

Résumé

Cette thèse présente un isolateur sismique, appelé isolateur Oval Leaf Spring(OLS), pour la protection des équipements sensibles aux mouvements des sols en utilisant l'approche des planchers surélevés secondaires. L'isolateur OLS est décrit, modélisé et caractérisé. L'efficacité de l'isolateur OLS est évaluée numériquement en considérant le cas de l'équipement monté dans les étages supérieurs d'un bâtiment où les accélérations sont amplifiées et le mouvement contient des composantes fortes de longues périodes d'excitation. Les résultats numériques montrent que l'isolateur OLS étudié peut atténuer efficacement les réponses sismiques sous différentes excitations du sol tout en présentant des performances robustes pour une large gamme de systèmes de structure-équipement.

L'OLS, une classe de montage anti-chocs et anti-vibrations, a été utilisé avec succès pour protéger les équipements et les machines. La littérature disponible est insuffisante pour comprendre le comportement de l'isolateur OLS. Pour estimer la rigidité de l'OLS, nous avons effectué des analyses théoriques et par les éléments finis (Finite Element Analysis-FEA) sur un grand nombre d'OLS ayant des propriétés géométriques et mécaniques différentes. Basée sur le principe de l'énergie potentielle minimale, cette thèse présente des expressions théoriques qui décrivent la rigidité statique linéaire des OLS soumis à des chargements dans les directions verticale (compression) et latérale (flexion-cisaillement) dans le plan. Les études comparatives ont montré une bonne concordance entre les modèles numériques et analytiques. Nous avons observé un effet négligeable du cisaillement transversal sur la rigidité de l'OLS. De plus, il a été démontré que la rigidité est plus sensible au rayon de l'isolateur par rapport aux autres propriétés géométriques de l'OLS. L'analyse non linéaire par élément finis en considérant le comportement hyper-viscoélastique du matériau composé de l'OLS a montré que les isolateurs OLS ont des capacités de dissipation d'énergie plus élevées dans la direction latérale. L'énergie dissipée augmente dans le cas de chargement à basse fréquence et de grande amplitude.

Mots-clés: Oval Leaf Spring, analyse par élément finis, rigidité, équipement, dissipation d'énergie, analyse non linéaire.