

Proposition de stage – Année 2019-2020

Niveau du stage : M2

Durée du stage : 3 à 4 mois (selon la requête du M2)

Ouverture éventuelle vers un sujet de thèse : Oui

Type de financement envisagé : école doctorale

Responsable du stage : Jérôme MARGUERON

Téléphone : +33 4 7243 1309

Email : j.margueron@ipnl.in2p3.fr

Adresse : IP2I Lyon – Bureau 330

Domaine Scientifique de la Doua – Bât. Paul Dirac
4 rue Enrico Fermi – 69622 Villeurbanne Cedex - France

Equipe d'encadrement : Brett Carlson (ITA, Brésil)

Thématique : Physique théorique et astrophysique nucléaire

Intitulé du stage : Formulation covariante d'une interaction nucléaire pour la matière dense et les étoiles à neutrons

Description du travail demandé :

L'interaction entre nucléons dans la matière dense est cruciale pour comprendre de nombreux phénomènes liés aux étoiles à neutrons, comme par exemple la déformabilité de marée induite lors de la coalescence d'étoiles compactes (étoiles à neutrons ou trous noirs). Cette interaction est cependant encore mal comprise, sauf autour de la densité des noyaux atomiques d'une part, et dans le vide (diffusion nucléon-nucléon), d'autre part. De plus, peu de modèles sont capables de décrire de façon unifiée l'interaction nucléaire dans le vide et dans les noyaux. Dans notre équipe, nous développons une nouvelle approche pour l'interaction nucléaire qui est basée sur un Lagrangien d'interaction nucléon-méson préservant la covariance. Cette approche est calibrée sur les données de diffusion nucléon-nucléon puis appliquée dans la matière. L'effet des interactions à plusieurs corps, dont l'influence augmente avec la densité, est ajouté via des couplages d'interaction hors couche de masse dont les propriétés sont encore peu explorés. Ce stage consistera à explorer les propriétés de ces couplages hors couche de masse, leur origine et leur rôle dans la matière dense.

La nature relativiste de notre approche nous permet aussi de l'employer à haute densité et donc de l'appliquer pour comprendre les propriétés des étoiles à neutrons. Notre groupe est très impliqué dans la compréhension des phénomènes liés aux étoiles à neutrons qui sont les messagers des propriétés de la matière dense. Le nouveau modèle d'interaction nucléaire sera donc confronté aux données observationnelles (émission thermique des

étoiles à neutrons, ondes gravitationnelles lors de la coalescence d'étoiles à neutrons, etc...).

Le stage comportera une partie bibliographique et une partie numérique. De solides bases en physique théorique, mécanique quantique avancée et théorie des champs sont attendues ainsi qu'un bon niveau de connaissances en astrophysique et en relativité générale.

Internship offer – Year 2019-2020

Internship level: M2

Duration:

Possible PhD follow up: Yes/No

Proposed PhD funding type:

Supervisor:

Phone:

Email:

Address: IP2i Lyon – Bureau XXX
Domaine Scientifique de la Doua – Bât. Paul Dirac
4 rue Enrico Fermi – 69622 Villeurbanne Cedex - France

Mentoring team:

Research field:

Internship title:

Work description: