

? À rendre le mercredi 18 décembre 2024
Devoir Maison n°9

Exercice n°1 DS n°5 - Reprise

Refaire et me rendre les questions suivantes pour lesquelles vous n'avez pas eu 100% des points. Ce ne sont que des questions de cours, elles auraient dû être traitées parfaitement. Si ça n'a pas été le cas, il faut les reprendre pour pouvoir y arriver la prochaine fois.

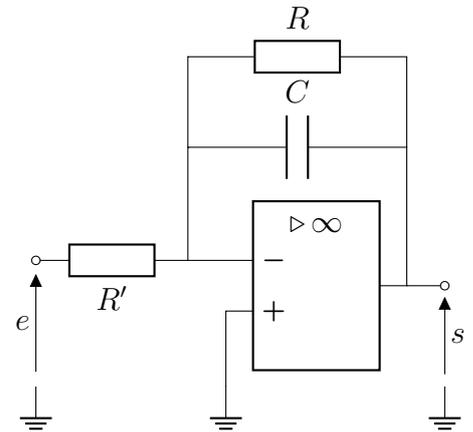
Aidez-vous de votre cours, posez-moi toutes les questions que vous voulez, autant que vous voulez, mais je veux une reprise parfaite.

1. Exercice n°1 : Q2 à Q6
2. Exercice n°2 : Q8 ; Q10 ; Q13 ; Q15
3. Exercice n°3 : Q16 à Q22

Exercice n°2 Un montage à ALI

On étudie le filtre actif ci-contre.

L'ALI est considéré idéal, et le montage est alimenté par une tension sinusoïdale de pulsation ω .



- Q1. Donner les hypothèses du modèle de l'ALI idéal.
- Q2. Pourquoi peut-on considérer que l'ALI fonctionne en régime linéaire? En donner la conséquence.
On se placera dans ce cadre-là dans la suite.
- Q3. En utilisant le comportement asymptotique du condensateur, déterminer la nature du filtre.
- Q4. Établir la fonction de transfert de ce montage et montrer qu'elle s'écrit

