

FILTRES ET FONCTIONS DE TRANSFERT**Exercice n°1**

Représenter le diagramme de Bode asymptotique pour les fonctions de transfert suivantes. Indiquer dans quel domaine on a une intégration ou une dérivation du signal d'entrée.

1. $\underline{H}(j\omega) = j\frac{\omega}{\omega_0}$ 2. $\underline{H}(j\omega) = \frac{\omega_0}{j\omega}$ 3. $\underline{H}(j\omega) = 1 + j\frac{\omega}{\omega_0}$ 4. $\underline{H}(j\omega) = \frac{1}{1 + j\frac{\omega}{\omega_0}}$

5. $\underline{H}(j\omega) = \frac{j\frac{\omega}{\omega_0}(1 + j\frac{\omega}{\omega_1})}{(1 + j\frac{\omega}{\omega_2})(1 + j\frac{\omega}{\omega_3})}$ avec $\omega_0 < \omega_2 < \omega_1 < \omega_3$

Exercice n°2

Détermination d'une capacité inconnue

On a réalisé un filtre passe-bas à l'aide d'un condensateur de capacité C et d'une résistance R = 1kΩ

La tension d'entrée a la valeur efficace $U_e = 6V$.

On a mesuré la tension de sortie U_s en fonction de la fréquence ; d'où le tableau suivant :

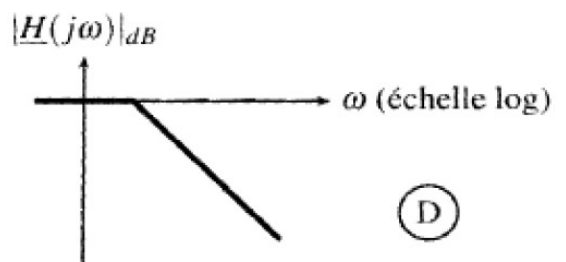
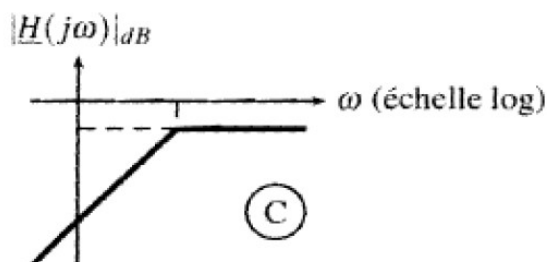
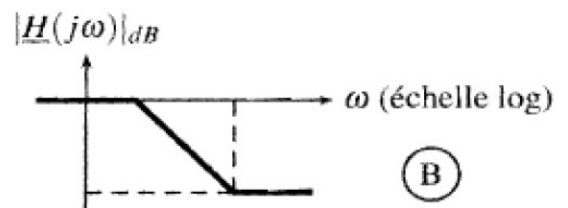
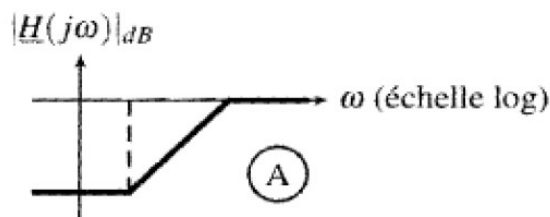
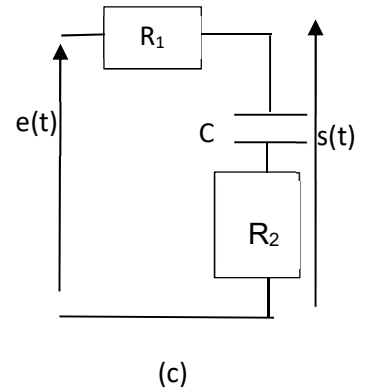
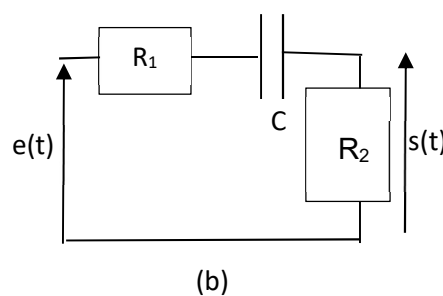
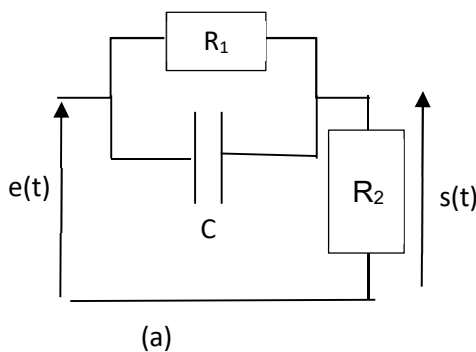
f(Hz)	200	500	1,00 10 ³	2.00 10 ³	5.00 10 ³	1.00 10 ⁴	2.00 10 ⁴	4.00 10 ⁴	1.00 10 ⁵
U _s (V)	5.95	5.72	5.08	3.73	1.82	0.943	0.476	0.191	95.5 10 ⁻³

- 1) Tracer le diagramme de Bode en gain de ce filtre (sur une feuille semi-logarithmique).
- 2) Déterminer la fréquence de coupure.
- 3) En déduire la capacité C du condensateur.

