



# *COURS DE PHYSIQUE THÉORIQUE DU SPHT*

## ANNÉE 2005-2006

Les vendredis de 14h30 à 16h00 au SPHT, Orme des Merisiers, Bat.774, Salle Itzykson

*Interactions à haute énergie en QCD, et applications aux collisions d'ions lourds*

François GELIS

Service de Physique Théorique

CEA Saclay

Du 6 janvier au 3 février 2006

Organisé en commun avec l'École Doctorale de Physique de la Région Parisienne (ED107)

Le cadre général de ce cours est la chromodynamique quantique et ses applications aux collisions impliquant des nucléons et/ou des noyaux à haute énergie. En particulier, la description des collisions de noyaux lourds dans les expériences du RHIC, ou à venir au LHC, sera l'un des objectifs de ce cours.

Ces expériences se caractérisent par le fait que l'énergie de la collision est très élevée et que l'on y étudie la production de particules d'impulsion transverse relativement faible. Cela implique que la région dite de « petit  $x$  » de la fonction d'onde des nucléons impliqués dans la collision joue un rôle très important. Dans ce domaine cinématique, la densité de constituants dans les nucléons peut devenir très importante et donner lieu à un phénomène connu sous le nom de « saturation ».

Après un premier cours d'introduction aux idées générales du domaine et à la phénoménologie, les cours suivants seront dédiés aux outils qui permettent de l'étudier. Le second cours sera une présentation du modèle des partons. Dans le cas des interactions entre un photon et un nucléon, nous verrons que l'on peut donner à ce modèle des fondements solides à l'aide du développement en produit d'opérateurs. Le troisième cours montrera comment le modèle des partons apparaît de manière naturelle dans la formulation de la QCD sur le cône de lumière. Le quatrième cours sera dédié à la saturation des distributions de partons, et à sa description par une théorie effective connue sous le nom de « Color Glass Condensate ». Enfin, dans le dernier cours seront présentées les techniques permettant de calculer des quantités observables dans une théorie des champs couplée à un fort champ externe dépendant du temps.

Les cours sont de nature introductive et accessibles aux étudiants en deuxième année de troisième cycle. Ils sont ouverts aux physiciens de toute discipline et à toute personne intéressée.