CSUM | CENTRE SPATIAL DE L'UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

FONDATION VANALLEN UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

COMETES FRANCE 2030

Proposition d'offre de stage

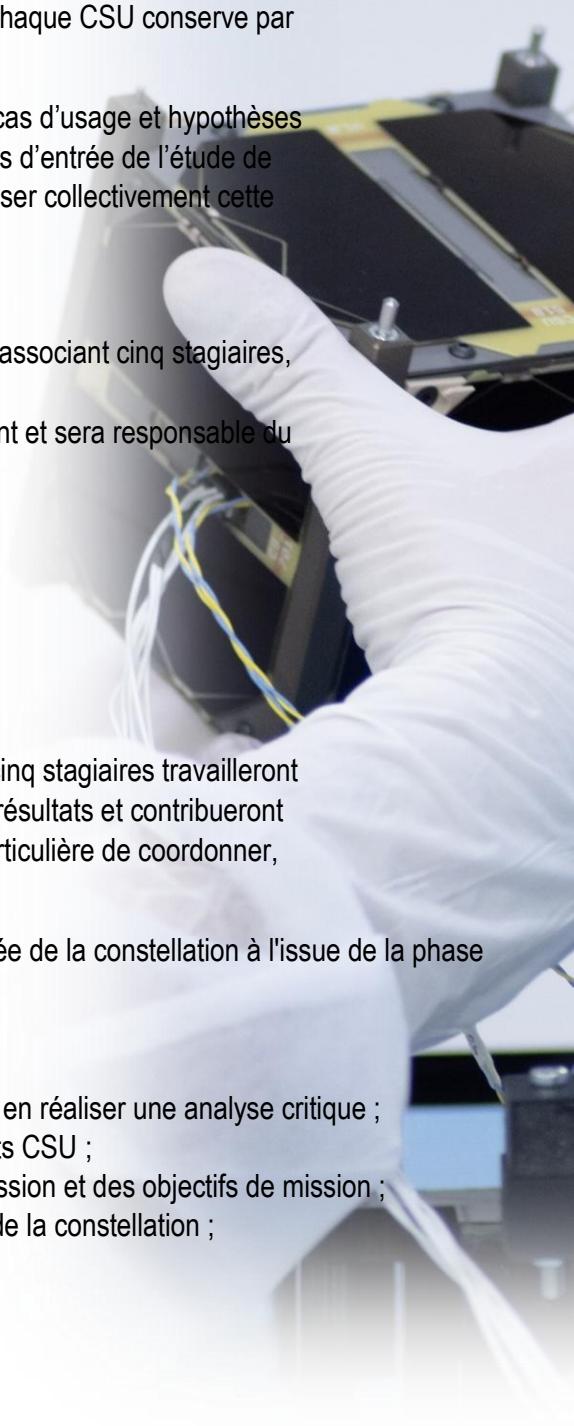
Étude de Phase 0/A d'une constellation de nanosatellites IoT inter-CSU Projet COMETES

Contexte

Dans le cadre du projet **COMETES**, cinq Centres Spatiaux Universitaires (CSU) français – Grenoble, Côte d'Azur, Nouvelle-Aquitaine, Toulouse et Montpellier – collaborent à l'étude d'une **constellation inter-CSU de nanosatellites**.

Cette constellation a pour objectif la collecte et la transmission de données IoT depuis des zones disposant de peu ou pas de connectivité terrestre, au moyen d'une charge utile IoT commune embarquée sur les nanosatellites développés par les différents CSU. Chaque CSU conserve par ailleurs ses propres missions et charges utiles principales.

Des travaux préparatoires ont permis d'identifier de premiers besoins, cas d'usage et hypothèses pour la constellation inter-CSU. Ces éléments constitueront les données d'entrée de l'étude de Phase 0/A. Les cinq stagiaires auront pour mission de mener et formaliser collectivement cette étude, jusqu'à la revue inter-CSU prévue en juin ou juillet 2027.



