

EXAMEN FINAL D'ÉLECTRONIQUE

Durée 4 heures. Tous documents autorisés à l'exception des ouvrages imprimés. Tous les instruments de calcul sont autorisés.

Il est recommandé de lire l'énoncé jusqu'au bout dès le début de l'épreuve.

I. AMPLIFICATEUR A DEUX TRANSISTORS NPN

Soit l'amplificateur de la figure 1. L'objet de ce travail est de déterminer le point de polarisation, puis les caractéristiques dynamiques. Aux fréquences de fonctionnement, la capacité d'entrée C est assimilable à un court-circuit. La tension d'alimentation est $U = 16\text{ V}$; $r = 10\ \Omega$.

A. DETERMINATION DU POINT DE POLARISATION

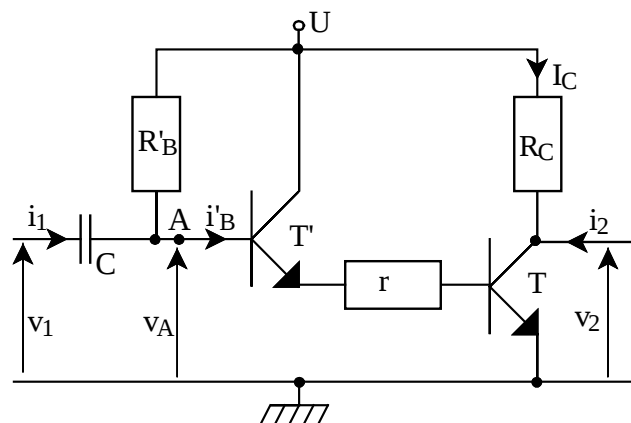


Figure 1 : Amplificateur à deux NPN.

Transistor	β	h_{21e}	V_{BE} (mV)
T'	150	180	600
T	50	60	650

Tableau 1 : Paramètres du circuit figure 1

10	12	15	18	22	27	33	39	47	56	68	82
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Tableau 2 : valeurs

II. FILTRE

Vous traiterez cet exercice sur une copie séparée. Néanmoins, vous rendrez les deux copies ensemble.

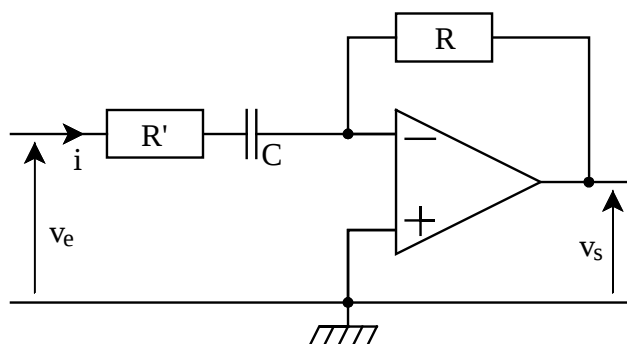


Figure 2 : Schéma du filtre étudié ici.

