

Proposition de Stage

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

Le Centre Spatial Universitaire de Nouvelle-Aquitaine (NAASC)

Le NAASC, centre spatial universitaire de Nouvelle-Aquitaine, regroupe cinq grandes écoles (ISAE-ENSMA, Arts et Métiers Bordeaux, Bordeaux INP ENSEIRB-MATMECA, Sciences Po Bordeaux et ESTIA) spécialisées dans les domaines de l'aéronautique et du spatial, tant civil que militaire (www.naasc.fr).

Le NAASC est impliqué depuis 2025 dans le projet COMETES, qui regroupe cinq Centres Spatiaux Universitaires français – Grenoble, Nice, Nouvelle-Aquitaine NAASC, Toulouse et Montpellier –, dont un objectif est de collaborer à l'étude d'une **constellation de nanosatellites IoT inter-CSU**.

Cette constellation a pour objectif d'étudier 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.

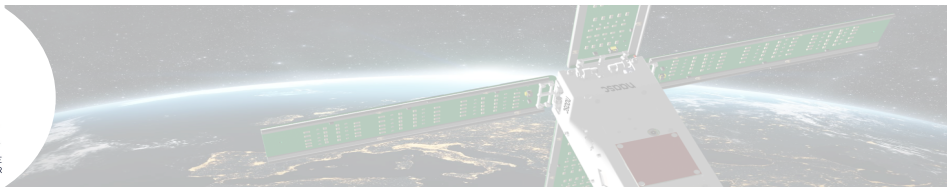
Missions du stage :

Objectif : Le stage s'inscrit dans une démarche collaborative originale associant cinq CSU, qui auront des stagiaires qui travailleront en collaboration pour l'étude de faisabilité mission de la constellation. 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 Spatiale
- WP2 – Orbitographie et définition de mission
- WP3 – architecture système et performances
- WP4 – Segment sol
- WP5 – Opérations

Cette répartition ne constitue pas un cloisonnement strict 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 ainsi qu'à la définition 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 les satellites, la charge utile IoT, les stations sol, les gateways et les utilisateurs ;
- Contribuer aux analyses de faisabilité et de performances ;
- 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 prévue en 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 en distanciel ;
- 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 requis : M2/M3 ou 2^{ième}/3^{ième} année école d'ingénieur avec spécialité électronique

Le stage de 4 à 6 mois se déroulera à Bordeaux (ENSAM Arts et Métiers, Talence).

Rémunération réglementaire : 4,50 €/heure travaillée, 35 h/semaine.

Contact pour postuler : Philippe Caïs (philippe.caïs@u-bordeaux.fr)