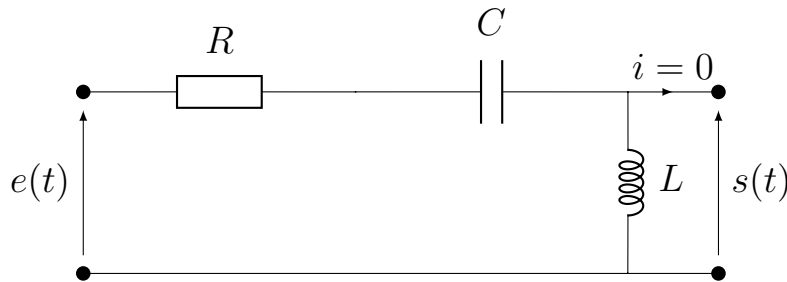


DM n° 10

Pour le vendredi 20 décembre 2024
MPSI2 – 2024/2025

Exercice 1 : Filtre RLC

On considère le filtre RLC suivant :



1. Déterminer son comportement basses et hautes fréquences en justifiant proprement. Quel peut-être sa nature ?
2. Déterminer la fonction de transfert de ce filtre, en fonction de R , L , C et ω .
3. Démontrer que l'on peut écrire :

$$\underline{H} = H_0 \frac{\left(j\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}{1 + j\frac{\omega}{\omega_0 Q} + \left(j\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$$

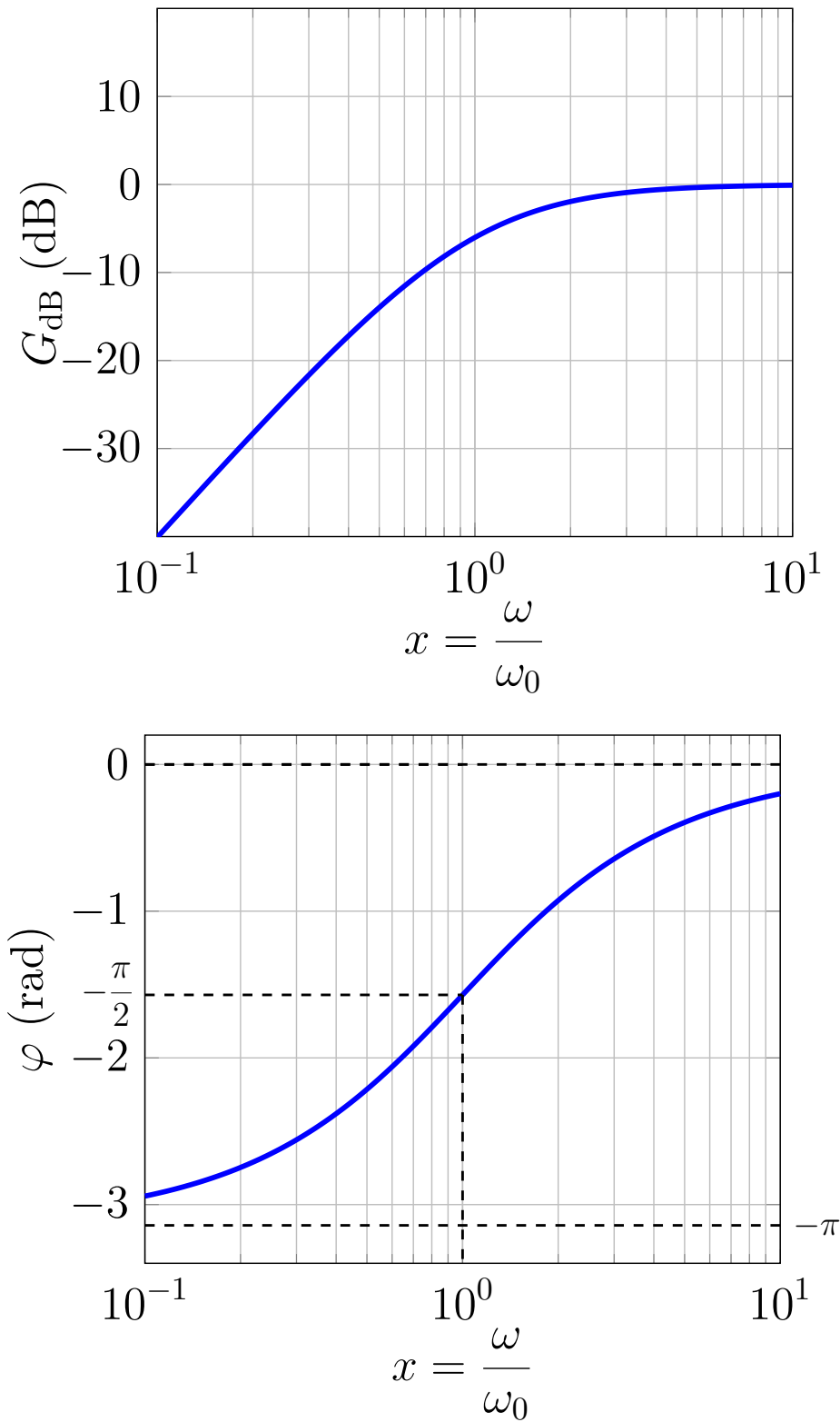
Identifier H_0 , ω_0 et Q .

4. Déterminer le module de la fonction de transfert en fonction de ω , ω_0 et Q .
5. Donner une approximation de la fonction de transfert à basse fréquence : en déduire le gain et la phase à basse fréquence.
6. Faire de même à haute fréquence.
7. On donne le tracé du diagramme de Bode (page suivante).

Le signal triangle :

$$e(t) = A \sin\left(\frac{\omega_0}{10}t\right) - \frac{A}{9} \sin\left(\frac{3\omega_0}{10}t\right) + \frac{A}{25} \sin\left(\frac{5\omega_0}{10}t\right) - \frac{A}{49} \sin\left(\frac{7\omega_0}{10}t\right)$$

est appliqué en entrée du filtre. Quelle est la tension à la sortie du filtre ?
Faire figurer la lecture sur le sujet (à rendre).



Exercice 2 : Exercice 5 du TD

Exercice 3 : Exercice 4 du TD

Indications : calculer d'un côté la fréquence de coupure et de l'autre déterminez les fréquences contenues dans le signal pour conclure. **Bonus** : Démontrer que la tension de sortie dans le premier cas est un signal triangle de moyenne non-nulle et d'amplitude pic-à-pic $ET/(4RC)$. Vous pouvez manipuler la simulation Python (voir site) pour vérifier le résultat.