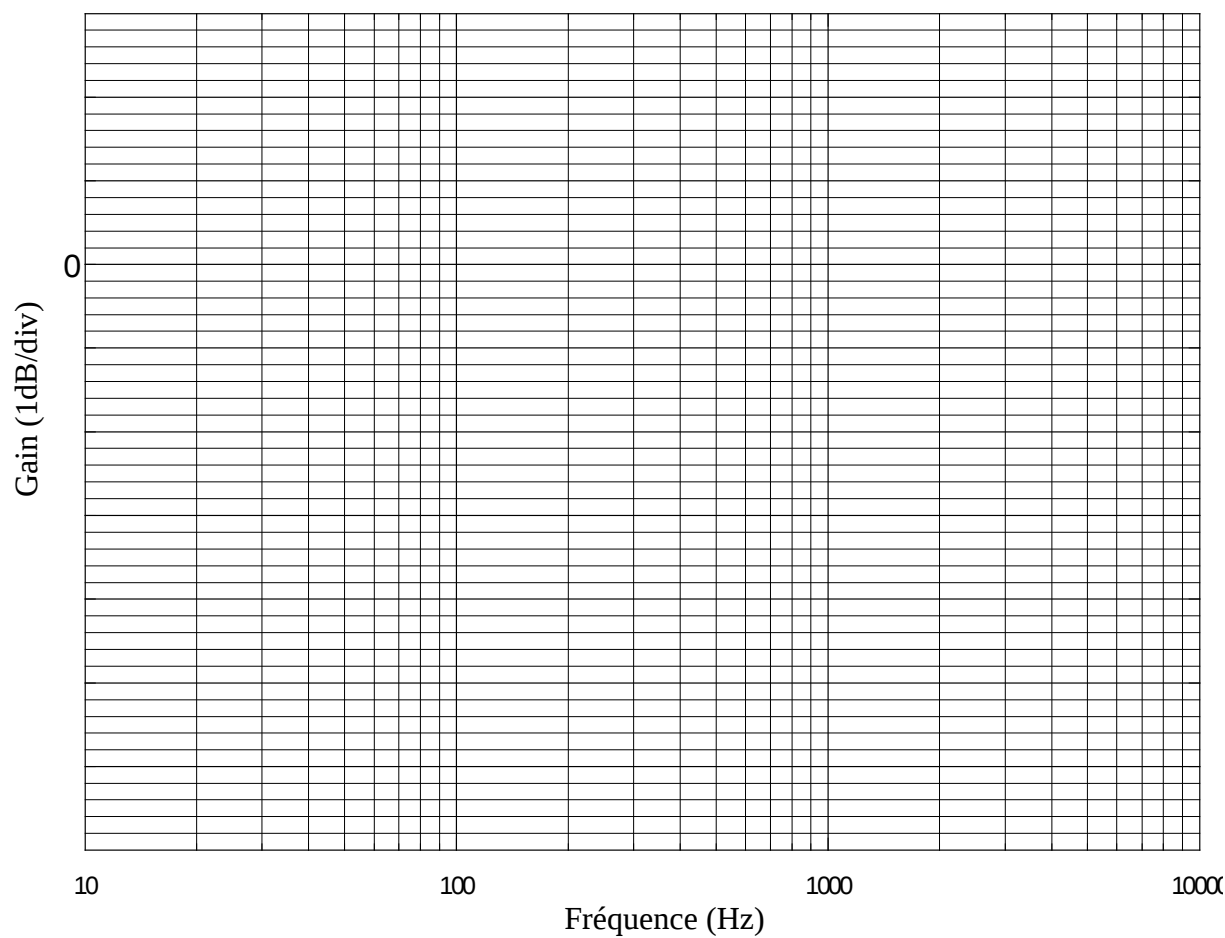
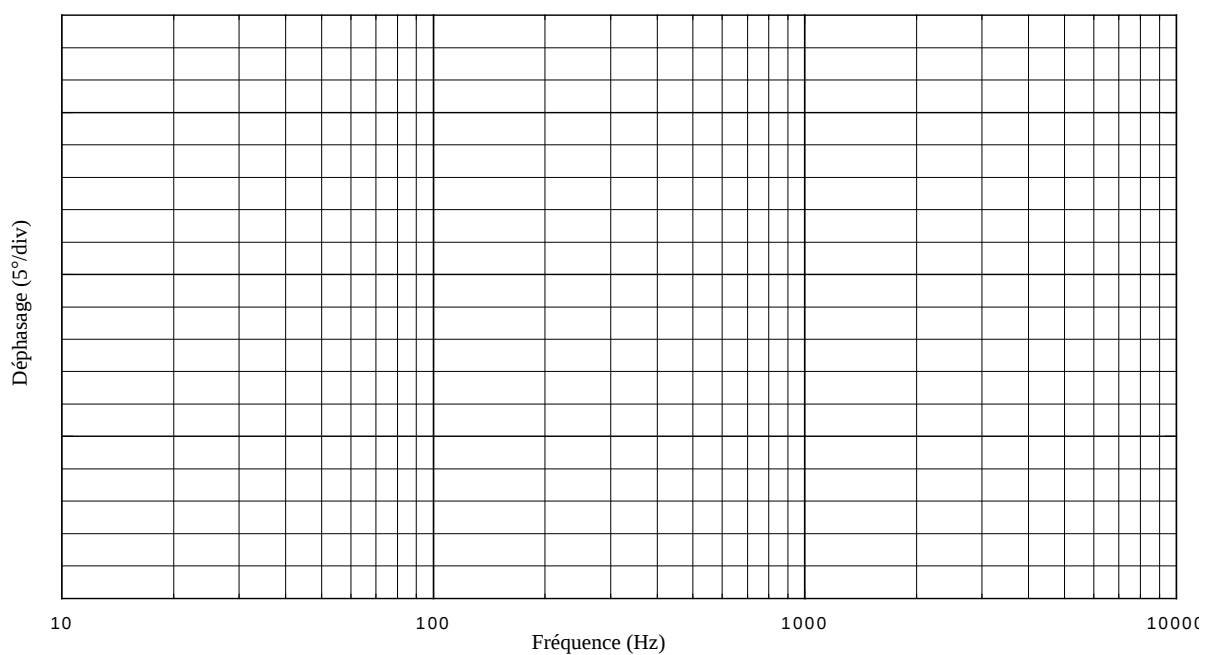
Soit le filtre présenté figure 2, dont l'amplificateur opérationnel est supposé parfait.