Description du stage

Objectif : Le stage s'inscrit dans une démarche collaborative originale associant cinq stagiaires, répartis dans les cinq CSU partenaires.
Chaque stagiaire sera accueilli et encadré par son CSU de rattachement et sera responsable du pilotage d'un Work Package (WP) de l'étude :

- WP1 – Réglementation
- WP2 – Orbitographie et mission
- WP3 – Système et performances
- WP4 – Segment sol
- WP5 – Opérations

Cette répartition ne constitue pas un cloisonnement des activités : les cinq stagiaires travailleront collectivement sur l'ensemble de l'étude, partageront leurs données et résultats et contribueront aux différents WP. Chaque stagiaire aura toutefois la responsabilité particulière de coordonner, consolider et restituer les travaux associés à son WP.

L'objectif commun sera d'aboutir à une définition cohérente et consolidée de la constellation à l'issue de la phase 0/A, permettant de préparer les phases ultérieures du projet.

Principales activités communes aux cinq stagiaires :

- Prendre connaissance des travaux de phase 0 déjà réalisés et en réaliser une analyse critique ;
- Recueillir et consolider les besoins et cas d'usage des différents CSU ;
- Participer à la définition et à la consolidation de l'énoncé de mission et des objectifs de mission ;
- Contribuer à la définition du Concept of Operations (ConOps) de la constellation ;

- Identifier et formaliser les exigences mission et système ;
- Étudier les différentes architectures possibles et leurs compromis ;
- Caractériser les interfaces entre satellites, charge utile IoT, stations sol, gateways et utilisateurs ;
- Contribuer aux analyses de faisabilité et de performances ;
- Prendre en compte les contraintes programmatiques et réglementaires de la constellation
- Identifier les risques, hypothèses, points ouverts et besoins d'études complémentaires ;
- Participer aux réunions techniques inter-CSU ;
- Assurer la traçabilité et la cohérence des travaux entre les différents WP ;
- Coordonner, consolider et restituer les travaux associés à son WP ;
- Contribuer à la rédaction du dossier de phase 0/A et à sa présentation lors de la revue inter-CSU de juin 2027

Compétences recherchées (ce n'est pas obligatoire de toutes les avoir)

- Intérêt pour les systèmes spatiaux et les nanosatellites/CubeSats ;
- Connaissances en ingénierie système ;
- Capacité à analyser un problème multidisciplinaire ;
- Aptitude au travail collaboratif et à distance ;
- Maîtrise des outils d'analyse mission et d'orbitographie (STK, librairie Orekit…)
- Autonomie, rigueur et capacité de synthèse ;
- Capacité à rédiger des documents techniques et à présenter ses résultats ;
- Maîtrise de Python et/ou MATLAB appréciée pour les activités de modélisation et simulation ;
- Utilisation d'outils de gestion de configuration/versionnement appréciée ;
- Anglais technique permettant d'étudier de la documentation et de rédiger/présenter des résultats.

Selon le WP, des connaissances en opérations spatiales, architecture système, télécommunications/segment sol, réglementation spatiale ou mécanique orbitale seront appréciées.

Niveau : Master 2 / dernière année d'école d'ingénieur ou équivalent.

Durée : 4 à 6 mois

Le candidat effectuera son stage au sein de l'un des cinq CSU partenaires.

Période de démarrage souhaitée : février–mars 2027.

Organisation : cinq stagiaires répartis dans les cinq CSU partenaires, travaillant conjointement sur l'étude de Phase 0/A de la constellation COMETES.

CSU de Montpellier :

Lieu : Centre Spatial de l'Université de Montpellier, 950 rue Saint-Priest, 34090 Montpellier
Tuteur : Tristan ALLAIN – Responsable Ingénierie Système – tristan.allain@umontpellier.fr
Rémunération : 4,50 €/heure travaillée, 35 h/semaine
Candidature : https://csum.umontpellier.fr/emplois-stages/ Formulaire CSUM pour soumettre CV et LM