

Cubesat platform: an introduction



Composante

École Nationale
Supérieure
d'Électrotechnique
d'Électronique
d'Informatique
d'Hydraulique
et des
Télécommunications

En bref

- **Code Ametys:** M34HL9UW
- **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

Présentation

Objectifs

- Appréhender les différentes contraintes système de la plateforme cubesat.
- Mettre en œuvre une analyse phase A d'une mission satellite à partir d'outil dédié à l'analyse mission.
- Comprendre les différents organes de contrôle de l'attitude et du maintien en orbite du satellite : système SCAO.
- Mettre en œuvre un contrôle d'attitude du satellite selon les besoins mission

Description

- Conférences :
 - o A. Dufour – CNES : Radiations et composants
 - o N. Verdier – CNES : les programmes cubesat Nanolab Academy
 - o J.L. Le Gal – CNES : Introduction à la mécanique spatiale
 - o J.L. Le Gal – CNES : les outils d'ingénierie concourante CNES

- CM : Système de contrôle d'attitude et d'orbite (SCAO)
- o Description des différents modes satellites (detumbling, pointage, suivre, fin de vie)
- o Description des actionneurs : roue à inertie, magnetocoupleurs
- o Description de l'Architecture de nanosatellite (plateforme, charge utile, partie mécanique)
- o Notions de mécanique spatiale :
 - § Orbites
 - § Systèmes de coordonnées : équatorial, écliptique, géocentrique, terrestre, orbital, satellite, instrument
 - § Représentation d'attitude du satellite :
 - matrice MCD, Angles d'Euler, quaternion
 - Attitude du satellite : modèles cinématique et dynamique, couples perturbateurs
 - Simulateur d'attitude : jumeau numérique
 - o Modélisation des actionneurs
 - o Contrôleurs PID
 - o Loi de commande à partir de la description en quaternion
 - Projet cubesat :
 - o Utilisation des outils d'analyse concurrente du CNES :
 - § IDM-CIC : construction d'un jumeau numérique, extraction de données (masse, inertie, consommation)
 - § Simu-CIC, IDM-View, VTS, STELA : Choix d'orbite en fonction des besoins mission (éclairage vs consommation, durée de vie en orbite, attitude du satellite pour réaliser la mission, temps de visibilité station sol, volume de donnée)
- o Développement d'un propageur d'attitude en orbite sous Simulink
- o Mise en œuvre d'un mode de contrôle d'attitude à partir de MTQ et de roue à réaction : detumbling, pointage sol

Pré-requis obligatoires

aucun