

Résumé de thèse de Ruifeng Leng :

Titre : Saveurs de compactification

Résumé : Depuis à peu près l'an 2000, des extensions du Modèle Standard attractives basées sur des dimensions spatiales supplémentaires ont émergé, et en particulier, la classe de modèles attractive avec dimension(s) courbe(s) et boson de Higgs branaire couplé aux fermions (duale des modèles de Higgs composite).

Dans cette thèse, nous montrons que le traitement approprié de tels scénarios ne se base pas sur la régularisation d'un champ de Higgs piqué, comme pratiqué habituellement dans la littérature, mais requiert à la place la présence de certains termes bilinéaires au niveau d'une brane. Les termes bilinéaires de brane pourraient également permettre d'élaborer une origine dans l'ultra-violet à la nature chirale du Modèle Standard et aux différentes chiralités des quarks/leptons. La nouvelle méthode de calcul présentée, impliquant l'indépendance des masses de fermions excités et des couplages de Yukawa à 4D vis-à-vis des termes de Yukawa avec la 'mauvaise' chiralité, a des impacts sur des résultats phénoménologiques.

Puis nous étendons ces approches rigoureuses de la configuration d'intervalle à celle duale de "l'orbifold" S^2/Z_2 , ce qui permet en particulier un traitement propre des discontinuités des profils de fermions au travers des branes caractéristiques, et nous proposons une approche formelle basée sur la théorie mathématique des distributions, qui permet de faire apparaître automatiquement les termes branaires bilinéaires.

Nous avons réalisé que les termes de brane bilinéaires, une fois localisés à des positions intermédiaires le long de l'intervalle, fournissent une opportunité d'expliquer l'existence des saveurs: les trois familles dans ce contexte correspondent aux trois différents états quantiques, d'un unique champ 5D, localisés respectivement entre plusieurs termes branaires. Ce nouveau mécanisme de séparation des générations, le long de la dimension supplémentaire, génère de plus automatiquement les hiérarchies de masses de fermions lorsque le profil du boson de Higgs est exponentiellement localisé vers la "TeV-brane", afin de résoudre le problème de hiérarchie de jauge. Le mécanisme étudié offre aussi une nouvelle méthode, en théorie des champs, pour localiser tous les fermions sur une brane (épaisse), de manière alternative à l'approche standard du couplage à un soliton.