

Stage de césure ou de fin d'étude

4 à 6 mois

Titre :

Développement du Logiciel de Vol du nanosatellite IonSat

Contexte du stage

Le Centre Spatial de l'École polytechnique propose et supervise des projets spatiaux à destination des étudiants de l'École polytechnique. Il est à l'origine d'un des premiers nanosatellites étudiant Française, X-CubeSat, déployé en orbite en 2017. Le CSEP rassemble et coordonne, à travers ses projets, des étudiants, des enseignants-chercheurs, des industriels et des agences spatiales, française et européenne. Il est soutenu financièrement et opérationnellement par le programme de mécénat d'enseignement Espace, science et défis du Spatial, porté par le professeur Pascal Chabert.

Le projet IonSat est un projet de nanosatellite 6U équipé d'un moteur à propulsion électrique, dédié à la démonstration de la faisabilité de missions nanosatellites en orbite très basse (300km). C'est un projet à la pointe des applications spatiales, à vocation pédagogique, le projet est mené aujourd'hui par une vingtaine d'étudiants, soutenus par de nombreux acteurs du spatial : industries (Thalès Alenia Space), agences (CNES, Onera).

Description du stage, objectifs

L'objectif de ce stage est de participer au développement du logiciel de vol (FS) d'IonSat. Ce logiciel est chargé de gérer l'ensemble des sous-systèmes de la plateforme du satellite IonSat et contribue à garantir le bon fonctionnement de la charge utile associée.

Concrètement, le stagiaire travaillera avec un kit de développement de logiciels embarqués présentant l'architecture suivante : Architecture logicielle embarquée simplifiée appelée LVCUGEN (développée par le CNES), driver UART pour les TM/TC, partition IOS pour les entrées/sorties et une partition Mission pour la charge utile, ceci permet le développement du code de la charge utile en parallèle avec le développement du logiciel de vol de la plateforme et une intégration simplifiée avec d'autres développements en parallèle. Une attention particulière sera accordée à la documentation, aux tests et à la validation.

Les notions de développement de logiciels et d'ingénierie des systèmes spatiaux prévaudront. La mission sera axée sur :

- Le développement, l'implémentation et la validation des modes principaux du FS.
- Le développement, l'implémentation et la validation des communications entre l'ordinateur de bord (OBC) et les différentes charges utiles, en considérant la création de nouvelles partitions de mission.
- Spécifier les contraintes de données, de réactivité avec chaque composant et de fonctionnalité. Ainsi, définir précisément les performances du système (réactivité, débit, données, etc.).
- Gérer efficacement les erreurs et les défaillances du système grâce à des scénarios bien établis et des protocoles de sécurité intelligents.

Le stagiaire travaillera avec un ingénieur à plein temps du CSEP, et pourra utiliser l'aide de l'équipe spatiale du Laboratoire de Physique des Plasmas, spécialisée dans la conception de magnétomètres et d'électronique embarquée prêts pour l'espace. Des contacts fréquents sont également prévus avec les experts des agences aérospatiales françaises (CNES, ONERA) et des entreprises (Thalès Alenia Space, ThrustMe) partenaires du projet IonSat.

Profil recherché

- Niveau M1 ou M2 en informatique et programmation, génie électrique, ou domaines connexes.
- Expérience en programmation C/C++.
- Connaissance des bus de communication (I2C, CAN, RS422, etc.).
- Connaissance des systèmes de type UNIX.
- Connaissance des systèmes aérospatiaux est un plus
- Expérience sur la carte Zynq Zybo Z7-10 est un plus..
- Une expérience sur l'hyperviseur XtratuM est un plus.
- Bon niveau d'anglais.
- Motivation personnelle et autonomie
- Communication et travail en équipe

Durée envisagée : 4 à 6 mois, à partir de février 2023.

Si vous êtes intéressé, faites-nous parvenir votre CV accompagné d'une lettre de motivation, en indiquant clairement vos dates de disponibilité.

Contacts :

Ricardo Colpari colpari@lpp.polytechnique.fr