

# Colloque A1 "Les étoiles à neutrons: des objets macroscopiques aux propriétés quantiques"

*Thématique : Astrophysique, Astroparticules & Cosmologie*

Organisateur : Pétri Jérôme  
Observatoire astronomique de Strasbourg

-----  
11, rue de l'université  
67000 Strasbourg, France  
Tel : +33 (0)3 68 85 23 97  
[jerome.petri@astro.unistra.fr](mailto:jerome.petri@astro.unistra.fr)

Stade ultime de l'évolution stellaire, les étoiles à neutrons forment une classe très singulière d'étoiles au comportement énigmatique. Dotées d'une magnétisation et d'une rotation importantes, avec des champs proches (pulsars) voire supérieurs (magnétars) au champ magnétique critique  $B_q=4,4 \cdot 10^9$  T, seuil pour lequel les effets de l'électrodynamique quantique deviennent dominants, ces étoiles permettent la création/annihilation de paires électron/positron et le dédoublement de photons dans leur magnétosphère. De telles conditions ne sont pas réalisables sur Terre. Les étoiles à neutrons offrent donc un terrain propice à l'étude de processus de plasmas quantiques en champs intenses par l'introduction par exemple de corrections radiatives aux équations de Maxwell. De plus, ces étoiles à neutrons sont détectées dans toute la gamme des fréquences du spectre électromagnétique, des ondes radio (cohérentes) jusqu'aux rayons gamma en passant par les rayons X. L'origine de cette émission multi-longueurs d'onde, ces mécanismes de formation, sa propagation dans la magnétosphère et sa localisation précise, restent une énigme. Néanmoins, les données recueillies à basse et haute fréquence offrent un outil de diagnostic essentiel des conditions régnant dans leur environnement.

Ce mini-colloque a pour ambition de montrer l'intérêt d'une synergie entre physiciens travaillant sur des problématiques associées aux interactions entre photons et plasmas de paires soumis à des champs électromagnétiques et gravitationnels intenses et astrophysiciens confrontés aux données observationnelles encore mal comprises.

- [1] Duncan, R. C. Physics in ultra-strong magnetic fields, 5th Huntsville Symposium, 2000, 526, 830.
- [2] Dupays, A. et al., Quantum vacuum influence on pulsars spindown evolution, EPL, 2012, 98, 49001.
- [3] Harding, A. K. & Lai, D. Physics of strongly magnetized neutron stars, Rep. Prog. Phys., 2006, 69, 2631.
- [4] Uzdensky, D. A. & Rightley, S. Plasma physics of extreme astrophysical environments, Rep. Prog. Phys., 2014, 77, 036902.
- [5] Meszaros, P., High energy radiation from magnetized neutron stars, University of Chicago Press, 1992.