

1

UNIVERSITÉ CÔTE D'AZUR



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

Spécifications de l'ordinateur de bord du CubeSat « Nice Cube » 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, campus de Valrose, à Nice.

Les « CubeSat » sont des satellites de petite taille (nanosatellites), 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 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 scientifique l'étude des perturbations atmosphériques sur les communications optiques bord-sol, et pour objectif technologique la démonstration de la transmission de données du satellite vers le sol via un lien optique.

Le principe retenu pour la transmission de données par voie optique : 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 optique sol.

Pour pouvoir pointer le satellite à l'aide de la station sol optique, une balise lumineuse sera embarquée dans le satellite. Celle-ci travaillera à la longueur d'onde 1.55 microns pour être compatible avec les futurs standards des systèmes de communications optiques pour satellites.

Le CSU Côte d'Azur propose un stage de niveau Master 2 ou école d'ingénieur 4ème ou 5ème année afin d'effectuer l'analyse système spatiale pour le CubeSat « Nice Cube ».

Les objectifs du stage sont les suivants :

- Finaliser la définition de l'ordinateur de bord (OBC) qui sera retenu dans l'architecture du CubeSat « Nice Cube ». L'étudiant devra s'appuyer sur l'ensemble des études réalisées pour identifier et valider la compatibilité des équipements nécessaires à la réalisation de la mission.
- L'étudiant définira et mettra en application l'architecture de démarrage de l'OBC et devra prendre en considération les contraintes de vol spatial.
- L'implémentation de l'architecture logicielle est fortement liée aux choix de l'OBC. L'étudiant proposera une méthodologie pour appliquer l'architecture software déjà définie lors d'une précédente étude sur l'ordinateur de bord retenu. Il devra le cas échéant s'appuyer sur des solutions portées par le CNES via le projet JANUS.
- L'ensemble des programmes, identifié dans l'architecture logicielle, auront un fonctionnement autonome. Ces différents process devront communiquer entre eux. Pour réaliser cette fonctionnalité, l'étudiant développera et déploiera la solution de communication entre processus en s'appuyant sur la précédente étude d'architecture logicielle et les normes spatiales en vigueur :CCSD et SCOS2000. Il pourra dans ce domaine si cela est possible s'appuyer sur les solutions mise en œuvre par le projet JANUS du CNES.
- L'étudiant préparera et réalisera une simulation de communication avec le segment sol pour transmettre et réceptionner des informations de contrôle mission.

L'étudiant(e) travaillera sur les points définis ci-dessus, à l'aide d'études système et architecture software et pré-études d'orbites déjà effectuées par des étudiants précédents. Il/elle utilisera principalement des outils de simulation informatique (IDM CIC, Simu-CIC, Systems Tool kit, Centre d'Ingénierie Concourante du CNES, etc...) et devrait sans doute aussi développer si besoin de petits programmes de calculs complémentaires (Python, Matlab, Scilab, C, ...).

L'étudiant(e) s'intégrera dans une équipe du CSU Côte d'Azur hébergée dans le bâtiment du laboratoire Lagrange. Divers aspects du projet y seront abordés par d'autres étudiant(e)s (système, logiciels de bord, charge utile optique, station de transmission radio sol, etc.). Il/elle interagira aussi avec d'autres acteurs du laboratoire, notamment des ingénieur(e)s, et éventuellement 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 :

- Niveau Master 2 ou 5^e année d'école d'ingénieur, stage de césure
- Formation en informatique, architecture logicielle
- Maîtrise d'un langage de calcul scientifique (Python, Matlab, Scilab ou autre).
- 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 Daniel Lecron (daniel.lecron@oca.eu, ingénieur logiciel) et co-encadré par Olivier Preis (olivier.preis@oca.eu Ingénieur en instrumentation et Chef de projet).

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