

TABLEAU RECAPITULATIF DES FILTRES ACTIFS

Le tableau ci-dessous ainsi que le classement des différents types de filtres sont tirés du « Manuel d'application des C.I.L. Tome 3 de J.F. GAZIN de THOMSON »

Le tableau ci-dessous compare les différentes structures de filtres (une étoile à quatre étoiles).

STRUCTURE	Surtensions possibles	Sensibilités	Nombre de composants	Interactions entre réglages	Rapport entre valeurs extrêmes des composants	Sortie à basse impédance	Influence de la résistance interne du générateur	Prix de revient
Contre- réaction simple	**	***	**	*	**	***	*	**
Contre- réaction multiple	**	*	***	**	*	***	*	**
Source contrôlée	****	*	****	*	*	****	*	****
Réseau à variable d'état	***	****	*	****	****	***	***	*

Fonction de transfert d'un filtre passe-bas

$$\underline{T} = \frac{T_0}{\frac{p^2}{\omega_0^2} + 2.m \frac{p}{\omega_0} + 1}$$

Fonction de transfert d'un filtre passe-haut

$$\underline{T} = \frac{T_0 \cdot \frac{p^2}{\omega_0^2}}{\frac{p^2}{\omega_0^2} + 2.m \frac{p}{\omega_0} + 1}$$

Fonction de transfert d'un filtre passe-bande

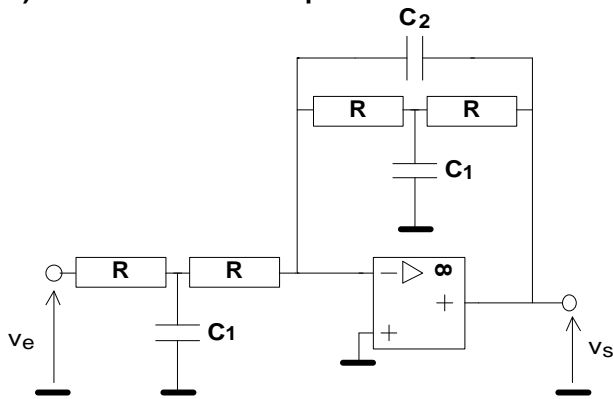
$$\underline{T} = \frac{T_0 \cdot 2.m \frac{p}{\omega_0}}{\frac{p^2}{\omega_0^2} + 2.m \frac{p}{\omega_0} + 1} = \frac{\Delta\omega.p}{p^2 + \Delta\omega.p + \omega_0^2}$$

Fonction de transfert d'un filtre coupe-bande

$$\underline{T} = \frac{T_0 \cdot \left(1 + \frac{p^2}{\omega_0^2}\right)}{\frac{p^2}{\omega_0^2} + 2.m \frac{p}{\omega_0} + 1} = \frac{T_0 \cdot (p^2 + \omega_0^2)}{p^2 + \Delta\omega.p + \omega_0^2}$$

1. FILTRES PASSE-BAS

a) Contre-réaction simple

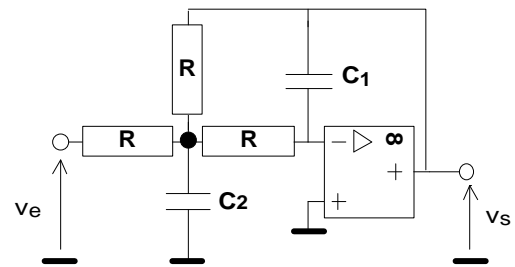


$$\omega_0 = \frac{1}{R\sqrt{C_1 \cdot C_2}} \quad R \text{ arbitraire}$$

$$m = \sqrt{\frac{C_2}{C_1}} \quad C_1 = \frac{1}{R} \frac{1}{m \cdot \omega_0}$$

