

Sommaire :

1. Introduction aux vibrations et chocs

- Définitions et concepts fondamentaux
 - Importance en ingénierie (aéronautique, automobile, spatial)
 - Types d'excitations : vibratoires et impulsionnelles
 - Notions de systèmes dynamiques
-

2. Modélisation des systèmes vibrants

- Systèmes à un degré de liberté (SDOF)
 - Systèmes à plusieurs degrés de liberté (MDOF)
 - Équations du mouvement et représentations matricielles
-

3. Vibrations libres et amortissement

- Réponse sans excitation
 - Fréquences propres et modes propres
 - Amortissement visqueux et structurel
-

4. Vibrations forcées et résonance

- Excitation harmonique et amplification dynamique
 - Fonction de réponse en fréquence (FRF)
 - Transmission et isolation des vibrations
-

5. Analyse fréquentielle et vibrations aléatoires

- Transformée de Fourier et densité spectrale
 - Signaux stationnaires et non stationnaires
 - Méthodes probabilistes et statistiques
-

6. Chocs mécaniques

- Définition et caractérisation

- Spectre de réponse aux chocs (SRS)
 - Effets sur les structures et matériaux
-

7. Interaction vibrations–structures

- Couplage structure–excitation
 - Fatigue vibratoire et endommagement
 - Modes propres des structures complexes
-

8. Mesures, instrumentation et essais

- Capteurs et acquisition de données
 - Traitement du signal et incertitudes
 - Normes et essais vibratoires (ISO, MIL-STD)
-

9. Réduction et contrôle des vibrations

- Isolation et amortissement passif/actif
 - Absorbeurs dynamiques et conception anti-vibratoire
-

10. Applications et perspectives

- Aéronautique, spatial, automobile, génie civil
- Modélisation avancée et éléments finis
- Contrôle actif et intelligence artificielle appliquée aux vibrations