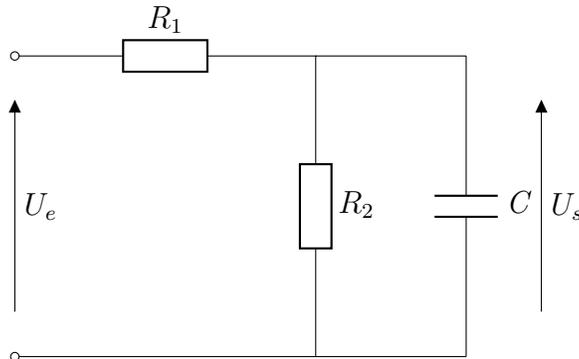


Exercice 1. On étudie le filtre suivant :



On a une entrée de la forme : $U_e(t) = U_e \cos(\omega t)$

On récupère en sortie : $U_s(t) = S(\omega) \cos(\omega t + \varphi(\omega))$

1. Calculer la fonction de transfert de ce filtre.

La mettre sous la forme $\underline{H}(j\omega) = \frac{H_0}{1 + \tau j\omega}$.

Exprimer H_0 et τ en fonction de R_1 , R_2 , C .

2. Étudier les comportements à hautes et basses fréquences de ce filtre.

Donner sa nature.

Comment retrouver, à partir de la fonction de transfert, $S(\omega)$ et $\varphi(\omega)$?

3. Définir la pulsation de coupure d'un filtre.

Exprimer la pulsation de coupure de ce filtre en fonction de R_1 , R_2 , C .

4. À partir du diagramme de Bode, déterminer les valeurs numériques de H_0 et τ .

5. On donne $R_1 = 680 \Omega$. Déterminer les valeurs numériques de R_2 et C .

6. On attaque le filtre avec un signal sinusoïdal d'amplitude 5 V et de fréquence 1 Hz.

Donner l'allure de $U_s(t)$

Déterminer le gain et la phase à cette fréquence

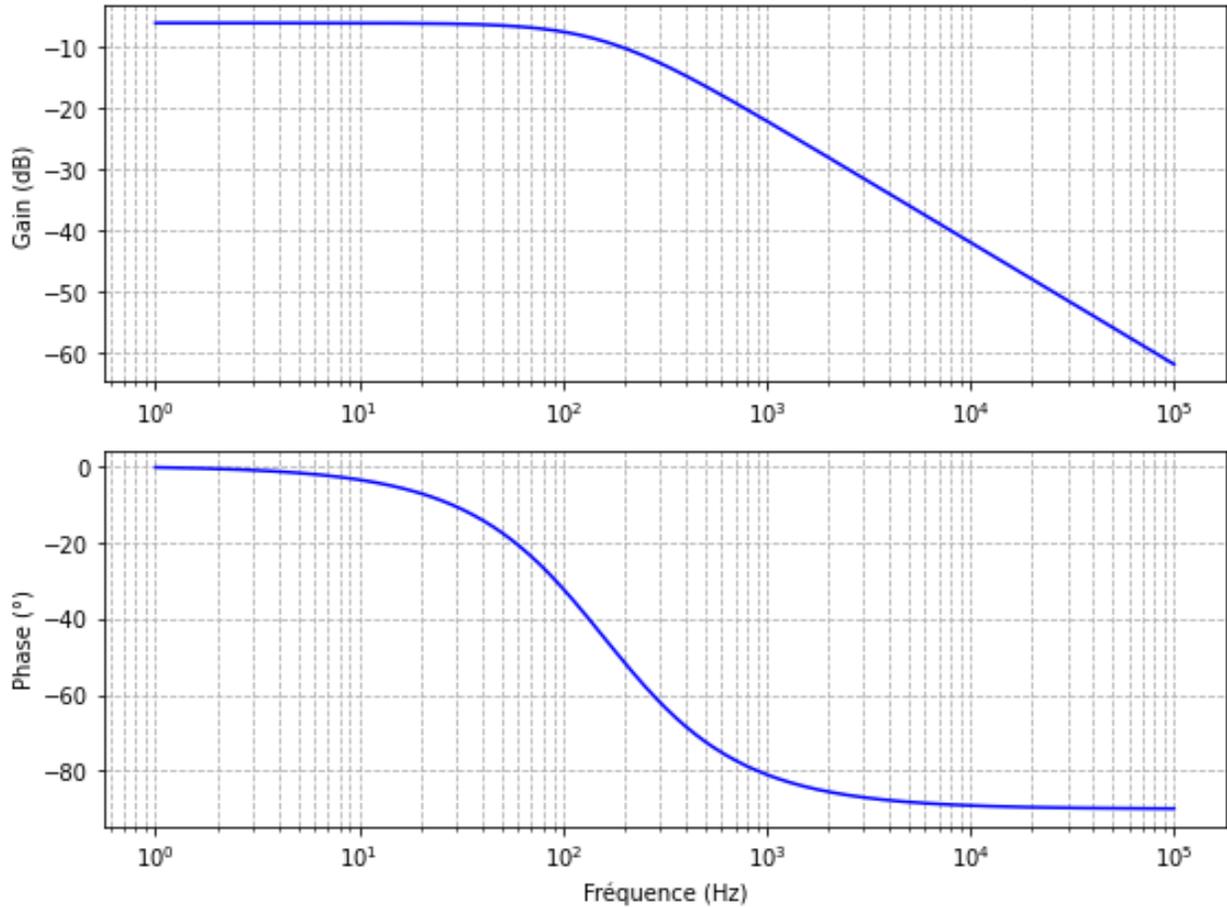


Figure 1: Diagramme de Bode donné en annexe pour les applications numériques.

Exercice 2. *Résolution de problème : Vidange de baignoire*

On considère une baignoire qu'on assimile à un pavé droit de surface S et de hauteur H . On le munit d'une bonde de sortie de section σ telle que $\sigma \ll S$.

Lorsque le robinet est ouvert et que la bonde est fermée, la baignoire se remplit complètement en 9 minutes.

Inversement, lorsque le robinet est fermé et que la bonde est ouverte, la baignoire se vide complètement en 13 minutes.

Est-ce que l'eau déborde dans le cas où le robinet et la bonde sont simultanément ouverts ?