1. Etablissez l'expression de la fonction de transfert du circuit, $\overline{T}(j\omega) = \left(\frac{\overline{V_s}}{\overline{V_e}} \right)$
2. De quel type de filtre s'agit-il ? Ecrivez la forme canonique correspondante de la fonction de transfert.
3. Etablissez l'expression de $|\overline{T}(j\omega)|$.
4. Exprimez T_0 , l'amplification dans la bande passante et f_c , la fréquence de coupure du filtre.
5. Avec $R' = 1 \text{ k}\Omega$, nous cherchons à obtenir un gain de 12 dB dans la bande passante. Calculez R . Proposez pour R une valeur de la série E12. Dans la suite, vous conserverez la valeur calculée.
6. Avec $C = 80 \text{ nF}$, calculez f_c .
7. Etablissez l'expression du déphasage entre v_s et v_e , $\phi(j\omega) = \arg(\overline{T}(j\omega))$.
8. Dressez un tableau des valeurs de $|\overline{T}(j\omega)|$, $G(j\omega) = 20 \log |\overline{T}(j\omega)|$ et $\phi(j\omega)$ pour les fréquences suivantes :
 $0, \frac{f_c}{4}, \frac{f_c}{2}, f_c, 2f_c, 4f_c, \infty$.
9. Tracez les asymptotes de la courbe de gain (dB) du filtre en fonction de la fréquence (courbe 1)
10. Tracez la courbe de gain (dB) du filtre en fonction de la fréquence (courbe 1)
11. Tracez les asymptotes de la courbe du déphasage (°) du filtre en fonction de la fréquence (courbe 2)
12. Tracez la courbe du déphasage (°) du filtre en fonction de la fréquence (courbe 2)
13. Expliquez pourquoi si $R' = 0$, ce filtre est appelé dérivateur idéal.
14. Dans ce cas, que se passe-t-il à haute fréquence ?

Nom :

Prénom :

Groupe de TD :

*Courbe 1 : Gain du filtre en fonction de la fréquence.**Courbe 2 : Déphasage du filtre en fonction de la fréquence.*

Cette feuille est à rendre avec vos copies.