Exercice n°3

1. Etablir les fonctions de transfert de chaque circuit présenté.

2. Associer chaque fonction de transfert à un diagramme asymptotique proposé ci-après, en précisant les pentes et les pulsations remarquables.



Exercice n°4

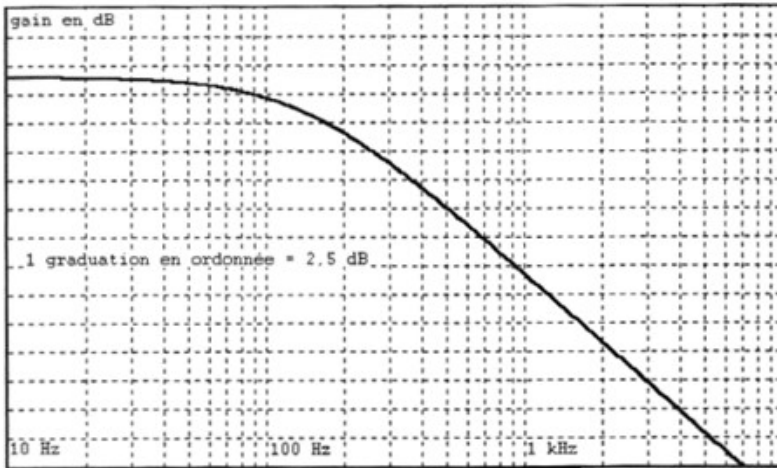
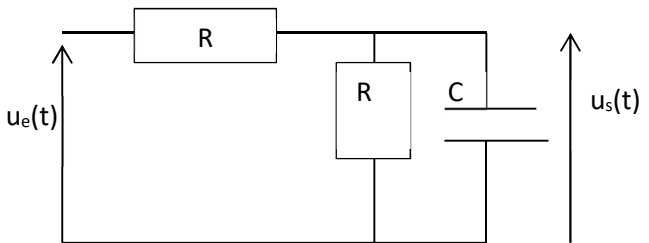
On étudie le filtre ci-contre.

1. En effectuant un schéma équivalent en basses puis en hautes fréquences déterminer sans calculs le type de ce filtre.

2. Déterminer la fonction de transfert de ce filtre en fonction de R et C.

3. Déterminer la pulsation caractéristique de ce filtre en fonction de R et C.

4. On a tracé le diagramme de Bode en gain de ce filtre. Déterminer un ordre de grandeur du produit RC.



5. En haute fréquence quel est le comportement de ce filtre. Vers quelle valeur tend alors le déphasage de $u_s(t)$ par rapport à $u_e(t)$.

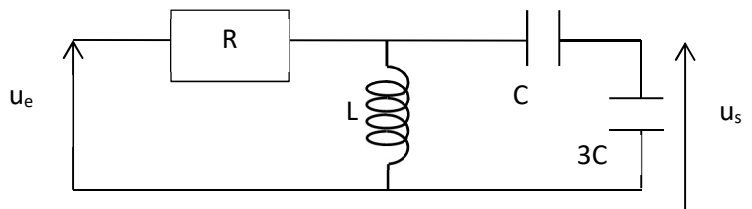
Exercice n°5

On considère le quadripôle suivant où C est une capacité, R une résistance et L une inductance.

1. Etudier qualitativement le comportement de ce quadripôle en haute et basse fréquence. De quel type de filtre s'agit-il ?

2. On donne sa fonction de transfert :

$$H(j\omega) = \frac{jL\omega}{4R + 4jL\omega - 3LC\omega^2 R}$$



Montrer qu'elle peut se mettre sous l'une des formes : $H(j\omega) = \frac{A}{1 + jQ\left(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega}\right)} = \frac{j\frac{A}{Q\omega_0}}{1 - \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2 + j\frac{\omega}{Q\omega_0}}$

Exprimer A, Q et ω_0 en fonction de R, L et C.

3. Le diagramme de Bode a été donné, et on sait que $Q = 10$. Justifier l'allure des parties rectilignes du diagramme. En déduire la valeur de la fréquence f_0 .

4. Un circuit multiplieur fournit un signal d'entrée $v_e(t) = 2B\cos(100\omega_0 t) \cdot \cos(101\omega_0 t)$. Ecrire le signal obtenu en sortie.

