



Université Claude Bernard



DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **30 septembre 2021**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Monsieur HIRSH Kieran**

Titre de la thèse : « *Évolution et Apparence des Régions Internes de Disques Circumbinaires* »

Résumé



Les étoiles naissent dans des disques tourbillonnants de gaz et de poussière, et environ la moitié de toutes les étoiles existent dans des systèmes binaires. La présence d'un compagnon binaire dans un disque est connue pour ouvrir une grande cavité dans la région interne, mais la nature exacte de la façon dont cela se produit n'est pas entièrement connue. De plus, la détection d'un compagnon binaire reste un problème d'observation difficile, et il existe un certain nombre de disques avec des cavités observées et encore aucune binaire détectée, ce qui pose des difficultés pour déduire la présence de ces compagnons.

Pour étudier le processus d'ouverture d'une cavité dans un disque circumbinaire, J'effectue une suite de simulations 3D utilisant le formalisme Smoothed Particle Hydrodynamics avec le code PHANTOM. Je modifie l'excentricité orbitale de la binaire, le rapport de masse des deux étoiles, l'échelle de hauteur du disque et l'inclinaison mutuelle entre la binaire et le disque pour comprendre comment chacun de ces paramètres affecte la cavité au cours de 1 000 orbites de la binaire. Je trouve qu'une cavité est rapidement ouverte sur une échelle de temps dynamique tandis que sa taille à long terme est définie sur une échelle de temps visqueuse, la taille finale dépendant à la fois des propriétés de la binaire et du disque.

Je calcule ensuite des observations synthétiques en utilisant le code de transfert radiatif 3D MCFOST pour tenter de trouver des signatures observables du compagnon. Je constate que le mouvement radial imprimé au disque par le compagnon est détectable dans les signatures dynamiques. Je développe également une métrique pour quantifier l'asymétrie dans nos observations et trouvons que les disques

circumbinaires sont au moins un demi-ordre de grandeur plus asymétriques que les disques à autour d'une seule étoile. Ainsi, j'ai développé deux méthodes pour inférer indirectement la présence d'un compagnon binaire dans le cas où il ne peut pas être observé directement.