

? À rendre le mercredi 13 décembre 2023 Devoir Maison n°8

💡 Comment chercher un D.M. ?

- Commencer à chercher le DM, dès le soir de la distribution de l'énoncé,
- Avec le chapitre et les exercices ouverts sous les yeux.
- En cas de blocage, **poser des questions**, à la fin d'un cours ou par mail : nvalade.pcsi@gmail.com
- La réponse à un problème de physique doit contenir :
 - des **schémas** grands, clairs et complets ;
 - des **phrases** qui expliquent votre raisonnement ;
 - les calculs **littéraux**, avec uniquement les **grandeurs littérales** définies par l'énoncé (ou par vous-même si elles ne le sont pas par l'énoncé) ;
 - les applications numériques avec un nombre adapté de chiffres significatifs et une **unité**.

Après avoir récupéré votre copie et le corrigé :

- Reprendre votre copie avec le corrigé afin de comprendre vos erreurs, lire les conseils donnés, ...
- Refaire le DM (si besoin) avant le DS suivant.

Exercice n°1 Reprise du DS n°5

Exercice n°1.1 Sujet n°1

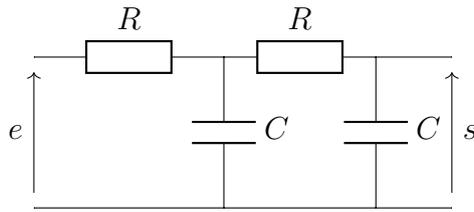
- Exercice n°2 en entier
- Exercice n°3 : questions Q16, Q17, Q18.
- Exercice n°4 (si besoin : si vous n'avez pas réussi à traiter correctement ces questions) : Q23, Q25, Q27

Exercice n°1.2 Sujet n°2

- Exercice n°2 en entier
- Exercice n°3 : Q17 (si besoin, en considérant O au-dessus de S), Q19, Q21.

Exercice n°2 Filtrage linéaire

On considère le filtre réalisé par le circuit électrique suivant où e représente la tension d'entrée et s la tension de sortie. Il est constitué de deux cellules RC disposées l'une après l'autre.



Q1. Déterminer la nature de ce filtre en justifiant très proprement avec des schémas équivalents à haute et basse fréquence.

Q2. **Obligatoire pour les 7 étudiants qui ont eu le sujet (2) du DS5.**

Établir l'expression de la fonction de transfert du filtre en exposant clairement votre raisonnement, et l'écrire sous la forme :

$$\underline{H}(j\omega) = \frac{1}{1 - \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2 + 3j\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)}$$

et exprimer ω_0 en fonction de R et C .

L'expression précédente peut être admise et utilisée pour la suite.

Q3. Établir la nature du filtre en étudiant la fonction de transfert ci-dessus.

Q4. Déterminer l'expression du gain $G(\omega)$.

Q5. Après avoir rappelé la définition de la pulsation de coupure, déterminer son expression en fonction de ω_0 .

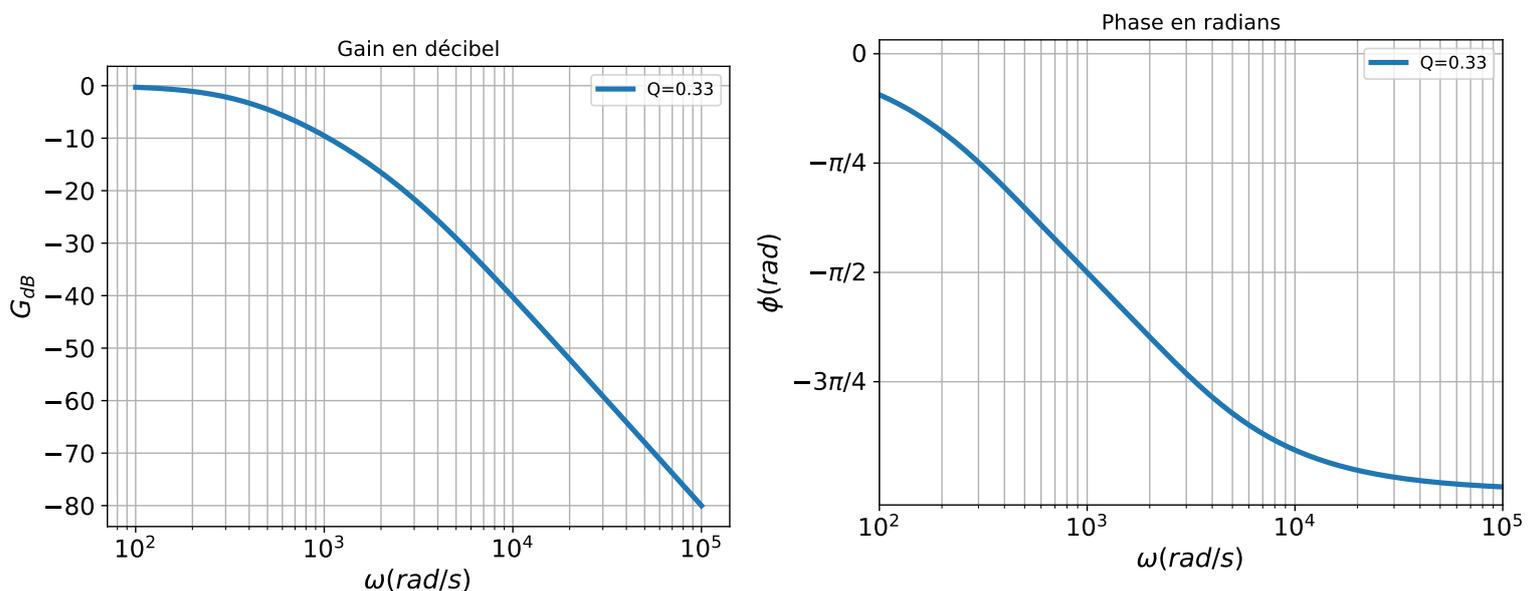
Q6. À l'aide de la fonction de transfert, justifier que le diagramme de Bode en gain présente des asymptotes à basse fréquence et haute fréquence et déterminer l'expression de leurs pentes.

Q7. Pour quelle pulsation les asymptotes se croisent-elles ?

Q8. **Obligatoire pour les 7 étudiants qui ont eu le sujet (2) du DS5.** À l'aide de la fonction de transfert, déterminer le comportement asymptotique de la phase $\phi(\omega)$.

Q9. Déterminer la valeur de $\phi(\omega_0)$.

On représente le diagramme de Bode réel de ce filtre ci-dessous :



Q10. Déterminer graphiquement en justifiant votre réponse la valeur de la pulsation propre ω_0 .

Q11. On envoie un signal d'entrée de la forme $e(t) = e_0 \cos\left(\frac{\omega_0}{2}t\right) + e_0 \cos\left(\omega_0 t + \frac{\pi}{2}\right) + e_0 \sin(2\omega_0 t)$.

En détaillant très proprement le raisonnement, déterminer l'expression du signal $s(t)$ en sortie du filtre.