

INGÉNIEUR LOGICIEL DE VOL NANOSATELLITE

CDD DE DEUX ANS RENOUELABLE

CENTRE SPATIAL DE CENTRALESUPELEC POUR LES CUBESATS (CS³)

CENTRALESUPLEC – CAMPUS DE PARIS-SACLAY

Contacts

Christophe Laux (christophe.laux@centralesupelec.fr)
Laurent Bourgois (laurent.bourgois@centralesupelec.fr)

Le Centre Spatial de CentraleSupélec

Inauguré le 22 mai 2018, le Centre Spatial de CentraleSupélec pour les CubeSats (CS³) propose aux étudiants des projets complexes, ambitieux et pédagogiques de conception, réalisation et d'exploitation en orbite de cubesats.

En outre le CS³ participe au projet SPACE-IDF porté par l'Université Paris-Saclay en partenariat avec l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines visant à fédérer et animer les activités de formation dans le domaine spatial à l'échelle de l'Île-de-France.

Le CS³ est engagé plus particulièrement dans le développement de deux cubesats, dont les missions sont des expériences scientifiques et de recherches. Il s'agit du :

- **Projet ESUS**, un cubesat 3U, dont les missions sont :
 - D'embarquer une IA permettant la détection de nuages dans des images acquises par une caméra embarquée (charge utile NUAGES).
 - De réaliser la mesure du diamètre du soleil par un interféromètre à fibre optique (charge utile FIDES, réalisée par le laboratoire XLIM de l'université de Limoges).

Le projet ESUS est en phase C (conception détaillée), le lancement est prévu en 2027.

- **Projet TOUTATIS**, un cubesat 12U, dont la mission est de mieux comprendre les mécanismes de destruction des débris spatiaux lors de la rentrée atmosphérique des satellites en fin de vie. Cette mission sera assurée par :
 - La mesure de paramètres de température et pression lors de la rentrée atmosphérique (charge utile NORMA).
 - L'éjection d'une capsule (SERENADE) qui contient les paramètres mesurés lors de la rentrée atmosphérique afin de les retransmettre au sol par l'intermédiaire d'une constellation de type IRIDIUM.

Le projet TOUTATIS est en début de phase B (définition préliminaire), le lancement est prévu en 2030.

A ce jour, plus de 450 élèves ingénieurs de CentraleSupélec ont été impliqués dans les projets spatiaux du CS³.

Description du poste

Le titulaire aura la responsabilité de développer le logiciel de vol du cubesat ESUS.

Ce logiciel sera basé sur une architecture de type partitionnement spatial et temporel (TSP) dont les logiciels sont fournis par le CNES. Ces logiciels permettent d'héberger différentes applications temps réel sur un même processeur en garantissant une parfaite indépendance d'exécution entre eux. Cette architecture permet de paralléliser les différents développements (« n » fonctions fournies par « n » équipes sur un même processeur).

A ce titre, il sera en charge :

- D'écrire la spécification du logiciel de vol.
- De définir l'architecture du logiciel de vol (partitions, allocation des ressources), qui fonctionnera sur une carte NINANO munie d'un SoC Zynq XC7Z030 de AMD / Xilinx. Ce logiciel de vol comprendra la totalité des fonctions intelligentes du cubesat (contrôle d'attitude, gestion plateforme, gestion charges utiles, FDIR).
- D'adapter les briques génériques bas-niveau fournies par le CNES (gestion des I/O, des téléchargements, commande/contrôle, ...).
- De former et fournir un support aux étudiants sur tous les aspects portage/intégration SW/SW ou HW/SW.
- D'écrire la documentation dont le plan de validation du logiciel complet et de préparer l'intégration.

Le titulaire travaillera en étroite collaboration avec :

- Les étudiants du CS³ en charge de développer certaines partitions.
- Le CNES qui fournit les logiciels de base (XTRATUM, LVCUGEN), les briques génériques et la carte NINANO qui accueillera le logiciel de vol.

Ce logiciel de vol devra pouvoir être réutilisé pour d'autres projets spatiaux du CS³, notamment pour le projet TOUTATIS.

Par ailleurs, ces activités se feront en relation avec le projet SPACE-IDF et l'expérience acquise permettra de développer des travaux pratiques à destination des étudiants de la filière spatiale en Île-de-France (chercheurs, ingénieurs, techniciens). Le titulaire pourra être amenée à animer ces travaux pratiques.

Profil

- Ingénieur de formation, vous avez une expérience minimum de 2 à 3 ans dans le domaine du logiciel de vol.
- Vous disposez d'un large spectre de connaissances, essentiellement dans les domaines avionique, électronique et logiciel. Dans une moindre mesure, dans les domaines mécanique, thermique, optique, énergie, automatique.
- Vous êtes familier avec les algorithmes temps réel de traitement et de stockage de données.
- Vous connaissez les principaux langages informatiques (C, Python) et le noyau Linux.
- Vous avez un esprit de synthèse, vous êtes autonome et vous avez de la méthodologie, dans le cadre du développement d'un projet.
- Vous disposez d'une appétence pour la pédagogie et la transmission vers des étudiants.
- Vous maîtrisez l'anglais.