Ingénieur(e) d'essais/recherche en dynamique des structures

PARTENAIRES

École de l'air et de l'espace

Mots-clés : Dynamique des structures, contrôle actif des structures, Expérimentation en dynamique, vibrations, structures satellitaires.

Département : Département de Mécanique des Structures et Matériaux (DMSM)

DESCRIPTION DU POSTE :

Les satellites modernes intègrent de larges structures déployables (antennes, panneaux solaires, mâts) dont le déploiement en orbite constitue une phase critique. Lors de cette phase, des dispositifs pyrotechniques ou mécaniques génèrent des excitations impulsionnelles (chocs) qui activent les modes propres flexibles de la structure. En l'absence d'atmosphère, l'amortissement naturel est inexistant, ce qui entraîne des oscillations persistantes susceptibles de perturber l'attitude du satellite, d'altérer la précision du pointage des instruments ou d'entraîner une désorbitation partielle.

Le projet CRÉSAT (**C**ontrôle des **RÉ**sonances pour prévenir les risques de désorbitage des infrastructures **SAT**ellitaires) est financé par l'Agence de l'Innovation de Défense (AID). Il est porté conjointement par l'ISAE-SUPAERO et le Centre de Recherche de l'École de l'Air et de l'Espace (CREA, EAE). Ce projet vise à concevoir, modéliser et expérimenter un système de contrôle vibratoire hybride innovant pour les structures satellitaires de type treillis. L'approche repose sur une méthode

ondulatoire exacte (wave-based approach) [1] combinée à un contrôle hybride (contrôle actif+passif) [2] ayant pour but de mettre en œuvre le concept de terminaison anéchoïque [3].

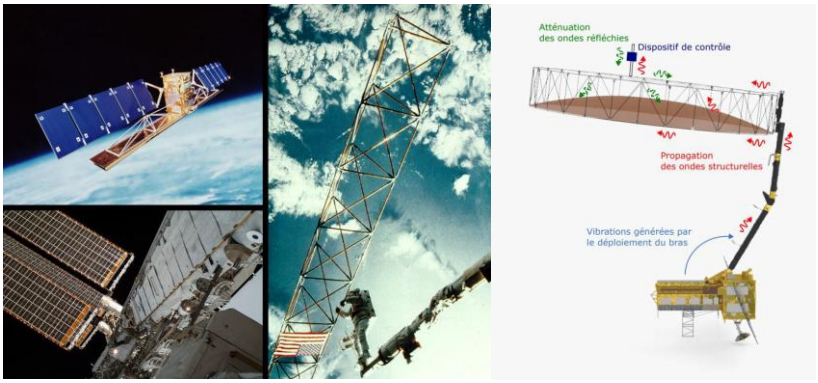

Figure 1 - Structures en treillis dans les infrastructures spatiales (gauche), Modélisation ondulatoire et captage d'ondes (droite)

MISSIONS :

L'ingénieur(e) contribuera à l'ensemble des lots de travaux du projet CRÉSAT, avec un rôle central dans les développements expérimentaux. Ses activités seront menées en étroite collaboration avec celles d'un chercheur postdoctoral recruté au sein du projet à l'École de l'Air et de l'Espace (EAE).

Ses missions porteront principalement sur le pré-dimensionnement et le développement de plusieurs prototypes de structures déployables, avec un niveau de fidélité croissant, allant de structures de type poutre à des architectures de type treillis. Une attention particulière sera portée à la reproduction des conditions d'utilisation, notamment en environnement de microgravité et sous sollicitations de type choc. Les identifications dynamiques des différents systèmes permettront d'alimenter les modèles numériques du projet.

Le projet repose sur une approche innovante combinant contrôle hybride et représentation ondulatoire du comportement des structures. Fondée sur les phénomènes de propagation, de réflexion et d'absorption des ondes, cette approche introduit notamment le concept de terminaison anéchoïque, visant à limiter les réflexions parasites et à confiner l'énergie vibratoire. Le dispositif de contrôle hybride aura ainsi pour objectif la mise en œuvre expérimentale de ce type de terminaison. Dans ce cadre, l'ingénieur(e) jouera un rôle clé dans la validation expérimentale et le développement de la stratégie de contrôle, d'abord passive puis hybride. Il/elle interviendra en particulier dans la

conception des lois de commande et leur implémentation en temps réel à l'aide de systèmes d'acquisition (type dSPACE).

Enfin, une attention particulière sera portée à l'identification et à la prise en compte d'éventuels phénomènes non linéaires, notamment ceux induits par les jonctions entre les différents éléments de la structure.

PROFIL RECHERCHÉ :

Formation ingénieur ou doctorat en mécanique/vibrations/électronique, bonnes connaissances en dynamique et dynamique des structures. Des compétences en contrôle et systèmes actifs ainsi qu'un goût pour l'expérimentation sont souhaitées.

DURÉE : 24 MOIS

RYTHME DE TRAVAIL : Temps plein

LIEU : TOULOUSE

RESPONSABLE DU SUJET :

NOM : MESNY Louis
E-MAIL : louis.mesny@isae-supaero.fr
TÉL. : +33 5 61 33 89 13

MODALITÉS DE CANDIDATURE :

Pour candidater à cette offre en laboratoire de recherche, merci d'envoyer :

- Un CV actualisé ;
- Une lettre de motivation soulignant l'adéquation avec le projet de recherche ;

DATE LIMITE DE CANDIDATURE : 31 décembre 2026

RÉFÉRENCES :

[1] Chouvion, B. et al. (2011). Vibration modelling of complex waveguide structures. Computers & Structures, 89(11), 1253–1263.
[2] Mesny, L. et al. (2026). Hybrid nonlinear energy sink, a tunable device for vibration mitigation. Journal of Sound and Vibration, 625, 119577.
[3] Lv, H. et Leamy, M.J. (2021). Damping frame vibrations using anechoic stubs: analysis using an exact wave-based approach. Journal of Vibration and Acoustics, 143(5).
[4] Sauder, J. et al. (2024). A framework for small satellite deployable structures and how to deploy them reliably. Communications Engineering, 3(1), 72.
[5] Yang, Z. et al. (2025). Active vibration control of beam-pointing-sensitive modes in large space deployable antennas. Advances in Astronautics, 8(1), 1–16.