

Université Ferhat Abbas –Sétif-

Faculté de technologie

Tronc commun Sciences et Techniques

Cours Physique 3

(Vibrations)

Par : Dr. N.Aklouche

Année universitaire : 2011-2012

بسم الله الرحمن الرحيم

(وَتَرَى الْأَرْضَ هَامِدَةً فَإِذَا أَنْزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ اِهْتَزَّتْ وَرَبَتْ وَأَنْبَتَتْ مِنْ كُلِّ زَوْجٍ بَهِيجٍ)

سورة الحج

Programmes Vibrations

Chapitre 1: Généralités sur les vibrations. Systèmes linéaires à un degré de liberté

Définition d'un mouvement vibratoire. Exemples de systèmes vibratoires. Mouvements périodiques.

Les oscillations libres. L'oscillateur harmonique. Pulsation propre d'un oscillateur harmonique. L'énergie d'un oscillateur harmonique

Chapitre 2 : Les oscillations libres amorties

Forces d'amortissement. Équation des mouvements. Oscillations pseudo périodiques (décrément logarithmique, facteur de qualité. Analogie entre systèmes oscillants mécaniques et électriques

Chapitre 3 : Les oscillations amorties forcées

Définition. Cas d'une excitation sinusoïdale (résonance, déphasage). Cas d'une excitation périodique quelconque.

Équation des mouvements. Régime transitoire, régime permanent. Bande passante. Facteur de qualité

Chapitre 4 : Systèmes linéaires à plusieurs degrés de liberté

Systèmes à 2 degrés de liberté. Libres (pulsations propres)

Systèmes à N degrés de liberté

Introduction générale

Les phénomènes vibratoires jouent un rôle déterminant dans presque toutes les branches de la physique: mécanique, électricité, optique, acoustique, etc. Malgré leur grande diversité, ils sont régis, en tout cas dans le domaine linéaire, par les mêmes lois de comportement et peuvent être étudiés au moyen du même outil mathématique. L'homme s'est intéressé aux phénomènes vibratoires lorsqu'il a construit les instruments de musiques.

Malgré les connaissances acquises par les anciens, il faut attendre le début du 17^e siècle pour que Galilée (1564-1642) démontre que le ton d'un son est déterminé par la fréquence des vibrations.

Très longtemps, on a étudié les vibrations des machines et des structures presque uniquement dans le but de les atténuer et, si possible, de les supprimer. Cette préoccupation est encore essentielle mais n'est pas la seule. On construit actuellement de plus en plus de machines ou d'appareils qui utilisent les vibrations mécaniques pour remplir la fonction désirée. Les vibrations sont parfois perturbatrices et doivent être combattues dans plusieurs domaines par exemple :

- Les machines ou certains organes de machine sont une cause d'imprécision, de bruit, d'usure prématurée et de fissure, entraînant finalement la rupture de la pièce.**
- Les vibrations des voitures, des avions, des trains ou des bateaux provoquent, en plus des inconvénients précédents, l'inconfort des voyageurs et diminuent parfois la sécurité de conduite de ces véhicules.**
- Les vibrations des grandes structures métalliques peuvent prendre, dans certains cas, des proportions catastrophiques.**

Dans ces chapitres, nous allons étudier le comportement des systèmes avec un ou plusieurs degrés de liberté. Nous allons nous limiter à des systèmes où les équations de mouvement sont des équations différentielles linéaires. Ce qui nous permet de décrire de diverses caractéristiques importantes de vibrations. Vous apprendrez à analyser les vibrations libres et forcées avec ou sans amortissement.