

Cours : GEL-21949 Électronique des composants intégrés

Professeur : Maxime Dubois

Examen final

Question #1 (15 points)

Soit le circuit suivant:

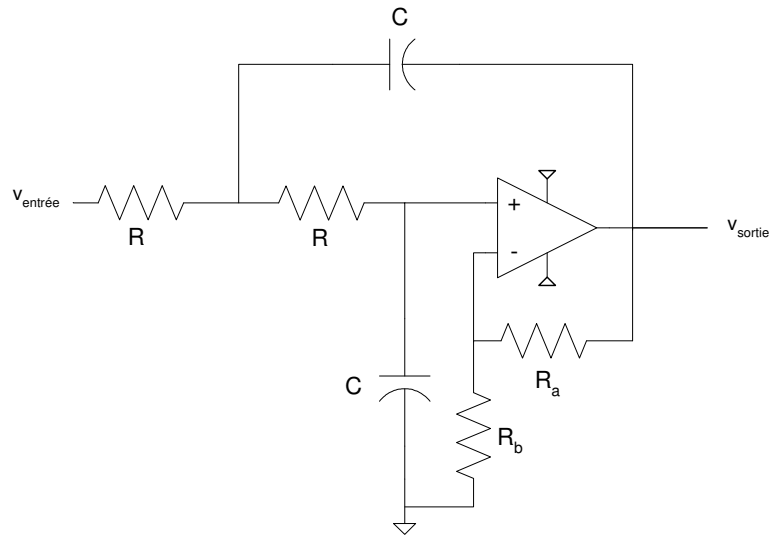


Figure 1

Indiquer s'il s'agit d'un filtre passe-bas, passe-haut ou passe-bande. Déterminer la fréquence naturelle, le coefficient d'amortissement et la fréquence de coupure à -3 dB de ce filtre, pour $R = 47 \text{ k}\Omega$, $C = 330 \text{ pF}$, $R_a = 30 \text{ k}\Omega$ et $R_b = 51 \text{ k}\Omega$.

Pour toute la question #1, il n'est PAS NÉCESSAIRE de démontrer les équations que vous utiliserez. Il vous est possible d'utiliser directement les équations que nous avons vues en cours.

Question #2 (25 points)

Un amplificateur opérationnel possède le diagramme de transfert en boucle ouverte illustré à la figure 2.

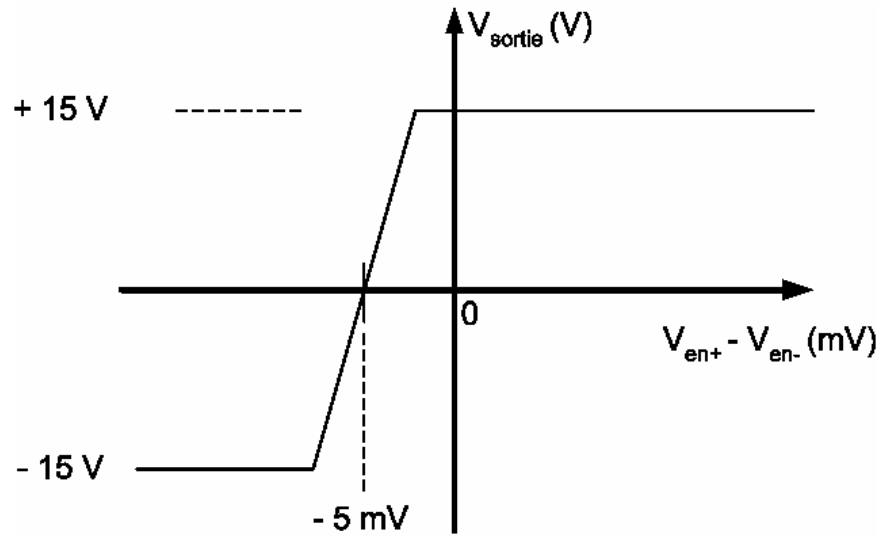


Figure 2

Si cet amplificateur opérationnel possède l'entrée différentielle suivante (figure 3):

