

Proposant : Tetiana Hryn'Ova

Etude de la résolution et de la linéarité du Calorimètre
électromagnétique d'ATLAS à très haute énergie

=====
Résumé du travail demandé

L'un des objectifs principaux de l'expérience ATLAS est la recherche de nouveaux états physiques à très haute énergie. Le groupe ATLAS au LAPP est fortement impliqué dans les algorithmes de reconstruction de l'énergie des objets électromagnétiques (électrons et photons) dans le calorimètre. Ces recherches nécessitent une bonne résolution et linéarité dans la mesure de l'énergie des électrons pour une gamme d'énergie allant de quelques GeV à plusieurs TeV. Diverses études en faisceaux-tests ont montré qu'une linéarité de l'ordre de 0.1% peut être atteinte pour des énergies allant de 20 à 300 GeV. Ce sujet de stage propose d'utiliser des événements de type $pp \rightarrow Z0X \rightarrow e+e-X$ pour étendre la mesure de la résolution et linéarité jusqu'à 1 TeV, et en particulier déterminer la quantité de données nécessaire à une telle mesure.

Le stage sera complété par une participation aux shifts ou mise en route du détecteur (le calorimètre électromagnétique ou le système de déclenchement) en fonction du moment du stage, et nécessitera une présence régulière au CERN.

Indication éventuelle d'ouverture vers un sujet de thèse

Le stage pourra se prolonger naturellement par une thèse où deux aspects complémentaires seront développés:

1. Mesure de la production du processus Drell-Yan en $e+e-$ dans les données de 2009-2011.
2. Recherche de nouveaux états physiques dans le spectre di-électron \llcorner à haute masse \gg (au dessus de la production Drell-Yan), utilisant les résultats du stage.

Le sujet proposé s'insère dans les activités du groupe ATLAS du LAPP (constitué d'une dizaine de physiciens et quatre doctorants) qui est fortement impliqué dans la caractérisation du calorimètre électromagnétique, ainsi que dans la reconstruction des photons et des bosons Z et W. D'autre part, la situation privilégiée du laboratoire (à 50 km du CERN) permettra une forte implication sur le site même de l'expérience pour la mise en route du détecteur et les premières prises de données.

Proposant : Lucia Di Ciaccio

=====
Analyse des muons cosmiques avec le détecteur ATLAS
=====

Résumé du travail demandé

Le LHC produira les premières collisions proton-proton au cours de l'année 2009. L'installation du détecteur ATLAS est terminée et la mise en route se poursuit en particulier par l'enregistrement et l'étude des muons cosmiques. Ces événements permettent d'effectuer des tests 'in situ' de la chaîne de lecture et des procédures d'analyse. La réussite de cette activité est essentielle pour exploiter pleinement dès les premiers jours le potentiel de l'appareillage. Le groupe ATLAS du LAPP a des responsabilités majeures dans la mise en route du calorimètre électromagnétique à Argon liquide.

Le sujet de ce stage s'insère dans ce contexte et propose l'utilisation des muons cosmiques pour effectuer des études d'uniformité de la réponse du calorimètre électromagnétique et d'alignement entre le calorimètre et le détecteur de traces. Le contrôle de l'alignement jouera un rôle important dans l'analyse des premières données en particulier dans la production de bosons W se désintégrant en électron et neutrino.

Le stage prévoit aussi la participation aux shifts de prise de données pour la remise en route du détecteur au CERN.

Les deux activités du stage constituent une excellente préparation à l'analyse finale des données.

Indication éventuelle d'ouverture vers un sujet de thèse

Le stage pourra se prolonger par une thèse ayant comme sujet la mesure de la section efficace de production totale et différentielle du boson W en utilisant les données enregistrées pendant les prises de données de 2009, 2010 et 2011.

Grâce à une section efficace élevée, le signal de W sera un des premiers signaux de physique qui pourra être mis en évidence et étudié au LHC.

La mesure des sections efficaces différentielles du W permet d'accéder à la fonction de structure du proton (en particulier à la composante gluonique). Cette étude permettra de contraindre l'incertitude systématique liée à la connaissance de la composition partons et en impulsion du proton, dans la recherche directe de nouvelle physique.

-> Un 3e sujet encore a déterminer.