

Réalisation, test et développement firmware de la carte SPINO radio amateur VHF/UHF à bord du CubeSat NiceCube

Tous nos stages sont ouverts aux personnes en situation de handicap. Le recrutement est fondé sur les compétences, sans distinction d'origine, d'âge ni de genre.

Type de recrutement : stage de 4 à 6 mois à temps plein

Niveau : Étudiant en Master 1 ou 2, 4^{ème} ou 5^{ème} année d'école d'ingénieur, césure

Gratification : Selon réglementation en vigueur, environ 600€/mois

Localisation du stage : Laboratoire Lagrange, Campus Valrose, Nice

Déplacements occasionnels sur les autres sites du CSU Côte d'Azur (Mont Gros, Sophia-Antipolis, Calern) et exceptionnellement en France métropolitaine.

Contexte et environnement professionnel

L'[Observatoire de la Côte d'Azur](#) (OCA) et l'[Université Côte d'Azur](#) (UniCA) recherchent un(e) étudiant(e) motivé(e) pour travailler sur le sous-système radio amateur bande UHF/VHF de la mission NiceCube au sein du Centre Spatial Universitaire de l'Université Côte d'Azur (CSU Côte d'Azur). Le/la stagiaire bénéficiera de ce dispositif de formation innovante sur les technologies spatiales soutenu par le projet [labellisé France 2030 COMETES](#).

Le CSU Côte d'Azur offre aux étudiantes et étudiants la possibilité de participer à toutes les étapes d'un projet spatial à travers le développement de nano-satellites CubeSat, dont le projet NiceCube. Issu d'un partenariat entre Université Côte d'Azur, Observatoire de la Côte d'Azur, CNRS, Inria, Mines Paris et IRD, le CSU bénéficie du soutien du CNES et de Thales Alenia Space. Ce projet collaboratif, alliant recherche et formation aux techniques spatiales, réunit cinq laboratoires de Nice et Sophia Antipolis (LEAT, INPHYNI, i3S, Lagrange, Géoazur) en lien avec Polytech Nice Sophia, le CEMEF et le centre Inria.

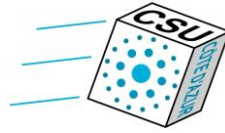
Le/la stagiaire (e) recruté(e) travaillera au sein du [laboratoire Lagrange](#) à Nice, en étroite collaboration avec les chercheurs et ingénieurs engagés dans les projets de nanosatellites du CSU Côte d'Azur, et interagira avec les autres CSU du projet COMETES (situés à Bordeaux, Grenoble, Montpellier et Toulouse) ainsi qu'avec les experts du CNES dans le cadre du programme [Nanolab Academy](#).



Le CSU Côte d'Azur développe actuellement le CubeSat NiceCube, un nanosatellite de 3 unités (3U). Le projet NiceCube poursuit un double objectif :

- Scientifique : étudier l'impact des perturbations atmosphériques sur les liaisons optiques sol-satellite ;
- Technologique : démontrer la transmission de données par voie optique entre le satellite et une station sol équipée d'un télescope.

Le principe repose sur un faisceau laser émis depuis le sol et pointé vers le satellite. Pour assurer le bon alignement de ce faisceau et la réussite de la communication, la prédiction précise de la position du



satellite est essentielle. C'est dans ce cadre qu'intervient la réalisation, le développement logiciel du firmware et les tests fonctionnels pour piloter la carte radio amateur SPINO.

Mission générale du stage :

La carte radio SPINO gère les communication UHF/VHF entre le satellite et la station sol à Calern.

L'objectif du stage est de développer le code qui va permettre à la carte radio SPINO, embarquée sur le nanosatellite, de répondre aux spécificités en lien avec les scénarios de mission et les contraintes de la plateforme satellite.

La personne recrutée :

- Réalisera le soudage de composants électroniques CMS (SMD) en laboratoire sur la carte SPINO déjà fabriquée et disponible dans notre laboratoire.
- Réalisera le code qui permettra d'émettre en half duplex sur la même fréquence UHF et VHF.
- Réalisera les tests de mise en fonction de la carte à travers les équipements du laboratoire.
- Réalisera les tests de liaison avec la station sol en collaborant avec l'ingénieur de l'instrumentation de la station radio sur le site de Calern.
- Mènera l'étude pour proposer un algorithme pour chiffrer et déchiffrer les transmissions.
- Intégrera le code dans les outils de développement du CSU – Software Factory – et appliquera un processus qualité lors des déploiements
- Rédigera une note technique détaillant les résultats et recommandations

Le stage s'inscrit dans un cadre fortement collaboratif : la personne intégrera une équipe pluridisciplinaire composée d'étudiants, d'enseignants-chercheurs (astronomes, physiciens, géophysiciens, ingénieurs) et de partenaires industriels. Elle participera aux réunions hebdomadaires du projet, aux sessions d'ingénierie concourante, et pourra être amenée à présenter ses résultats devant le consortium ou lors d'événements de vulgarisation scientifique.

Missions spécifiques :

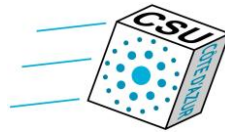
- Développer le code spécifique à la mission Nice Cube.
- Réaliser la carte à main en soudant les composants électroniques.
- Prise en main de la carte SPINO.
- Définir des jeux de tests pour vérifier le bon fonctionnement de la carte SPINO.
- Participation aux tests HiL (Hardware-in-the-Loop) en protocoles embarqués (UART ou I²C), en collaboration avec l'autre stagiaire en charge du développement FPGA

Compétences techniques recherchées :

- Etudes en télécommunications, électronique ou informatique embarquée.
- Langage maîtrisé C, C++ embarqué
- Expérience en soudage des composants SMD sur les PCB
- Connaissance des protocoles de communication en série (I2C, UART, SPI)
- Connaissance théorique des radio fréquences et des modes de communication
- Connaissance souhaitée en génie logiciel et système informatique Ubuntu/Windows.

Qualités requises :

- Autonomie, sens de l'initiative et curiosité scientifique.
- Rigueur dans l'analyse et l'interprétation des résultats.
- Goût du travail en équipe.
- Créativité et goût pour l'innovation technologique.



Modalités de candidature :

Les candidatures (CV, lettre de motivation) sont à envoyer par courriel à Daniel Lecron (Responsable Sous-système OBC) daniel.lecron@oca.eu et/ou Ali Elkarm (Responsable électronique) aly.elkarm@oca.eu. En moyenne, un délai minimum de deux mois est nécessaire entre la candidature et le début du stage — alors n'attendez pas pour postuler !