

Objets compacts et matière dense

Silvano Bonazzola, Brandon Carter, Jean-Louis Cornou, Joaquin Diaz,
Éric Gourgoulhon, Philippe Grandclément, Jérôme Novak, Micaela Oertel,
Nicolas Vasset

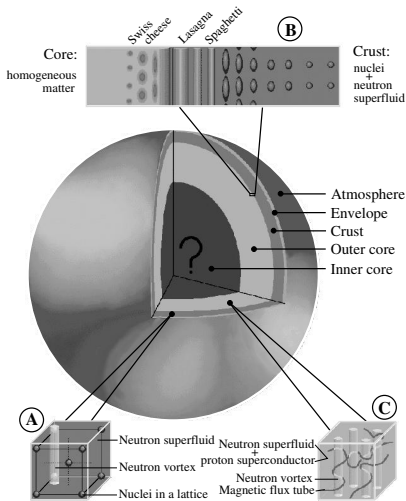
Laboratoire Univers et Théories (LUTH)
CNRS / Observatoire de Paris / Université Paris Diderot
92190 Meudon, France

en collaboration avec

Nicolas Chamel (Univ. Libre de Bruxelles), Loïc Villain (Univ. Alicante)
François Limousin (Cornell Univ.), José Luis Jaramillo (Univ. Granada)
Michał Bejger, Paweł Haensel, J. Leszek Zdzunik (CAMK, Varsovie)
Isabel Cordero, José Maria Ibañez (Univ. Valencia)
Keisuke Taniguchi (Univ. Illinois), Koji Uryu (Univ. Okinawa) + ...

Journée de l'Astroparticule, CNRS, Paris, 7 septembre 2007

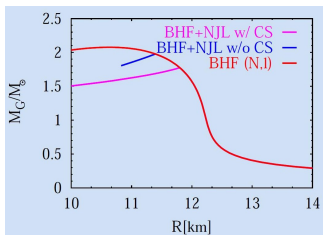
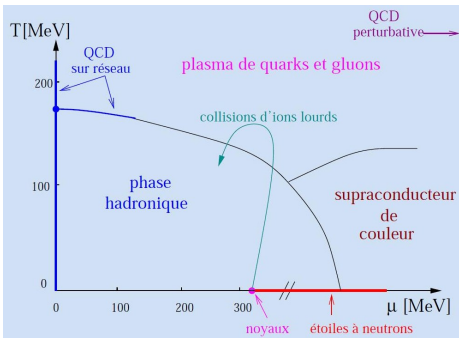
Écorce solide des étoiles à neutrons



Page & Reddy ARNPS **56**, 327 (2006)

- Formulation covariante pour la dynamique d'un modèle magnéto-élastique de l'écorce d'une étoile à neutrons [Carter, Chachoua & Chamel, GRG **38**, 83-119 (2006)]
- Traitement BCS mésoscopique de la superfluidité des neutrons dans l'écorce solide [Carter, Chamel & Haensel, Nucl. Phys. **A759**, 411 (2005)]
- Étude de la pénétration des neutrons superfluides dans le réseau cristallin de l'écorce [Carter & Samuelsson, CQG **23**, 5367 (2006)]

Matière de quark à haute densité



- Étude de la matière de quarks (u, d, s) dans des états couleur-saveur verrouillés (CFL) \Rightarrow pas de configuration stable avec uniquement de la matière dans l'état CFL

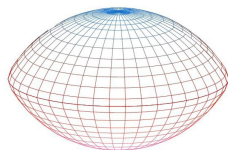
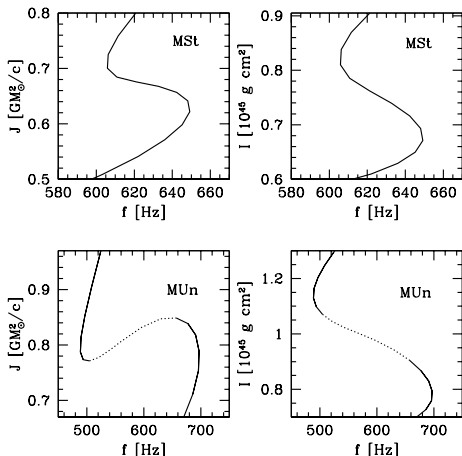
[Buballa, Neumann, Oertel & Shovkoy, PLB **595**, 36 (2004)]

- Bosons de Goldstone dans les états CFL

[Werth, Buballa & Oertel, PPNP **59**, 308 (2007)]

- Effet de la supraconductivité de couleur sur les propriétés d'une étoile étrange: atmosphère d'électrons, propriétés de transport

Transitions de phase dans les étoiles à neutrons

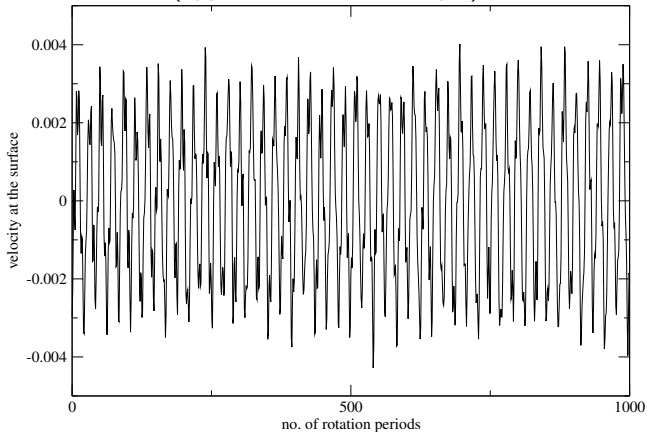


Lorene/RotStar

- Effet observable: accélération par perte de moment cinétique
[Zdunik, Bejger, Haensel & Gourgoulhon, *A&A* **450**, 747 (2006)]
- Calcul de l'énergie libérée durant une transition de phase du premier ordre
[Zdunik, Bejger, Haensel & Gourgoulhon, *A&A* **465**, 533 (2007)]
[Zdunik, Bejger, Haensel & Gourgoulhon, arXiv:0707.3691]