$$T_0 = -1 \quad C_2 = \frac{1}{R} \frac{m}{\omega_0}$$

b) Contre-réaction multiple

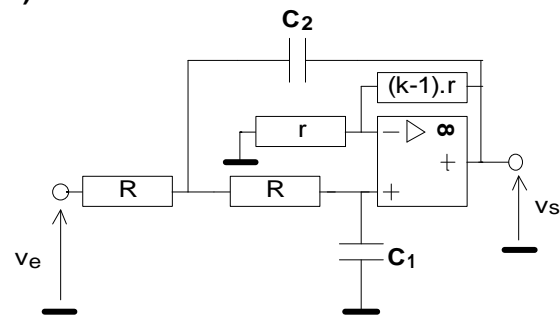


$$\omega_0 = \frac{1}{R\sqrt{C_1 \cdot C_2}} \quad R \text{ arbitraire}$$

$$m = \frac{3}{2} \sqrt{\frac{C_1}{C_2}} \quad C_1 = \frac{2}{3R} \frac{m}{\omega_0}$$

$$T_0 = -1 \quad C_2 = \frac{3}{2R} \frac{1}{m \cdot \omega_0}$$

c) Source contrôlée



Si $k = 1$ (suiveur)

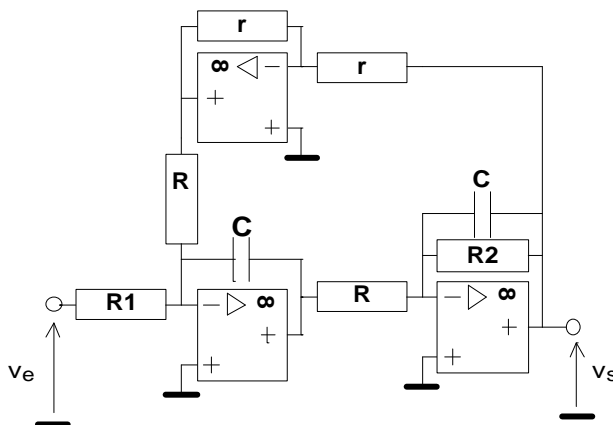
$$\omega_0 = \frac{1}{R\sqrt{C_1 \cdot C_2}} \quad R \text{ arbitraire}$$

$$m = \sqrt{\frac{C_1}{C_2}} \quad C_1 = \frac{1}{R} \frac{m}{\omega_0}$$

$$T_0 = 1 \quad C_2 = \frac{1}{R} \frac{1}{m \cdot \omega_0}$$

Si on utilise des condensateurs identiques $C_1 = C_2 = C$: $\omega_0 = \frac{1}{R \cdot C}$ $m = \frac{3-k}{2}$ $T_0 = k$

d) Réseau à variable d'état



$$\omega_0 = \frac{1}{R \cdot C} \quad R \text{ et } r \text{ arbitraires}$$

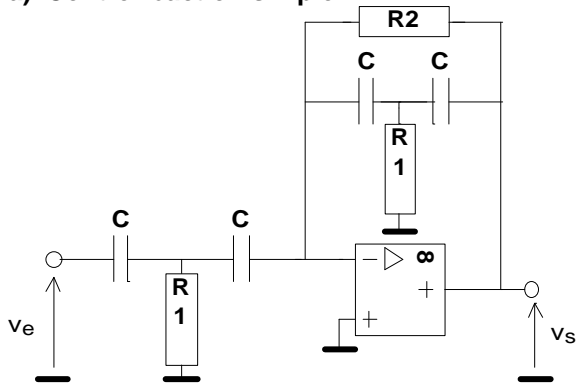
$$m = \frac{1}{2} \frac{R}{R_2} \quad C = \frac{1}{R \cdot \omega_0}$$

