

Alimentation de l'Amplificateur Opérationnel. Fonctionnement en grands signaux.

Le but de ce T.D. est de mettre en évidence les limitations en tension d'entrée et de sortie des montages à A.O. Ces limites sont liées aux tensions d'alimentation choisies. L'A.O. étudié est un TL 081.

La masse, référence des potentiels des montages, est extérieure à l'A.O. Si les alimentations V_{cc+} et V_{cc-} sont repérées par rapport à la masse, alors celle-ci est le commun des alimentations.

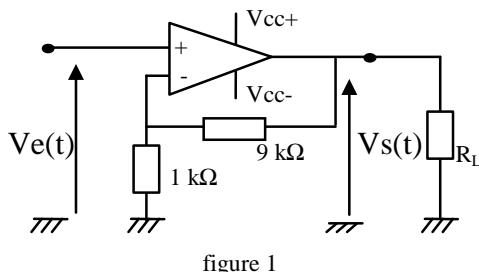


figure 1

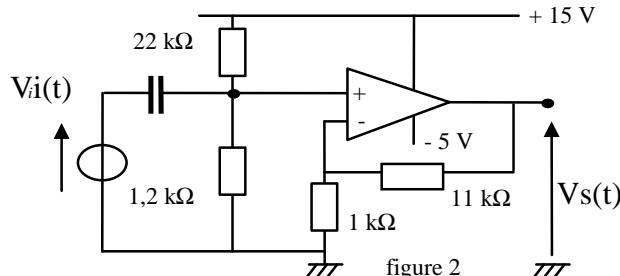


figure 2

I - Limitation de la sortie (dynamique de sortie)

1. D'après les données du constructeur (A.O. est alimenté en ± 15 V), quelle est la valeur de la tension de sortie maximale crête à crête $V_{opp\ min}$ quand R_L est infinie et dans le cas le plus défavorable (valeur minimale) ?
2. Soit le schéma de la figure 1 avec $R_L = 10$ kΩ, $Ve(t) = 3 \sin 2\pi 10^3 t$ et l'A.O. alimenté en ± 15 V. Représenter sur la même figure les fonctions de transfert limites $v_{o\ typ}(v_i)$ et $v_{o\ min}(v_i)$ que pourrait visualiser un oscilloscope.
3. D'après le graphe de la question 2, calculer les tensions d'alimentation V_{cc+} et V_{cc-} minimales pour garantir une tension de sortie de 10 V crête à crête, le montage fonctionnant en régime linéaire.

II - Limitation par l'entrée (dynamique d'entrée) en alimentation asymétrique.

1. Relever dans les caractéristiques les limites de tension d'entrée V_+ et V_- (données pour ± 15 V). En déduire les valeurs pour une alimentation unique positive à 15V. Dessinez dans le plan cartésien Ve , Vs les limites d'entrée et de sortie. **Dans la figure 1, les deux résistances valent maintenant 100 kΩ.** Ajoutez au dessin précédent la droite de fonctionnement. On applique $Vi(t) = 10 \sin 2\pi 10^3 \cdot t$ (en V). Dessinez de manière synchrone $Ve(t)$ et $Vs(t)$. Indiquez les causes de limitation.
2. Modifiez le montage (alim inchangée) pour obtenir en alternatif seul l'excursion maximum. Quelle est alors l'amplitude maximum en entrée ?

III – Deux exemples d'application.

1. Nous utilisons maintenant 3 A.O. (alimentés en 0V et +15V) Ils sont tous polarisés pour fournir l'amplitude maximum en sortie. Les sorties de deux, $E1(t)$ et $E2(t)$, alimentent le troisième qui restitue la soustraction $S(t) = k \cdot (E1(t) - E2(t))$. Dessinez le schéma du soustracteur qui doit présenter une symétrie évidente (voir TD A.D.). Exprimez le gain k en fonction des résistances. Enfin ajoutez ce qui est nécessaire pour satisfaire la dynamique de $S(t)$. Donnez le gain k max.
2. On revient à une alimentation symétrique. **Le TL081 présente un offset garanti limité à 15 mV.** On veut amplifier avec un gain de 1000 V/V un petit signal de 10 mV à 100 Hz, proposez des solutions. On peut espérer un gain "plat" jusqu'à quelle fréquence ?