



ECOLE DOCTORALE
« Mécanique, Energétique, Génie Civil, Procédés »
ED 468



Vous êtes cordialement invités à la soutenance de la thèse de

Juan Loukota

Le 07 Juillet 2016 à 10h

Salle Clément Ader,
Institut Clément Ader – 3 rue Caroline Aigle, Toulouse

**Effet des Éléments Non Structuraux dans l'environnement Dynamique
des Avions**

Résumé

Ce travail s'intéresse à la compréhension de l'effet que les éléments non structuraux pourraient avoir dans l'environnement vibratoire d'un fuselage d'avion. La bande fréquentielle d'intérêt couvre les fréquences de rotation du moteur en croisière. L'idéalisation de la dynamique avion par modèles éléments finis est exploitable seulement pour très faibles fréquences. La représentativité de ces modèles est insuffisante pour couvrir la bande de fréquences d'intérêt. Suite à une introduction du contexte industriel, les facteurs qui affectent défavorablement le modèle sont identifiés. Parmi ces facteurs, l'impact des éléments non structuraux dans la dynamique de la structure primaire est particulièrement notable. Les forts niveaux d'amortissement observés dans les réponses typiques de la structure primaire sont expliqués par un transfert d'énergie entre la structure principale et les éléments non structuraux. Ce transfert d'énergie se base sur un phénomène d'amortissement apparent dominé par la quantité de masse active pour chaque bande de fréquence plutôt que par les vraies capacités dissipatives des sous-composants. Un modèle numérique inspiré dans la théorie des structures floues est proposé. Etant dans ces faibles fréquences, la structure principale est modélisée par éléments finis et chaque type d'élément non structural est modélisé par un modèle de masse effective stochastique. Cette représentation demande la définition d'un facteur de masse active et une fonction de densité de probabilité pour distribuer cette masse dans l'axe fréquentiel. Les deux modèles sont couplés dans le domaine fréquentiel par une méthode de sous-structuration, ce qui permet de pas devoir considérer les degrés de liberté supplémentaires et donc d'avoir une représentation non-intrusive avec le modèle éléments finis de base. Le modèle est validé dans un premier temps par des moyens expérimentaux sur une structure simple. Inspirés par ces premiers résultats, une deuxième expérience est réalisée ayant comme objectif de maîtriser ce transfert d'énergie pour amortir la structure primaire du plancher d'un fuselage d'avion. Certains des éléments non structuraux déjà présents dans l'avion sont donc utilisés comme absorbeurs d'énergie vibratoire. Cette proposition d'intégration multidisciplinaire de certains sous composants de l'avion est une technologie viable pour la réduction des vibrations et l'amélioration du confort en cabine.

Mots-Clés:

Dynamique des structures, Vibrations, Dynamique Stochastique, Amortissement apparent

Etablissement d'inscription

Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace (ISAE)

Composition du Jury:

Christophe Pierre, University of Illinois, Rapporteur
Jean-Jacques Sinou, Ecole Centrale de Lyon, Rapporteur
Etienne Balmes, ENSAM Paris, Examineur
Albert Lucchetti, Airbus Opérations, Encadrant Industriel
Jean-Charles Passieux, ICA-INSA, Co-Directeur de Thèse
Guilhem Michon, ICA-ISAE, Directeur de Thèse