

Sommaire :

1. Généralités sur les ondes mécaniques

- Définition d'une onde mécanique
- Classification des ondes :
 - longitudinales et transversales
 - progressives et stationnaires
- Grandeurs caractéristiques :
 - célérité
 - fréquence
 - longueur d'onde
 - période
- Équation d'onde
- Principe de superposition

2. Propagation des ondes

- Propagation dans les milieux continus
- Retard de propagation
- Ondes sinusoïdales
- Représentation spatiale et temporelle
- Vitesse de phase et vitesse de groupe
- Dispersion

3. Ondes sur une corde vibrante

- Équation des cordes vibrantes
- Réflexion et transmission
- Ondes stationnaires
- Modes propres
- Résonance
- Applications aux instruments de musique

4. Ondes acoustiques

- Nature des ondes sonores
- Pression acoustique
- Intensité sonore
- Niveau sonore en décibels
- Impédance acoustique
- Propagation dans les fluides

5. Interférences et diffraction

- Interférences de deux ondes
- Conditions d'interférences

- Battements
- Diffraction des ondes mécaniques
- Applications acoustiques

6. Réflexion et transmission

- Conditions aux limites
- Coefficients de réflexion et transmission
- Milieux couplés
- Adaptation d'impédance

7. Ondes stationnaires et résonance

- Formation des ondes stationnaires
- Ventres et nœuds
- Résonance mécanique
- Cavités acoustiques
- Tubes sonores ouverts et fermés

8. Effet Doppler

- Principe de l'effet Doppler
- Source mobile
- Observateur mobile
- Applications :
 - radar
 - astrophysique
 - échographie

9. Analyse de Fourier et signaux

- Décomposition harmonique
- Spectre fréquentiel
- Séries de Fourier
- Analyse des sons complexes
- Filtrage

10. Exercices et problèmes de concours

- Problèmes guidés
- Méthodes de résolution
- Applications MP, PC, PSI, PT
- Exercices de synthèse
- Corrigés détaillés

11. Applications physiques et industrielles

- Acoustique architecturale
- Ultrasons
- Sismologie
- Télécommunications acoustiques
- Vibrations mécaniques

12. Annexes mathématiques

- Rappels sur les équations différentielles
- Nombres complexes et représentation harmonique
- Outils vectoriels
- Formulaire d'ondes et acoustique