

## TD N°2 : Les filtres RLC

Eléments Électronique-AP2

2019-2020

### Exercice 1:

On considère le filtre de la figure 1

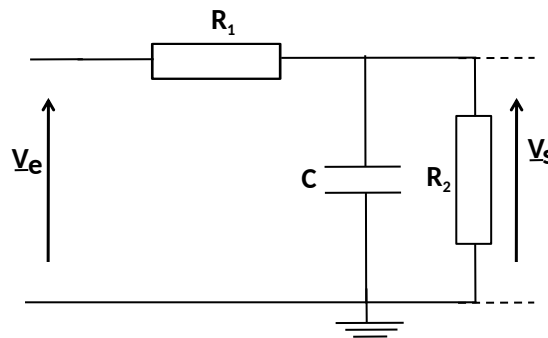


Figure 1: filtre d'ordre 1 ( $R_1 = R_2 = 680\Omega$  et  $C = 4.7\mu F$ )

1. Par une analyse rapide ( $\omega \rightarrow 0$  et  $\omega \rightarrow \infty$ ), déterminer le comportement fréquentiel du filtre.
2. Exprimer la fonction de transfert du filtre.
3. Représenter le diagramme de Bode asymptotique et réelle.
4.  $V_e$  étant est une tension continu de 6V, calculer alors  $V_s$ .
5.  $V_e$  étant est une tension sinusoïdale de valeur efficace  $V_{eff} = 6V$  et de fréquence  $f = 10KHz$ .
  - 5.1) Déterminer l'atténuation apporté par le circuit.
  - 5.2) Calculer la valeur efficace de  $V_s$ .

### Exercice 2:

soit la fonction de transfert suivante:

$$\underline{H}(j\omega) = \frac{\left(1 + j\frac{\omega}{\omega_0}\right) \left(1 + 0.2j\frac{\omega}{\omega_1} + \left(j\frac{\omega}{\omega_1}\right)^2\right)}{\left(j\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2 \left(1 + j\frac{\omega}{\omega_2} + \left(j\frac{\omega}{\omega_2}\right)^2\right) \left(1 + j\frac{\omega}{\omega_3}\right)}$$

Avec  $\omega_1 = 10\omega_0$ ,  $\omega_2 = 100\omega_0$  et  $\omega_3 = 1000\omega_0$

1. Indiquer les valeurs des coefficients d'amortissement  $\xi_1$  en  $\omega_1$  et  $\xi_2$  en  $\omega_2$ .
2. Tracer les diagrammes asymptotiques de Bode et l'allure réelle de  $\underline{H}(j\omega)$ .

### Exercice 3:

Déterminer les fonctions de transfert correspondant aux diagrammes de Bode de la figure 2.

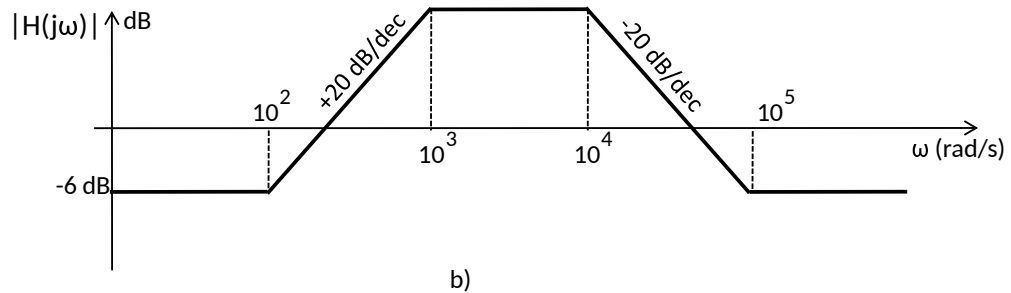
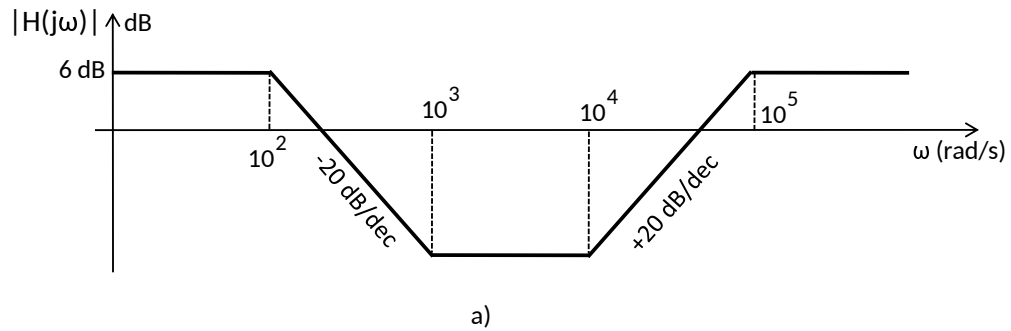


Figure 2: Diagrammes de Bode des fonctions de transfert à identifier

### Exercice 4:

On propose le filtre de la figure 3

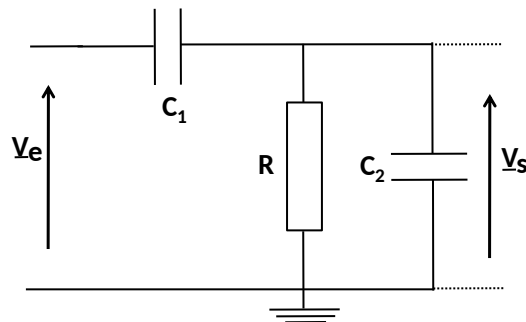


Figure 3: filtre à étudier  $C_1 = 100 \text{ nF}$   $C_2 = 900 \text{ nF}$  et  $R = 100 \text{ K}\Omega$

1. Quel est le degré du filtre proposé ?
2. Par une analyse rapide, déterminer le comportement fréquentiel du filtre.
3. Calculer la fonction de transfert  $\underline{H}(j\omega) = \frac{V_s}{V_e}$ .

- Tracer les diagrammes de Bode du filtre.

### Exercice 5:

On considère le filtre *biporte* RC de la figure 4

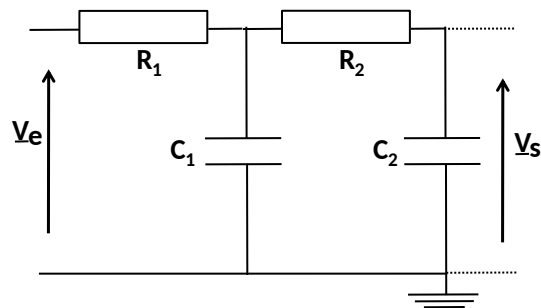


Figure 4: filtre *biporte* RC

- Déterminer la transmittance  $\underline{H}(j\omega) = \frac{V_s}{V_e}$  du filtre sous la forme:  $\underline{H}(j\omega) = \frac{1}{1 - \alpha\omega^2 + j\beta\omega}$ .
- Montrer que cette fonction de transfert peut s'écrire:  $\underline{H}(j\omega) = \frac{1}{(1 + j\frac{\omega}{a})(1 + j\frac{\omega}{b})}$ .  
Où a et b sont solution d'une équation du second degré que l'on déterminera.
- On se place dans le cas où  $R_1 = R_2 = R$  et  $C_1 = C_2 = C$ . Déterminer la pulsation de coupure,  $\omega_c$ , du filtre.
- Tracer les diagrammes de Bode du filtre en fonction de  $\log(x)$ ; avec  $x = \frac{\omega}{\omega_0}$  et  $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{RC}}$ .