

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

Ingénieur en logiciel embarqué (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 développement et implantation du logiciel embarqué.

Le Hardware est spécifique ou approvisionné chez des industriels et dispose déjà de « drivers » de bas niveau, qui vont être optimisés en parallèle par un autre étudiant. 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...). Tous les drivers doivent être supervisés par un logiciel Temps Réel, en leur affectant des priorités et en suivant un plan préprogrammé de tests et mesures en vol (scénario-mission) et de TM/TC (Télé Mesures et Télé Commandes) avec le sol. Il s'agit d'implanter ce logiciel Temps Réel et de le valider en application du scénario-mission et du plan TM/TC.

• Description du stage (objectifs)

Le stagiaire sera en lien avec d'autres étudiants et s'appuiera sur les développements effectués, notamment en logiciel par le précédent stagiaire (ESEO Systèmes Embarqués 5A) et en SCAO, contrôle d'attitude (ESTACA). Il devra poursuivre l'architecture du logiciel de vol choisie (Design Patterns), la valider et tester l'ensemble en fiabilité (cahier de tests). Des protocoles standards, tel que I2C, mise en paquets des trames en AX25, qui sont à l'interface-même des drivers évoqués plus haut, devront co-exister et être supervisés. L'étudiant devra intervenir sous VIVADO et Xilinx SDK, en environnement Free-RTOS, pour implémenter le logiciel de vol dans un ARM 9 – FPGA SoC ZYNQ, et valider le séquençage de l'ensemble des équipements.

• Profil recherché

Ecoles, formations souhaitées : SUPELEC, ENSEEIHT, ENSEIRB, ESEO Systèmes Embarqués, ...
MASTER en EEA, logiciel embarqué

Connaissances souhaitées : Free-RTOS, C/C++, SoC, VIVADO/SdK, Matlab/Simulink, I2C, AX 25

Niveau d'études : BAC+2 BAC+3 BAC+5

• Informations complémentaires

• **Tuteur** : Bernard REPETTI – 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.