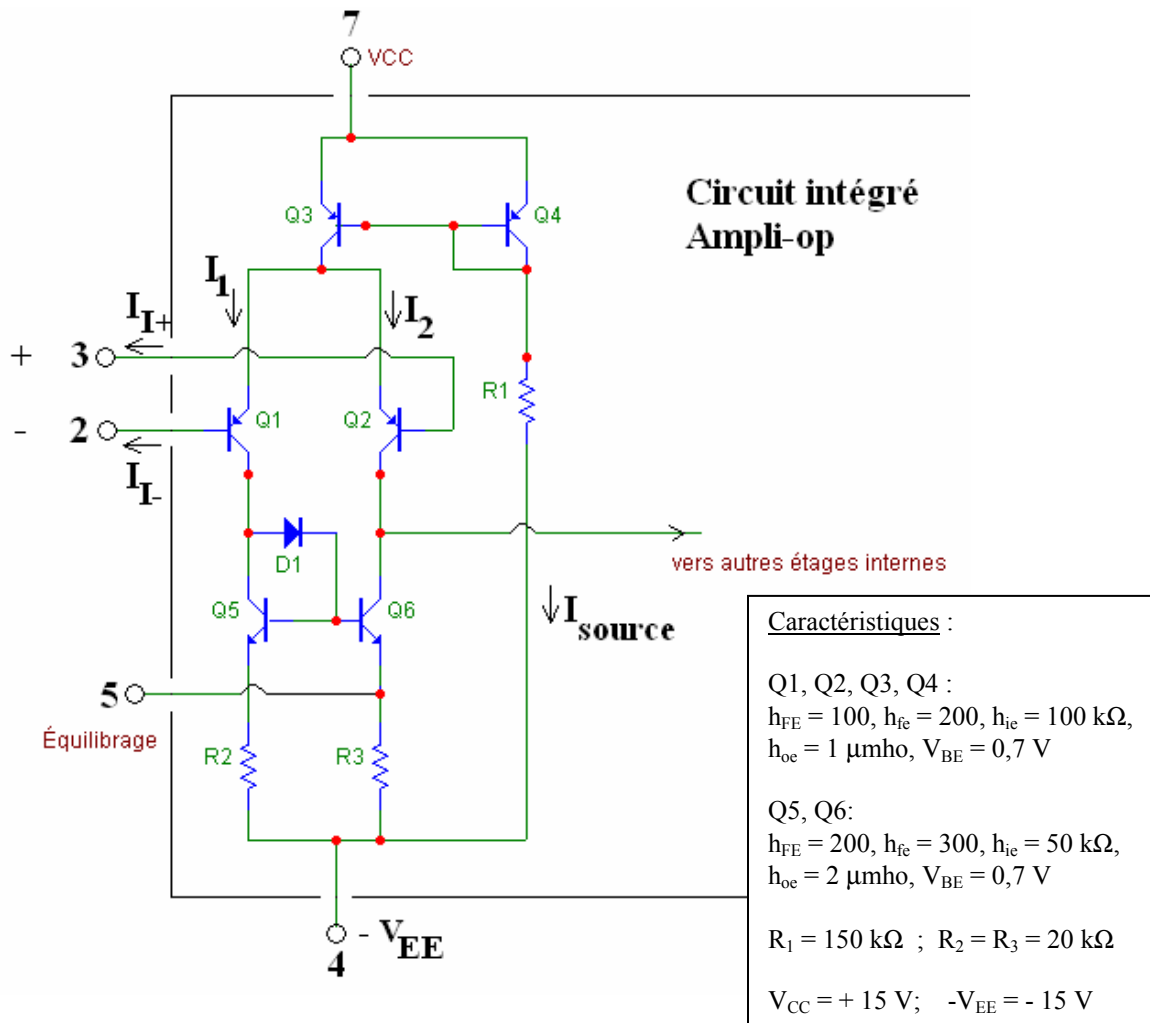


Figure 3

Déterminer la valeur de R_{ajust} afin d'obtenir un voltage de décalage $V_{SO} = 0$ à la sortie de l'ampli-op lorsque celui-ci est utilisé dans le circuit amplificateur inverseur de la figure 4. Pour toute la question #2, il n'est PAS NÉCESSAIRE de démontrer les équations que vous utiliserez. Il vous est possible d'utiliser directement les équations que nous avons vues en cours.

