

# MESURE PRECISE DE LA MASSE DU BOSON W ET DE SES PROPRIETES DANS L'EXPERIENCE CMS AU LHC

## DESCRIPTION ET PROBLEMATIQUE

Dans le cadre d'un modèle aussi prédictif que le modèle standard (SM), la mesure précise de la masse du boson W et de sa largeur est sensible aux corrections radiatives, et peut être utilisée pour valider la cohérence du modèle et placer des limites sur les prédictions pour une nouvelle physique au delà du modèle standard (BSM). Si cette dernière n'est pas directement observée au LHC, la mesure des propriétés du boson W pourrait devenir d'une importance capitale pour placer des limites sur l'existence de nouvelles particules qui se coupleraient au W.

Au LHC, la masse du W est mesurée dans les canaux leptoniques (electron, muon), car ceux-ci sont identifiables avec une grande efficacité et une faible contamination. Dans ces modes de désintégration, le lepton chargé est accompagné d'un neutrino qui échappe à la détection. Seule l'impulsion transverse du neutrino peut être reconstituée par la conservation des impulsions dans le plan transverse.

Il s'agira de la première thèse sur un sujet encore peu exploré dans l'expérience CMS.

## DESCRIPTION

### GROUPE/LABO/ENCADREMENT

Le candidat travaillera dans le groupe CMS du CEA/Saclay, dont les membres ont une grande expérience dans le domaine de la physique des bosons W, Z, ainsi que dans la compréhension des détecteurs.

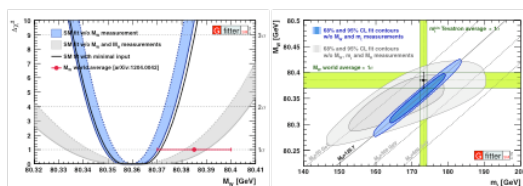


Figure 1: Left:  $\Delta\chi^2$  profiles for the indirect determination of  $M_W$ . The result from a fit including  $M_H$  as input parameter is shown in blue and the fit without  $M_H$  is shown in grey. The dotted lines indicate the fit result by setting the theoretical uncertainties to zero and the band corresponds to the full result. Also shown are the direct measurements and the SM prediction using a minimal set of parameters (black solid lines). Right: 68% and 95% confidence level (CL) contours in the  $M_W$ - $M_H$  plane for the fit including  $M_H$  (blue) and excluding  $M_H$  (grey). In both cases the direct measurements of  $M_W$  and  $M_{top}$  were excluded from the fit. The values of the direct measurements are shown as green bands with their one standard deviations. The dashed diagonal lines show the SM prediction for  $M_W$  as function of  $M_H$  for different assumptions of  $M_H$ .

## TRAVAIL PROPOSE

Dans un premier temps, le candidat devra se familiariser avec les premiers travaux qui ont été conduits sur son sujet de thèse et acquérir une

bonne connaissance du détecteur et des outils de simulation et d'analyse de CMS.

Au fur et à mesure, il développera sa propre analyse, en coordination avec le groupe international travaillant sur ce sujet. Une parfaite maîtrise des modèles théoriques, associée à une compréhension approfondie du détecteur, sera nécessaire pour la compréhension des incertitudes systématiques, tant expérimentales que théoriques, pouvant affecter les mesures.

Il devra se rendre sur le site de l'expérience pour participer à la prise de données et aux réunions de collaboration où il sera amené à présenter son travail.

## FORMATION ET COMPETENCES REQUISES

Une bonne connaissance de la physique théorique particulièrement du Modèle Standard et de ses extensions, une maîtrise des langues informatiques et des techniques statistiques, des notions de physique des détecteurs, seront des atouts.

Mais avant tout le candidat devra être fortement motivé par un travail précis et minutieux.

## COMPETENCES ACQUISES

Au cours de sa thèse, le candidat développera une grande maîtrise de toutes les techniques d'analyse et des outils informatiques et statistiques, qui est très appréciée en physique des hautes énergies, mais également dans de nombreux domaines en dehors de celui-ci. Il aura aussi l'opportunité de se familiariser avec le domaine de l'ingénierie, l'électronique, par exemple.

## COLLABORATIONS/PARTENARIATS

La Collaboration CMS est une collaboration internationale regroupant 3000 physiciens, ingénieurs, étudiants de 172 instituts dans 42 pays. Dans le cadre de sa thèse le candidat sera amené à collaborer avec une grande diversité de personnes, et à effectuer des missions au CERN et éventuellement dans des pays de la collaboration, si des réunions y sont organisées et si la présentation de son travail le justifie.

## CONTACTS

Scientifique : Elizabeth Locci  
CEA/DSM/IRFU/SPP/CMS  
91191 Gif-sur-Yvette  
elizabeth.locci@cea.fr