

Proposition de sujet de stage – Année 2014-2015

Niveau du stage :	M2
Durée du stage :	4 mois
Pour les stages de M2 :	
	- Ouverture éventuelle vers un sujet de thèse : possible
	- Type de financement envisagé : Ecole doctorale

Responsable du stage :	Imad Laktineh
Téléphone :	0489731115
Mail :	laktineh@in2p3.fr
Adresse :	IPNL – Bureau XXX Domaine Scientifique de la Doua – Bât. P. Dirac 4 rue Enrico Fermi – 69622 Villeurbanne Cedex - France
Equipe d'encadrement :	R. Eté, G.Grenier, L.Mirabito, A.Petrukhin, A. Steen

Intitulé du stage :

Séparation pion-électron et mesure de leurs énergies dans le prototype du calorimètre hadronique SDHCAL à l'aide des méthodes d'analyse multivariées. Etude préparatoire du canal $e^- \rightarrow H Z$ à ILC.

Résumé du travail demandé :

Le calorimètre hadronique à lecture semi-digitale (SDHCAL) est une des deux options retenues pour équiper les expériences auprès du futur collisionneur linéaire ILC. Le groupe ILC de Lyon a construit en collaboration avec d'autres groupes français et internationaux un prototype qui est le premier et jusqu'ici l'unique prototype technologique de par sa compacité, son électronique intégrée et sa consommation énergétique basée sur le principe d'alimentation pulsée. Le prototype a été exposé durant un mois à des faisceaux d'électrons, de pions et de muons au CERN en 2012. Une campagne supplémentaire est également programmée pour le mois de décembre 2014.

Le prototype de 50 couches, possède une granularité latérale extrêmement fine (1 cm²) et de ce fait permet de distinguer d'une manière topologique les gerbes électromagnétiques formées par les électrons et celles hadroniques dues aux pions et aux autres hadrons. L'énergie de ces gerbes peut être mesurée grâce au comptage des cellules touchées ainsi qu'à l'information concernant le seuil atteint de son électronique à seuils multiples.

Le stagiaire commencera par se familiariser avec le prototype et son fonctionnement. Il maîtrisera ensuite les techniques de simulation des gerbes électromagnétiques et hadroniques. Ensuite il développera des techniques de type multivarié (Boosted Decision Tree, Réseaux de Neurones) afin de distinguer les deux types de gerbes en utilisant les informations topologiques.

D'autres méthodes telle que la méthode dite de Minimum Spanning Tree (MST) peuvent aussi être exploitées. Il les appliquera tout d'abord sur les événements simulés et ensuite sur les données.

Le stagiaire étendra ensuite le travail développé par le groupe lyonnais pour la mesure de

l'énergie des gerbes hadroniques à celle des gerbes électromagnétiques. Il appliquera les algorithmes de mesure d'énergie particulièrement aux données qui auront été collectées durant la campagne de test de décembre 2014.

Ensuite, le stagiaire utilisera les méthodes développées pour l'étude des gerbes hadroniques pour préparer l'étude de la production du boson de Higgs dans le canal $e^+ e^- \rightarrow H Z$, avec les deux bosons se désintégrant dans des voies hadroniques. Cette étude sera poursuivie dans le cadre d'une thèse au sein du groupe ILC.