

FILTRES DU PREMIER ET DEUXIÈME ORDRE

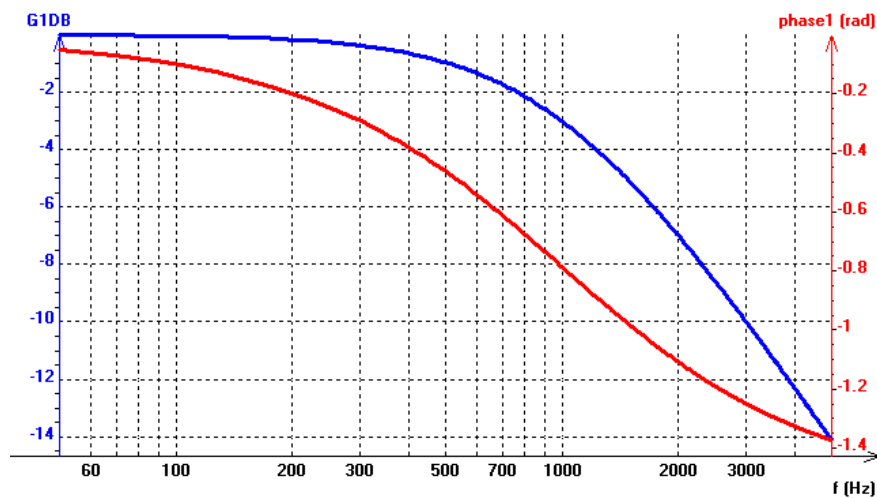
I. FILTRES DU PREMIER ORDRE

I.1 Filtre passe-bas du premier ordre

$$\underline{H}(j\omega) = H_0 \frac{1}{1 + j \frac{\omega}{\omega_0}}$$

ω_0 pulsation de coupure à -3 dB et intersection des asymptotes.

$|H_0|$ = gain statique (gain à très basse fréquence)

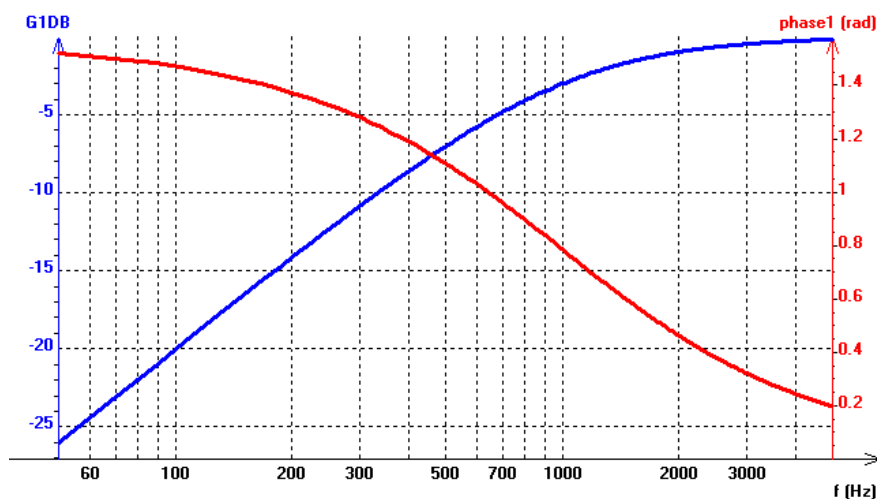


$$H_0 = 1 ; f_0 = 1 \text{ kHz}$$

I.2 Filtre passe-haut du premier ordre

$$\underline{H}(j\omega) = H_0 \frac{j \frac{\omega}{\omega_0}}{1 + j \frac{\omega}{\omega_0}}$$

ω_0 pulsation de coupure à -3 dB et intersection des asymptotes.



$$H_0 = 1 ; f_0 = 1 \text{ kHz}$$

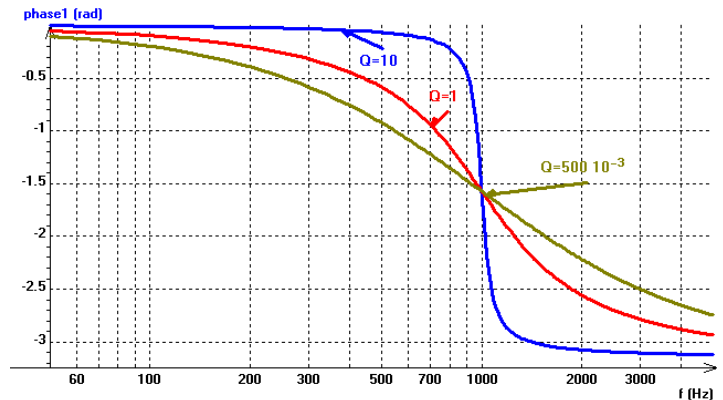
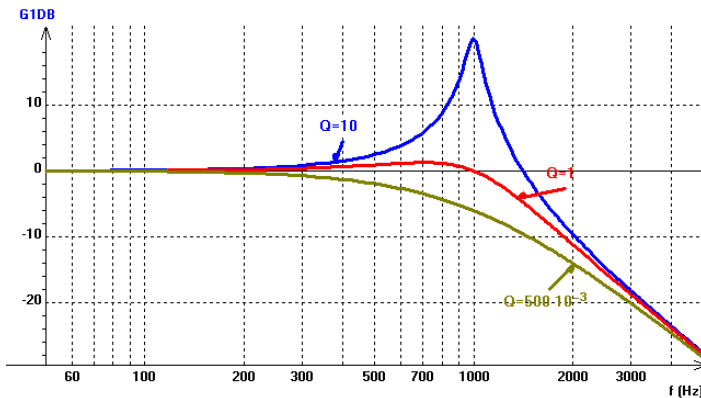
II. FILTRES DU DEUXIÈME ORDRE

