



## E5 · Filtrage linéaire

---

### I - Filtre linéaire

---

I.1 - Fonction de transfert

I.2 - Diagramme de Bode

I.3 - Types de filtre

### II - Exemples de filtres électriques

---

II.1 - Passe-bas d'ordre 1

a) Comportement BF et HF

b) Fonction de transfert

c) Étude de la fonction de transfert

II.2 - Passe-haut d'ordre 1

a) Comportement BF et HF

b) Fonction de transfert

c) Étude de la fonction de transfert

II.3 - Passe-bas d'ordre 2

a) Comportement BF et HF

b) Fonction de transfert

c) Étude de la fonction de transfert

d) Étude de la résonance

II.4 - Passe-bande d'ordre 2

a) Comportement BF et HF

b) Fonction de transfert

c) Étude de la fonction de transfert

### III - Action d'un filtre sur un signal

---

III.1 - Cas d'un signal harmonique

III.2 - Cas d'un signal périodique

III.3 - Choisir un filtre adapté à un cahier des charges

### IV - Réaliser une opération linéaire à l'aide d'un filtre

---

IV.1 - Filtre moyenneur

IV.2 - Filtre intégrateur

IV.3 - Filtre dérivateur

### V - Association de filtres

---

V.1 - Association de fonctions de transfert

V.2 - Application (retour sur l'exemple du III.3)

a) Objectif

b) Approche naïve

c) Bonne gestion des impédances

---

## Capacités exigibles du chapitre

---

- **Définir** un filtre, un filtre linéaire, sa fonction de transfert, son gain, son gain en décibel, sa phase et son ordre. **I.1 à I.3**
- Pour tout filtre d'ordre 1 ou 2 :
  - **Déterminer** la nature d'un filtre à l'aide de schémas équivalents BF et HF. **II.\*.a**
  - **Établir** la fonction de transfert. La mettre sous une forme canonique donnée. **II.\*.b**
  - **Établir** l'expression des asymptotes (amplitude et phase) BF et HF. **II.\*.c**
  - **Tracer** son diagramme de Bode (amplitude et phase). **II.\*.c**
  - **Définir & Tracer** sur le diagramme de Bode la bande passante du filtre. **II.\*.c**
  - Établir l'existence d'une éventuelle résonance et, le cas échéant, l'étudier. **II.3.d**
- Exemples du cours* : passe-bas d'ordre 1 (circuit RC avec  $u_C(t)$  la sortie), passe-haut d'ordre 1 (circuit RL avec  $u_L(t)$  la sortie), passe-bas d'ordre 2 (circuit RLC avec  $u_C(t)$  la sortie) et passe-bande d'ordre 2 (circuit RLC avec  $u_R(t)$  la sortie).
- **Établir** l'expression du signal de sortie pour une fonction de transfert donnée et pour un signal d'entrée donné (excitation sinusoïdale ou signal périodique quelconque). **III.1 et III.2**
- **Déterminer** un modèle de filtre adapté à un cahier des charges. **III.3**
- **Énoncer** les conditions d'utilisation d'un filtre en tant que moyennneur, intégrateur ou dérivateur. **IV**
- **Définir** l'impédance d'entrée et l'impédance de sortie d'un quadripôle. Donner le schéma électrique équivalent du quadripôle. **V.2.c**
- Expliquer l'intérêt de réaliser des filtres de forte impédance d'entrée et de faible impédance de sortie, afin de garantir leur bon fonctionnement leur de mises en cascade. **V.2.c**