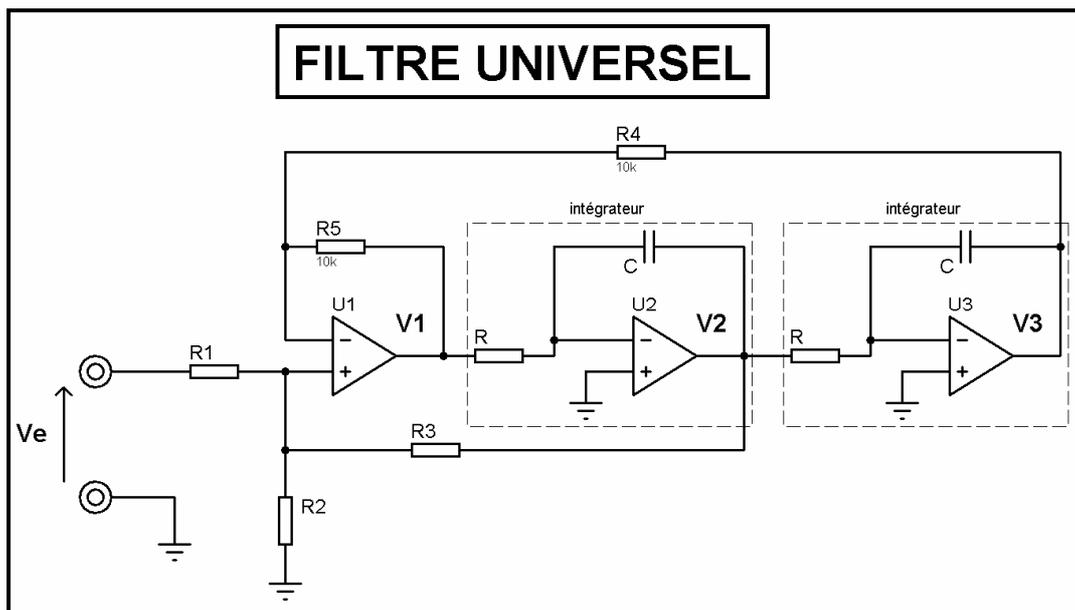


TP Filtre universel d'ordre 2

Nous avons représenté ci-dessous une structure de filtre, nommée filtre universel, permettant d'obtenir passe-bas, passe-haut et passe-bande d'ordre 2. Il est aussi possible de réaliser un coupe-bande avec peu de composants additionnels.



I] Etude théorique :

1) Etude des intégrateurs utilisés :

- Exprimer la transmittance complexe des deux intégrateurs (on posera $\tau = RC$).
- Tracer le diagramme de Bode de ces deux intégrateurs.

2) Transmittances :

- Exprimer \underline{V}_2 en fonction de \underline{V}_1 .
- Exprimer \underline{V}_3 en fonction de \underline{V}_2 puis \underline{V}_3 en fonction de \underline{V}_1 .
- Exprimer \underline{V}_1 en fonction de \underline{V}_e , \underline{V}_2 et \underline{V}_3 .
- En déduire l'expression de \underline{V}_1 en fonction de \underline{V}_e .

e. En déduire

$$\begin{cases} \underline{T}_1(j\omega) = \frac{V_1}{V_e} \\ \underline{T}_2(j\omega) = \frac{V_2}{V_e} \\ \underline{T}_3(j\omega) = \frac{V_3}{V_e} \end{cases}$$

f. Identifier le passe-bas, le passe-bande et le passe-haut.

3) Paramètres du filtre :

- Donner le coefficient de qualité du filtre en fonction de R_1 , R_2 et R_3 .
- Donner le gain statique du passe-bas en fonction R_1 , R_2 et R_3 .
- Calculer R_2 et R_3 pour avoir un gain statique de 1 et un coefficient de qualité de 3 si l'on prend $R_1=10 \text{ k}\Omega$.
- Exprimer la fréquence propre f_0 en fonction de R et C.
- Calculer C pour avoir $f_0 = 1 \text{ kHz}$ si l'on prend $R = 15 \text{ k}\Omega$.

4) Filtre coupe-bande :

Expliquer comment on peut réaliser un filtre coupe-bande à l'aide de 2 résistances additionnelles (faire un schéma).

II] Etude pratique :

- Tracer sur un même diagramme la réponse en gain et en phase des trois filtres.
- Placer les asymptotes.
- Réaliser un filtre coupe-bande et mesurer sa réjection. Pourquoi est-elle imparfaite ?
- Réaliser un passe-tout et vérifier que son sa transmittance est égale à 1 quelque-soit f.
- En déduire une application possible d'un tel filtre.
- Conclusion générale.