

Renseignements sur la thèse de doctorat.

TITRE:	Measurements of photon induced processes in CMS and forward proton detection at the LHC Mesures des processus induits par des photons dans l'expérience CMS et détection des protons diffusés au LHC.
DATE:	Vendredi 26 septembre 2008
LIEU:	Université catholique de Louvain Département de Physique Chemin du cyclotron 2, 1348 Louvain-la-Neuve, Belgique
PROMOTEUR:	Krzysztof Piotrzkowski (UCL, Belgique)
JURY:	● Pr. Krzysztof Piotrzkowski (UCL, Belgique) ● Pr. Pierre Defrance (UCL, Belgique) ● Pr. Vincent Lemaître (UCL, Belgique) ● Pr. Eduardo Cortina Gil (UCL, Belgique) ● Pr. Costas Foudas (Imperial College, UK) ● Dr. Monika Grothe (CERN – Wisconsin, USA) ● Pr. Robert Roosen (VUB, Belgique)

RESUME: Les processus induits par des photons de hautes énergies, au Grand Collisionneur de Hadrons (LHC) au CERN, fournissent un environnement unique pour l'étude de la physique au sein du Modèle Standard, et au-delà. Les collisions entre protons peuvent être médiées par un ou deux photons, de très haute énergie, créant des états finaux aux topologies très propres. Ce fait remarquable distingue ce genre d'interactions de la grande majorité de celles visibles au LHC, liées à l'interaction forte. Plusieurs aspects reliés à l'étude des interactions entre photons au LHC sont abordés dans cette Thèse.

Tout d'abord, la détection des protons diffusés élastiquement par l'échange de photons, nécessite des détecteurs dits "vers l'avant". Des développements de prototypes de senseurs au silicium "sans-bords" ont été réalisés en tant que possible solutions pour de telles applications. De tels senseurs sont caractérisés par une distance minimale entre le bord physique du détecteur et le début de la zone sensible. De plus, leur proximité au faisceau, de l'ordre de quelques millimètres, impose une grande résistance aux radiations de la technologie implémentée. Différents résultats sont présentés pour des senseurs coupés, à l'aide d'un laser ou d'un plasma, avec entre autres une étude de leur opérabilité dans le froid. Ces résultats ont été obtenus dans le cadre de la collaboration CERN RD39.

Ensuite, la nécessité d'une phase de conception correcte pour de tels détecteurs a mené au développement d'un logiciel, appelé "Hector". Ce logiciel simule le transport de particules dans une ligne de faisceau générique, et en particulier celle du LHC. Il décrit la ligne de faisceau du LHC par optique linéaire, avec des corrections de chromaticité. Ce logiciel a été extensivement validé par des calculs non approximatés pour des cas simples, ainsi que par comparaison avec d'autres simulateurs. Le logiciel permet également la reconstruction des variables physiques au point d'interaction à partir des mesures effectuées par les détecteurs "vers l'avant". Le code d'Hector a été intégré par l'expérience CMS, pour la simulation et la reconstruction des mesures des détecteurs TOTEM et FP420.

Enfin, des analyses de détection par l'expérience CMS d'une paire exclusive de leptons sont également présentées. La présence d'exclusivement deux leptons dans l'état final est caractéristique d'une interaction médiée par un ou plusieurs photons. Les processus présentés correspondent à la fusion de deux photons en une paire de muons ou une paire d'électrons. De plus, la photoproduction d'un méson Upsilon se désintégrant en deux muons est également décrite, puisqu'elle fournit un état final également exclusif. Ces divers résultats et leurs applications (calibration du détecteur, mesure de la luminosité intégrée au LHC) ont été en partie approuvés par la collaboration CMS.