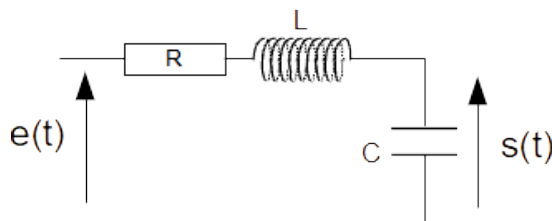
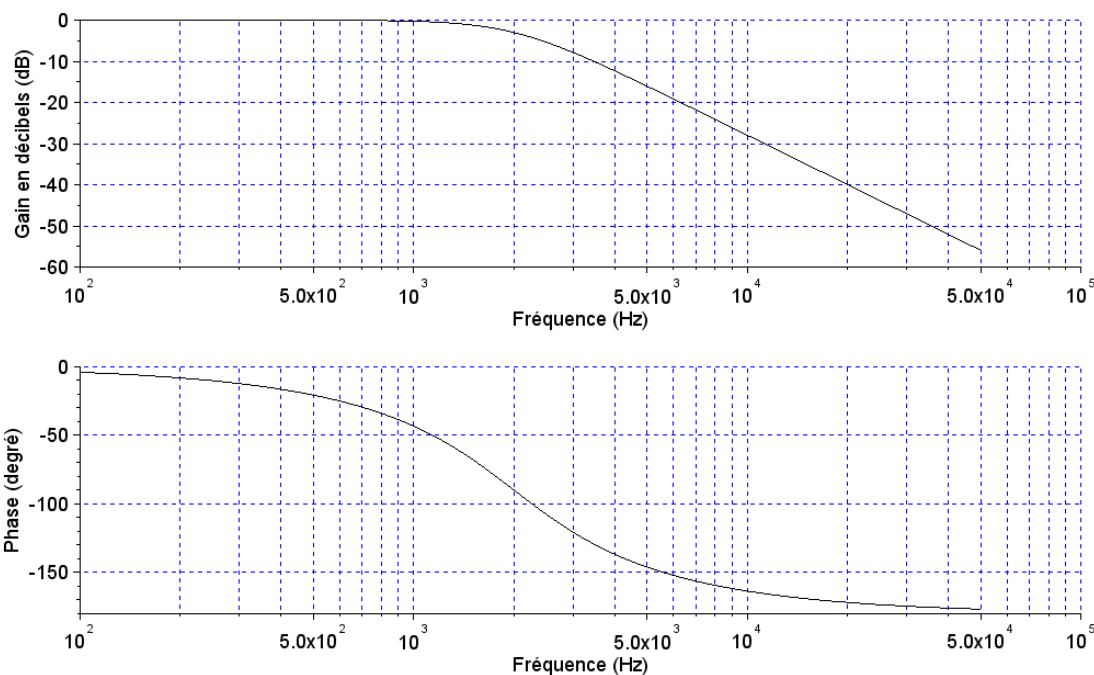


Étude d'un filtre d'ordre 2

On étudie le circuit linéaire représenté ci-dessous, soumis à une tension d'entrée sinusoïdale $e(t) = E_m \cos(\omega t + \varphi)$.



- 1) Prévoir sans calcul la nature de ce filtre.
- 2) Etablir sa fonction de transfert et l'écrire sous forme canonique. On introduira une pulsation propre ω_0 et un facteur de qualité Q .
- 3) En utilisant les résultats des questions précédentes, donner l'équation différentielle vérifiée par le signal $s(t)$.
- 4) Exprimer le gain en fonction de ω , ω_0 et Q .
- 5) Le diagramme de Bode du filtre est représenté ci-dessous. Justifier l'allure des asymptotes de G_{dB} aux basses et hautes fréquences.



- 6) Dédurre du diagramme la valeur de ω_0 .
- 7) Ce circuit peut-il être utilisé en intégrateur ? en dérivateur ?
- 8) En utilisant la valeur numérique $Q = \frac{1}{\sqrt{2}}$, réécrire le gain du filtre puis déterminer sa bande passante.

Dans les questions qui suivent, le diagramme de Bode du filtre sera assimilé au diagramme de Bode asymptotique pour simplifier le raisonnement.

- 9) Représenter le diagramme de Bode asymptotique du filtre considéré.
- 10) Le signal d'entrée est sinusoïdal centré, de fréquence $f = 5,0 \times 10^2$ Hz. Représenter, en justifiant, les signaux en entrée et en sortie du filtre.

- 11) Reprendre la question précédente si le signal d'entrée est un signal créneau de fréquence $f = 50$ Hz, pair, de valeur basse 0 et de valeur haute a dont on donne la décomposition en série de Fourier :

$$e(t) = \frac{a}{2} + \frac{2a}{\pi} \sum_{p=0}^{\infty} \frac{(-1)^p}{2p+1} \cos((2p+1)2\pi ft)$$

- 12) Quel est l'avantage de ce filtre par rapport à un filtre passe-bas du premier ordre ?