



N°JH1 – Lanceur spatial réutilisable EOLE : analyse par comparaison essais-calculs numériques du comportement à rupture en flexion-torsion du pied de dérive

Responsable ISAE : Jacques HUET / Christine ESPINOSA – email : jacques.hu@isae.fr

téléphone (+33) 5 6133 9137

- Fax : (+33) 5 6133 9095

Résumé :

EOLE est un démonstrateur en cours de développement par l'ONERA, de drone aéroporteur réutilisable (L3AR, Lancement Assisté par Aéroporteur Automatique Réutilisable). Son but est d'amener une petite fusée (environ 40kg) à une altitude d'environ 4km et mach 0.2 où elle sera lâchée pour suivre le reste de sa mission, atteindre l'espace. EOLE est un des macros projets du programme PERSEUS : Projet Etudiant de Recherche Spatiale Des travaux ont été menés à l'ENSAM Paris en 2010-11 par deux étudiants en PFE, sur l'étude de la résistance du pied de dérive. Un gros travail a été fait par les étudiants, de conception et fabrication du système d'essai. Malheureusement le projet n'est pas arrivé à son terme et l'indisponibilité de la pièce d'adaptation de l'éprouvette du pied de dérive sur la cellule d'essai a empêché la réalisation de l'essai. Aucun modèle EF utile à l'analyse des efforts complexes repris par le pied de dérive n'a été développé. Certains des matériaux sont caractérisés. Des travaux complémentaires de conception de cette pièce d'interface ainsi que la réalisation d'un essai restent cruciaux pour le projet EOLE.

Ce travail concerne le développement d'un modèle EF de l'ensemble pied de dérive. Les simulations numériques de chargement combiné flexion-torsion seront réalisées, dans le but de prédire le comportement de la structure lors d'un essai ultérieur à rupture, et afin de proposer une instrumentation pour cet essai ultérieur. Selon l'avancement du modèle EF et des essais qui seraient réalisés en parallèle par une autre équipe, l'expertise après essai pourrait fournir des informations précises sur les défauts du modèle.

Le candidat travaillera sur le campus ENSICA et sur le campus SUPAERO, et sera en relation permanente avec les autres élèves impliqués dans le projet.

Mots-clefs: Comparaison essais-calcul – Analyse par éléments finis – Essais à rupture – EOLE – PERSEUS

Pré-requis: Mécanique des milieux continus déformables – analyse par la méthode des éléments finis

Niveau du candidat: bac+4

Durée: 5 à 6 mois; 1er semestre 2012

N°JH1 – Reusable space launcher EOLE: analysis of the tail plane root behaviour submitted to a combined bending-torque loading through a comparison of numerical simulations and real tests experiments

Person in charge at ISAE : Jacques HUET / Christine ESPINOSA – email : jacques.hu@isae.fr

Phone (+33) 5 6133 9137

- Fax : (+33) 5 6133 9095

Summary :

EOLE is a demonstrator currently under development by the French National Agency ONERA, of Drone used as an Automatic Reusable Launcher. Its purpose is to launch a small rocket (around 40kg) at an elevation of 4km at mach 0.2. At this point the rocket is set free to fly for its own mission: reach space. EOLE is part of the French student project PERSEUS. A group of 2 students designed and partially developed last year an experimental set up in order to analyse the

tail unit root behaviour under a combined bending-torque loading. The appointment of some parts was too late and the experiment was unfortunately not held to the end. A real test is planned this year at ISAE with a group of students.

The present work aims to develop a finite element model and to participate to the real test in order to be able to reproduce the behaviour of the component, to understand the rupture of the structure, to propose and improve the data acquisition during testing (gages).

The applicant will be based both on the SUPAERO campus and the ENSICA campus, and will have to communicate often with the students involved in the whole project.

Keywords: Computational mechanics – FE analysis – Numerical simulations – Aeronautical Structure - EOLE - PERSEUS

Pre-requisite: Deformable continuum mechanics - Finite Elements Analysis

Applicant level: 4 years after 1-level

Duration: 5 months to 6 months; 1st semester of 2012