

Propriétés magnétiques et électriques du vide quantique

Remy Battesti¹, Mathilde Fouché¹, Carlo Rizzo¹

¹ Laboratoire National des Champs Magnétiques Intenses (UPR 3228, CNRS-UPS-UJF-INSA), 31400 Toulouse Cedex, France

carlo.rizzo@lncmi.cnrs.fr

Le but de cette contribution est de montrer que le vide est un milieu optique non linéaire. Nous discutons des différents phénomènes optiques qui devraient exister dans le cadre du modèle standard des interactions fondamentales [1], et dans le cadre de certains modèles en dehors du modèle standard qui prévoient l'existence de nouvelles particules comme les axions [2]. Nous traitons tout particulièrement la physique des basses énergies. Les effets prévus pour des photons d'énergie plus faible que la masse au repos de l'électron sont d'un tel niveau que aucun n'a été observé expérimentalement à ce jour. Les progrès dans les sources de champs et dans les techniques associées semblent indiquer que dans quelques années l'optique non linéaire du vide sera accessible à l'investigation dans les laboratoires terrestres.

Nous donnons aussi un aperçu des plus récentes expériences en cours dans ce domaine, comme le projet BMV (Biréfringence Magnétique du Vide) que nous menons à Toulouse au LNCMI [3].

D'autre part, dans le cosmos, et en particulier autour des étoiles à neutron, les champs peuvent attendre des niveaux tels que les effets du vide quantique pourraient devenir importants pour comprendre l'évolution de ces objets stellaires [4]. Une partie de notre contribution porte spécialement sur le vide quantique autour des étoiles à neutrons.

[1] R. Battesti and C. Rizzo, *Magnetic and electric properties of a quantum vacuum*, Rep. Prog. Phys. **76**, 016401 (2013),

[2] M. Fouché, C. Robilliard, S. Faure, C. Rizzo, J. Mauchain, M. Nardone, R. Battesti, L. Martin, A.-M. Sautivet, J.-L. Paillard, and F. Amiranoff, *Search for photon oscillations into massive particles*, Phys. Rev. D **78**, 032013 (2008),

[3] A. Cadène, P. Berceau, M. Fouché, R. Battesti and C. Rizzo, *Vacuum magnetic linear birefringence using pulsed fields : status of the BMV experiment*, Eur. Phys. J. D **68**, 16 (2014),

[4] A. Dupays, C. Rizzo and G. F. Bignami, *Quantum vacuum influence on pulsars spindown evolution*, EPL **98**, 49001 (2012).