

COURS D'ÉCOLE DOCTORALE

**Introduction à la physique au-delà du Modèle Standard
au grand collisionneur de hadrons (LHC)**

Slava RYCHKOV, UPMC et LPTENS

**Cours le vendredi de 14 h à 17
Du 26 Février au 09 Avril 2010**

**Département de Physique de l'ENS, 24 rue Lhomond, Paris 5^{ème}
Salle D5 (2^{ème} étage)**

*In order to know the truth,
it is necessary to imagine a thousand falsehoods.*
Sidney Coleman

Ce cours (25 heures) concerne ce que LHC peut découvrir et pourquoi. Nous allons construire des simples théories des champs pour décrire des signaux génériques attendus. Nous discuterons la théorie et la phénoménologie des extensions motivées du Modèle Standard. Si le temps le permet, nous introduirons des scénarios plus exotiques.

Le cours est destiné aux doctorant(e)s intéressé(e)s à la physique des hautes énergies, théoricien(ne)s et expérimentateurs(trices) également. La connaissance des bases du Modèle Standard est requise.

- Modèle Standard comme une théorie des champs effective. Limites expérimentales indirectes sur les opérateurs de dimensions élevées. Problème de la hiérarchie.
- Signaux génériques au-delà du Modèle Standard au LHC (Z' , quarks lourds nouveaux, déviations dans les couplages du boson de Higgs, le secteur de la matière noire ...) et leurs descriptions en théorie des champs. Limites expérimentales sur l'espace des paramètres.
- Supersymétrie (SUSY) : Modèle Standard Supersymétrique Minimal (MSSM), les termes de brisure de la SUSY, le secteur de Higgs et le problème de la masse du boson de Higgs ; signaux au LHC.
- Modèles sans boson de Higgs : limite sans Higgs du Modèle Standard, diffusion forte WW, unitarisation par des bosons vectoriels lourds, complétion UV partielle (Technicouleur, modèles sans Higgs dans 5D), problèmes avec les tests de précision électrofaibles.
- Modèles avec un boson de Higgs composite et leurs prédictions génériques.
- (Si le temps le permet) Scénarios exotiques : Modèle de Randall-Sundrum, grandes dimensions supplémentaires et gravité à l'échelle du TeV, "unparticles".