

# Dévoiler la structure de la matière ultra-dense: synergie entre physique nucléaire et ondes gravitationnelles

**Francesca GULMINELLI**  
LPC Caen et Université de Caen

La première détection d'ondes gravitationnelles provenant d'une fusion de binaire d'étoiles à neutrons binaires par la collaboration LIGO-Virgo, ainsi que d'une contrepartie électromagnétique, a brillamment inauguré l'ère de l'astronomie multi-messager. Cette nouvelle astronomie en très grand essor, aborde, entre autres, des questions fondamentales sur la nature de la gravité, de la matière noire, de l'origine des éléments plus lourds que le fer, des propriétés de la matière ultra-dense au coeur des étoiles à neutrons, et de la structure de ces astres compacts eux-mêmes.

Dans cette contribution, ces découvertes exceptionnelles seront brièvement passées en revue du point de vue du physicien nucléaire. En particulier, je montrerai les liens directs qui existent entre ces observations et la modélisation des étoiles à neutrons, ainsi que les contraintes que ce signal apporte à notre compréhension de la structure de la matière nucléaire et de l'équation d'état nucléaire.

L'état actuel de l'équation d'état nucléaire sera également passé en revue. Je montrerai que l'effort collectif de la communauté de physique nucléaire, avec à la fois des avancées importantes sur les calculs théoriques ab-initio, et de nouvelles expériences et analyses des propriétés des noyaux atomiques, permet aujourd'hui de prédire les observables astrophysiques associées aux propriétés statiques des étoiles à neutrons avec des incertitudes contrôlées.

Différentes stratégies permettant de progresser dans la compréhension quantitative du signal des ondes gravitationnelles à partir de notre connaissance de la microphysique associée, seront aussi discutées.