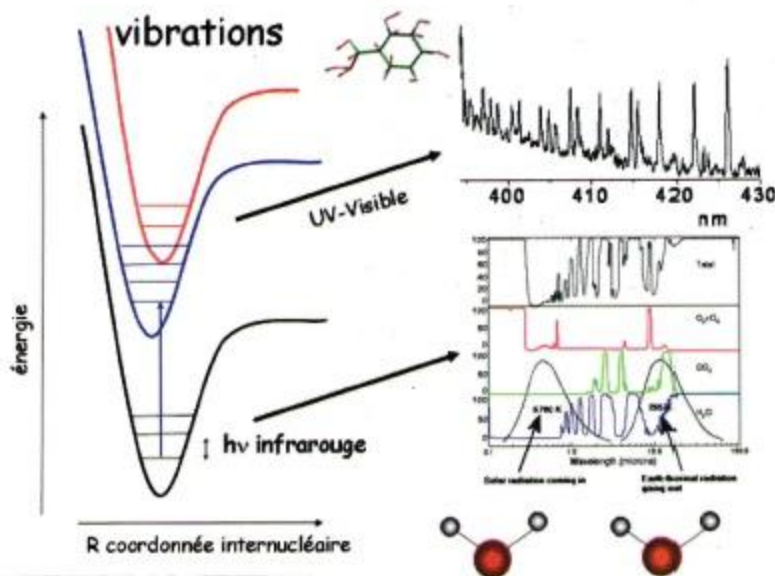


PHYSIQUE DES VIBRATIONS ET DES ONDES MECANQUES



Cours et exercices résolus

SOMMAIRE

Chapitre I- Préliminaires à l'étude des vibrations et des ondes mécaniques.....	07
I-1. Grandeur périodique.....	07
I-2. Représentation complexe.....	08
I-3. Définitions préliminaires à l'étude des vibrations.....	12
I-4. Séries et transformées de Fourier.....	21
I-5. Exercices d'application.....	25
Chapitre II- Systèmes linéaires à un seul degré de liberté.....	55
II-1. Définitions.....	55
II-2. Etude généralisée.....	59
II-2-1. Systèmes libres.....	59
II-2-2. Systèmes forcés.....	73
II-2-3. Cas particulier des systèmes forcés sinusoïdalement..	77
II-2-4. Systèmes soumis à une excitation périodique.....	92
II-3. Etude énergétique.....	96
II-4. Systèmes non linéaires.....	103
II-5. Exercices d'application.....	106
Chapitre III- Systèmes linéaires à plusieurs degrés de liberté.....	203
III-1. Définitions.....	203
III-2. Systèmes linéaires à deux degrés de liberté.....	205
III-2-1. Equations différentielles.....	205
III-2-2. Systèmes non amortis et libres.....	207
III-2-3. Vibrations forcées non amorties.....	222
III-2-4. Vibrations des systèmes amortis.....	226
III-2-5. Etude de l'amortisseur de Frahm.....	233
III-3. Systèmes linéaires à n degrés de liberté.....	247

III-3-1. Systèmes non amortis.....	251
III-3-2. Systèmes amortis forcés sinusoïdalement.....	257
III-4. Exercices d'application.....	259
Chapitre IV- Les ondes mécaniques.....	327
IV-1. Etude généralisée.....	327
IV-1-1. Introduction.....	327
IV-1-2. Résolution de l'équation d'Alembert.....	327
IV-1-3. Interprétation physique des solutions de l'équation d'Alembert.....	329
IV-1-4. Exemples de phénomènes de propagation à une dimension.....	331
IV-2. Ondes progressives planes sinusoïdales.....	342
IV-2-1. Fonction d'onde progressive plane sinusoïdale.....	342
IV-2-2. Caractéristiques d'une onde progressive plane sinusoïdale.....	345
IV-2-3. Réflexion d'une onde progressive plane sinusoïdale.....	351
IV-3. Propriétés des ondes sonores.....	353
IV-3-1. Généralités.....	353
IV-3-2. Impédance caractéristique d'un tuyau sonore.....	355
IV-3-3. Réflexion des ondes acoustiques.....	357
IV-3-4. Propagation d'une onde plane dans un pavillon.....	366
IV-3-5. Intensité acoustique et puissance surfacique.....	369
IV-3-6. Effet Doppler.....	371
IV-4. Equation d'onde à trois dimensions.....	375
IV-4-1. Equation de propagation.....	375
IV-4-2. Onde sphérique.....	378
IV-5. Exercices d'application.....	379

AVANT-PROPOS

Cet ouvrage est destiné principalement aux étudiants du premier cycle universitaire. Il peut également répondre aux exigences des classes préparatoires aux grandes écoles.

Les étudiants trouveront dans cet ouvrage les connaissances de base de la physique des vibrations et des ondes à assimiler pour bien aborder les études de licence et de master des domaines des sciences techniques et des sciences de la matière.

L'ouvrage est divisé en quatre chapitres structurés de manière à faciliter la compréhension des phénomènes physiques liés aux ondes mécaniques et aux oscillations, qu'elles soient mécaniques ou électriques.

Dans chaque chapitre, on commence par présenter les définitions et les équations qui régissent les vibrations et les ondes mécaniques. La démonstration des équations et leurs résolutions détaillées ont pour but de favoriser une meilleure compréhension du cours.

En fin de chaque chapitre, une sélection d'exercices corrigés permettra de comprendre et d'intégrer les méthodes de résolutions exposées.

Nous espérons que cet ouvrage, sera pour les étudiants, un outil de travail efficace et pourra contribuer ainsi à leur réussite ce qui constitue pour nous, notre seul souci.