

Méthodes de reconstructions du flux de particule dans les détecteurs de l'ILC et de CMS, et applications.

Directeurs de thèse:

Vincent Boudry (Vincent.Boudry@in2p3.fr, 01 6933 5537)

Yves Sirois (Yves.Sirois@in2p3.fr, 01 6933 5566)

Groupe: ILC & CMS

Sujet et nature du travail proposé :

Une nouvelle approche de la mesure des jets de particules est testée dans le cadre des R&D pour les détecteur ILC auprès du futur accélérateur linéaire e^+e^- (ILC ou CLIC) et du détecteur CMS auprès du LHC : en suivant les contributions calorimétrique des particules constituantes d'un jet, le « Particle Flow Analysis » (PFA) peut drastiquement réduire la résolution de la mesure des jets (jusqu'à un facteur 2 par rapport à une mesure calorimétrique classique), et améliorer ainsi considérablement le potentiel d'analyse des détecteurs. Cette technique nécessitant a priori des calorimètres très granulaires, tels que les prototypes en cours d'élaboration et de test au sein de la collaboration CALICE, donne déjà de bon résultats sur les premières données de l'expérience CMS, doté d'un maillage large.

Il est proposé dans un premier temps d'étudier les complémentarités des approches dans les 2 détecteurs et de croiser les méthodes pour améliorer les algorithmes de Particle Flow. Ceux-ci pourront être testés ensuite directement sur les premières données de l'expérience CMS (événements top-antitop) en cours d'acquisition, et sur des données de test en faisceau, prévus pour 2011, des prototypes complets de calorimètre ECAL et HCAL à haute granularité (~400 000 canaux) de CALICE.

Un certain nombre de déplacements seront à prévoir, parfois pour plusieurs semaines, pour des réunions et prises de données, au CERN, et probablement également au Fermilab (Chicago) et au DESY (Hambourg).

L'équipe CMS du LLR compte 14 chercheurs et a participé à la construction du calorimètre électromagnétique et à la conception du système de déclenchement. Elle joue un rôle majeur dans la reconstruction des électrons et dans l'algorithme de flux de particules. Ces deux domaines d'expertise sont exploités dans deux pôles d'analyse, la recherche du boson de Higgs dans le canal $H \rightarrow ZZ^* \rightarrow e^-e^+e^-e^+$ et dans le canal $H \rightarrow \tau^+\tau^-$ par fusion de boson vecteur avec l'algorithme de flux de particules.

L'équipe ILC du LLR compte 12 chercheurs et ingénieurs. Elle a un rôle moteur dans le développement de nouveaux type de calorimètres à haute granularité et à électronique intégrée, adaptés pour le PFA aux énergies de l'ILC, et dans la définition du futur détecteur ILC pour l'ILC. Le développement d'algorithmes de PFA modulaire, leur application sur les données de test et sur l'ILD sont les axes principaux de ces prochaines années.