

# Stage Electronique/Instrumentation

Sujet : Contribution à la mise en œuvre de l'instrumentation d'un banc de caractérisation de tubes photomultiplicateurs

## Contexte :

Le laboratoire Leprince-Ringuet s'investit dans deux domaines de recherche qui s'épaulent tant du point de vue conceptuel que technique : L'astronomie gamma de très haute énergie et la physique des particules. À la frontière des technologies, ces activités se développent dans un cadre international et les installations sont situées dans diverses régions du monde.

Ces expériences sont subventionnées par l'état ou par l'Europe et les agences Nationales. Elles s'appuient sur des services techniques très performants de conception et de réalisation, notamment en Électronique et Instrumentation. Ce groupe est présent sur tout ou partie de la chaîne instrumentale, de l'intégration du capteur jusqu'au traitement et à la transmission des données.

## Le projet et son environnement :

Le ou la stagiaire sera accueilli(e) au sein du groupe électronique et instrumentation. Ce groupe possède un savoir-faire étendu dans le design de firmware FPGA, les liens séries et la conception de cartes électroniques à haute densité de composants. Le/la stagiaire sera affecté(e) à l'équipe projet pour la future expérience de neutrino Hyper-Kamiokande qui sera située au Japon. Ce détecteur sera équipé de 40 000 tubes photomultiplicateurs de 50 cm. Une des activités du laboratoire sur cette expérience sera d'étudier les caractéristiques du tube photomultiplicateur afin de concevoir l'électronique de lecture qui lui sera associée.

## Activité principale :

Le ou la stagiaire contribuera à la mise en œuvre du dispositif expérimental et l'instrumentation nécessaire à la caractérisation d'un photomultiplicateur qui sera utilisé pour l'expérience HK. Il/elle réalisera le montage du système de mesure suivant les protocoles de tests définis. Il/elle mettra en œuvre le système d'acquisition de mesure et de contrôle de banc par le pilotage logiciel des matériels utilisés. Cet environnement de mesure nécessitera l'utilisation d'un laser. Le/la stagiaire sera formé sur son utilisation et la misent œuvre des systèmes de sécurité des matériels et personnes. Il/elle



Laboratoire Leprince-Ringuet

[llr.in2p3.fr](http://lr.in2p3.fr)

LLR Ecole Polytechnique  
Route de Saclay  
F - 91128 PALAISEAU Cedex

T. (33) 1 69 33 55 00  
F. (33) 1 69 33 55 08  
UMR 7638

Sous la co-tutelle de



contribuera à l'analyse des résultats des tests, les confronter aux objectifs et ajuster ou modifier les protocoles si nécessaires.

Connaissances/compétences requises :

- Connaissances en électronique générale
- Connaissances générales théoriques et pratiques en mesure
- Physiques
- Connaissances de l'architecture FPGA et les développements associés
- Connaissance d'un langage de programmation (C ou Python de préférence)
- Appliquer les règles de sécurité

The logo for the Laboratoire Leprince-Ringuet (LLR) is a stylized red 'LLR' in a cursive font.

Laboratoire Leprince-Ringuet

**llr.in2p3.fr**

LLR Ecole Polytechnique  
Route de Saclay  
F - 91128 PALAISEAU Cedex

T. (33) 1 69 33 55 00  
F. (33) 1 69 33 55 08  
UMR 7638

Sous la co-tutelle de