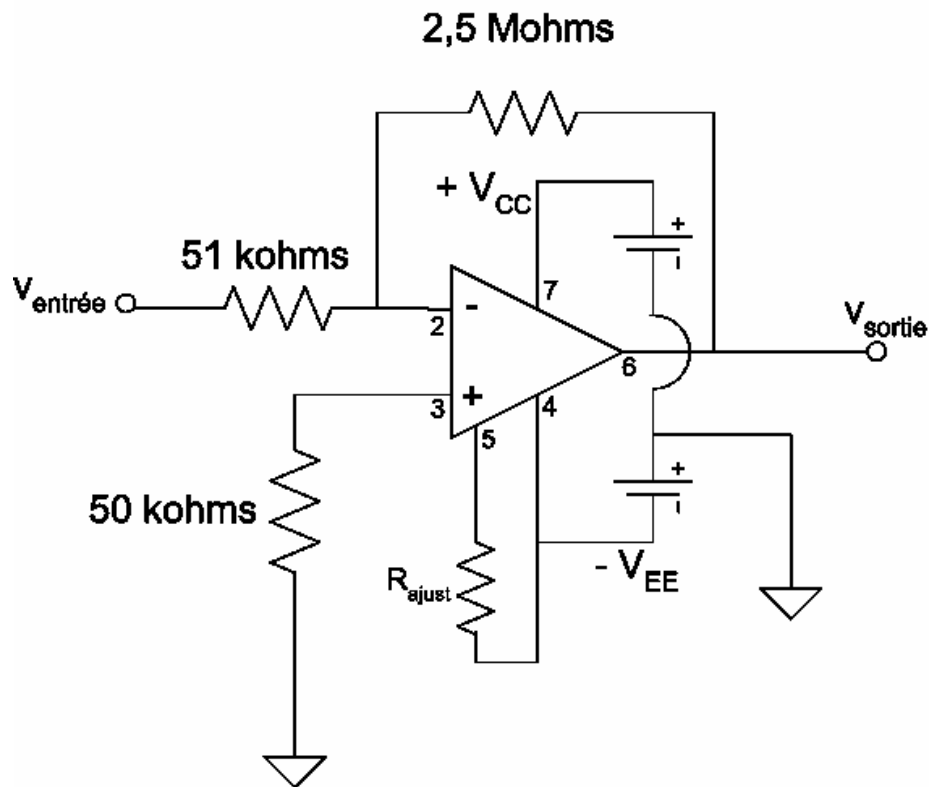


Figure 4

Question #3 (20 points)

Soit le circuit suivant:

