



Consultation BDD

Plateforme MIS et Jets

Type

AA-ANO5

Coordination

Obs. Paris Fabienne CASOLI franck.lepetit@obspm.fr

Partenaires

OSUPS Alain ABERGEL patrick.hennebelle@cea.fr

Description

Le service ANO5 Plateforme MIS & Jets est un ensemble de services visant à fournir les modèles théoriques nécessaires à la préparation et à l'interprétation des observations des grands instruments dans le gaz moléculaire galactique et extragalactique (Herschel, ALMA, NOEMA, JWST, ...). Les services s'appuient sur des codes reconnus comme de référence, développés et constamment améliorés depuis plus d'une dizaine d'années (code PDR de Meudon, code de choc Paris-Durham) par des équipes de l'Observatoire de Paris et du LPENS. Ces codes traitent de façon couplée le transfert de rayonnement hors-ETL, la chimie de centaines d'espèces dans le gaz et sur les grains ainsi que les processus de chauffage et de refroidissement du gaz interstellaire. Le service comporte également, ISMDB, une base de données de milliers de modèles pré-calculés couvrant différents environnements interstellaires et incluant des outils de fouille avancés pour simplifier l'interprétation d'observations et la préparation de campagnes d'observation. Un axe important de développement du service est de mettre en place des solutions innovantes pour interpréter rapidement des données massives, auxquelles les astrophysiciens sont de plus en plus confrontés, via des techniques de Machine Learning et bayésiennes. Les services donnent accès à de très nombreuses quantités physiques (intensité des raies atomiques et moléculaires, profils de température du gaz et des grains, profils d'abondance des espèces chimiques, spectres théoriques, ...) pour de nombreux types d'environnements interstellaires. Ces données peuvent être utilisées pour préparer ou interpréter les observations des grands instruments dans tous les domaines de longueur d'onde depuis l'UV lointain jusqu'au domaine radio. Ces dernières années, les efforts sont mis sur la fourniture de modèles et d'outils pour interpréter les observations ALMA, IRAM, JWST, ... Le service comporte un fort volet R&D avec le développement de solutions techniques pour gérer et exploiter des masses de données à haute dimension et pour interpréter rapidement et automatiquement les masses de données observationnelles via des techniques de machine learning et d'intelligence artificielle. A titre d'exemple, dans le cadre des bourses 80|Prime2020 du CNRS nous avons un projet financé en collaboration avec un mathématicien experte en statistiques / IA (Centrale Lille) pour trouver une solution à la comparaison modèles-observations sur des cartes de sources étendues et pour interpréter des observations non résolues dans lesquelles plusieurs types de sources émettent (ex: observations de régions de formation d'étoiles dans d'autres galaxies), à partir de grilles de modèles numériques de différents objets. Les méthodes développées, seront à terme intégrées au service. Ce SNO supporte en grande partie les développements des standards IVOA pour la diffusion des données théoriques en astrophysique. Les tâches de service associées sont: * amélioration en continue de la physique des codes de référence et des données de physique / chimie qu'ils utilisent (spectroscopie, taux de collision, réseaux chimiques) en fonction des besoins des utilisateurs et des nouveaux enjeux posés par les grands instruments. Les activités de développement du code PDR sont couvertes par l'ANO CC "Code PDR de Meudon" * production, validation, diffusion de grilles massives de modèles couvrant des conditions galactiques et extragalactiques. => sur ces deux points, les priorités sont : 1 - améliorer le code PDR pour mieux prendre en compte la chimie sur les surfaces des grains (faire le lien avec les équipes de physiciens / chimistes qui déterminent ces valeurs) pour que nos modèles soient plus régulièrement mis à jour et puissent être appliqués plus efficacement aux observations de disques circumstellaires et de PDRs (ALMA, NOEMA et JWST). 2 - renforcer la diffusion des modèles de chocs produits par le code de choc Paris-Durham 3 - renforcer l'expertise sur les grains compte tenu des nouveaux résultats Planck. Les prédictions de nos modèles dépendent grandement des hypothèses sur les grains et nous avons besoin d'améliorer leur prise en compte pour que les modèles diffusés permettent mieux d'interpréter les observations JWST (et autres) de régions de formation d'étoiles Galactiques et extragalactiques ainsi que celle de disques circumstellaires. 4 - ouvrir le service à d'autres équipes qui souhaitent diffuser des modèles dans le service comme c'est par exemple le cas avec l'équipe de M. Röllig de l'université de Cologne. * aide aux utilisateurs et rédaction des documentations * développement d'outils pour analyser les modèles et confronter les grilles de modèles à des données hyperspectrales. * recherche et développement de services avancés au-dessus des bases de données (machine learning / intelligence artificielle) pour confronter et interpréter automatiquement les masses de données observationnelles. * conception et développement des outils d'analyse des résultats théoriques * définition et promotion des standards IVOA pour la diffusion de données théoriques.