

Le filtrage analogique

Mohamed TRIA - CESI Ecole d'Ingénieurs

22 octobre 2019

Rappels sur les filtres analogiques

Cellule passe-bas du 1^{er} ordre

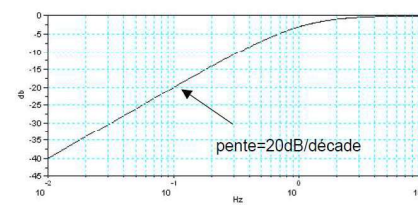
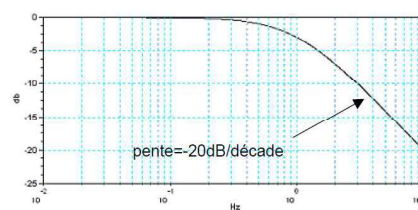
Fonction de transfert harmonique :

$$H(j\omega) = \frac{1}{1 + j\frac{\omega}{\omega_c}}$$

Cellule passe-haut du 1^{er} ordre

$$H(j\omega) = \frac{j\frac{\omega}{\omega_c}}{1 + j\frac{\omega}{\omega_c}}$$

Gain en dB : $H_{dB}(\omega) = 20 \log|H(j\omega)|$



Rappels sur les filtres analogiques

Cellule passe-bas du 2^e ordre

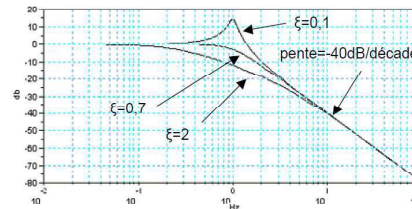
Exemple d'un filtre passe-bas du 2^e ordre :

$$H(j\omega) = \frac{1}{1 + 2\xi j \frac{\omega}{\omega_c} + \left(j \frac{\omega}{\omega_c}\right)^2}$$

ξ coefficient d'amortissement
 $\left(\xi = \frac{1}{2Q}, Q \text{ facteur de qualité}\right)$

Gain en dB :

$$H_{dB}(\omega) = 20 \log|H(j\omega)| \quad \longleftrightarrow$$



Le cas $\xi=0,7$ est intéressant, puisque on a une réduction de gain assez limitée (-3dB), et une pente -40dB/déc.

Rappels sur les filtres analogiques

Cellule passe-bande du 2^e ordre

Exemple d'un filtre passe-bande du 2^e ordre :

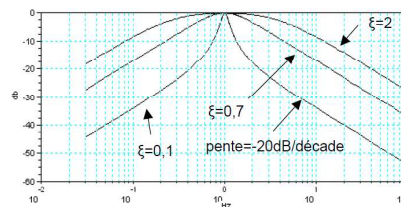
$$H(j\omega) = \frac{2\xi j \frac{\omega}{\omega_c}}{1 + 2\xi j \frac{\omega}{\omega_c} + \left(j \frac{\omega}{\omega_c}\right)^2}$$

bande passante : $\Delta f = \frac{f_0}{Q}$

avec $f_0 = \sqrt{f_{c1} \times f_{c2}}$ fréquence centrale

Gain en dB :

$$H_{dB}(\omega) = 20 \log|H(j\omega)| \quad \longleftrightarrow$$



Rappels sur les filtres analogiques

Cellules du 1^{er} et du 2^e ordre

1^{er} ordre

Passe-bas :
$$\frac{1}{1 + j \frac{\omega}{\omega_c}}$$

Passe-haut :
$$\frac{j \frac{\omega}{\omega_c}}{1 + j \frac{\omega}{\omega_c}}$$

2^{er} ordre

Passe-bas :
$$\frac{1}{1 + 2\xi j \frac{\omega}{\omega_c} + \left(j \frac{\omega}{\omega_c}\right)^2}$$

Passe-haut :
$$\frac{\left(j \frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}{1 + 2\xi j \frac{\omega}{\omega_0} + \left(j \frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$$

Passe-bande :
$$\frac{2\xi j \frac{\omega}{\omega_0}}{1 + 2\xi j \frac{\omega}{\omega_0} + \left(j \frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$$

Coupe-bande :
$$\frac{1 + \left(j \frac{\omega}{\omega_c}\right)^2}{1 + 2\xi j \frac{\omega}{\omega_c} + \left(j \frac{\omega}{\omega_c}\right)^2}$$