

Etude du domaine de validité de l'approche SmEdA pour prédire les transferts d'énergie vibratoire en moyenne fréquence

Encadrants : L.MAXIT (INSA Lyon), N. KESSISSOGLU (UNSW Sydney)
Contact : laurent.maxit@insa-lyon.fr

Contexte et objectifs de l'étude :

L'approche SmEdA (Statistical modal Energy distribution Analysis) [1-4] permet de prédire le comportement vibro-acoustique de systèmes mécaniques complexes (i.e. automobile, ferroviaire, aéronautique, naval) dans le domaine des moyennes fréquences. Elle consiste à décomposer le système global en différents sous-systèmes et à traduire les échanges d'énergie entre les modes des sous-systèmes pour chaque bande de fréquence. Dans le modèle SmEdA, les échanges entre les sous-systèmes sont décrits aux travers de facteurs de couplage intermodal qui peuvent être déterminés à partir des modes propres des sous-systèmes découplés (voir illustration à la figure 1). Cette approche qui intéresse vivement les industriels repose néanmoins sur une hypothèse de « couplage faible » qui n'est pas facile à appréhender lorsque l'on s'intéresse au couplage de structures mécaniques.

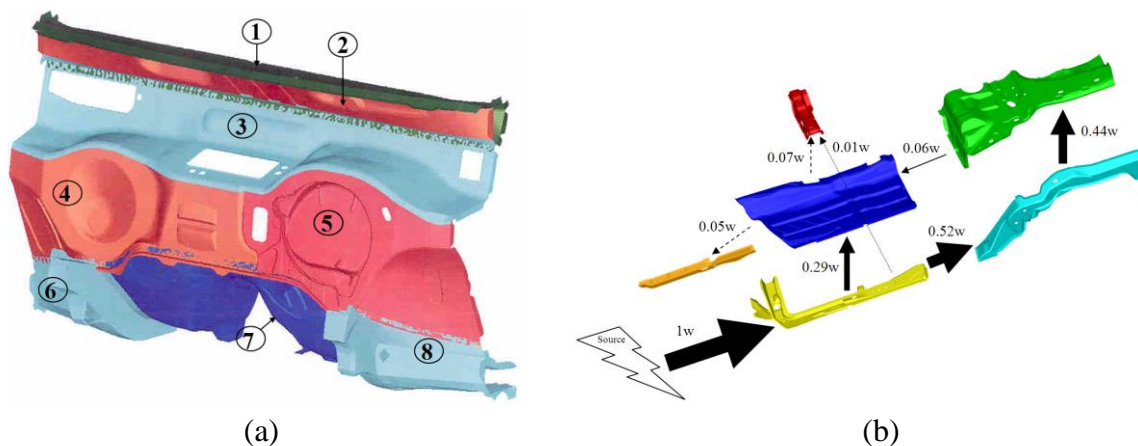


Figure. (a), sous-structuration SmEdA d'un tablier de voiture ; (b), Prédiction SmEdA des transferts d'énergie vibratoire dans le plancher d'une voiture.

L'objectif du stage de Master consiste dans un premier temps à étudier cette hypothèse sur un cas de couplage « simple » pour lequel on peut facilement obtenir un résultat de référence et faire varier les paramètres du système. On s'appuiera sur un code développé à l'université de Sydney [5] permettant de coupler des plaques entre elles avec différents angles d'incidence. On cherchera alors les limites du modèle SmEdA vis-à-vis de l'hypothèse de couplage faible en faisant varier les paramètres mécaniques et géométriques des cas tests. Dans un second temps, on cherchera à étendre le domaine de validité de la méthode en jouant sur les conditions aux limites des sous-systèmes. Des applications à des structures plus complexes pourront être envisagées notamment pour des applications navales ou offshores.

Bibliographie :

- [1] L. MAXIT, J.L. GUYADER - Estimation of sea coupling loss factors using a dual formulation and fem modal information, part 1 : theory. *Journal of Sound and Vibration*, 239 (2001) 907-930.
- [2] L. MAXIT, J.L. GUYADER - Extension of SEA model to subsystems with non uniform modal energy distribution. *Journal of Sound and Vibration*, 265 (2003) 337-358.
- [3] H.D. HWANG, K. EGE, L. MAXIT, N. TOTARO, J.L. GUYADER - A methodology for including the effect of a damping treatment in the mid-frequency domain using SmEdA method, *Proceedings of 20th International Congress on Sound and Vibration*, Bangkok, Thailand, July 2013. 8p.
- [4] L. MAXIT, K. EGE, N. TOTARO, J.L. GUYADER - Non resonant transmission modelling with SmEdA (Statistical modal Energy distribution Analysis) for evaluating the transmission loss of complex structures, *Journal of Sound and Vibration*, 2013.
- [5] N. J. KESSISSOGLU – Power transmission in L-shaped plates including flexural and in-plane vibration, *JASA* 115 (3), 2004.