

## Stage Ingénieur - Master II en conception TELECOM - FPGA

### « Développement d'un environnement de test pour les cartes d'acquisition de l'expérience LHCb au CERN »

Le Centre de Physique des Particules de Marseille, unité mixte CNRS/Aix-Marseille Université, (<http://marwww.in2p3.fr>) est un des laboratoires de l'Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules (IN2P3), institut du CNRS qui regroupe les moyens de la physique des particules. Le CPPM travaille notamment pour l'expérience LHCb (<http://lhcb-public.web.cern.ch/lhcb-public/>), installée sur le LHC, l'accélérateur de particules et collisionneur proton-proton le plus puissant du monde, au CERN à Genève (<http://www.cern.ch>). Cette expérience permettra de découvrir de nouvelles particules et des extensions du modèle standard de la physique.

Le CPPM est en charge de la construction du système d'acquisition en temps réel des données de l'expérience : lecture de l'ensemble des données des sous-détecteurs via 12000 liens optiques à 5 Gbits/s, traitement en temps réel puis envoi vers une ferme de calcul constituée de plusieurs centaines de processeurs. La technologie utilisée fait appel aux FPGAs de dernière génération : ARRIA10 d'Intel-Altera avec 1.2 million de logic cells.

#### Activité principale :

La qualité d'une liaison à haute vitesse s'apprécie généralement en mesurant le « diagramme de l'œil », représentation superposant plusieurs milliers de périodes de signal.

Elle peut se faire à l'aide d'un oscilloscope spécial en prélevant le signal au plus près du transceiver de réception. Cette mesure est difficile à faire en raison de la miniaturisation des composants, spécialement compte tenu du très grand nombre de liens dans le système.

On se propose d'effectuer cette mesure automatiquement à l'aide des mécanismes internes disponibles dans le FPGA.

Le but de ce stage est de développer et implémenter le firmware FPGA qui va permettre d'accéder à ces informations, puis de réaliser un logiciel les affichant de manière synthétique.

L'ensemble utilisera les langages VHDL, Python et l'outil PyQt.

Le ou la stagiaire sera accueilli(e) au sein du service électronique du CPPM qui possède un savoir-faire étendu dans la programmation des FPGA de la marque Intel-Altera.

Le travail s'effectuera dans un environnement de recherche international, quelques déplacements au CERN (Genève) seront possibles.

#### Connaissances requises :

- Bonnes connaissances en conception FPGA en langage VHDL.
- Connaissances en programmation en langage Python.
- Connaissance de l'outil ALTERA Quartus serait un plus.

**Contact :** CV + lettre de motivation avec la référence « LHCb\_fpga » à

Frédéric HACHON, Ingénieur de Recherche CPPM

Tél : 04 91 82 76 71 email : [hachon@cppm.in2p3.fr](mailto:hachon@cppm.in2p3.fr)

Le stage de 6 mois sera conventionné et rémunéré.

Marseille, le 08 octobre 2018

Retrouvez cette offre sur « <http://marwww.in2p3.fr> », rubrique « *emploi, stages ingénieur* »