

Titre: MEsure de la constante de couplage de Higgs aux bosons W

L'enjeu majeur des différents futurs collisionneurs leptoniques est d'étudier intensivement le boson de Higgs et ses couplages avec les autres particules du modèle standard. Ce dernier étant une théorie incomplète en raison de la présence dans sa formulation de 25 paramètres empiriques, il est fort probable qu'il soit une manifestation à l'échelle de 100-150 GeV d'une autre théorie exacte dont la brisure expliquerait ces paramètres.

Des mesures précises des couplages du Higgs permettront de vérifier si ces couplages sont ceux prévus par le modèle standard et dans le cas échéant et sinon de quantifier la différence observée pour mieux cerner l'échelle de l'énergie à laquelle la nouvelle théorie peut se révéler.

Dans ce stage, l'étudiant se familiarisera avec la physique qui sera étudiée dans les futurs collisionneurs leptoniques en général et celle du futur International Linear Collider (ILC) en particulier. Il étudiera la constante de couplage du Higgs avec le boson W et comment extraire sa valeur expérimentalement.

Il étudiera en particulier le canal $e^+ e^- \rightarrow H \nu \nu$ suivi par la désintégration du Higgs $H \rightarrow W W^*$. Pour y parvenir l'étudiant utilisera la simulation fournie par la collaboration ILD (International Linear Collider) dont le groupe de l'IP2I fait partie. Cette simulation est constituée d'événements produits grâce aux générateurs de physique (Whizard en particulier) et au logiciel GEANT4 parmi d'autres. Les événements qui seront étudiés concernent ceux du canal en question mais aussi tous ceux du bruit de fond, dont leur empreinte dans la voie finale se ressemble à celle du canal $e^+ e^- \rightarrow H \nu \nu \rightarrow \nu \nu W W^*$.

Pendant le stage, l'étudiant développera des outils de sélection qui permettront de garder les événements associés au signal recherché tout en réduisant ceux du bruit de fond. Ces outils de sélection feraient appel aux techniques multivariées qui ont montré une grande capacité à améliorer le rapport signal du bruit. Il essayera ensuite d'extraire une mesure expérimentale de la constante de couplage de g_{HWW} , en tenant compte des incertitudes statistiques mais également certaines incertitudes systématiques possibles dans le cadre d'un futur détecteur

ILD auprès de ILC utilisant des faisceaux d'électrons et de positons de 125 GeV chacun et pour une luminosité telle qu'elle est prévue pour la première phase de ILC.