

CFA/VISHNO 2016

Prévision moyenne fréquence par l'approche SEA-Like

B. Troclet

AIRBUS Defence & Space/ENS Cachan, Route de Verneuil, 61 Avenue du Président
Wilson, 94230 Cachan, 78133 Les Mureaux, France
troclet@lmt.ens-cachan.fr



LE MANS

CFA2016/404

Prévision moyenne fréquence par l'approche SEA-Like

B. Troclet

AIRBUS Defence & Space/ENS Cachan, Route de Verneuil, 61 Avenue du Président Wilson, 94230 Cachan, 78133

Les Mureaux, France

troclet@lmt.ens-cachan.fr

Les lanceurs spatiaux sont soumis au décollage et en vol à un environnement acoustique très sévère du, d'une part, au bruit de jet supersonique des propulseurs à poudre et leurs interactions avec le pas de tir, et, d'autre part, au bruit aérodynamique en transsonique et à pression dynamique maximale. L'environnement appliqué est de nature aléatoire et couvre un large domaine fréquentiel allant des basses aux hautes fréquences. Il en résulte des niveaux vibratoires élevés imposés aux équipements électroniques et aux satellites durant le vol et il convient de s'assurer avant vol qu'ils vont supporter ces ambiances sans dommage et sans perte de fonctionnalité. En basse fréquence, les modélisations par éléments finis et équations intégrales permettent les prévisions dans ce domaine fréquentiel. A haute fréquence, l'Analyse Statistique Energétique SEA permet l'analyse du comportement vibroacoustique des structures. Il existe cependant un 'trou fréquentiel' en moyenne fréquence, c'est-à-dire entre 100 et 300/500 Hz, où les méthodes basse et haute fréquence ne sont pas applicables. Or, entre 100 et 500 Hz, les équipements ont leurs premiers modes et sont donc ainsi particulièrement sensibles aux excitations acoustiques et vibratoires. Afin de combler ce trou prédictif en moyenne fréquence, l'approche SEA-Like paraît attractive. Cette approche est dérivée de la méthode SEA, mais compte tenu du rôle important de l'amortissement en moyenne fréquence, l'équation matricielle de conservation de l'énergie est reformulée : on écrit que la matrice colonne des énergies totales est le produit de la matrice colonne des puissances injectées et d'une matrice d'influence dont les termes intègrent, sans les dissocier, l'amortissement et les coefficients de couplage. La démarche SEA-Like appliquée à l'industrie spatiale est présentée, avec ses fondements et quelques cas d'application.