



## DV4 : Filtres passe bas et passe haut du 1er ordre

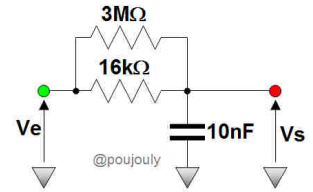


### Exercice n°1 : Une fréquence de coupure bien ronde

**Q1 :** Quel est la nature du filtre représenté sur la figure ci-contre. En considérant le comportement du condensateur pour la fréquence qui tend vers 0 et devient très grande, justifier la nature de ce filtre.

**Q2 :** Calculer la fréquence de coupure de ce filtre.

**Q3 :** Avec quel type d'analyse sous LTSpice peut-on vérifier le résultat précédent ? Effectuer la simulation correspondante.



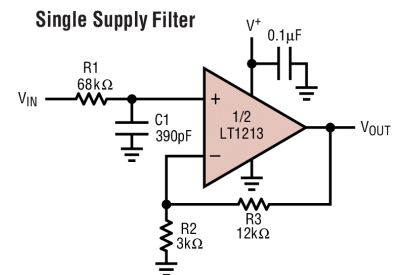
### Exercice n°2 : Un filtre passe bas avec amplification

**Q1 :** Exprimer la fonction de transfert de ce montage et montrer qu'elle peut se mettre sous la forme d'un filtre passe bas du 1<sup>er</sup> ordre avec une amplification K et une pulsation de coupure  $\omega_c$ . Exprimer K &  $\omega_c$  en fonction des éléments du montage.

**Q2 :** Effectuer les applications numériques pour K et  $f_c$ .

**Q3 :** Tracer le diagramme de Bode asymptotique et réel uniquement en gain de ce montage en précisant les points et pentes caractéristiques. Vérifier votre tracé à partir d'une simulation LTSpice.

**Q4 :** On connecte sur l'entrée du montage le signal suivant :  $V_{IN}(t) = V_0 + U \cdot \sin(2\pi \cdot f_1 \cdot t)$  avec  $V_0 = 1V$ ,  $U = 0,5V$  et  $f_1 = 60kHz$ . Représenter le signal en sortie du montage en tenant compte de l'atténuation apportée par le filtre.



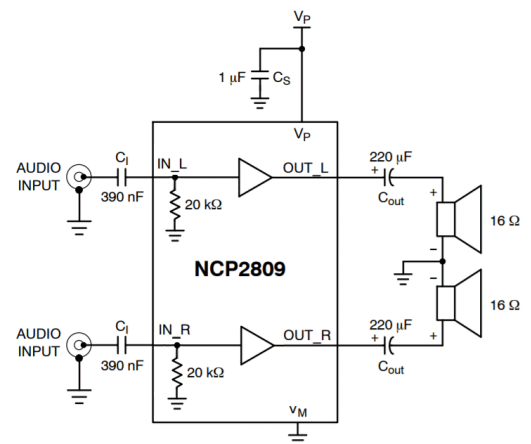
### Exercice n°3 : Un amplificateur pour casque audio

Le schéma simplifié ci-contre représente la mise en oeuvre d'un amplificateur stéréo intégré NCP2809.

**Q1 :** Quel est le comportement d'un condensateur C lorsque la fréquence tend vers 0 ? Même question lorsque la fréquence est très grande. En déduire la nature du filtre formé par les couples  $C_{out}/16\Omega$  et  $C_i/20k\Omega$ .

**Q2 :** Calculer les fréquences de coupure  $f_c$  pour ces 2 filtres. Ces valeurs sont elles compatibles avec un signal audio ?

**Q3 :** Le circuit est alimenté sous une tension simple 5V et possède en sortie une composante continue  $S_0 = 2,5V$ . Lorsque l'on connecte un signal audio sinusoïdal de test en entrée on obtient sur la sortie OUT\_L le signal :  $S(t) = S_0 + S_a \cdot \sin(2\pi \cdot f_a \cdot t)$  avec  $S_0 = 2,5V$ ,  $S_a = 1V$  et  $f_a = 1kHz$ . Représenter le signal aux bornes du haut-parleur de  $16\Omega$  en régime permanent.



### Exercice n°4 : Un préamplificateur pour microphone électret

On propose le montage suivant pour réaliser un préamplificateur pour microphone électret. La résistance Rp permet de polariser le micro électret et n'intervient pas dans le calcul de la fonction de transfert du montage considéré. On fixe  $R_a = 4,7k\Omega$ .

**Q1 :** Exprimer la fonction de transfert de ce montage et montrer qu'elle peut se mettre sous la forme canonique d'un filtre passe haut du 1<sup>er</sup> ordre avec une amplification K et une pulsation de coupure  $\omega_c$ .

**Q2 :** Tracer le diagramme de Bode asymptotique (uniquement en gain) de ce montage. Pour le tracé on suppose que  $|K| > 1$ .

**Q3 :** On souhaite obtenir une amplification maximale de 40dB et une fréquence de coupure basse de 50Hz. En déduire les valeurs de Rb et C. Vérifier votre dimensionnement à partir d'une simulation LTSpice.

