

## TD n°5 : Synthèse de filtre

### Objectifs pédagogiques :

Filtre de Sallen-Key → Calculs  
 Chaîne d'instrumentation → Echantillonnage  
 Repliement Spectral → Ordre du filtre

Nous reprenons ici le travail débuté avec le TD4. Nous allons filtrer le signal provenant de l'ampli d'instrumentation. Les fréquences contenues dans le signal vont jusqu'à 10Hz. La sortie du filtre doit alimenter un convertisseur analogique numérique (CAN) 12 bits. Nous allons concevoir un filtre passe-bas de fréquence de coupure à -3dB égale à 10Hz. Son gain max dans la bande passante sera proche de 0dB.

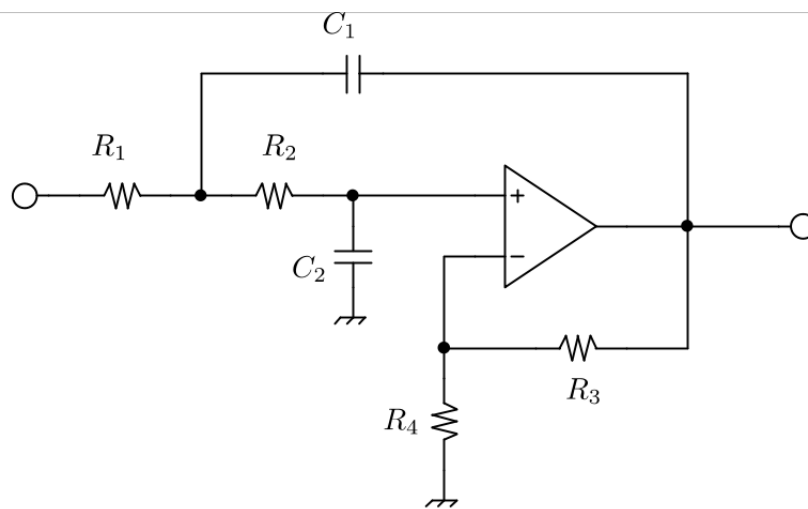


Figure 1: Filtre de Sallen-Key. Cellule passe-bas du second ordre.

1. Un signal de fréquence 50 Hz parasite le système de mesure, pouvant atteindre 200mV crête à crête à la sortie de l'amplificateur différentiel. Si la fréquence d'échantillonnage du convertisseur est fixée à 55Hz, à partir de quelle fréquence du repliement spectral se produit-il?
2. Que devient le signal parasite après l'échantillonnage? Peut-on alors filtrer ce signal parasite, sans perte l'information contenu dans le signal?
3. En utilisant la représentation asymptotique, calculer l'ordre du filtre nécessaire à ce que le signal parasite soit atténué jusqu'à 10mV crête à crête en sortie du filtre.
4. Déterminer la fonction de transfert du filtre de Sallen-Key et la mettre sous la forme :  $H(j\omega) = \frac{K}{1 + j\frac{\omega}{Q\omega_0} + \left(\frac{j\omega}{\omega_0}\right)^2}$ . Déterminer les valeurs de  $R_3$  et  $R_4$  pour que K soit égal à 1. L'AOP est alimenté par deux tensions symétrique  $+/- V_{CC}$
5. En choisissant  $R_1 = R_2 = 100k\Omega$ , déterminer  $C_1$  et  $C_2$  pour que la fréquence de coupure soit 10Hz et le facteur de qualité  $Q = \frac{1}{\sqrt{2}}$ . Justifier le choix du facteur de qualité.
6. Calculer l'atténuation du signal à 50Hz une fois filtré. Est-ce cohérent avec l'ordre du filtre déterminé à la question 2?