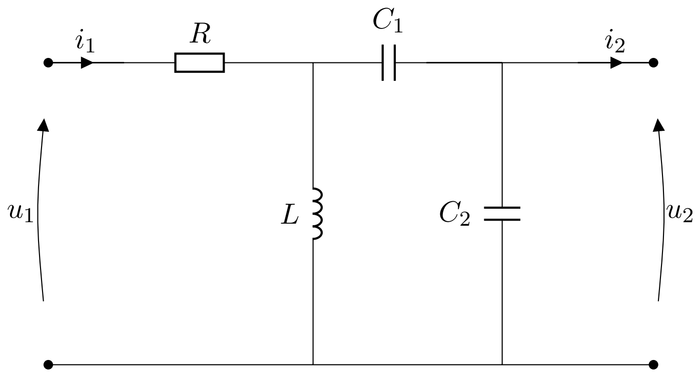
Filtre de Collpits et Hartley

Énoncé



1. On a $i_2 = 0$.

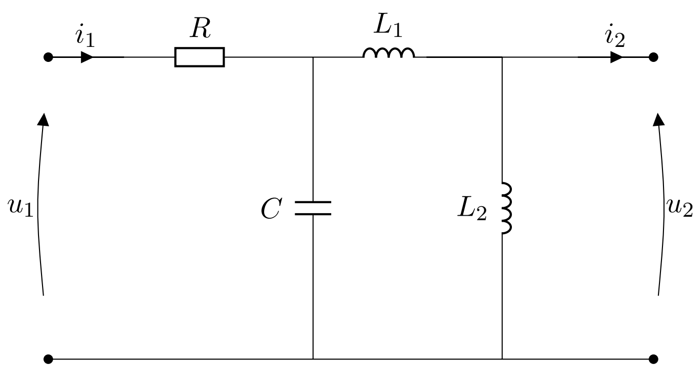
(a) Quels sont les comportements du filtre à hautes et basses fréquences?

(b) Montrer que la fonction de transfert du filtre s'écrit :

$$\underline{H} = H_0 \frac{1}{1 + jQ\left(x - \frac{1}{x}\right)}, \tag{1}$$

où $x = \omega/\omega_0$. On donnera H_0, Q et ω_0. Pour simplifier on prendra $C = C_1 = C_2$.

(c) Tracer le diagramme de Bode asymptotique pour $Q = 1$.



2. On a $i_2 = 0$.

(a) Quels sont les comportements du filtre à hautes et basses fréquences?

(b) Montrer que la fonction de transfert du filtre s'écrit :

$$\underline{H} = H_0 \frac{1}{1 + jQ\left(x - \frac{1}{x}\right)}, \tag{2}$$

où $x = \omega/\omega_0$. On donnera H_0, Q et ω_0. Pour simplifier on prendra $L = L_1 = L_2$.

(c) Tracer le diagramme de Bode asymptotique de ce filtre.

Corrigé

1. **(a)** Les condensateurs se comportent comme des interrupteurs ouverts à basses fréquences, les bobines comme des fils. A hautes fréquences c'est l'inverse. On a alors à basses fréquences $u_2 = 0$ et) hautes fréquences $u_2 = 0$.

(b) Grâce aux lois de Kirchoff, au fait que pour un condensateur $i = C\frac{dU}{dt}$ et pour une bobine $U = L\frac{di}{dt}$ et à la conversion d'une équation différentielle vers le domaine complexe, on obtient :

$$H_0 = \frac{1}{2}, Q = R\sqrt{\frac{C}{2L}}, \omega_0 = \sqrt{\frac{2}{LC}}. \tag{3}$$

(c) C'est un passe-bande de pentes 20dB et -20dB par décade. Le pic est atteint pour ω_0. La pente passe de $\pi/2$ à $-\pi/2$ avec le 0 en ω_0.

2. **(a)** Les condensateurs se comportent comme des interrupteurs ouverts à basses fréquences, les bobines comme des fils. A hautes fréquences c'est l'inverse. On a alors à basses fréquences $u_2 = 0$ et) hautes fréquences $u_2 = 0$.

(b) Grâce aux lois de Kirchoff, au fait que pour un condensateur $i = C\frac{dU}{dt}$ et pour une bobine $U = L\frac{di}{dt}$ et à la conversion d'une équation différentielle vers le domaine complexe, on obtient :

$$H_0 = \frac{1}{2}, Q = R\sqrt{\frac{C}{2L}}, \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{2LC}}. \tag{4}$$

(c) C'est un passe-bande de pentes 20dB et -20dB par décade. Le pic est atteint pour ω_0. La pente passe de $\pi/2$ à $-\pi/2$ avec le 0 en ω_0.