

Stage de Master M2: « Scénarios de champ scalaire pour la matière noire »

Laboratoire: Institut de Physique Théorique, CEA Saclay
code CNRS: UMR 3681
Directeurs: Patrick Valageas, Philippe Brax
e-mail: patrick.valageas@ipht.fr
Telephone: 01-69-08-74-35

De nombreuses données et arguments théoriques montrent que près de 83% de la matière de l'Univers n'est pas constituée des particules ordinaires observées sur Terre (i.e., les particules du "modèle standard" comme l'électron) mais d'une substance inconnue appelée "matière noire". Cette dernière n'interagit pas ou très peu avec la matière ordinaire et n'a été "observée" que par ses effets gravitationnels. Le scénario qui a été privilégié depuis les années 1980 est celui de particules massives (>1 GeV) interagissant faiblement (WIMPS en anglais). Cependant, ces particules n'ont toujours pas été détectées, ce qui a relancé l'intérêt pour les scénarios alternatifs, dont la possibilité que la matière noire soit associée à un champ scalaire remplissant tout l'espace.

Le sujet de ce stage sera d'étudier divers modèles de champ scalaire pour la matière noire. Il faudra calculer leurs prédictions concernant les structures cosmologiques et galactiques, et comparer ces dernières aux données pour déterminer quels sont les modèles les plus prometteurs. En pratique, cela nécessitera environ 30% de travail analytique, pour construire et étudier les grandes lignes de ces modèles, et 70% de travail numérique pour étudier la croissance des grandes structures et les phénomènes hors d'équilibre associés à ces modèles. Un gout pour les simulations numériques est donc nécessaire.

Références:

- [1] **Impact of kinetic and potential self-interactions on scalar dark matter**, Ph. Brax, J.A.R. Cembranos, P. Valageas (arXiv:1906.00730)
- [2] **Fate of scalar dark matter solitons around supermassive galactic black holes**, Ph. Brax, J.A.R. Cembranos, P. Valageas (arXiv:1909.02614)