II.1 Filtre passe-bas du deuxième ordre

$$\underline{H}(j\omega) = \frac{H_0}{1 - \frac{\omega^2}{\omega_0^2} + j \frac{\omega}{Q \omega_0}}$$

ω_0 est l'intersection des asymptotes.

Il y a résonance si $Q > \frac{1}{\sqrt{2}}$. Si Q est très grand (en pratique $Q > 5$) : $\omega_r \approx \omega_0$ et $\Delta\omega \approx \frac{\omega_0}{Q}$



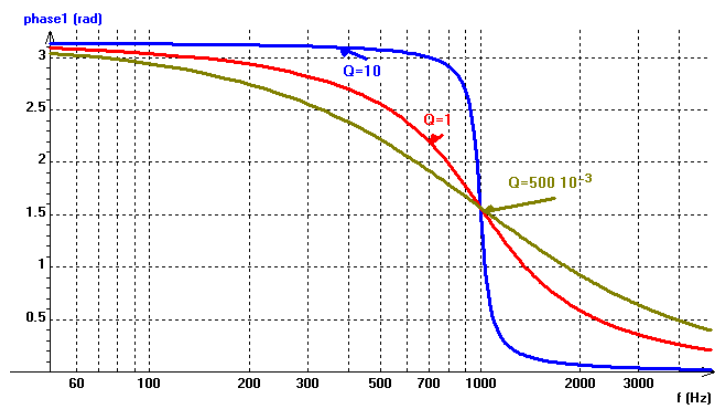
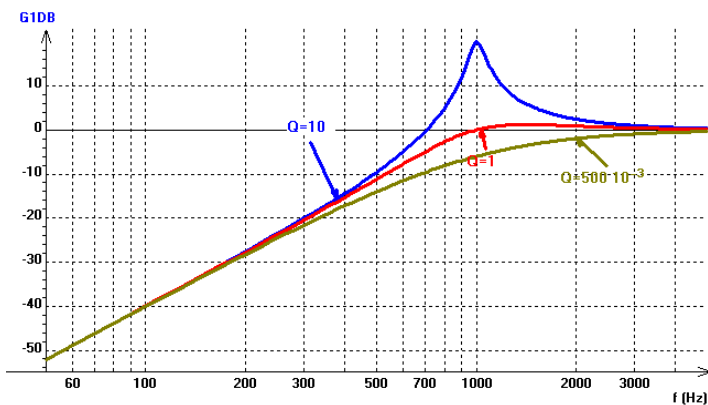
$$H_0 = 1 ; f_0 = 1 \text{ kHz}$$

II.2 Filtre passe-haut du deuxième ordre

$$\underline{H}(j\omega) = H_0 \frac{-\frac{\omega^2}{\omega_0^2}}{1 - \frac{\omega^2}{\omega_0^2} + j \frac{\omega}{Q \omega_0}}$$

ω_0 est l'intersection des asymptotes.

Il y a résonance si $Q > \frac{1}{\sqrt{2}}$. Si Q est très grand (en pratique $Q > 5$) : $\omega_r \approx \omega_0$ et $\Delta\omega \approx \frac{\omega_0}{Q}$



