

LP 24 : Oscillations

Element imposé

Introduction pédagogique

Niveau L1

Prérequis :

- Notations complexes (L1)
- Electrocinétique : Dipole, loi des noeuds et des mailles, circuits (RLC) (L1)
- Diagramme de Bode
- Mécanique. Oscillateur harmonique

Difficultés :

- Comprendre l'influence du facteur Q sur les solutions
- Résoudre les équations différentielles.

Biblio :

-
-
-
-

Activités liées

- TD : Révision des équations différentielles dans le cas d'un pendule (amorti et non) et étude d'un système masse ressort (amorti et forcé).
- TP : Etude expérimentale sur ce qui a été vu en TD.

1 Objectifs

Mettre en lien les oscillations en mécanique et en électrocinétique. Observer un phénomène de résonance.

Introduction

Definition oscillation

2 Oscillations libres

2.1 Oscillations libres amortis

Circuit RLC LM pulsation propre facteur d'amortissement facteur de qualité résolution de l'équa diff selon la valeur de Q. Pseudo période.

2.2 Oscillateur harmonique

lambda tend vers 0

2.3 Analogie mécanique electrocinétique

Projection analogie equa diff/Q/ R donne lambda et P dissipée.

3 Oscillations forcées

3.1 Equation différentielle

Passage en complexe

3.2 Phénomène de résonance

Calcul en complexe de quand c'est max

3.3 Mise en évidence expérimentale

Programme python + Exp. electrocinétique.

4 Conclusion

5 Question

- Comment faire pour observer le régime libre ? Avec E constant
- Autre façon ?
- GBF : où est la masse ? Masse oscillo et GBF au même endroit.
- Hypothèse pour avoir eq. méca (pendule) / RLCN Petit angle
- Petit angle ? En dessous de 20° expérimentalement
- Sinon ? Pas harmonique
- Résonance en i en meca ?
- Qui est l'analogie de u et i ? X analogue de u, v analogue de i
- Remonter puissance.
- Bilan énergétique (pendule) ? A partir du PFD $ma = P + T(\lambda v)$ scalaire v
- Autre type de solution pour u (a part cos) ? sin ou exp complexe
- Montrer que lambda homogène à l'inverse d'un temps.
- Pour des ponts, on se place où ? Loin ou près de la pulsation de résonance ? piqué ou non ? Loin et pas piqué.
- Pour une voiture ? Pareil
- En L1 autre domaine où on voit des oscillations ?
- Pourquoi montrer un simulateur python ? Outil dont ils doivent se servir. Donne l'idée de l'influence des paramètres.
- Est ce que les élèves doivent savoir programmer ? pas au lycée
- Interet pratique d'avoir autant de chiffre ? aucun.

- Diapason génère un son ? Non couplé avec caisse de résonance oui
- Si leçon après que faire ? Phase/ Filtre
- Comment on fait pour choisir où est la résonance ? Amortisseur dans le bâtiment (fondation)
- Dans le BTP on veut augmenter la resonance ? Non
- En dehors ? Parfois : musique, filtre, optique (laser), RMN.

6 Retour

Commentaire : Il y en a qui n'ont pas fait de math depuis la seconde. Bien être clair sur E constant. Pédagogie : présenter oscillation harmonique puis pseudo periodique. Autre manière : faire oscillation puis montrer qu'il s'amorti. Attention angles en radian. Oscillations entretenue (avec oscillateur à résistance négative (AO)) ou paramétrique (dep d'un paramètre variable).