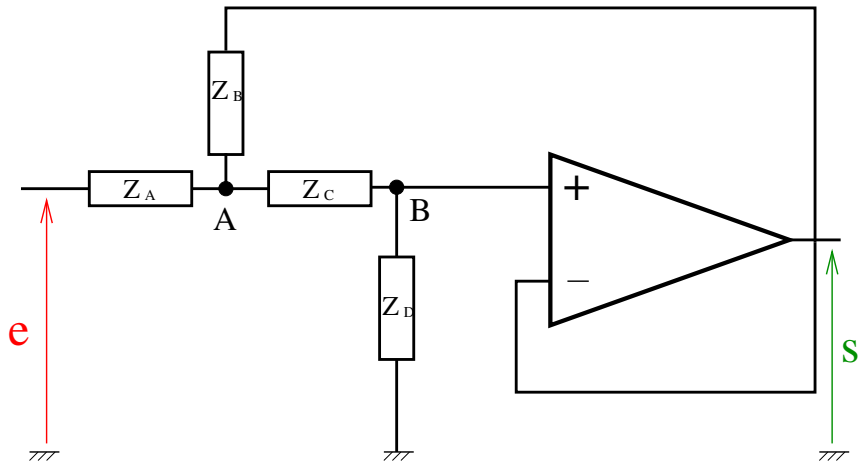
Université Claude Bernard Lyon 1

ISTR

TP Filtre Passe-Bas d'Ordre 2

L'objectif de ce TP est de mettre en oeuvre un filtre passe-bas d'ordre 2 basé sur un montage de Sallen-Key. Les filtres de Sallen & Key sont des filtres actifs construits à partir de réseaux de résistances et de condensateurs. Ils permettent d'implémenter des filtres d'ordre 2 avec un seul AOP.



La fonction de transfert d'une cellule de Sallen& Key est :

$$H = \frac{Z_B.Z_D}{Z_A.Z_B+Z_A.Z_C+Z_B.Z_C+Z_B.Z_D}.$$

Si Z_B et Z_D correspondent à deux capacités (notées C_1 et C_2) et si Z_A et Z_C correspondent à deux résistances (notées R_1 et R_2), le montage obtenu est un filtre passe-bas de fréquence caractéristique (ou de coupure) d'expression $\omega_c = 1/\sqrt{R_1.R_2.C_1.C_2}$, de facteur de qualité $Q = \sqrt{R_1.R_2.C_1.C_2}/\left[C_2.\left(R_1+R_2\right)\right]$.

1. On souhaite un facteur de qualité $Q_0 = 1/\sqrt{2}$ (correspondant à un filtre de Butterworth du second ordre) avec une fréquence de coupure comprise entre 10 kHz et 20 kHz. Déterminer les valeurs des composants à utiliser en prenant des résistances de l'ordre du $k\Omega$. Vous préciserez la valeur de la fréquence de coupure et du facteur de qualité ainsi obtenus.

2. Câbler le montage et vérifier rapidement la cohérence de son fonctionnement en faisant varier la fréquence en deçà, au-delà de la fréquence de coupure.
3. Tracer sur une feuille semi-logarithmique le diagramme de Bode. Vérifier que la courbe obtenue correspond bien à un filtre du second ordre *i.e.* que le gain, au-delà de la fréquence de coupure, décroit avec une pente de -40 dB/décade.

Influence du facteur de qualité :

4. Montrer, qu'en changeant deux des composants, il est possible de changer Q sans modifier ω_c. Choisir ces composants de manière à obtenir approximativement $Q_1 = 10 \times Q_0$ et $Q_2 = Q_0/10$.
5. Modifier votre montage de façon à obtenir Q_1. Sur le même graphique, tracer le le nouveau gain. Faites de même avec Q_2 et conclure sur l'influence du facteur de qualité.