



Demande SF2A pour le soutien à l'organisation de congrès ou écoles

Appel d'offre

Personne proposante :

Nom : Lebreuilly

Prénom : Ugo

Affiliation : AIM, CEA Saclay

Courriel : ugo.lebreuilly@cea.fr

Votre action en résumé :

Titre de la demande :

From the interstellar medium to the formation of stars: Physics, tools and Methods

Mot(s) clé(s) (2 maximum) : Milieu interstellaire - formation d'étoiles

Date(s) et lieu(x) de la/des manifestation(s) : Du 06/07/2026 au 31/07/2026 à l'École de Physique des Houches

Type de manifestation (présentiel uniquement, hybride, distanciel uniquement) : hybride

Objet de l'utilisation de la subvention SF2A (ex. location de salle, frais de déplacement de jeunes chercheur·ses...) : frais de déplacement et de séjour des jeunes intervenant.e.s du SOC/LOC

Public visé : étudiant.e.s en doctorat et Master 2, jeunes post-doctorant.e.s

Intérêt pour la SF2A de financer cette action : Cette école internationale est une action à l'initiative de chercheur.e.s dont une fraction significative est issue de la communauté astrophysique française. Elle permettra de former et de recruter des étudiant.e.s qui seront les futurs expert.e.s du domaine. De plus, elle apportera une visibilité des activités de la communauté française à l'international.

Estimation du [BGES](https://agirpourlatransition.ademe.fr/particuliers/bureau/calculer-emissions-carbone-trajets)¹ des trajets requis pour la/les manifestation(s) : 82 tonnes d'équivalent CO₂ dont la majorité représente le déplacement (49%), l'hébergement (40%) et la restauration (11%) des 70 participant.e.s.

Résumé (5 lignes maximum) :

Nous organisons une école d'été à l'École de Physique des Houches d'une durée de quatre semaines en juillet 2026. Elle portera sur la physique, les outils et les méthodes pour étudier le milieu interstellaire

¹ <https://agirpourlatransition.ademe.fr/particuliers/bureau/calculer-emissions-carbone-trajets>

et la formation des étoiles. Le programme de cette école contient 62h de cours théoriques, sur les processus physiques, les objets astrophysiques pertinents et les méthodes d'analyses. Cette formation théorique sera complétée par une formation pratique de 30h en 5 sessions.

Budget :

Total : 235 000 €

Part demandée à la SF2A : 3000 €

Part déjà acquise (montant et source) :

Frais d'inscription 175 000 €

ERC SYNERGY ECOGAL (PIs : Hennebelle, Klessen) 8760 €

Autres demandes de financement en cours ou futures (montant, source et échéance de la décision) :

48 000 € en tout dont :

- ATs de l'INSU : 8 000 € (4 k€ AT PCMI + 3 k€ AT PS + 1 k€ AT CG). Réponse attendue début décembre
- Fondation [*Wilhelm & Else Heraeus*](#) : 40 000 €. Réponse attendue dans les prochains jours

Qui gèrera la subvention reçue ? Ugo Lebreuilly à AIM

Description détaillée de l'action :

2 pages maximum - Vous décrierez les objectifs de l'action, les modalités de mise en œuvre de l'action (format, lieu, ...), les publics visés, le montage financier de l'action et son niveau de concrétisation au moment de la demande, l'utilisation qui sera faite de la subvention SF2A. Vous décrierez aussi votre perception des raisons pour lesquelles la SF2A doit s'associer à l'action

