

CHAPITRE 7

Validation Expérimentale du Modèle de Plaque Sandwich et Application Industrielle

Dans ce chapitre, on valide expérimentalement le modèle aux éléments finis de plaque sandwich à trois couches et les méthodologies d'optimisation multiobjectif robuste. Pour cela, on utilise dans un premier moment une structure simple composée par une plaque plane où on cherche, par les procédures d'optimisation, les positions optimales et les caractéristiques géométriques robustes de chaque traitement viscoélastique. Dans un deuxième temps, on s'intéresse à une application industrielle constituée d'un compresseur de réfrigérateur dans le but de vérifier la performance du traitement viscoélastique par couche contrainte dans l'atténuation des vibrations de cette structure.

7.1 Plaque plane traitée par couche contrainte

Le but de cette section est décrire une étude numérique et expérimentale d'une plaque traitée par couche viscoélastique contrainte modélisée par l'élément fini de plaque sandwich à trois couches développé au Chapitre 3, et aussi de valider la procédure d'optimisation multiobjectif robuste proposée au Chapitre 5. L'exemple de simulation est une plaque plane modélisée par 143 EFs de plaque simple SHELL63 ayant 1185 d.d.l. Les conditions aux limites sont de type libre aux bords. La Figure 7.1 montre les caractéristiques géométriques utilisées pour générer le modèle aux éléments finis. Les propriétés mécaniques de la plaque sont : module d'Young, $E=71,5 \times 10^9 \text{ N/m}^2$, densité $\rho=2635 \text{ Kg/m}^3$, et coefficient de poisson, 0,34.

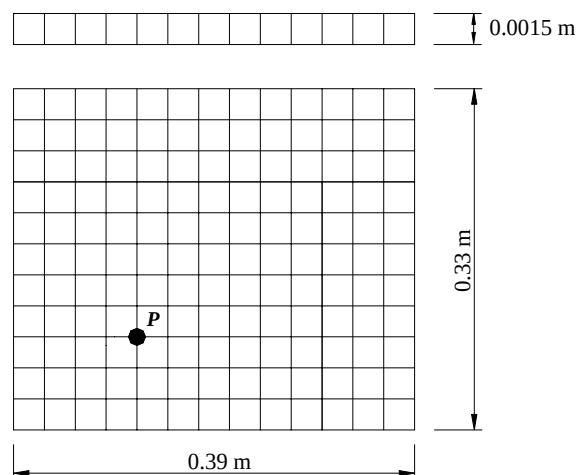


Figure 7.1 – Modèle aux éléments finis de la plaque plane

Avant de passer à l'optimisation, on compare les FRFs calculées et mesurées sur la plaque sans aucun traitement viscoélastique. L'analyse dynamique expérimentale permet ainsi de connaître le comportement dynamique réel de la structure test, et de faire des éventuelles corrections du modèle pour s'en approcher (recalage de modèle).

7.1.1 Evaluation expérimentale du système non-amorti

La Figure 7.2 présente le montage du dispositif qu'on dispose pour effectuer les mesures dynamiques expérimentales de la plaque. Pour cela, on obtient la fonction de transfert en un même point (collocalisée), définie comme étant le rapport des signaux d'entrée et de sortie au cours de la phase d'acquisition de données. Le signal d'entrée est donné par une mesure de force en Newton, à l'aide d'une cellule de force placée au point d'excitation, et le signal de sortie par une mesure d'accélération (m/s^2) obtenue à l'aide d'un capteur placé au même point de mesure que la force.

L'évaluation du modèle EF et les essais sont effectués dans la bande fréquentielle d'intérêt [0-105] Hz, constitué par les calculs des réponses fréquentielles (FRFs) collocalisées associées au point *P* (indiqué en Figure 7.1).

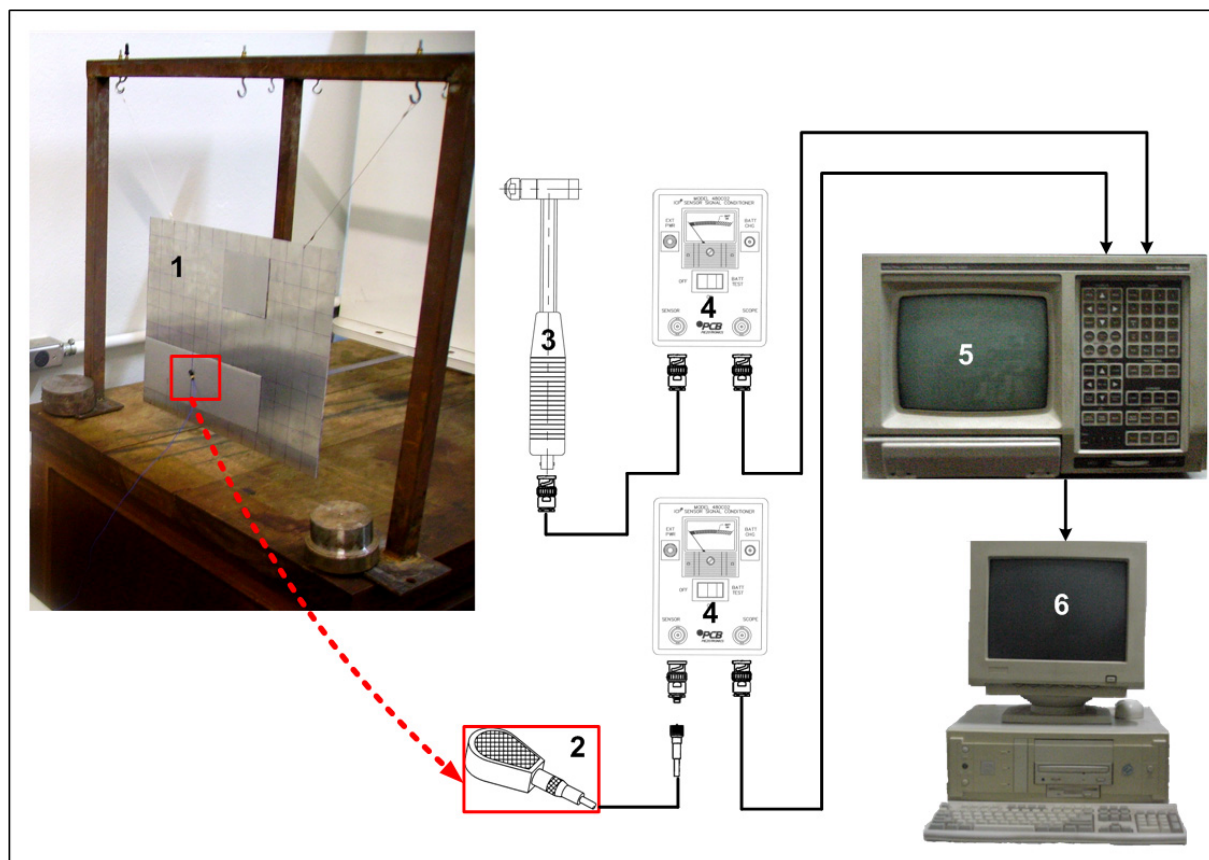


Figure 7.2 – Montage du dispositif de mesure expérimentale de vibration.

- (1) structure test ; (2) accéléromètre ; (3) Marteau d'impact ; (4) Charge amplifieur ; (5) Oscilloscope SD380 ;
(6) Système d'acquisition des données.