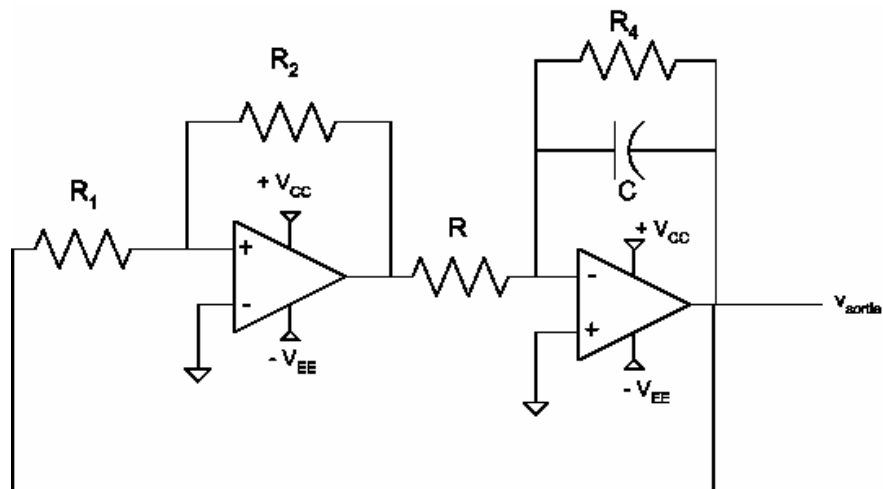


Figure 5

où $R = 2,2 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 22 \text{ k}\Omega$, $C = 4,7 \text{ }\mu\text{F}$, $V_{CC} = V_{EE}$. Si la valeur crête à crête du signal rectangulaire à la sortie de la bascule de Schmitt est 28 V et la fréquence 5 kHz, quelle est la valeur crête à crête du signal triangulaire du générateur.

Pour toute la question #3, il n'est PAS NÉCESSAIRE de démontrer les équations que vous utiliserez. Il vous est possible d'utiliser directement les équations que nous avons vues en cours.

Question #4 (20 points)

Vrai ou Faux (+4 points pour une bonne réponse; -4 points pour une mauvaise réponse; 0 pour aucune réponse).

- Le circuit 555 intègre une bascule J-K, deux comparateurs et un transistor de décharge.
- Un comparateur à sortie "totem-pole" tel que le TLC3702 ne requiert pas de résistance "pull-up" à sa sortie.
- Dans le circuit trigger de Schmitt, la rétroaction est positive.
- Le circuit miroir de courant permet d'imposer un courant indépendamment des variations du h_{FE} des transistors.
- Dans un filtre passe-bas du deuxième ordre, la fréquence de coupure à -3 dB est toujours égale à la fréquence naturelle d'oscillation.

Question #5 (20 points)

En prenant comme hypothèse que l'ampli-op possède une impédance d'entrée infinie et un gain en boucle ouverte infini, trouver la fonction de transfert $F(p)$ du circuit suivant. Prendre $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 100 \text{ k}\Omega$, $C_1 = 10 \text{ }\mu\text{F}$, $C_2 = 0,01 \text{ }\mu\text{F}$.

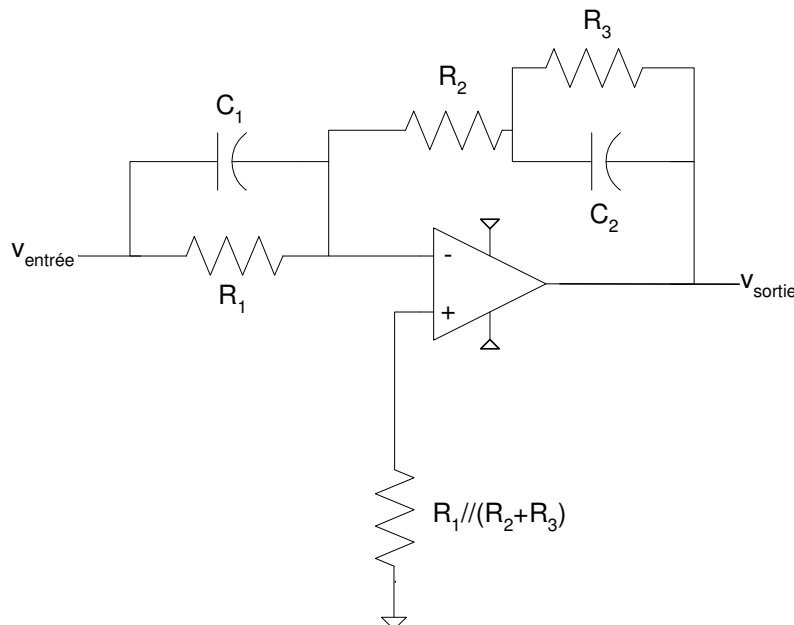


Figure 5

La démarche est importante. Une bonne réponse n'est pas suffisante. Vous devez présenter tous les calculs et toutes vos hypothèses.