Analyse expérimentale et numérique du comportement non linéaire d’un dispositif d’amortissement avec éléments viscoélastiques et butées

Kévin JABOVISTE, Emeline SADOULET-REBOUL, Nicolas PEYRET, Gaël CHEVALLIER, Charles ARNOULD, Éric COLLARD

Une stratégie d’amortissement des vibrations consiste à développer des dispositifs intégrant des éléments viscoélastiques pour générer la dissipation. Sous sollicitation de forte amplitude, ces éléments présentent un comportement non linéaire, tel que l’effet Payne, qui modifie la fonction de transfert du dispositif et complexifie la modélisation du comportement dynamique. En particulier, la simulation de celui-ci en intégrant le comportement non linéaire du matériau est un enjeu pour maîtriser le dimensionnement de ces dispositifs. Une étude a été menée sur un amortisseur intégrant des éléments en silicone. Le matériau a fait l’objet d’une campagne de mesures pour identifier l’évolution de sa loi de comportement en fonction de l’amplitude des sollicitations qu’il subit : la méthodologie utilisée consiste en la réalisation d’un essai de lâcher sur une éprouvette composite en s’inspirant de la poutre de Oberst. Un post-traitement de l’évolution non linéaire de la fréquence instantanée a permis d’identifier l’évolution du module de stockage. Des simulations numériques temporelles intégrant le comportement non linéaire du matériau et la présence de butées générant des contacts intermittents ont été réalisées autour d’un mode sélectionné du dispositif. Le tracé de la restoring force en fonction de l’amplitude des déplacements obtenus permet d’identifier la participation des différentes non-linéarités en présence (matériau et contact) : cela peut servir à terme d’outil de dimensionnement pour les concepteurs afin d’intégrer les comportements nécessaires à prendre en compte pour une modélisation prédictive.