






Nom et prénom du doctorant : BARRÈRE Paul

Titre de la thèse : Modélisation de la formation des magnétars

École Doctorale : Astronomie et Astrophysique d'Ile de France

Date de la soutenance : 5 septembre 2024

Président du jury : Geoffroy Lesur (À COMPLÉTER)**Membres du jury avec voix délibérative :**

Nom	Signature	Nom	Signature
Laurène JOUVE		Jose PONS	
Geoffroy LESUR		Nanda REA	
Samuel LANDER			

*Les membres du jury attestent avoir pris connaissance de l'intégralité du rapport.**Ils attestent que le directeur ou la directrice de thèse, ainsi que toute autre personne ayant participé à la direction de la thèse ou l'encadrement du doctorant ou de la doctorante, n'a pas pris part à la décision.**Si le rapport comporte plusieurs pages ou s'il est rédigé sur un document distinct, il devra être paraphé sur chaque page et signé par le Président du jury.*

M. Paul Barrère a présenté ses travaux de thèse en vue de l'obtention du doctorat sous le titre « Modélisation de la formation des magnétars ». Dans son travail, il s'est essentiellement intéressé aux mécanismes susceptibles d'expliquer l'origine des très forts champs magnétiques ($>10^{14}\text{G}$) observés dans ces étoiles à neutrons. M. Barrère a exploré l'hypothèse d'une dynamo qui se déclencherait très tôt, dès la formation de la proto-étoile à neutrons à la fin de l'explosion en supernova de l'étoile massive parente. Pour faire cette étude, il a principalement utilisé des modèles 1D semi-analytiques et des simulations numériques 3D MHD incompressibles (Boussinesq) en utilisant le code public Magic. Ces outils lui ont permis de démontrer que la dynamo de Tayler-Spruit, proposée il y a une vingtaine d'années, pouvait être à l'oeuvre dans ces objets. Cette dynamo, jusque là largement ignorée par la communauté pour des raisons historiques, est relativement complexe car elle repose sur une instabilité sous-critique: un champ initialement suffisamment fort et avec une topologie adéquate est nécessaire pour la déclencher. Il s'agit là d'une des toutes premières démonstrations convaincantes de l'existence de ce processus, mais également de son impact sur le problème de l'origine des magnétars. Aussi, l'impact de ces travaux sur l'ensemble de la communauté est très significatif.

Le jury a unanimement apprécié une présentation fluide, très claire et pédagogique de ce travail complexe et novateur. Paul Barrère a démontré dans sa présentation et les questions qui ont suivi qu'il maîtrisait à la fois les aspects techniques numériques de son travail, mais avait également une vue globale de son champ de recherche jusqu'aux aspects purement observationnels qui n'étaient pas centraux à ses travaux. Le jury a particulièrement apprécié la clarté et la qualité des figures et schémas du manuscrit et de la présentation. Paul Barrère a démontré qu'il était également ouvert aux collaborations extérieures comme le démontre les articles en préparation qui ont été présentés. Le jury estime donc que Paul Barrère est maintenant un chercheur confirmé possédant toutes les qualités et le recul nécessaire à une carrière brillante.

Pour ces raisons, le jury décerne à l'unanimité à M. Paul Barrère le titre de Docteur de l'Université Paris Saclay.