
Identification modale opérationnelle par la décomposition en domaine fréquence-échelle des réponses vibratoires ambiantes

Thien-Phu Le*¹ and Pierre Argoul²

¹Sigma-Clermont – Université Clermont Auvergne, Institut Pascal – BP 10448, F-63000 Clermont-Ferrand, France, France

²IFSTTAR – IFSTTAR, Université Paris Est (UPE) – 14-20 Boulevard Newton, F-77455 Marne-la-Vallée, France

Résumé

L'identification modale opérationnelle est la mieux adaptée pour l'application aux structures in-situ grâce aux avantages suivants : condition aux limites réelles, utilisation continue de service, équipement moins encombrant dû à l'excitation non mesurée. Le traitement du signal dans l'identification modale opérationnelle peut se faire en temps, en fréquence ou en temps-fréquence. Dans cette communication, une nouvelle méthode fondée sur la décomposition en domaine de fréquence-échelle est proposée. En effet, l'application de la transformation en ondelettes sur la matrice de densité spectrale de puissance des réponses ambiantes donne des informations dans le domaine fréquence-échelle. Au moyen d'une norme appropriée en relation avec l'ondelette mère choisie, les modes structuraux se distinguent par des maxima locaux dans le plan fréquence-échelle. L'extraction de chaque maxima permet d'obtenir tous les paramètres modaux i.e., fréquence propre, taux d'amortissement et déformée modale pour chacun des modes excités. La méthode est robuste au bruit et plus efficace pour les modes proches voire multiples, en l'associant avec l'algorithme de décomposition en valeurs singulières. Les maxima (et par suite les paramètres modaux) sont alors déterminés à partir des valeurs et vecteurs singuliers dans le plan fréquence-échelle. La validation de la méthode proposée est réalisée sur un exemple analytique, un test numérique et enfin une expérience en laboratoire.

Mots-Clés: identification modale opérationnelle, transformation en ondelettes, décomposition en valeurs singulières

*Intervenant