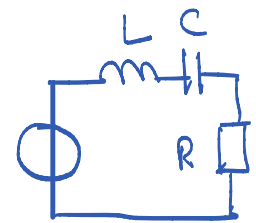


TP11

Filtre RLC

Etude théorique

Circuit théorique :  $\leftarrow$ sortie aux bornes de R pour avoir une passe-bande

$$\underline{H} = \frac{\underline{u}}{\underline{e}} = \frac{R}{R + j(L\omega - 1/\omega C)}$$

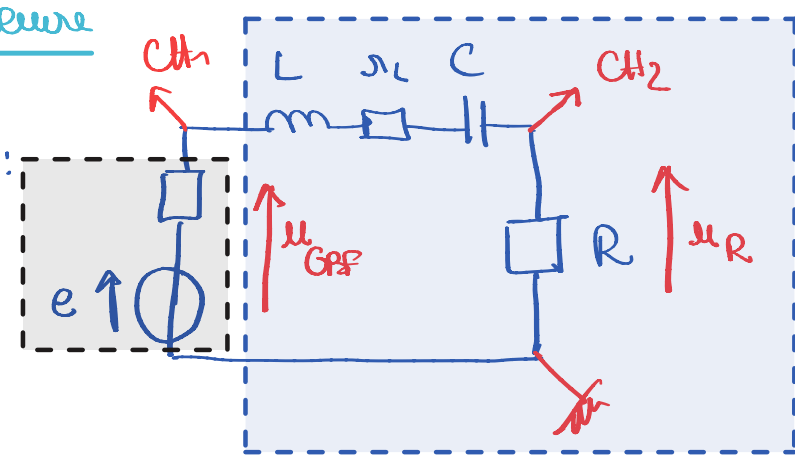
(pont diviseur de tension)

Forme canonique : $\underline{H} = \frac{1}{1 + jQ\left(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega}\right)} \Rightarrow \frac{Q}{\omega_0} = \frac{L}{R} \text{ et } Q\omega_0 = \frac{1}{RC}$

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

Mise en œuvre

Montage :  $\leftarrow$ Filtre étudié

$$\underline{H} = \frac{\underline{u}_R}{\underline{u}_{GPF}} = \frac{R}{R + j\omega L + j\left(\frac{1}{\omega C} - \omega L\right)}$$

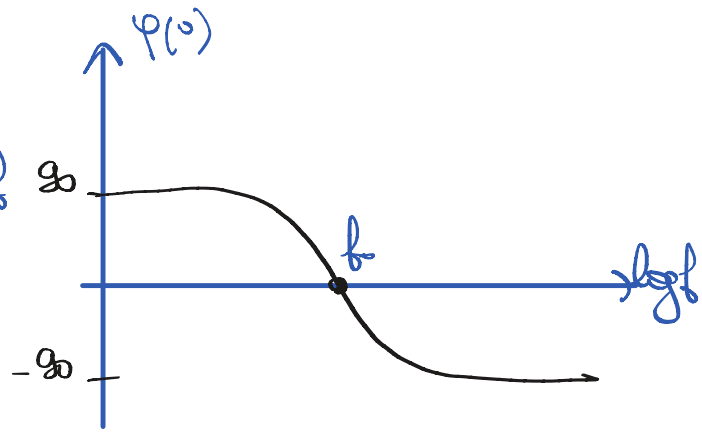
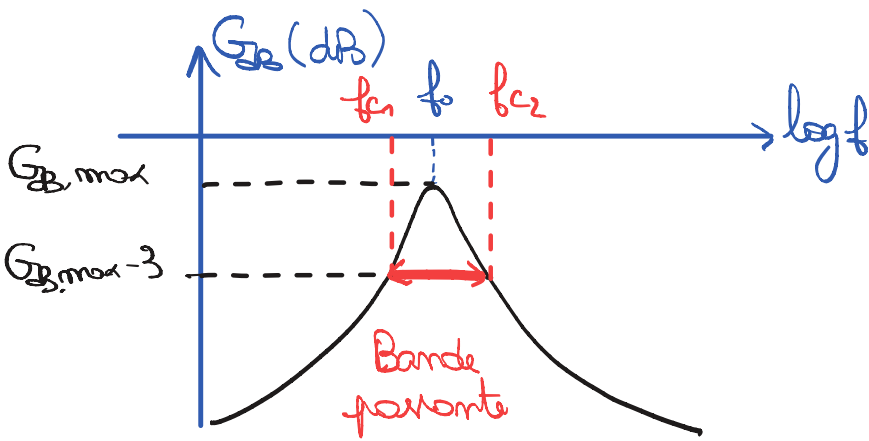
$$\underline{H} = \frac{H_0}{1 + jQ\left(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega}\right)}$$