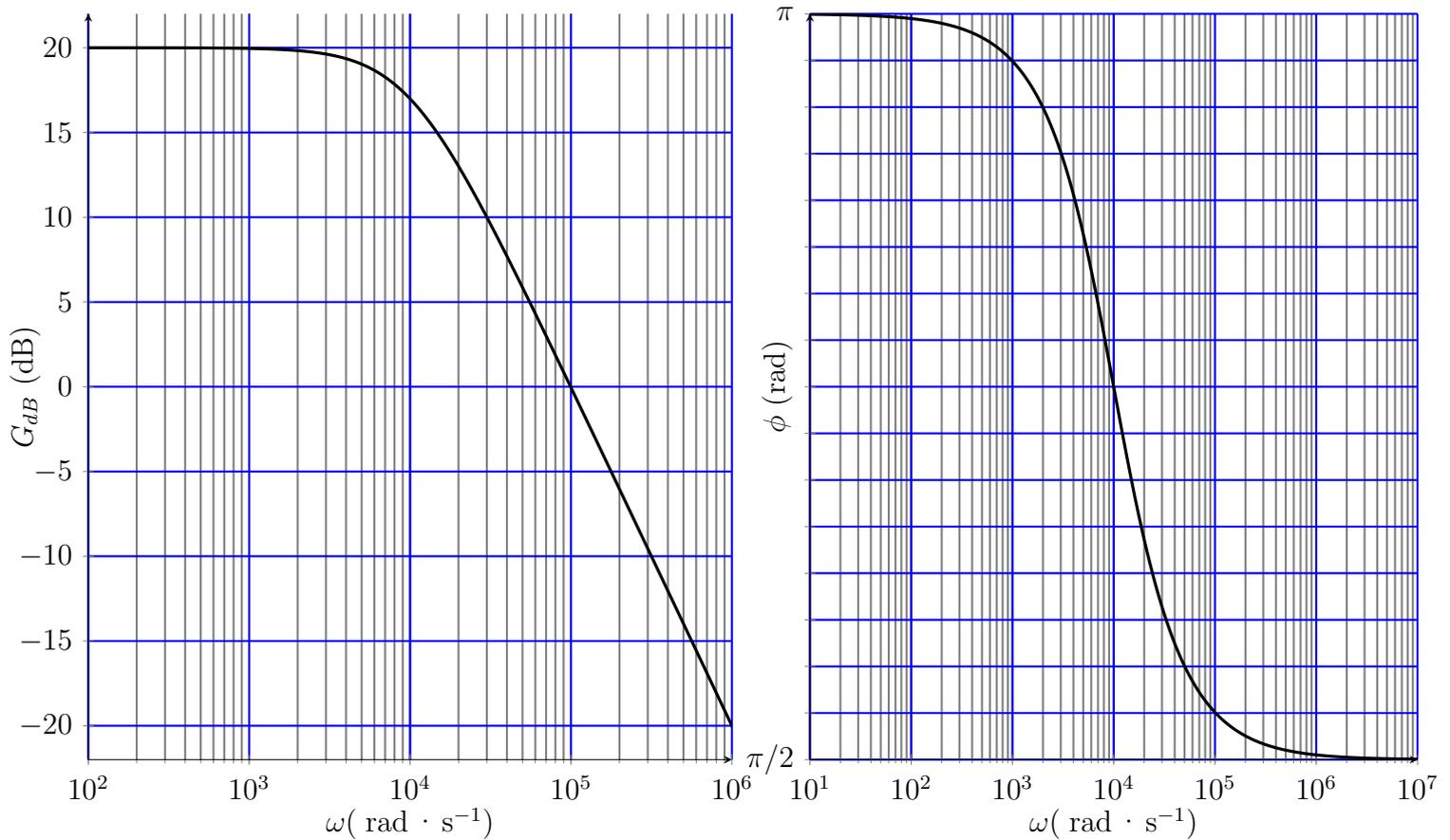
$$H = \frac{H_0}{1 + j\tau\omega}$$

On exprimera H_0 et τ en fonction de R , R' et C .

On pourra admettre pour la suite que $H_0 = -\frac{R}{R'}$ et $\tau = RC$.

- Q5. Déterminer l'expression de la pulsation de coupure en fonction de R et C .
- Q6. À partir de la fonction de transfert, déterminer les équations des asymptotes du diagramme de Bode en gain.
- Q7. Étudier le signe de la partie réelle et de la partie imaginaire de la fonction de transfert, déterminer l'intervalle de la phase ϕ du filtre.
- Q8. À partir de Q6 et Q7, déterminer les asymptotes du diagramme de Bode en phase.
- Q9. À l'aide de la fonction de transfert, déterminer la valeur de la phase à la pulsation de coupure.

On donne le diagramme de Bode réel.



Q10. Déterminer graphiquement la valeur de la pulsation de coupure.

Q11. À l'aide du diagramme de Bode, déterminer la valeur du rapport $\frac{R}{R'}$.

Q12. Quelle est la valeur maximale de l'amplitude d'un signal sinusoïdal que l'on peut utiliser en entrée pour qu'il n'y ait pas de saturation en sortie (on notera V_{sat} la tension de saturation) ?

Q13. On étudie le comportement du filtre associé au signal

$$e(t) = E + E \cos(\omega_1 t + \pi/4) + E \cos(\omega_2 t) + E \cos(\omega_3 t - \pi/4)$$

avec $\omega_1 = 10^2 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$, $\omega_2 = 10^3 \omega_1$ et $\omega_3 = 10^4 \omega_1$

(a) Déterminer complètement le signal de sortie correspondant à ce signal d'entrée.

(b) Représenter l'allure du signal de sortie.

(c) Représenter le spectre du signal d'entrée et du signal de sortie. On le fera à l'échelle, sur le même schéma, avec deux couleurs différentes.

Q14. Quelle opération effectuée ce filtre pour $\omega \gg \omega_c$? Quel est l'intérêt d'un tel filtre par rapport aux filtres passifs (sans ALI) étudiés précédemment ?