

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 : Oui |
| | - Type de financement envisagé : Bourse de l'école doctorale |

| | |
|------------------------|--|
| Responsable du stage : | Colin Bernet |
| Téléphone : | 06 10 57 31 26 |
| Mail : | colin.bernet@cern.ch |
| Adresse : | IPNL – Bureau 119 Domaine Scientifique de la Doua – Bât. P. Dirac 4 rue Enrico Fermi – 69622 Villeurbanne Cedex - France |
| Equipe d'encadrement : | Groupe CMS de l'IPNL |

Intitulé du stage :

Validation de la reconstruction des particules de CMS avec les premières données du LHC en vue des analyses de recherche de particules supersymétriques

Résumé du travail demandé :

Après la découverte du boson de Higgs en 2012 au LHC, une question fondamentale subsiste : comment se fait-il que la masse du boson de Higgs soit de 125 GeV ? En effet, le propagateur du boson de Higgs (et donc sa masse) implique des diagrammes dans lesquels le boson de Higgs fluctue en particules virtuelles fermioniques ou bosoniques. La contribution de ces diagrammes à la masse du boson de Higgs est fonction de la masse de ces particules. Ainsi, cette contribution pourrait être arbitrairement élevée du fait de l'existence de particules de grande masse encore inconnues. La supersymétrie est une théorie qui permet de stabiliser la masse du boson de Higgs de manière naturelle, en introduisant un degré de liberté fermionique (bosonique) pour chaque degré de liberté bosonique (fermionique) existant. Ainsi, les contributions fermioniques et bosoniques au propagateur du Higgs, de signe opposé, se compensent.

Aucune particule supersymétrique n'a été observée durant le run I du LHC, à une énergie dans le centre de masse de 8 TeV. Cette énergie sera portée à 13 TeV pour le run II démarrant au printemps 2015, ouvrant la possibilité de créer des particules supersymétriques de masse plus élevée. Si elles existent, de telles particules peuvent être découvertes après seulement quelques mois de prises de données. Pour cela, il est néanmoins nécessaire de disposer d'une mesure précise de l'énergie transverse manquante (MET), qui permet de signer la présence de particules indétectables dans l'état final. Durant le stage, les toutes premières données du run II du LHC seront utilisées pour valider la reconstruction des particules dans CMS, ainsi que la mesure de la MET, calculée à partir de ces particules. Les connaissances acquises durant le stage sur cet aspect fondamental du détecteur CMS et de ses algorithmes de reconstruction permettront de jouer un rôle crucial dans la recherche de particules supersymétriques par la suite.