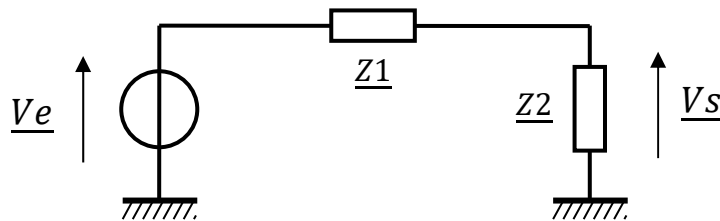


Fonction de transfert et Diagramme de Bode

Auteur(s) : M Domenjoud
Date – Version : Février 2024

Exercice 1 :

Soit le montage, alimenté en régime sinusoïdal :



Q1. En s'inspirant de la relation du pont diviseur, donner l'expression de la tension $\underline{V_S}$ en fonction de $\underline{V_e}$, $\underline{Z_1}$ et $\underline{Z_2}$.

Q2. En déduire l'expression de la fonction de transfert $\underline{H} = \frac{\underline{V_S}}{\underline{V_e}}$

Pour la suite $\underline{Z_1}$ est une capacité C et $\underline{Z_2}$ est une résistance R.

Q3. Donner l'expression de \underline{H} en fonction de R, C et $j\omega$.

Q4. Donner l'expression du module $|\underline{H}|$ de la fonction de transfert.

Q5. Pour $R = 10 \text{ k}\Omega$, $C = 10 \text{ nF}$ et $f = 1 \text{ kHz}$, calculer $|\underline{H}|$. En déduire l'amplitude de V_S pour une amplitude de V_e égale à 0,5 V.

Q6. Déterminer l'expression de : $G_{dB} = 20\text{Log}|\underline{H}(j\omega)|$ et calculer la valeur du Gain pour $f = 1 \text{ kHz}$.

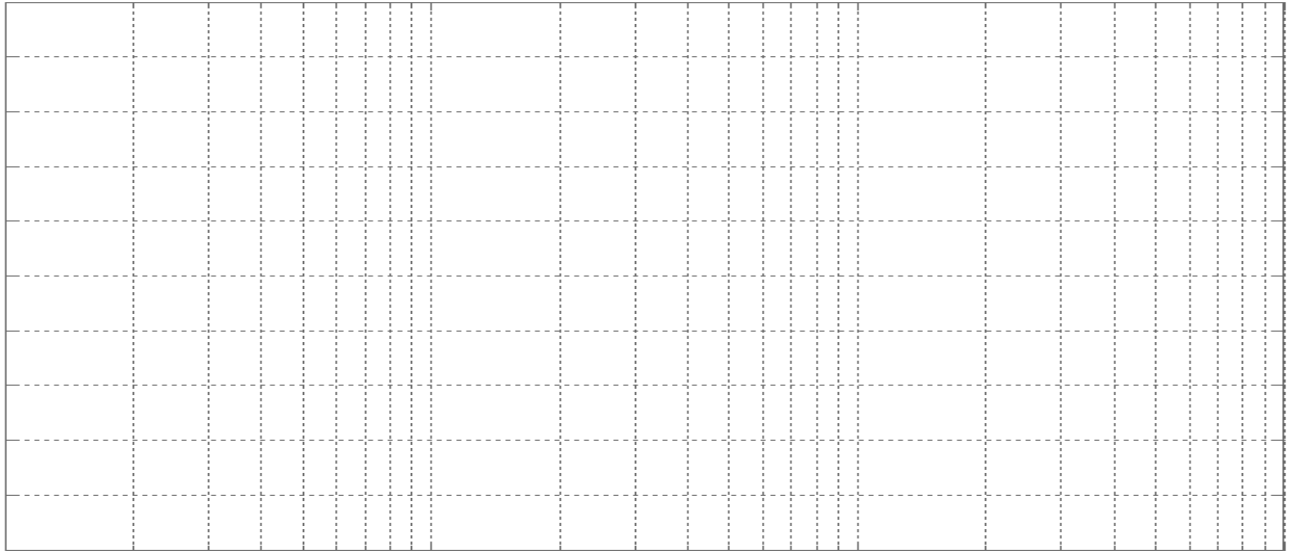
Q7. Déterminer la valeur de l'amplification statique du filtre et en déduire l'expression de la pulsation de coupure à -3 dB (ω_0).

Q8. Lorsque $\omega \rightarrow 0$ (ou plus précisément, si $\omega \ll \omega_0$) vers quelle valeur tend G_{dB} ?

Lorsque $\omega \rightarrow \infty$ (ou plus précisément, si $\omega \gg \omega_0$) vers quoi tend G_{dB} ?

Lorsque $\omega = \omega_0$ quelle est la valeur de G_{dB} ?

Q9. Sur le graphe ci-dessous, tracer les asymptotes de la courbe G_{dB} en fonction de ω :