$$G_{dB} = 20 \log(|\underline{H}|) \rightarrow G_{dB} = 20 \log\left(\frac{U_{Rm}}{U_{GPFm}}\right)$$

$$\varphi = \arg(\underline{H}) = \Delta\varphi_{u_R/u_{GPF}}$$

$$H_0 = \frac{R}{R + r_L} \quad Q = \frac{1}{R + r_L} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

Trois cas obtenus :



Revue du Q :

$$Q = \frac{f_0}{f_{c2} - f_{c1}}$$

Caractères intégrateur / dérivateur :

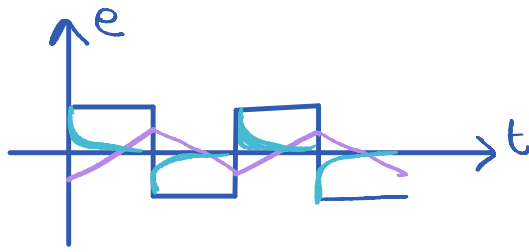
* $\omega \ll \omega_0$: $H = \frac{H_0}{1 + jQ\left(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega}\right)} \approx j\omega \frac{H_0}{Q\omega_0}$ $H_0 = \frac{R}{R + r_L}$

$\underline{u}_R = \underbrace{j\omega \underline{u}_{\text{csc}} \frac{H_0}{Q\omega_0}}_{\frac{d}{dt} \underline{u}_{\text{csc}}} \rightarrow \text{Dérivateur } (\Delta\varphi_{\underline{u}_R/\underline{u}_{\text{csc}}} = +\pi/2)$

* $\omega \gg \omega_0$: $H = \frac{H_0}{1 + jQ\left(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega}\right)} \approx \frac{H_0 \omega_0}{Q j\omega}$

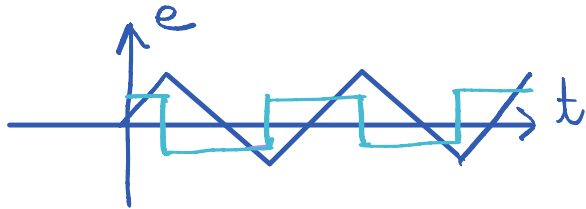
$\underline{u}_R = \underbrace{\frac{\underline{u}_{\text{csc}}}{j\omega} \frac{H_0 \omega_0}{Q}}_{\int \underline{u}_{\text{csc}} dt} \rightarrow \text{Intégrateur } (\Delta\varphi_{\underline{u}_R/\underline{u}_{\text{csc}}} = -\pi/2)$

$e(t)$: tension à vide du GBF, on applique un signal créneau puis triangulaire.



$u_R(t)$ si $f \gg f_0$

$u_R(t)$ si $f \ll f_0$



$u_R(t)$ si $f \ll f_0$

Extraction harmonique de rang 3:

Sans modifier L, C , on $\downarrow R$ pour $\uparrow Q$.

On choisit $f = \frac{f_0}{3}$ pour que l'harmonique de rang 3 soit au niveau de la résonance du filtre.

