

Sommaire :

1. Introduction générale

- Rôle des vibrations et chocs dans la conception mécanique
- Importance de la définition des spécifications d'essais
- Notion de “cycle de vie” des équipements

2. Environnement vibratoire et bases de la spécification

- Identification des environnements réels (transport, aéronautique, spatial, etc.)
- Types de sollicitations mécaniques :
 - vibrations sinusoïdales
 - vibrations aléatoires
 - chocs mécaniques
- Notion de profil de mission (life cycle profile)

3. Méthodologie de construction d'une spécification

- Principe de “personnalisation” (tailoring) des essais
- Passage du besoin opérationnel à une spécification d'essai
- Définition des niveaux d'excitation et critères associés
- Prise en compte des incertitudes et marges de sécurité

4. Spectres de réponse extrême (ERS)

- Définition du concept d'ERS
- Application aux vibrations sinusoïdales
- Application aux vibrations aléatoires
- Application aux chocs mécaniques
- Utilisation pour l'évaluation des contraintes maximales

5. Spectres de dommage par fatigue (FDS)

- Définition du fatigue damage spectrum
- Modélisation de l'endommagement vibratoire
- Cas des sollicitations sinusoïdales et aléatoires
- Cas des chocs
- Lien avec la durée de vie des structures

6. Construction d'une spécification complète

- Combinaison ERS + FDS
- Méthode d'établissement d'un profil d'essai représentatif
- Ajustements selon les conditions réelles d'utilisation
- Prise en compte des facteurs de correction :
 - facteur d'incertitude
 - facteur de vieillissement

- facteur d'essai

7. Facteurs de sécurité et incertitudes

- Origine des incertitudes (environnement, matériau, modèle)
- Coefficients de garantie
- Niveau de fiabilité attendu
- Probabilité de non-défaillance

8. Applications industrielles

- Aéronautique et spatial
- Automobile et transport terrestre
- Équipements industriels sensibles
- Validation expérimentale des structures

9. Conclusion méthodologique

- Synthèse de la démarche de spécification
- Importance de la cohérence entre calcul, essai et réalité terrain
- Perspectives d'évolution des méthodes de qualification