$$T_0 = \frac{R}{R_1} \quad R_1 = \frac{R}{T_0}$$

$$R_2 = \frac{R}{2m}$$

2. FILTRES PASSE-HAUT

a) Contre-réaction simple

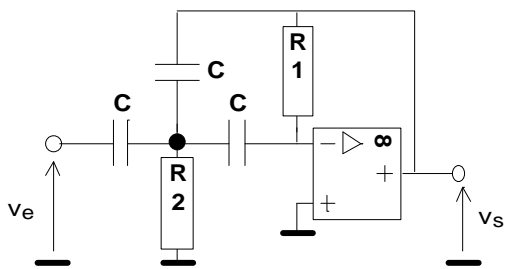


$$\omega_0 = \frac{1}{C\sqrt{R_1 \cdot R_2}} \quad C \text{ arbitraire}$$

$$m = \sqrt{\frac{R_1}{R_2}} \quad R_1 = \frac{1}{C} \frac{m}{\omega_0}$$

$$T_0 = -1 \quad R_2 = \frac{1}{C} \frac{1}{m \cdot \omega_0}$$

b) Contre-réaction multiple

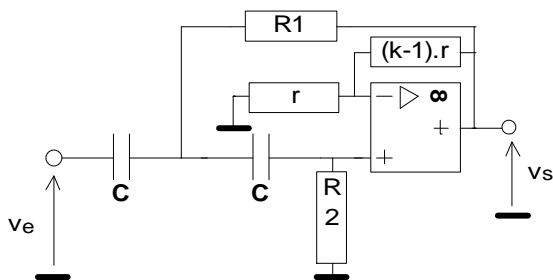


$$\omega_0 = \frac{1}{C\sqrt{R_1 \cdot R_2}} \quad C \text{ arbitraire}$$

$$m = \frac{3}{2} \sqrt{\frac{R_1}{R_2}} \quad R_1 = \frac{1}{C} \frac{3}{2 \cdot m \cdot \omega_0}$$

$$T_0 = -1 \quad R_2 = \frac{1}{C} \frac{2 \cdot m}{3 \cdot \omega_0}$$

c) Source contrôlée



Si $k = 1$

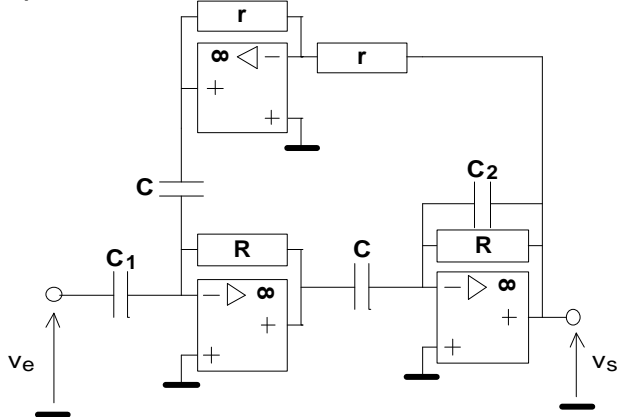
$$\omega_0 = \frac{1}{R\sqrt{C_1 \cdot C_2}} \quad C \text{ arbitraire}$$

$$m = \sqrt{\frac{R_1}{R_2}} \quad R_1 = \frac{1}{C} \frac{m}{\omega_0}$$

$$T_0 = 1 \quad R_2 = \frac{1}{C} \frac{1}{m \cdot \omega_0}$$

Si $C_1 = C_2 = C$: $\omega_0 = \frac{1}{R \cdot C}$ $m = \frac{3-k}{2}$ $T_0 = k$

d) Réseau à variable d'état



$$\omega_0 = \frac{1}{R \cdot C} \quad C \text{ arbitraire}$$

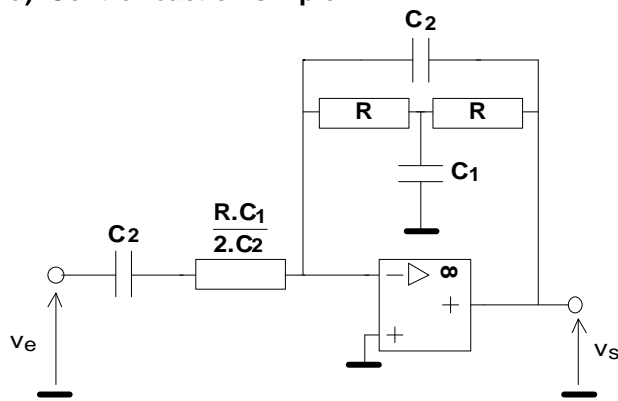
$$m = \frac{1}{2} \frac{C_2}{C} \quad R = \frac{1}{C \cdot \omega_0}$$

