Calcul de la fonction de transfert du fitltre de Rauch

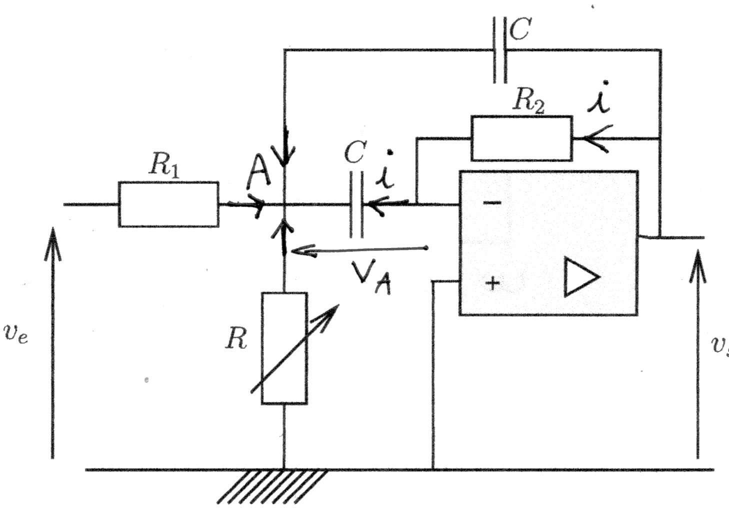

FIGURE 5: Amplificateur sélectif de Rauch.

La rétroaction sur l'entrée inverseuse assure un régime linéaire : $v_- = v_+$. Ici, $v_+ = 0$ donc $v_- = 0$.

- La même intensité parcourt R_2 et C :

$i = -jC\omega v_A$ et $v_s - \underbrace{v_-}_{0} = R_2 i$ donc $v_s = -jR_2C\omega v_A$

- Loi des noeuds en termes de potentiels en A :

$$\frac{v_e - v_A}{R_1} + jC\omega(v_s - v_A) + jC\omega(\cancel{v_-} - v_A) + \frac{(0 - v_A)}{R} = 0$$

$$\frac{v_e}{R_1} + jC\omega v_s - \left(2jC\omega + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R}\right) v_A = 0$$

On pose $\frac{1}{R'} \doteq \frac{1}{R} + \frac{1}{R_1}$ et on élimine $v_A = -\frac{v_s}{jR_2C\omega}$

$$\frac{v_e}{R_1} + v_s\left[jC\omega + \left(2jC\omega + \frac{1}{R'}\right)\frac{1}{jR_2C\omega}\right] = 0$$

$$\frac{v_e}{R_1} + v_s\left[jC\omega + \frac{2}{R_2} + \frac{1}{jR'R_2C\omega}\right] = 0$$

$$\underline{H} = \frac{v_s}{v_e} = -\frac{1}{R_1}\,\frac{1}{\frac{2}{R_2} + jC\omega + \frac{1}{jR'R_2C\omega}}$$

$$\underline{H} = \underbrace{-\frac{R_2}{2R_1}}_{H_0} \frac{1}{1 + \frac{j}{2}\left(R_2 C\omega - \frac{1}{R'C\omega}\right)}$$

La pulsation propre est celle qui annule la parenthèse :

$$R_2 C\omega_0 = \frac{1}{R'C\omega_0} \longrightarrow \boxed{\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{R_2 R' C^2}}}$$

On pose $x = \frac{\omega}{\omega_0}$ $\qquad \omega = \omega_0 x = \frac{x}{\sqrt{R_2 R'}\, C}$

$$\underline{H} = H_0 \frac{1}{1 + \frac{j}{2}\left(R_2 C \frac{x}{\sqrt{R_2 R'}\, C} - \frac{1}{R'C \frac{x}{\sqrt{R_2 R'}\, C}}\right)}$$

$$= H_0 \frac{1}{1 + \frac{j}{2}\left(x\sqrt{\frac{R_2}{R'}} - \sqrt{\frac{R_2}{R'}}\,\frac{1}{x}\right)}$$

$$= \frac{H_0}{1 + \frac{j}{2}\sqrt{\frac{R_2}{R'}}\left(x - \frac{1}{x}\right)}$$

$$\underline{H} = \frac{H_0}{1 + jQ\left(x - \frac{1}{x}\right)} \qquad \boxed{Q = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{R_2}{R'}}}$$