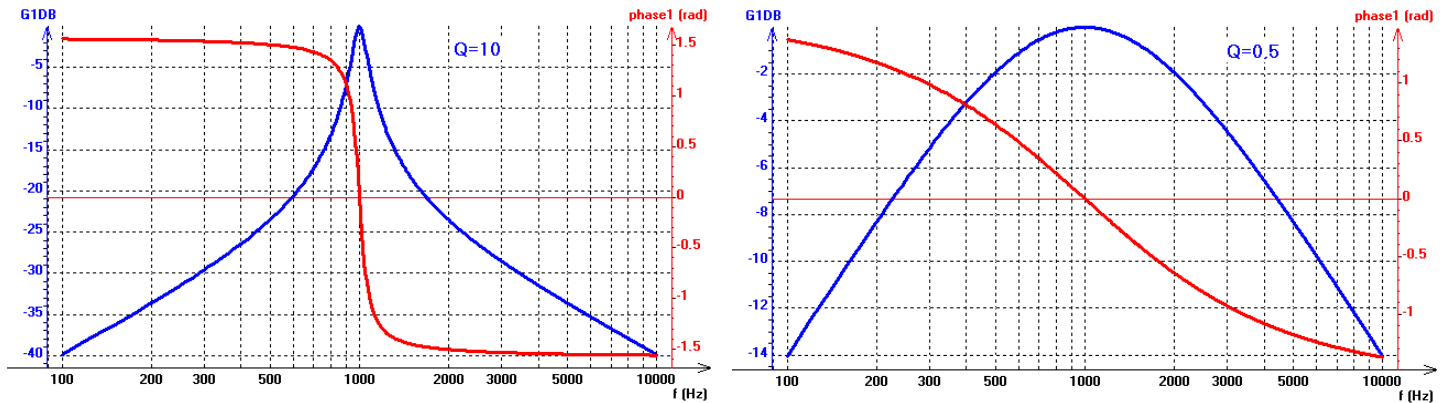
$$H_0 = 1 ; f_0 = 1 \text{ kHz}$$

II.3 Filtre passe-bande du deuxième ordre

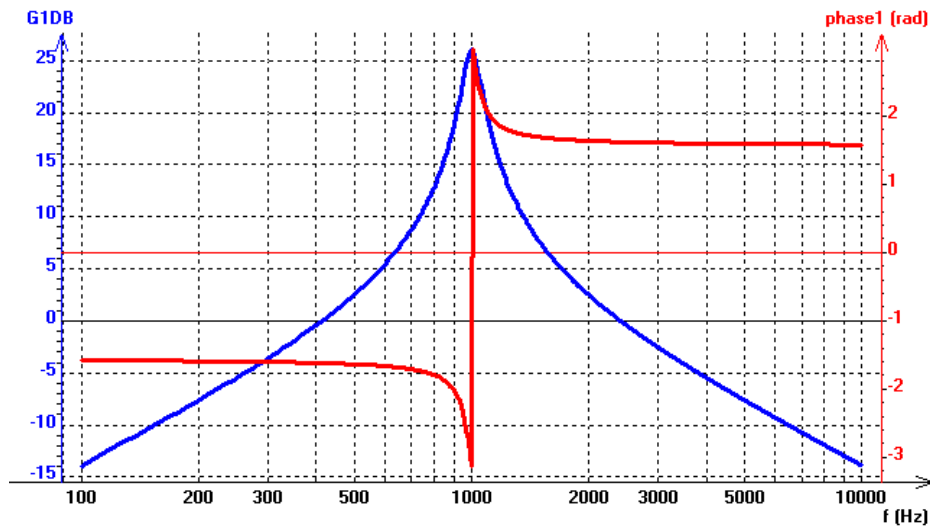
$$\underline{H}(j\omega) = \frac{H_0}{1 + jQ\left(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega}\right)} \quad \text{ou} \quad \underline{H}(j\omega) = H_0 \frac{\frac{j}{Q} \frac{\omega}{\omega_0}}{1 - \frac{\omega^2}{\omega_0^2} + \frac{j}{Q} \frac{\omega}{\omega_0}}$$

ω_0 est l'intersection des asymptotes.

Il y a toujours résonance pour $\omega_r = \omega_0$. La largeur de la bande passante est $\Delta\omega = \frac{\omega_0}{Q}$.



$$H_0 = 1 ; f_0 = 1 \text{ kHz}$$



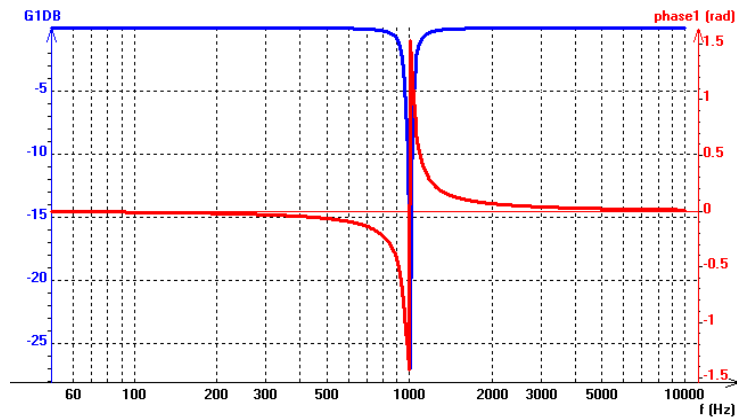
$$H_0 = -20 ; f_0 = 1 \text{ kHz} ; Q = 10$$

II.4 Filtre réjecteur de bande

$$\underline{H}(j\omega) = \frac{1 - \frac{\omega^2}{\omega_0^2}}{1 - \frac{\omega^2}{\omega_0^2} + \frac{j}{Q} \frac{\omega}{\omega_0}}$$

Le réjecteur de bande rejette les pulsations autour de ω_0 . La largeur de la bande de fréquences rejetées est :

$$\Delta\omega = \frac{\omega_0}{Q}$$



$$H_0 = 1 ; f_0 = 1 \text{ kHz} ; Q = 10$$

III. CALCULS AVEC LES COMPLEXES

Pas d'expression conjuguée et faire intervenir le plus vite possible des termes en $jRC\omega$.

On utilisera le conjugué uniquement si on a besoin de faire apparaître des parties réelles et imaginaires pour calculer $\tan \varphi$ par exemple.