Objectifs scientifiques

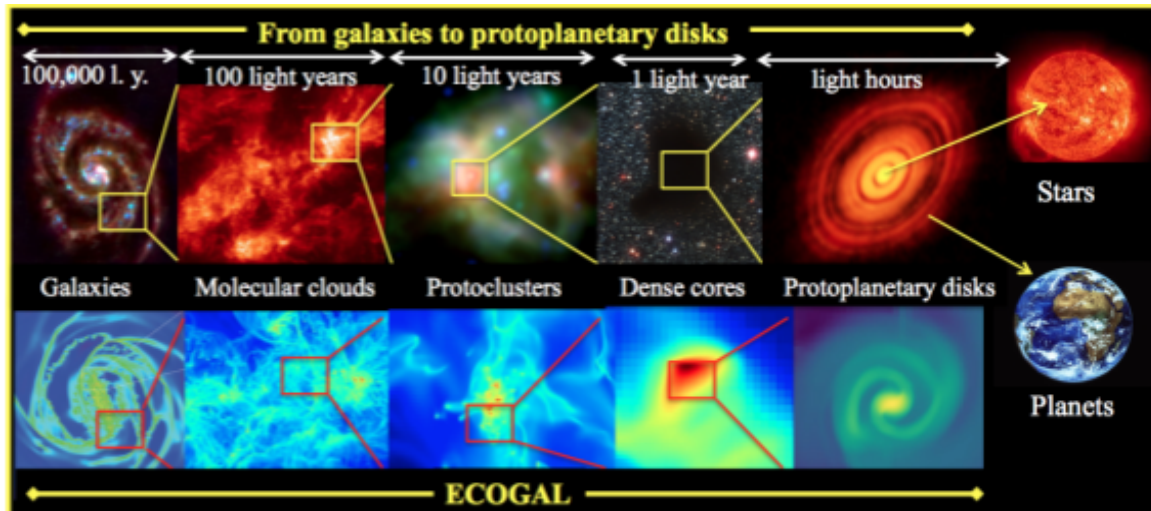


Figure 1 - La connexion entre les galaxies, les étoiles et les planètes s'établit à travers une cascade de structures, depuis les nuages moléculaires, les proto-amas stellaires, les cœurs denses et les disques protoplanétaires, sur une très large gamme d'échelles (Observations en haut, simulations numériques en bas).

Le milieu interstellaire (MIS) est le théâtre du cycle de la matière interstellaire. Ce dernier voit une fraction du gaz gagner plus de 25 ordres de grandeur en densité, sous l'effet de la gravité, pour former des étoiles. En effet, l'évolution en densité se fait conjointement avec une forte augmentation de la température jusqu'au déclenchement des réactions de fusion nucléaire. Les étoiles ainsi formées participent au cycle du MIS par rayonnement, par les vents stellaires et, pour les plus massives, par les explosions en supernovæ. Elles enrichissent également le MIS en synthétisant des éléments lourds en leur cœur ou lorsqu'elles explosent. Le processus de formation des étoiles est peu efficace, en effet un grand nombre de phénomènes physiques comme le champ magnétique, les rayons cosmiques, la pression de radiation ou la turbulence supersonique s'opposent à l'effondrement gravitationnel. Ces phénomènes sont extrêmement complexes et d'importance équivalente. L'évolution dynamique du MIS, et donc le cycle de formation des étoiles, sont également couplées à des processus thermodynamiques (chauffage & refroidissement), eux-mêmes liés à des processus chimiques ainsi qu'aux interactions entre le gaz, la poussière interstellaire et le rayonnement. Notons également que ce cycle est affecté par des processus ayant lieu aux échelles globales des galaxies comme la formation bras spiraux ou l'interaction avec les galaxies voisines (comme les nuages de Magellan). Les galaxies sont des environnements à la fois multi-phases et multi-physiques et sont faites d'échelles interagissantes (voir figure 1), il est crucial d'adresser ces interactions complexes pour progresser dans notre compréhension de l'Univers et de notre propre origine.

C'est dans ce contexte, qui suscite un fort intérêt en France et à l'international, que nous organisons l'école "From the interstellar medium to the formation of stars: Physics, tools and Methods" (<https://physstarform26.sciencesconf.org>). Elle aura lieu à l'école de Physique des Houches du 6 au 31 juillet 2026. Cette école fait suite à la « formation doctorale » intitulée « La physique de la formation stellaire », qui s'est déroulée en février 2024 (<https://physstarform.sciencesconf.org>). L'objectif principal de cette action est de former la prochaine génération d'astrophysicien.e.s pour aborder les diverses questions liées à ce domaine. Elle vise principalement un public d'étudiant.e.s en thèse et en Master 2 ainsi que des jeunes post-doctorant.e.s.

