

<http://lpheweb3.in2p3.fr/spip.php?article1492>

Calibration absolue des jets et recherche de Nouvelles Physiques dans l'expérience ATLAS



- Thèses, Stages, Formation et Enseignement - Propositions de thèses 2020 -
Date de mise en ligne : lundi 4 novembre 2019

Copyright © LPNHE - UMR 7585 - Tous droits réservés

Titre : Calibration absolue des jets et recherche de Nouvelles Physiques dans l'expérience ATLAS

Directrice de thèse : [Mélissa Ridet](#)

Co-encadrant : [Bogdan Malaescu](#)

Equipe : Masses et Interactions Fondamentales ; groupe ATLAS

Description :

Le grand collisionneur de protons (LHC) du CERN a Genève a terminé, fin 2018, la prise de données à 13 TeV dans le centre de masse, la plus grande énergie jamais atteinte en laboratoire à ce jour. Cette fin de programme est suivie de 2 années d'arrêt de la machine, période appelée le LS2 (second Long ShutDown), avant le redémarrage du Run III qui coïncidera avec le début de la deuxième année de cette thèse.

L'expérience ATLAS est installée auprès du LHC et a été construite pour explorer, grâce à l'énorme quantité de données fournies par le LHC, les phénomènes qui prennent place à ces très hautes énergies. En particulier, ATLAS, avec l'autre expérience du LHC CMS, a pu en 2012 découvrir le boson de Higgs, qui est le responsable de l'apparition dynamique d'une masse pour les particules élémentaires du modèle standard.

L'équipe ATLAS du LPNHE a une expertise sur la reconstruction et la calibration des jets ainsi que des électrons et des photons. Le groupe a été particulièrement impliqué dans les analyses de données du Run I et du Run II, que ce soit pour la découverte du boson de Higgs, pour des mesures de précision avec des jets dans l'état final, des recherches de nouvelle physique dans des événements à deux jets ou encore pour des mesures de précision des paramètres du modèle standard.

La recherche de nouvelle physique requiert une excellente compréhension des processus du modèle standard du fait de leurs signatures expérimentales similaires. La capacité de mesurer le plus précisément possible l'énergie des objets reconstruits dans les détecteurs est par ailleurs primordiale à la fois pour effectuer des mesures de précision et pour accroître la sensibilité des analyses à des signaux de physique au-delà du modèle standard.

Le sujet de thèse propose de porter sur ces deux points par l'étude, avec le détecteur ATLAS, d'événements contenant un ou plusieurs jets dans l'état final. D'une part, un sous-ensemble de ces événements est utilisé pour améliorer la calibration en énergie des jets, d'une importance capitale pour les analyses utilisant le comptage de jets ou leur veto c'est-à-dire un nombre considérable d'analyses. Le Run II et ses nouvelles conditions de prise de données ont imposé de redéfinir la stratégie de calibration des jets pour maintenir une connaissance au % de leur énergie. Le LS2 est une opportunité unique de prendre le temps d'investir dans le développement d'une calibration absolue, la meilleure solution pour maintenir une excellente calibration dans les conditions de prises de données à venir. Toutes les améliorations possibles auront un impact direct sur beaucoup de résultats de physique d'ATLAS.

D'autre part, la section efficace différentielle de production d'événements multijet est mesurée en fonction de nombreuses observables et comparée à diverses prédictions théoriques. Ces mesures pourront être utilisées pour tester les prédictions de QCD (la partie du modèle standard qui décrit l'interaction forte), tout en étant sensibles à un signal au-delà du modèle standard comme l'apparition de particules supersymétriques ou de particules d'un autre modèle expliquant potentiellement la matière noire ou encore la découverte d'un nouveau type

d'interaction.

Enfin, le travail d'analyse, de recherche de nouvelles physiques et de mesure de précision est ambitieux. Toutefois, les deux analyses peuvent se passer sur des échelles de temps différentes. La recherche de nouvelle physique s'appuiera sur les résultats du travail sur la calibration absolue dont un des buts est d'augmenter la sensibilité des recherches actuelles alors que la mesure de précision ne nécessite des améliorations qui pourront se faire indépendamment et donc sans dépendre des délais d'une nouvelle prise de données.

Lors de cette thèse, des déplacements réguliers sur le site de l'expérience au CERN sont prévus pour que le doctorant puisse présenter son travail et être visible dans la collaboration.

Lieu de travail : LPNHE, Paris

Déplacements éventuels : CERN

Documentation :

- [ATLAS](#)

Contacts :

- [Mélissa Ridet](#), 33 (0)1 44 27 37 68
- [Bogdan Malaescu](#), 33 (0)1 44 27 91 30