



Offre de stage niveau Master 2 ou Projet de Fin d'Étude (AA 2024-2025):

## **Simulateur informatique du contrôle d'attitude de Nice Cube**

---

### **Description de l'employeur**

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). Le Président est

assisté pour UCA JEDI par une Directrice Exécutive Adjointe (DEA) et chaque Directeur de Programme est assisté par un Directeur Opérationnel de Programme (DOP).

---

### **Descriptif du poste**

#### **Contexte de la mission**

Le Centre Spatial Universitaire Côte d'Azur (CSU Côte d'Azur) propose un stage de niveau Master 2 ou stage d'application d'école d'ingénieur.

Le Centre Spatial Universitaire 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 CSUCA est hébergé par le laboratoire Lagrange, à Nice, campus de Valrose.

Les "CubeSat" sont des satellites de petite taille (nanosatellites), définis par une unité de base de 10cm de côté, 1kg, 1W de puissance disponible. 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" a pour objectif technologique la démonstration de la transmission de données du satellite vers le sol via un faisceau optique.

## **Mission principale**

Ce stage s'inscrit dans la continuité du travail de précédents étudiants qui a comme objectif final le développement du système de détermination et contrôle d'attitude du CubeSat Nice Cube.

## **Description détaillée du sujet**

Le principe retenu pour la transmission de données par voie optique est assez simple : un faisceau optique (LASER) est envoyé depuis le sol vers le satellite. Ce faisceau est modulé sur le satellite pour encoder des informations, puis retourné vers le sol, pour les transmettre à l'aide d'un rétroreflecteur. 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 rétroreflecteur dans le satellite induit des exigences concernant l'orientation du satellite. Cependant, les strictes contraintes de poids et volume d'un CubeSat de trois unités vont fortement limiter le choix des possibles détecteurs et actionneurs pour la détermination et le contrôle d'attitude du satellite. La solution envisagée prévoit l'exploitation de magnéto-coupleurs et de roues de réaction pour l'actionnement et des magnétomètres, capteurs solaires et d'horizon pour la détermination de l'orientation du satellite.

Un simulateur du système de contrôle d'attitude Matlab a été développé afin d'étudier la mission. Le stage de cette année a pour but d'interfacer ce simulateur

avec le FlatSat qui est développé au sein du laboratoire Lagrange. Cette interface permettra la réalisation de simulations « hardware in the loop » de la boucle de contrôle et détermination d'attitude. En plus, l'étudiant travaillera dans une équipe où divers aspects du projet seront abordés par d'autres étudiants (système, charge utile, plate-forme, etc.). Les échanges et le travail en équipe sont donc deux aspects importants de ce stage.

---

## Profil du candidat

### Compétences et qualités requises

- Études en ingénierie, automation, ou sciences informatiques.
  - Maîtrise de Matlab et C++.
  - Connaissances générales en physique.
- 

## Conditions particulières

Le stage se déroulera à l'Inria dans l'équipe McTAO, à Sophia Antipolis, ainsi que dans le laboratoire Lagrange de l'Observatoire Côte Azur à Nice (où le FlatSat est logé).

Le stagiaire sera encadré par L. Dell'Elce et J.-B. Pomet.

Il échangera avec les scientifiques et ingénieurs de plusieurs laboratoires impliqués dans le projet.

Le stage durera de 4 à 6 mois et sera indemnisé selon la réglementation en vigueur.