est l'écoulement hydrodynamique observé via les corrélations angulaires entre les particules produites à l'état final. Des résultats récents des expériences au LHC ont démontré l'existence de corrélations angulaires à longue distance, qui rappellent l'écoulement de particules, également dans les collisions proton-plomb et proton-proton aux plus hautes énergies du LHC.

Le méson J/ψ , un état lié des quarks charme et anti-charme, est produit aux premiers stades des collisions. Il subit toute l'évolution du QGP par la dissociation dans la matière environnante chaude ainsi que par la régénération de la recombinaison de quarks charmés déconfinés. Les résultats récents de l'expérience ALICE montrent de manière intéressante un important écoulement du J/ψ dans les collisions plomb-plomb, probablement dû à l'héritage d'écoulement de quarks charme recombinaison. Les vrais résultats révolutionnaires proviennent toutefois de la découverte d'écoulement du J/ψ dans le petit système de collision proton-plomb, où l'effet a été complétement inattendu.

Le but du stage sera d'exploiter l'échantillon de données d'ALICE provenant des collisions proton-proton à la plus haute énergie du LHC et de préparer la future mesure d'écoulement du J/ψ . L'étudiant(e) apprendra les bases de l'analyse physique effectuée dans ALICE et se familiarisera avec le logiciel ROOT et la programmation orientée objet. Normalement, le stage évoluera vers une thèse de doctorat sur le même sujet avec pour but de publier les résultats obtenus.

Internship offer – Year 2019-2020

Internship level: M2

Duration: 4 months

Possible PhD follow up: Yes

Proposed PhD funding type: IP2I

Supervisor: C.Cheshkov

Phone: 0472431227

Email: c.cheshkov@ipnl.in2p3.fr

Address: IP2I Lyon – Bureau 228

Domaine Scientifique de la Doua – Bât. Paul Dirac

4 rue Enrico Fermi – 69622 Villeurbanne Cedex - France

Mentoring team: ALICE

Research field: Quark-Gluon Plasma

Internship title: Measurement of J/ψ -meson flow in high-multiplicity proton-proton collisions

Work description:

The ALICE experiment at the CERN LHC studies the properties of the deconfined state of quarks and gluons, known as Quark Gluon Plasma (QGP), created in collisions of ultra-relativistic lead ions. One of the most spectacular signatures of the QGP is the hydrodynamical flow observed via the angular correlations between the produced final-state particles. Recent results from the LHC experiments demonstrated the existence of long-range angular correlations, reminiscent to particle flow, also in proton-lead and proton-proton collisions at the top LHC energies.

The J/ψ meson, a bound state of charm and anti-charm quarks, is produced at early stages of the collisions. It experiences the entire evolution of the QGP via the dissociation in the hot surrounding QGP matter as well as via the regeneration from the recombination of deconfined charm quarks. The recent results from the ALICE experiment interestingly show a significant J/ψ flow in lead-lead collisions, presumably arising from the inheritance of the flow of recombined charm quarks. The real ground-breaking results however came from the measurement of a non-zero J/ψ flow in the small proton-lead collision system, where the effect is not expected to be significant.

The goal of the internship will be to exploit the ALICE data sample from proton-proton collisions at the top LHC energy and to prepare the future measurement of the J/ψ flow. The student will learn the basics of the physics analysis performed in ALICE and will become familiar with the ROOT software package and the object-oriented programming. Normally the internship will evolve into a PhD thesis on the same subject with the aim to publish the obtained results.