

*Dust dynamics, a bridge between star formation and planet formation.*

Authors: Gabriel Verrier, Ugo Lebreuilly, Patrick Hennebelle. AIM, CEA Saclay

Interstellar dust grains represent about one percent of the mass of the diffuse interstellar medium but they are key players of its evolution. The grain size distribution varies locally, controlling the thermodynamics and the chemistry of molecular clouds, the opacity of collapsing protostellar cores and the coupling between the gas and the magnetic field, and the solid content to form planetesimals in young and evolved disks around protostars.

We study the dynamics of the dust size distribution by using a multifluid approach. We have implemented a new method in the RAMSES code to simulate dusty protostellar collapses (Verrier et al, submitted A&A). We found that millimeter dust grains enrich the first hydrostatic core and some locations of the envelope, promoted by the initial turbulence of the dense core. This is promising for early planet formation scenarios. The new numerical method we present captures all gas-dust coupling regimes, including the terminal velocity regime (Lebreuilly et al, 2019). Its versatility will allow us to go further by simulating multi-scale dusty environments, such as protoplanetary disks and molecular clouds.

*Dynamique de la poussière, un pont entre la formation stellaire et la formation planétaire.*

Auteurs: Gabriel Verrier, Ugo Lebreuilly, Patrick Hennebelle. AIM, CEA Saclay

Les grains de poussière interstellaires constituent environ un pourcent de la masse du milieu interstellaire diffus mais joue un rôle clef dans son évolution. La distribution en taille des grains varie localement, contrôlant la thermodynamique et la chimie des nuages moléculaires, l'opacité des cœurs protostellaires en effondrement et le couplage entre le gaz et le champ magnétique, ainsi que le contenu en solides pour former les planétésimaux dans les disques jeunes et évolués autour des protoétoiles.

Nous étudions la dynamique de la distribution en taille des grains à l'aide d'une approche multifluide. Nous avons implémenté une nouvelle méthode dans le code RAMSES pour simuler des effondrements protostellaires avec poussière (Verrier et al, soumis à A&A). Nous avons trouvé que les grains de poussière millimétriques enrichissent le premier cœur hydrostatique et certaines régions de l'enveloppe, cet enrichissement augmentant avec le niveau de turbulence initial du cœur dense. Ce résultat permet d'explorer des scénarios précoces de formation planétaire. Cette nouvelle méthode numérique capture tous les régimes de couplage entre le gaz et les poussières, y compris le régime de vitesse terminale (Lebreuilly et al, 2019). La versatilité du code nous permettra d'aller plus loin pour simuler des environnements poussiéreux multi-échelles, tels que les disques protoplanétaires et les nuages moléculaires.