

## Stage à Aix-Marseille Université, au Laboratoire d'Astrophysique de Marseille

### Ingénieur en électronique embarquée (H/F) pour le Nano-satellite CASAA-Sat

#### • Contexte du sujet de stage

CASAA-Sat est un Cubesat au standard 2U, s'intégrant dans le programme national JANUS du CNES. Son but est de CARTographier la SAA (anomalie magnétique au-dessus du Brésil) et de tester en environnement spatial un composant spécifique. Ce projet est développé par des étudiants depuis 2013. Les activités proposées s'effectueront au LAM au sein du CSE (Centre Spatial Etudiants), et concernent la mise au point finale de l'Engineering Model (EM) du satellite, modèle électronique représentatif du Modèle de Vol.

Ces activités font appel à 2 compétences fortes et complémentaires : l'électronique embarquée et le logiciel embarqué. Ce stage concerne la partie Hardware électronique embarquée.

Le Hardware est spécifique ou approvisionné chez des industriels. Les cartes sont au standard PC-104 et communiquent entre elles en I2C, auxquelles sont ajoutées des cartes additionnelles pour gérer les différents capteurs tels qu'une caméra, des détecteurs (amplis, FPGA, RAM...). Des interfaces logicielles de très bas niveau, au cœur-même des registres de configuration, sont à programmer. Il s'agit de finaliser ces interfaces, de procéder à des modifications mineures de différentes cartes spécifiques, de faire réaliser industriellement ces modifications et le report des composants, pour aboutir à la validation de ces interfaces.

#### • Description du stage (objectifs)

Le stagiaire sera en lien avec d'autres étudiants et s'appuiera sur les développements effectués, notamment par le précédent stagiaire (ESEO Systèmes Embarqués 5A). Il devra compléter la première version du logiciel de vol par les interfaces précédemment décrits. Au niveau purement Hardware, il analysera les signaux sous analyseur logique ou oscilloscope et pourra intervenir en CAO sous ALTIUM, pour apporter d'éventuelles modifications, à faire réaliser en sous-traitance. Il développera les interfaces logicielles pour accéder aux composants et ensembles spécifiques, avec un esprit critique pour mettre en œuvre des tests adaptés.

L'étudiant devra également intervenir sous VIVADO et Xilinx SDK, afin de cadencer les différents sous-ensembles, notamment au travers de la carte embarquant le processeur de vol : un ARM 9 – FPGA SoC ZYNQ.

#### • Profil recherché

Ecoles, formations souhaitées : SUPELEC, ENSEEIHT, ENSEIRB, ESEO Objets Connectés, ...  
MASTER en EEA, électronique embarquée

Connaissances souhaitées : CAO Altium, prog. en C sous Vivado/SdK de SoC (ARM ZYNQ)

Niveau d'études :  BAC+2  BAC+3  BAC+5

#### • Informations complémentaires

• **Tuteur** : Bernard REPETTI – [bernard.repetti@lam.fr](mailto:bernard.repetti@lam.fr) - <https://www.lam.fr/formation/nanosats/>

• **Durée et période de réalisation du stage** : 6 mois, à partir de février/mars 2021

• **Gratification** : Conditions standards (environ 600 € mensuels)

Facilités pour trouver un logement sur le campus ou en centre-ville, moyens de transport sur place.

Possibilité de poursuivre les activités par un recrutement sur un contrat en CDD.