TP 3 : Filtre Actif

Le montage à réaliser est un filtre actif illustré sur la figure 1.

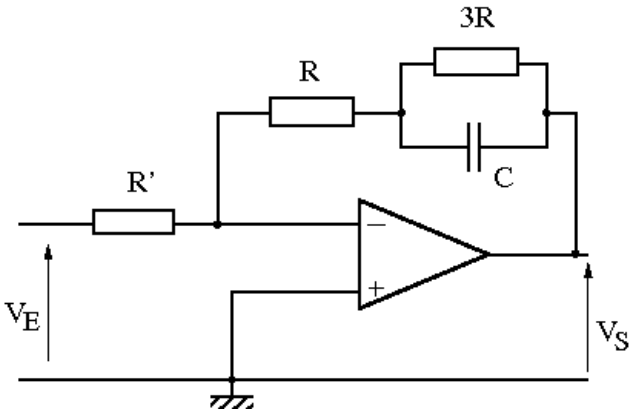


Figure 1.

Première partie : Détermination des valeurs des composants

1. Montrer que la fonction de transfert de ce montage est donnée par :

$$T(\omega)=\frac{V_S}{V_E}=-\frac{4R+3jR^2C\omega}{R'+3jRR'C\omega}$$

2. On impose un gain statique de 20 dB et la plus grande fréquence de coupure ; f_2 de 1600 Hz. On impose également une capacité C= 33 nF. Montrez que dans ces conditions, les résistances R et R' valent respectivement 4 kΩ et 1,6 kΩ.
3. Calculer les valeurs de la fonction de transfert aux différentes fréquences de coupures et quand la fréquence tend vers l'infini. Tracer le diagramme de Bode en gain de cette fonction de transfert.

Deuxième partie : Câblage du montage et mesures

1. Réalisez le montage en alimentant l'AOP en +15/ 15V. Faites vérifier votre montage avant d'appliquer une tension d'entrée V_E.

2. En prenant une tension sinusoïdale pour V_E de fréquence fixée à 10 kHz, mesurez l'amplitude crête à crête de V_S en faisant varier l'amplitude de V_E. Tracer la **courbe de réponse en amplitude** (V_S en fonction de V_E). En déduire pour quelles valeurs de la tension de sortie le filtre actif fonctionne dans les zones suivantes : zone linéaire, distorsion et saturation. De quel composant vient cette saturation ?

3. Choisissez V_E afin d'être dans la zone linéaire du filtre actif (qq mV). Dressez un tableau présentant les valeurs de V_S, V_S/V_E, Gain dB = $20\log(V_S/V_E)$ en fonction des fréquences (du GBF) comprises entre 30Hz et 100 kHz avec 3 points par décade (30 Hz, 60 Hz, 100Hz, 300 Hz, 600 Hz, *etc.*).

4. Quels sont les valeurs de gain en dB à basse et haute fréquences ?

5. Proposer une méthode rapide pour mesurer précisément les fréquences de coupure. En déduire les deux fréquences de coupure. Les comparer aux valeurs théoriques.

6. Mesurer la phase du gain pour f = 50 Hz, f1 (la plus petite fréquence de coupure), f2 et 100 kHz. Commenter.