

## PROPOSITION DE STAGE

**Titre du stage :**  
**Simulation et analyse de données pour l'expérience DUNE**

<b>Niveau (L3, M1, M2)</b>	L3
<b>Si stage M2, poursuite possible sur thèse ? (indiquer l'intitulé de la thèse)</b>	
<b>Période / durée du stage (préciser l'année)</b>	~6 semaines Mai – juin 2022
<b>Encadrant(e)</b>	Thibault Houdy / Yoann Kermaïdic
<b>Équipe/Service</b>	Neutrinos
<b>Pôle</b>	PHE
<b>Téléphone</b>	01 64 46 85 40
<b>Courrier électronique</b>	thibaut.houdy@ijclab.in2p3.fr yoann.kermaidic@ijclab.in2p3.fr

### Description du stage

Les neutrinos sont des particules élémentaires très abondantes mais encore mal comprises. Leurs oscillations, non prédites par le Modèle Standard de la physique des particules, en font une porte d'entrée privilégiée pour tenter d'expliquer des phénomènes

encore mystérieux comme l'asymétrie matière/antimatière ou la nature de la matière noire.

La collaboration DUNE ambitionne de mesurer les propriétés d'oscillation des neutrinos à un niveau de précision encore jamais atteint [<https://arxiv.org/abs/2002.03005>]. Un défi majeur sera d'assurer le fonctionnement optimal d'une chambre à projection temporelle à base d'argon liquide (LArTPC) inédite de 17.5 kilo tonne [<https://arxiv.org/abs/2002.02967>]. Pour atteindre cet objectif, un contrôle de l'homogénéité du champ électrique de dérive des électrons dans l'argon liquide au niveau de 1% sera notamment crucial.

Le stage portera sur des simulations électrostatiques à l'aide du logiciel COMSOL et l'analyse des données d'un banc de test en cours d'opération au CERN. Le stagiaire étudiera notamment l'influence des distorsions du champ électrique (notamment dues au positionnement de la cathode) sur la forme des signaux bruts et donc la reconstruction des événements dans le détecteur.

Cela permettra de participer activement à la finalisation du design du détecteur à dérive verticale qui doit commencer la prise de données à l'horizon 2027-2029.

## Description de l'équipe/service

L'équipe DUNE fait partie du groupe Neutrino de l'IJCLab et comprend 4 physiciens permanents (Fabien Cavalier, Thibaut Houdy, Yoann Kermaïdic et Laurent Simard). Nous avons rejoint la collaboration DUNE en 2019 et prenons part à la construction de la cathode et des cheminées d'insertion de la LArTPC à dérive verticale. En parallèle, nous avons démarré des activités d'analyse de données sur la reconstruction d'évènement dans le but final de participer à la caractérisation complète de la matrice PMNS de mélange des neutrinos et de tester les limites du Modèle Standard.

