



Offre de stage de niveau Master 2 ou école d'ingénieur 4^{ème} ou 5^{ème} année :

Carte radio nano satellite « NICE Cube » et station de contrôle commande radio du CSU Côte d'Azur

Description de l'employeur

L'Université Côte d'Azur (UCA) est une communauté d'universités et d'établissements (COMUE) à vocation Recherche créée en 2015, formée de 13 membres et regroupant plus de 30 000 étudiants. Elle réunit l'Université Nice Sophia Antipolis, des EPST et d'autres acteurs concourant à la formation supérieure et à la recherche dans le département des Alpes Maritimes.

Lauréate de l'appel à projet IDEX en 2016 avec le projet UCA JEDI, elle a pour ambition d'accroître la visibilité du site et son rayonnement national et international et de figurer à terme parmi les 10 universités françaises de recherche comparables aux meilleures universités du monde.

Le projet UCA JEDI est piloté par une équipe de direction composée du Président d'Université Côte d'Azur également président de l'IDEX et de 4 Directeurs de Programme (Formation, Recherche, Innovation, International).

Descriptif du poste

Contexte de la mission :

Le Centre Spatial Universitaire de la Côte d'Azur (CSU Côte d'Azur) a pour finalité de permettre à des étudiants de mener une partie d'un projet spatial complet - segment sol et satellite. Le développement portera sur des satellites au format « CubeSat ». Le CSU Côte d'Azur est hébergé par le laboratoire Lagrange, sur le campus Valrose de l'Université à Nice.

Les CubeSat sont des satellites de petite taille (nano satellite), définis par une unité de base de 10 cm de côté (1U). Ils sont mis en orbite terrestre pour réaliser des expérimentations scientifiques et technologiques. Leur petite taille et le coût relativement réduit de développement permet d'envisager leur réalisation par des étudiants motivés.

Le projet de CubeSat « NICE Cube », d'une taille de 2U, a pour objectif technologique la démonstration de la transmission de données numériques du satellite vers le sol via un lien optique.

Le principe retenu : un faisceau optique (LASER) est tiré depuis le sol en direction du satellite. Ce faisceau issu du sol est modulé à l'aide d'un rétro-rélecteur embarqué sur le satellite pour transmettre des informations numériques, puis retourné vers une station sol optique.

Cela permet notamment de s'affranchir du problème de la puissance disponible à bord du satellite, la source lumineuse étant au sol. L'utilisation d'un rétro-rélecteur dans le satellite permet de réduire les contraintes d'orientation du satellite.

Le CSU Côte d'Azur propose un stage de niveau Master 2 ou école d'ingénieur 4^{ème} ou 5^{ème} année afin de mettre en place un lien de communication radio entre NICE Cube et le sol.

Le satellite devra disposer à bord d'une carte radio d'émission et réception fiable dans les bandes radioamateurs UHF et 2,4 GHz.

Il communiquera vers la Terre des informations sur l'état de ses composantes internes « les télémesures » et recevra des « télécommandes » émises depuis la Terre pour, par exemple, un changement de configuration.

Une station radio au sol contenant des antennes motorisées, un émetteur – récepteur radio et des logiciels de communication sera installée sur un site protégé des bruits radioélectriques de l'environnement. Elle disposera d'un vaste champ de vue de façon à suivre le satellite en temps réel lors de ses passages rapides dans le ciel.

Les objectifs du stage sont les suivants :

- Spécifications techniques des besoins radio de Nice Cube et revue des cartes radio au format nano satellite disponibles sur le marché. Participation aux collaborations en cours avec l'école Polytechnique et l'ONERA, pour l'étude d'une carte radio embarquée faible consommation.
- Spécifications, intégrations et tests en laboratoire d'une station d'émission et réception radio sol. Choix du meilleur site entre Nice et l'Observatoire de Calern, puis installation et tests de cette station sur le terrain.
- Mise en place à l'Université de Nice Valrose d'un « Centre de commande spatial » qui permettra la prévision et la visualisation des passages des satellites, et assurera un lien de contrôle commande sécurisé à distance avec NICE Cube, via la station radio sol.
- Réception et décodage de signaux de télémesures émis par d'autres satellites déjà en orbite.

L'étudiant(e) travaillera sur les points définis ci-dessus, à l'aide de recherches bibliographiques et de documentations constructeurs. Il/elle réalisera les assemblages mécaniques des antennes sur le rotor motorisé, les connexions électroniques du système d'émission - réception, l'installation des logiciels et des matériels techniques de la station sol. Il/elle effectuera les tests nécessaires pour qualifier cette station radio sur le terrain et son contrôle à distance de manière sécurisée pour les matériels et les accès réseaux à partir de Nice.

L'étudiant(e) s'intégrera dans une équipe du CSU Côte d'Azur hébergée dans le bâtiment du laboratoire Lagrange à Nice. Divers aspects du projet y seront abordés par d'autres étudiant(e)s. Il/elle interagira aussi avec d'autres acteurs du laboratoire, notamment des ingénieurs, et des collaborateurs de laboratoires extérieurs. Les échanges et le travail en équipe sont donc deux aspects importants de ce stage.

Il/elle effectuera éventuellement des communications vers le grand public ou/et vers les scolaires et étudiants.

Profil du candidat

Compétences et qualités requises :

- Études en électronique, communication numérique ou traitement de signal.
- Connaissances de base sur les radiocommunications et la mécanique spatiale.
- Intérêts pour les technologies spatiales.
- Maîtrise d'un langage de programmation ou de calcul scientifique (Python, Matlab, Scilab,...).
- Notions de gestion de projet.
- Facilités d'intégration dans une équipe.

Conditions particulières

Le stage se déroulera au Laboratoire Lagrange, Campus Valrose, à Nice.

Le/la stagiaire sera encadré(e) par Olivier Preis (Ingénieur en instrumentation et Chef de projet).

Le stage durera 5 à 6 mois et sera indemnisé selon la réglementation en vigueur.