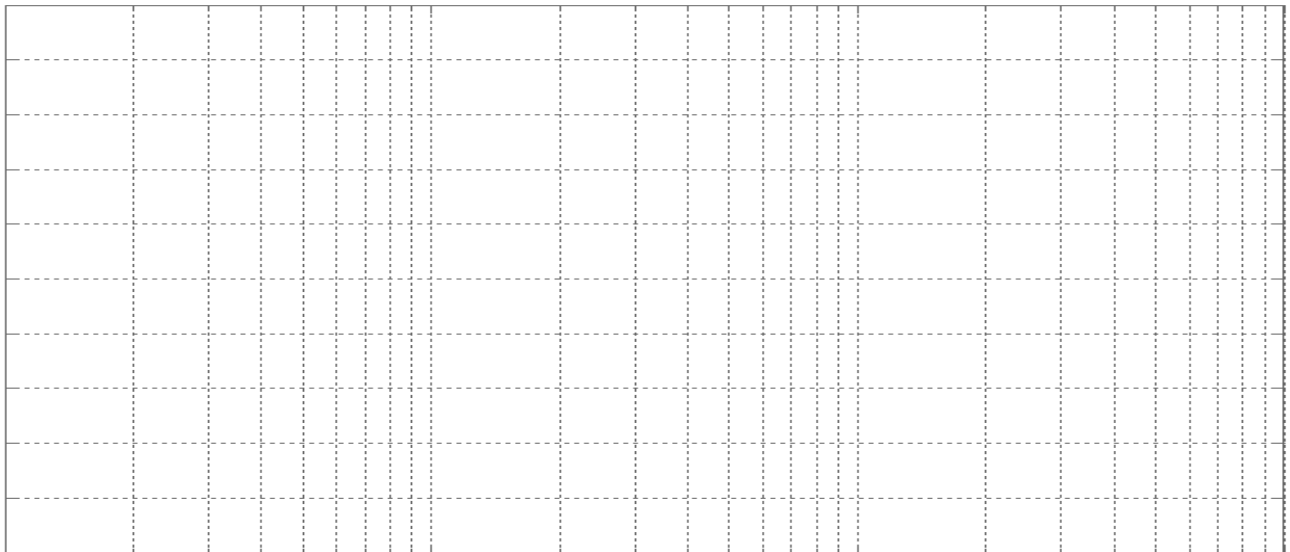


Q10. Sur le même graphe, tracer la courbe réelle donnant G_{dB} en fonction de ω .

Q11. Déterminer l'expression de : $\Phi = \text{Arg}[\underline{H}(j\omega)]$

Q12. Lorsque $\omega \rightarrow 0$ (ou plus précisément, si $\omega \ll \omega_0$) vers quelle valeur tend Φ ?
 Lorsque $\omega \rightarrow \infty$ (ou plus précisément, si $\omega \gg \omega_0$) vers quelle valeur tend Φ ?
 Lorsque $\omega = \omega_0$ quelle est la valeur de Φ ?

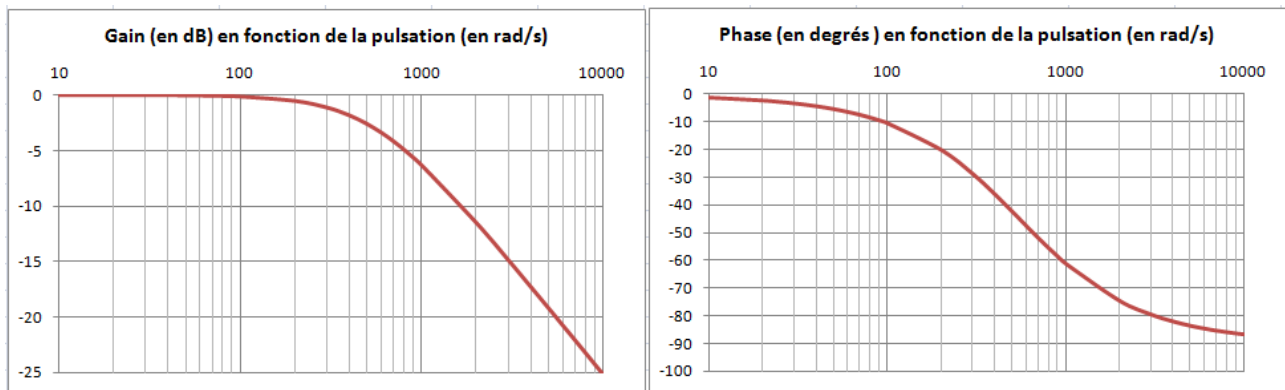
Q13. Sur le graphe suivant, tracer les asymptotes de la courbe Φ en fonction de ω .



Q14. Sur le même graphe, tracer la courbe réelle donnant Φ en fonction de ω .

Exercice 2

Un montage est caractérisé par une fonction de transfert dont le diagramme de Bode est le suivant :



Q1. Dans le cas où l'entrée est un signal sinusoïdal $V_e(t) = 10 \cdot \sin(800 \cdot t)$ déterminer l'expression du signal de sortie : $V_s(t)$

Q2. Reprendre la question pour $V_e(t) = 5 \cdot \sin(50 \cdot t)$

Q3. Déterminer la raideur maximale de ce filtre.

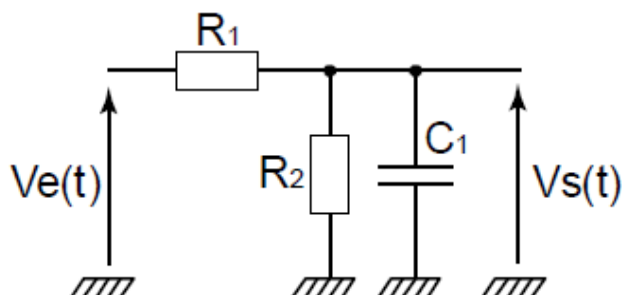
Exercice 3

Après avoir rappelé les expressions reliant le nombre de décades entre deux fréquences, remplissez le tableau ci-dessous :

f_1	f_2	Nb. décades
1 kHz	100 kHz	
0,1 Hz		3
145 kHz		2
	1 MHz	2,5
10 Hz	12,4 kHz	

Exercice 4

Q1. Construire les diagrammes de Bode de la fonction de transfert associée au montage suivant



$$R_1 = 1 \text{ k}\Omega \quad R_2 = 10 \text{ k}\Omega \quad C_1 = 1 \text{ nF}$$

Q2. Exprimer la pulsation de coupure à -3 dB de ce filtre.

S'il reste du temps en fin de TD, refaire l'exercice 1 en permutant R et C (montage RC au lieu de CR).