AER213 - Fondamentaux de conception spatiale

Mis à jour le 25-03-2022

Code : AER213

Unité d'enseignement de type mixte

6 crédits

Volume horaire de référence (+/- 10%) : **50 heures**

Responsabilité nationale :
EPN04 - Ingénierie mécanique et matériaux / 1

Contact national :

EPN04 Ingénierie mécanique et matériaux

2 rue Conté
31.0.47
75003 PARIS 03
01 58 80 84 37
Habsatou DIA
habsatou.dia@lecnam.net

Présentation

Prérequis

Niveau Bac + 3/4 Avoir le niveau des UE suivantes:

- UTC604 (3ECTS): Mathématiques pour l'Ingénieu

Objectifs pédagogiques

- Enseigner les bases de la mécanique spatiale
- Donner les éléments importants intervenant dans le dimensionnement d'un lanceur spatial
- Faire comprendre les étapes dimensionnantes d'une mission spatiale

Compétences

- Dimensionner une mission spatiale et calculer une trajectoire spatiale
- Modéliser un système complexe en s'appuyant sur les méthodes et les outils de simulation numérique adaptés
- Mettre en œuvre une démarche de projet en mobilisant des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif
- Élaborer un cahier des charges et choisir des solutions techniques.

Programme

Contenu

1. Éléments d'Astronomie
   - Les systèmes de coordonnées
   - Mesure des distances en astronomie
   - Classification des étoiles.
   - Le système solaire
   - Le soleil et sa trajectoire apparente dans le ciel
2. Éléments de Mécanique Spatiale
   - Les repères orbitaux
   - Les lois de Kepler
   - L'orbite terrestre
   - Les missions interplanétaires
   - Manœuvres orbitales et rentrées atmosphériques
3. Éléments de conception d'un lanceur
   - La relation de Tsiolkovsky
   - Étagement et optimisation
   - Technologies de propulsion spatiales
   - Efforts généraux
   - Tour d'horizon des lanceurs dans le monde
4. Projets / Travaux pratiques
   - Les projets proposés seront du type (au choix):
     - Dimensionnement d'une mission spatiale complète.
     - Simulation d'une manoeuvre de mission
     - Conception et lancement d'une micro-fusée

Modalités de validation

- Contrôle continu
- Projet(s)

Description des modalités de validation

Le cours est agrémenté de travaux pratiques numériques notés, permettant d'illustrer les notions importantes à l'aide de carnets Jupyter.

Le cours est également ponctué d’un projet de dimensionnement de mission ou de conception d’une micro-fusée.
La note finale de l'UE tient compte des notes de travaux numériques et d’une note de soutenance de projet.

Bibliographie

Titre	Auteur(s)
Mécanique spatiale	Laurent Bovet
Systèmes spatiaux	Daniel Marty