

## **LuSEE-Night : simulations et analyse de données pour la recherche de candidats légers à la matière noire**

L'expérience LuSEE-Night (Lunar Surface Electromagnetics Experiment – Night), dont le lancement est prévu pour début 2027, vise à mesurer le spectre radio à très basse fréquence depuis la face cachée de la Lune, un environnement unique caractérisé par l'absence d'interférences radio d'origine terrestre. Ces observations offrent une opportunité exceptionnelle pour sonder des signatures cosmologiques et fondamentales extrêmement faibles.

Dans ce cadre, la recherche d'axions et de dark photons, candidats plausibles à la matière noire, repose sur l'identification de composantes spectrales subtiles dans le signal global mesuré. Toutefois, l'extraction de ces signatures nécessite une compréhension fine des émissions astrophysiques dominantes (notamment le fond galactique) ainsi que des effets instrumentaux.

Le stage portera sur le développement de méthodes d'analyse en Python afin d'extraire des signaux faibles noyés dans un bruit dominant. Le ou la stagiaire mettra en place des pipelines d'analyse de données incluant la prise en compte du bruit instrumental et des effets systématiques, et comparera différentes approches statistiques pour évaluer la sensibilité de l'instrument à divers scénarios de matière noire. Une partie du travail sera consacrée à la validation des méthodes à l'aide de données existantes issues des missions Parker Solar Probe et STEREO, afin de tester les approches sur des observations réelles et de mieux caractériser les émissions de premier plan et les effets de plasma. Le ou la stagiaire pourra également contribuer au développement des simulations du signal attendu pour les axions et les dark photons dans la bande fréquentielle de LuSEE-Night, incluant les contributions astrophysiques et instrumentales.

Afin de valider les méthodes d'analyse et les modèles développés, le stage inclura également l'utilisation de données existantes issues des missions Parker Solar Probe et STEREO. Ces jeux de données permettront de tester les approches sur des observations réelles dans des environnements radio pertinents, en particulier pour caractériser les foregrounds et les effets plasma.

Profil recherché:

- Élève ingénieur (M1/M2) ou équivalent.
- Bon niveau en physique et mathématiques appliquées.
- Compétences en programmation Python.
- Intérêt pour la cosmologie et l'analyse de données.

Lieu du stage: APC, bâtiment Condorcet, Université Paris Cité

Contact:

Michel Piat  
piat@apc.in2p3.fr