$$T_0 = \frac{C_1}{C} \quad C_1 = T_0 \cdot C$$

$$C_2 = 2 \cdot m \cdot C$$

3. FILTRES PASSE-BANDE

a) Contre-réaction simple



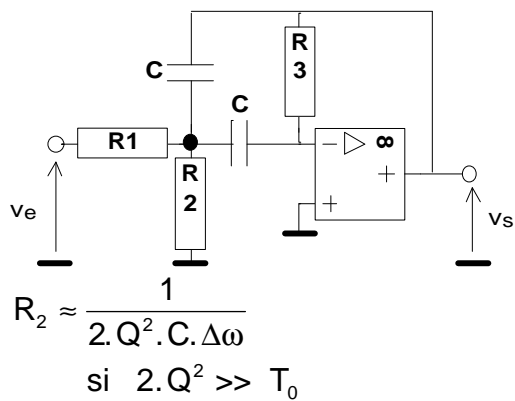
$$\omega_0 = \frac{1}{R\sqrt{C_1 \cdot C_2}} \quad R \text{ arbitraire}$$

$$m = \sqrt{\frac{C_2}{C_1}} \quad C_1 = \frac{1}{R \cdot m \cdot \omega_0}$$

$$\Delta\omega = \frac{2}{R \cdot C_1} = \frac{2}{R \cdot \omega_0} \quad C_2 = \frac{1}{R \cdot \omega_0}$$

$$T_0 = -1$$

b) Contre-réaction multiple



$$R' = R_1 // R_2$$

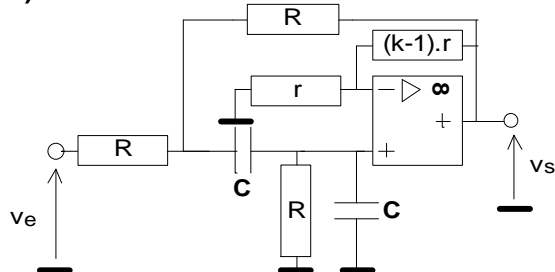
$$\omega_0 = \frac{1}{C\sqrt{R_3 \cdot R'}} \quad C \text{ arbitraire}$$

$$\Delta\omega = \frac{2}{C \cdot R_3} \quad R_1 = \frac{1}{C \cdot |T_0| \cdot \Delta\omega}$$

$$T_0 = \frac{-R_3}{2 \cdot R_1} \quad R_2 = \frac{1}{C \cdot 2 \cdot \omega_0^2 - |T_0| \cdot \Delta\omega^2}$$

