



Stage de césure ou de fin d'étude

4 à 6 mois

Titre :

Développement du System de gestion de donnée du Segment pour le projet 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 le 17 mai 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, et qui se positionne dans la philosophie NewSpace. À vocation pédagogique, le projet est mené aujourd'hui par une vingtaine d'étudiants, soutenus par de nombreux acteurs du spatial : startup (ThrustMe), industries (Thalès Alenia Space), agences (CNES, Onera).

Description du stage, objectifs

Le satellite IonSat prévoit d'utiliser le réseau mondial de radioamateurs et leurs stations au sol pour recevoir et rassembler les données de télémesures dans une base de données centrale (Centre de Contrôle de la Cission). D'après les leçons tirées des missions CubeSat précédentes, le système de traitement des données du segment sol présentent généralement de nombreux défauts en raison d'un développement très tardif. Par conséquent, ce sujet doit être adressé dès à présent afin d'améliorer la fiabilité de la mission.

IonSat utilisera une liaison descendante à basse vitesse pour les télémesures d'Housekeeping, et une liaison descendante à haute vitesse lors des passages au-dessus d'une station au sol en bande S. La liaison basse vitesse est très robuste et constitue un système éprouvé, mais comme il n'y a pas de couverture mondiale, les données recueillies comporteront de nombreuses lacunes. La liaison descendante à grande vitesse enverra toutes les mesures à bord du satellite, mais comme ce composant du système terrestre n'est pas situé sur le même site que le centre de contrôle principal, il peut être la source de problèmes de compatibilité, en plus d'être moins fiable en raison de sa dépendance au contrôle d'attitude du satellite.

L'objectif principal de ce stage est de développer un système fiable de traitement de donnée du segment sol pour cette mission. Afin d'atteindre cet objectif, le stage se concentrera sur :

- L'examen des exigences du segment sol.
- L'évaluation des problèmes de la mission (risques) dans le système segment sol,
- Concevoir le système de traitement des données pour la mission IonSat afin qu'il soit moins sujet à des erreurs humaines,
- Développer le logiciel de décodage de la liaison descendante de télémétrie du segment sol,
- Construire la preuve de concept pour le système de traitement des données en utilisant les données du satellite et la simulation,
- Évaluer la fiabilité, la flexibilité et les performances du système logiciel.

Résultat attendu : un nouveau système de traitement des données pour le satellite IonSat, plus sûr, plus souple et plus fiable, prêt à être utilisé pour la mission.

Le stagiaire travaillera avec deux ingénieurs à temps plein du CSEP et pourra bénéficier de l'aide de l'équipe spatiale du Laboratoire de physique des plasmas, spécialisée dans la conception de matériel spatial et d'électronique embarquée. Des contacts fréquents sont également prévus avec les experts des agences aérospatiales françaises (CNES, ONERA) et des entreprises (Thalès) partenaires du projet IonSat.

Profil recherché

- Niveau M1 ou M2 en informatique et programmation, génie électrique ou domaines liés.
- Expérience en développement logiciel, bases de données ou protocoles de télécommunication
- Connaissance dans les systèmes Unix like
- Maîtrise de l'Anglais
- Connaissances en système RF et les bilans de liaisons est un plus
- Connaissances en ingénierie aérospatiale est un plus
- Être licencié Radio-amateur est un plus
- Autonome et bon relationnel en équipe

Durée envisagée : 4 à 6 mois, à partir de septembre 2021.

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

Contacts : Antoine Tavant antoine.tavant@polytechnique.edu
Ricardo Colpari colpari@lpp.polytechnique.fr