LEA Astro. France-Pologne

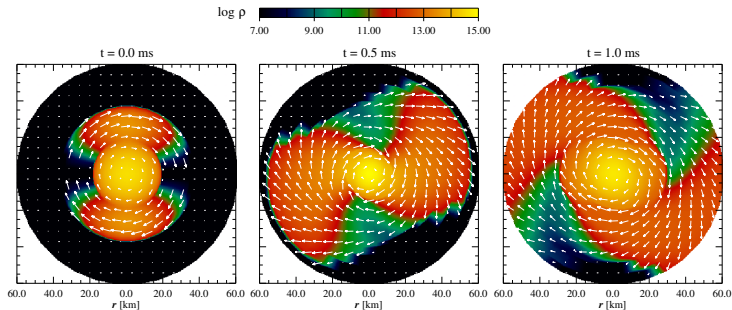
Évolution à long terme des modes r d'une étoile à neutrons
(approximation anélastique)



[Bonazzola, Villain & Bejger, CQG 24, S221 (2007)]

Effondrement gravitationnel

Code hydro (méthodes Godunov) + RG (méthodes spectrales)

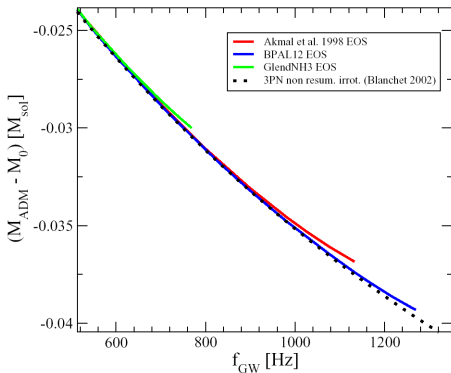


[Dimmelmeier, Novak, Font, Ibanez, & Müller, PRD **71**, 064023 (2005)]

Binaires spirales et contraintes sur l'équation d'état

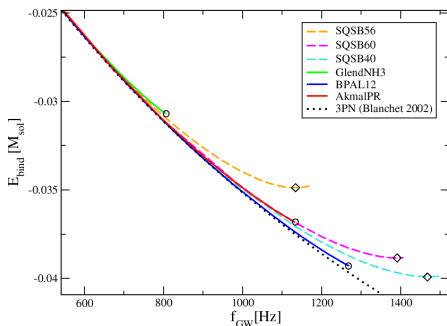
... à partir de l'observation des ondes gravitationnelles (VIRGO,LIGO)

Étoiles à neutrons



[Bejger, Gondek-Rosińska, Gourgoulhon, Haensel,
Taniguchi & Zdunik, A&A 431, 297 (2005)]

Étoiles de quarks étranges

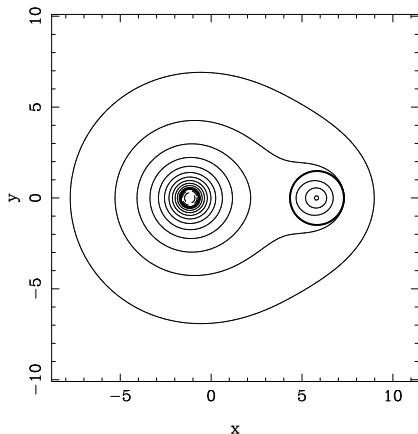


[Limousin, Gondek-Rosińska & Gourgoulhon, PRD 71,
064012 (2005)]

Système binaire trou noir + étoile à neutrons

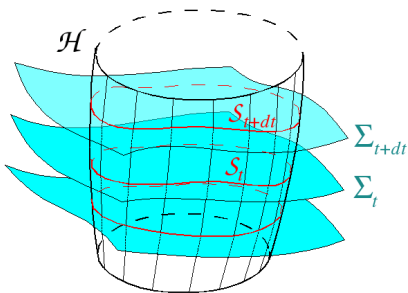
Les coalescences les plus favorables pour VIRGO / LIGO ?

Lapse function ($z=0$)



[Grandclément, PRD 74, 124002 (2006)]

Approche quasi-locale des trous noirs (horizons de piégeage)



- Étude des configurations quasi-stationnaires
[Gourgoulhon & Jaramillo, Phys. Rep. **423**, 159 (2006)]
- Loi générale d'évolution du moment cinétique dans les cas très dynamiques
[Gourgoulhon, PRD **72**, 104007 (2005)]
- Loi d'évolution de l'aire
[Gourgoulhon & Jaramillo, PRD **74**, 087502 (2006)]
- Application aux conditions au contour interne pour la relativité numérique
[Jaramillo, Gourgoulhon, Cordero, Ibañez, en prép.]
- Localisateur d'horizon apparent
[Lin & Novak, CQG **24**, 2665 (2007)]

ANR MATH-RG et ANR LISA-France

Institut de Physique Nucléaire d'Orsay

Jérôme Margueron, Peter Schuck

Forum **Neutron Star - SuperNova**