# Proposition de stage dans le cadre du projet de nanosatellite METEORIX

**Sujet :** *Analyse préliminaire du système de génération d’énergie de nanosatellite METEORIX*

**Durée :** *2 mois à partir du mai 2017*

**Gratification :** *Aucune*

**Lieu :** *Campus Spatial Etudiant CurieSat à l’UPMC (Paris, Jussieu)*

**Le sujet peut être traité en binôme.**

**Contexte.** La mission spatiale METEORIX est portée par le Campus Spatial Étudiant de l’UPMC (CurieSat) et réalisée dans le cadre du projet Janus du CNES qui encourage les initiatives académiques dans le secteur spatial.

Les météores sont des phénomènes lumineux atmosphériques causés par l’entrée de météoroïdes dans l’atmosphère terrestre (les météorites étant les résidus au sol de ces météoroïdes). La mission METEORIX consiste en l’observation des météores dans la gamme du visible afin de réaliser des statistiques sur l’entrée des météores dans l’atmosphère terrestre. L’intérêt de la mission est technologique : il s’agit de réaliser un démonstrateur prouvant qu’une mission d’observation des météores depuis l’espace avec un nanosatellite est possible, notamment en matière de détection automatique des évènements lumineux (basée sur un algorithme embarqué de traitement d’image).

Le segment spatial de la mission METEORIX consiste en un nanosatellite (< 4 kg) embarquant pour charge utile une caméra fonctionnant dans la gamme du visible.

La mission a passé avec succès la revue de Phase 0 d’identification des besoins et d’analyse de mission et se trouve maintenant en Phase A d’étude de faisabilité. Ce stage s’insère donc dans une démarche de préparation de la revue de cette Phase A.

La revue de Phase A évalue la faisabilité de la mission vis-à-vis du besoin fonctionnel exprimé lors de la Phase 0, conduit à la sélection d’un concept parmi les solutions proposées et identifie les risques du concept retenu. La revue de Phase A est aussi l’occasion de faire un premier audit de l’environnement du projet en termes de gestion de projet, de gestion de la qualité, etc.

**Contenu du stage.**

L’objectif du stage est d’établir les spécifications du système de génération d’énergie et d’alimentation du nanosatellite, d’en faire une conception préliminaire et de réaliser un simulateur informatique de consommation d’énergie de nanosatellite. Le ou les stagiaires devront rédiger de la documentation selon les standards de projets spatiaux. Les livrables documentaires du stage sont : un cahier des charges relatif au sous-système de génération et d’alimentation électrique et un document décrivant la conception de ce sous-système.

Les études antérieures ont permis d’établir une architecture de nanosatellite METEORIX et de définir le scénario de la mission, ce qui est suffisant pour faire un premier dimensionnement du système de génération d’énergie. Celui-ci inclut les panneaux solaires, une batterie et une carte de gestion d’énergie.

Les paragraphes suivants détaillent les actions à mener.

1. *Etablissement d’un cahier de charges préliminaire.* En fonction des paramètres de consommation électrique de différents blocs embarqués sur le nanosatellite et du scénario de la mission, il est nécessaire d’estimer la puissance de consommation électrique maximale et moyenne, les spécifications des tensions d’alimentation, les contraintes thermiques, etc. Un document « Spécification Technique des Besoins du système électrique » devra être produit, selon un modèle fourni.
2. *Conception préliminaire.* En fonction des spécifications établies, le stagiaire devra présenter un premier dimensionnement du système, notamment, en définissant les paramètres des batteries et des panneaux solaires. Ensuite, il devra proposer une architecture du système d’alimentation composée avec des composants disponibles sur l’étagère (dans le commerce).
3. *Simulateur.* Pour pouvoir faire des simulations de la mission, il est nécessaire de réaliser un simulateur qui modéliserait l’état énergétique du système, c.a.d., qui, à tout moment de la mission, donnerait la puissance de consommation instantanée et l’état des batteries, en fonction des différents paramètres de la mission. Ce simulateur peut être réalisé sous forme d’un script Matlab ou d’un modèle Simulink ; les données qu’il générera devront être intégrées dans le logiciel de visualisation de la mission VTS.

Ce stage peut être fait en binôme, la tâche 3 pouvant être exécutée en parallèle avec les
tâches 1 et 2.

**Environnement.** Ce stage sera encadré par Dimitri Galayko (aspects liés à l’électronique) et Gabriel Guignan (aspects liés à l’ingénierie de systèmes spatiaux, documentation). Le stage se déroulera dans les locaux du Centre Spatial Universitaire de l’UPMC à Jussieu. Des déplacements en Ile-de-France sont possibles très ponctuellement.

**Profil de candidat.** Les candidats, de niveau BAC+4 à BAC+5, disposeront de compétences en électronique, en électronique de puissance et en programmation sous Matlab. Une maîtrise de l’anglais est indispensable dans le contexte d’un projet spatial.