

## **Utilisation du machine learning pour prédire l'évolution des binaires massives.**

Comprendre l'évolution des binaires stellaires massives est un élément crucial pour expliquer la population observée de sources d'ondes gravitationnelles, et plus particulièrement les binaires de trous noirs de masse stellaire. Le code d'évolution stellaire MESA peut être utilisé pour fournir des simulations détaillées de systèmes binaires, y compris les interactions complexes et non linéaires entre les deux composantes qui ont un impact direct sur la formation finale d'une binaire d'objets compacts (comme le transfert de masse, la phase d'enveloppe commune).

Cependant, les simulations MESA nécessitent beaucoup de temps et de ressources informatiques.

En nous basant sur des techniques de machine learning et un ensemble fini d'exemples d'entraînement, nous visons à développer un modèle de régression capable de prédire l'état final de la binaire à partir de ses conditions initiales, et à l'utiliser pour retrouver les propriétés stellaires des progéniteurs qui ont créé les événements d'ondes gravitationnelles détectés par LIGO et Virgo, en supposant qu'ils suivent ce mode de formation.

Nous présentons les résultats et la précision obtenus jusqu'à présent avec l'algorithme Random Forest Regressor appliqué à un ensemble étendu de simulations obtenues avec des masses d'étoiles allant de 15 à 90 Msun, et une large gamme de métallicité, d'efficacité de l'enveloppe commune, de transfert de masse et de séparation,

Proposition d'abstract SF2A

ainsi que nos premiers résultats pour récupérer les propriétés des progéniteurs d'un événement détecté par LIGO et Virgo.