

Proposition de projet

Année 2020-2021

Mastère Spécialisé DMS

Encadrement

V. Maurel, L. Remy, P. Kerfriden, A. Köster (Mines-ParisTech), M. Jacquesson (CNES)

Titre

Essais et simulations numériques pour déterminer le matériau du pas de tir et de récupération de Thémis

Contexte

L'étude se place dans le contexte du programme Thémis, démonstrateur d'étage de lanceur réutilisable, équipé du moteur bas coût Prometheus LOx/CH₄, et qui prépare le post-Ariane 6 (ANEXT). Ce programme est piloté par ArianeWorks (AW), entité mixte CNES et ArianeGroup.

Thémis est un ensemble de démonstrateurs incrémentaux d'un étage récupéré après son vol, après atterrissage à la verticale. La démonstration vise à valider le gain de coût de la réutilisation en montrant la capacité à récupérer (objectif système autour du pilotage) et la capacité à revalider (remettre en configuration les éléments de l'étage et des moyens sol) du système.

Objectif et travail proposé

L'étude porte sur la définition du matériau pour le sol en configuration dalle simple et devra permettre d'apporter des éléments de réponses aux questionnements suivants : quel type de matériau (tenue en cyclage thermique, impact sur le flux qui revient sur la baie arrière véhicule) pour la dalle simple. La recherche de solutions matériaux pour les installations sol doit viser la simplicité et la robustesse (objectif de maîtrise des coûts de lancement).

Les différentes étapes envisagées

L'enjeu est de réaliser des calculs et essais thermomécanique sur ce matériau permettant de mieux appréhender son utilisation sous les sollicitations thermiques que subira la dalle. Pour cela, les étapes du projet proposé sont les suivantes

- Définition du problème de fatigue thermomécanique de la structure à partir du cahier des charges fourni par ArianeGroup ;
- Réalisation d'un calcul thermoélastique (stationnaire ou non, à définir au cours du stage) par éléments finis permettant d'extraire, par post-traitement, les sollicitations thermomécaniques critiques que subira le matériau retenu pendant son utilisation ;
- Définition de l'essai de fatigue thermomécanique à réaliser, exécution de l'essai, dépouillement et analyse des résultats.
- Conclusion relative à l'utilisation du matériau retenu pour réaliser la dalle du pas de tir