¹ <https://agirpourlatransition.ademe.fr/particuliers/bureau/calculer-emissions-carbone-trajets>

Cette école, se déroulant sur une durée de 4 semaines, permettra d'aborder de nombreux points en profondeur. Avec des cours théoriques (62h), nous aborderons les processus physiques (gravité, magnétohydrodynamique, turbulence, processus microphysiques, poussière interstellaire...), les objets astrophysiques (étoiles, galaxies, nuages moléculaires, disques protoplanétaires, planètes, ...) mais également les méthodes d'analyses (calcul analytique, simulations, observations synthétiques, ajustement de modèles et apprentissage automatique). Cette formation sera complétée par 30h d'ateliers pratiques qui porteront sur les méthodes et matières enseignées dans les cours. Différents thèmes seront proposés aux élèves qui choisiront leurs besoins, ils seront néanmoins encouragés à découvrir une grande diversité d'outils et de techniques. Ces sessions pratiques seront organisées par les intervenants avec une cohérence thématique et pourront donner lieu à une restitution par les élèves qui le souhaiteront en fin de formation. Le programme complet est disponible sur le site de l'école.

Calendrier de l'action

Avril 2023	Constitution du SOC et soumission d'une proposition d'école d'été aux Houches « From the ISM to the formation of stars » en 2026.
Juin 2023	Acceptation par le Conseil Scientifique de l'Ecole de Physique des Houches.
Mars 2025	Établissement du budget prévisionnel en concertation avec le Centre de Physique des Houches.
Avril-Juin 2025	Définition du programme et sollicitation des intervenants.
Juin 2025	Soumission d'une demande de financement à la fondation Heraeus.
Juillet 2025	Mise en place du site web https://physstarform26.sciencesconf.org
Août 2025	Ouverture des inscriptions
Septembre 2025	Soumission d'une demande de financement INSU/CSAA Animation
Octobre 2025	Soumission d'une demande de financement à la SF2A
1^{er} Décembre 2025	Fermeture des inscriptions
Janvier 2026	Sélection des candidatures
6-31 Juillet 2026	Ecole "From the interstellar medium to the formation of stars: Physics, Tools and Methods"

Montage financier

Nous avons estimé le coût global de cette école à 235 000 € incluant :

- le coût des 70 étudiant.e.s (175 000 €) couvert par les 2500 euros de frais d'inscriptions
- le coût des 30 intervenants (59 760 €).

Le coût des intervenants a été calculé en comptant le prix du séjour aux Houches (126 € par jour et par personne) en se basant sur un séjour moyen de 2 semaines. Nous avons également pris en compte les frais de déplacement (400 €/personne pour les 26 intervenants européens + 1000 €/personne pour les 4 intervenants hors Europe). Ce coût sera en partie couvert (au moins 8760€ et plus si nécessaire) par l'ERC SYNERGY ECOGAL. Nous avons également demandé 40 000 € à la fondation [Wilhelm & Else Heraeus](#) et 8000 € aux AT de l'INSU.

Nous demandons les 3000 € restants à la SF2A spécifiquement pour couvrir les frais des jeunes membres du SOC/LOC .

Intérêt de l'action pour la SF2A

Cette école sera une contribution importante pour la communauté astrophysique française. En effet, elle participe à la formation des nouvelles générations d'astrophysicien.e.s et augmente le rayonnement des équipes françaises à l'international. Une fraction importante des intervenants et des membres du SOC/LOC sont affiliés à des laboratoires français. Cette école favorise donc également le recrutement d'étudiant.e.s et de post-doctorant.e.s talentueux en France.

Rapport sur les actions subventionnées par la SF2A lors des précédents appels d'offre:

Si applicable - 30 lignes maximum – joindre si possible une illustration/photographie - Pour chaque subvention SF2A, vous décrierez ici l'action menée en reprenant individuellement les points demandés ci-dessus

Néant

¹ <https://agirpourlatransition.ademe.fr/particuliers/bureau/calculer-emissions-carbone-trajets>