

LP27 : Filtrages électriques

EI : circuits RC, filtre, tracé du diagramme de Bode

Niveau : L1

Pré-requis :

- Électrocinétique : loi des mailles, loi des nœuds, DT, DC (L1)
- Dipôles passifs (L1)
- Impédances des dipôles (L1)
- Notation complexe (L1)
- Etudes de circuits électriques linéaires (L1, lycée)

Difficultés :

- Mathématiques, beaucoup de calculs
- Échelle logarithmique

Activités :

- TP : tracé d'un diagramme de Bode
- TD : étude du circuit RLC

Biblio :

- Physique Dunod tout en un, PCSI
- Électrocinétique, Perez
- Physique, Hecht

Manip :

- tracé un diagramme de Bode du circuit RC

Introduction pédagogique :

Séquence d'électrocinétique. Après avoir étudié les circuits, on étudie les filtres. Permet de montrer l'application des circuits. On présente au maximum le sens physique des filtres.

Objectifs :

- Déterminer une fonction de transfert
- Tracé un diagramme de Bode

Introduction :

Filtres : optique, électronique, mécanique, acoustique

Exemple de la radio : pour écouter une chaîne il faut une fréquence et filtrer les autres

Def filtre et filtre électronique : permet d'atténuer ou amplifier un signal électrique + image schéma

C'est un quadripôle : 2 bornes entrées et 2 bornes sorties

Ici : filtres linéaires passifs composés de dipôles passifs et circuits linéaires

Def circuits linéaires

Historique : les compagnies voulaient faire passer plusieurs signaux et communications sur le même câble, comment séparer les deux ?

Plan :

- I. La fonction de transfert
 1. Définitions
 2. Ordre d'un filtre
- II. Vers les diagrammes de Bode
 1. Filtre RC
 2. Tracé du diagramme de Bode
- III. D'autres types de filtres
 1. Filtres passe-bandes : circuit RLC

Leçon :

I. La fonction de transfert

1. Définitions

On considère un signal d'entrée : expression de l'onde e

Le circuit est linéaire donc régime sinusoïdal forcé : expression de l'onde s

Les écrire sous forme complexe aussi

Dire que $H = s/e$, def

Def du gain et fonction de phase

2. Ordre d'un filtre

Écrire l'équation différentielle d'un filtre puis la fonction de transfert

Ordre : degré max du dénominateur

II. Vers les diagrammes de Bode

1. Filtre RC

Schéma + étude à HF et BF + DT pour avoir la fonction de transfert + mise en équation + gain + étude à haute et basse fréquences faire les circuits équivalents + filtre passe haut

2. Tracé du diagramme de Bode

Def de gain en décibels, phase, def pulsation de coupure, G_{max}

tracé le diagramme en phase et en gain

commentaire sur les asymptotes

III. D'autres types de filtres

1. Filtres passe-bandes : circuit RLC

Schéma + forme de la FT + diagramme de bode + parler de Q def

2. Filtre passe bas

Schéma + forme de la FT + diagramme de bode

Conclusion :

Bilan sur les différents filtres. Ils sont tous caractérisés par leurs FT. En fonction de l'utilisation on choisit un ordre.

Ouverture sur d'autres filtres.