$$R_3 = \frac{1}{C \cdot \Delta\omega}$$

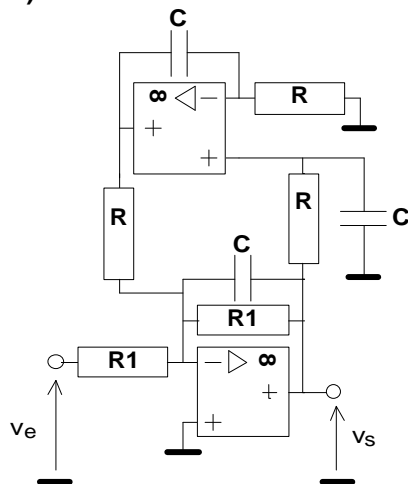
c) Source contrôlée



$$\omega_0 = \frac{\sqrt{2}}{R \cdot C} \quad R \text{ arbitraire}$$

$$\Delta\omega = \frac{5-k}{R \cdot C} \quad C = \frac{1}{R \cdot \omega_0}$$

d) Réseau à variable d'état



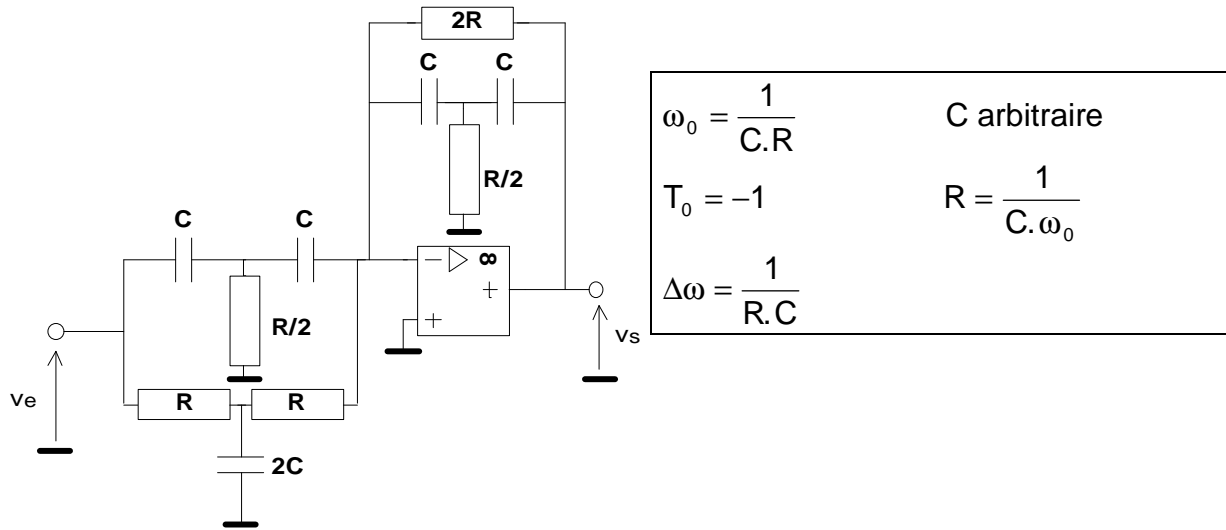
$$\omega_0 = \frac{1}{R \cdot C} \quad C \text{ arbitraire}$$

$$\Delta\omega = \frac{1}{R_1 \cdot C} \quad R = \frac{1}{C \cdot \omega_0}$$

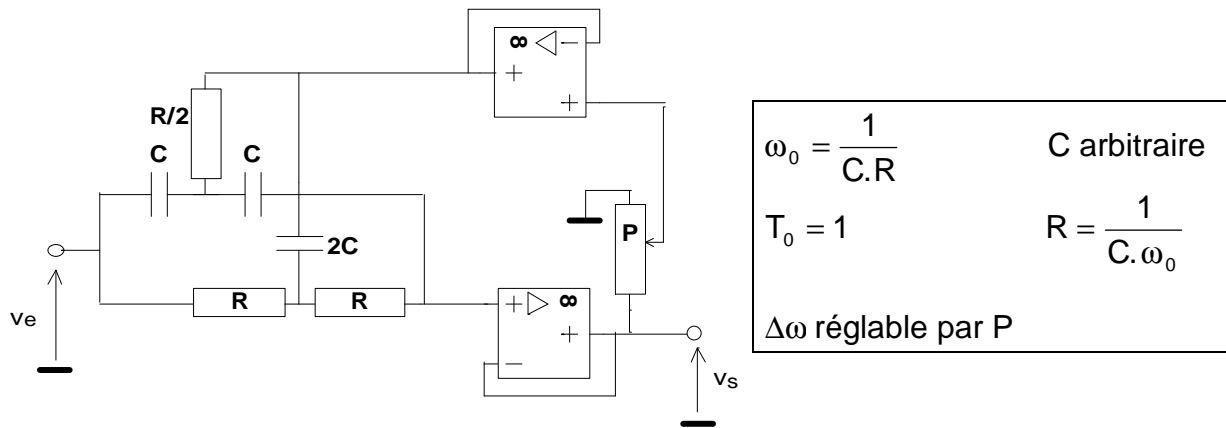
$$T_0 = 1 \quad R_1 = \frac{1}{C \cdot \Delta\omega}$$

4. FILTRES COUPE-BANDE

a) Contre-réaction simple



b) Contre-réaction simple et réglage de la bande passante



c) Réseau à variable d'état

