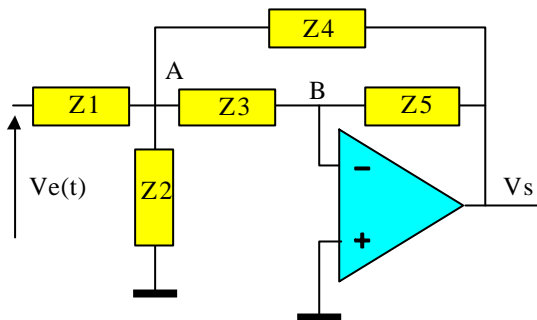


[Retour à l'applet](#)

Filtres de Rauch

Les filtres actifs à structure de **Rauch du second ordre** ont la structure suivante :



Les impédances Z_1 à Z_5 sont des résistances ou des condensateurs. L'amplificateur est supposé idéal. La réaction introduite par Z_5 étant négative, l'amplificateur fonctionne en régime linéaire et $V_B = V^+ = V^- = 0$.

Comme le courant d'entrée de la borne inverseuse est nul, on a : $V_A = -\frac{Z_3}{Z_5} V_S$.

L'application du théorème de Millman en A donne :
$$V_A = \frac{\frac{V_E}{Z_1} + \frac{V_S}{Z_4}}{\frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} + \frac{1}{Z_3} + \frac{1}{Z_4}}$$

En introduisant dans cette relation la valeur de V_A exprimée en fonction de V_S , on tire l'expression de la fonction de transfert du montage :

$$H = \frac{-1}{\frac{Z_3}{Z_5} + \frac{Z_1}{Z_5} + \frac{Z_1}{Z_4} + \frac{Z_1 \cdot Z_3}{Z_2 \cdot Z_5} + \frac{Z_1 \cdot Z_3}{Z_4 \cdot Z_5}}$$

On peut utiliser ce type de filtre :

– a) En **passé-bas** : $Z_1 = Z_3 = Z_4 = R$; $Z_2 = 1/jC_2\omega$; $Z_5 = 1/jC_5\omega$

Pour ce cas particulier, écrivez la fonction de transfert en utilisant les variables réduites :

$$\omega_0^2 = 1/R^2 C_2 C_5 ; \frac{1}{Q} = 3 \sqrt{\frac{C_2}{C_5}} ; x = \omega/\omega_0.$$

Etudiez le cas $Q = 1/\sqrt{2}$ soit $C_5 = 4,5 \cdot C_2$.

– b) En **passé-bande** : $Z_2 = Z_3 = Z_4 = R$; $Z_1 = n/jC\omega$; $Z_5 = 1/jC\omega$ ($C_1 = C_5/n$)

Montrez que la fréquence centrale est donnée par $f_0 = \frac{1}{2\pi R \sqrt{C_1 C_5}}$

Montrez que les fréquences de coupures sont égales à : $f = \frac{\sqrt{9n^2 + 4n} \pm 3n}{2\pi R C_5}$ et que la bande

passante est égale à : $\Delta f = \frac{3n}{2\pi R C_5}$

En **haute fréquence**, il est nécessaire de tenir compte du fait qu'un amplificateur opérationnel réel se comporte comme un circuit passe-bas du premier ordre car son produit gain bande passante est constant. Au-delà de la fréquence de coupure de l'amplificateur, la fonction de transfert réelle est égale au produit de la fonction de transfert du filtre par celle de l'amplificateur.

[Retour à l'applet](#)