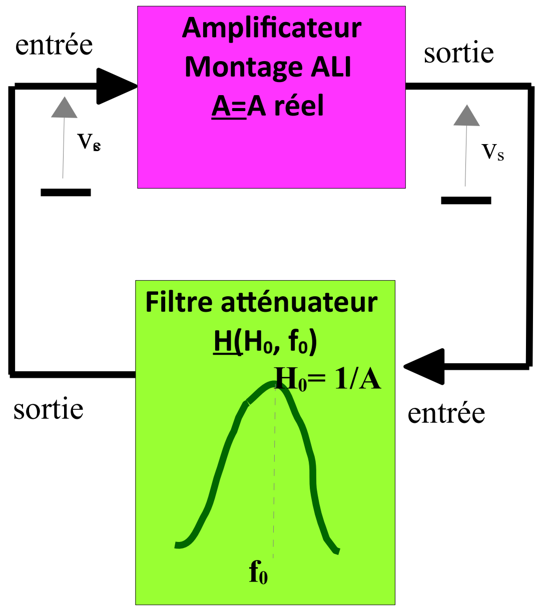
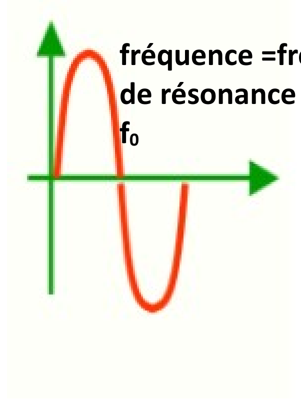
Oscillateurs quasi-sinusoïdal

I Description





fréquence =fréquence de résonance du filtre , f_0

Filtre et atténuateur

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

passe-bande de gain H_0 (>0)et de fréquence de résonance f_0 $\quad f_0=\frac{\omega_0}{2\pi}$

Amplificateur (montage à ALI)

$$\boxed{\underline{A}=A \quad réel}$$

II Conditions d’oscillations (*régime établi sinusoïdal*)

avec $\underline{H}=\frac{\underline{v_e}}{\underline{v_s}}$ et $\underline{A}=\frac{\underline{v_s}}{\underline{v_e}}$, $\boxed{\underline{H}*\underline{A}=1}$

$$\boxed{\frac{H_0 A}{1+jQ\left(\frac{\omega}{\omega_0}-\frac{\omega_0}{\omega}\right)}=1 \Leftrightarrow A H_0=1+jQ\left(\frac{\omega}{\omega_0}-\frac{\omega_0}{\omega}\right)}$$ soit

$$\boxed{H_0*A=1 \quad et \quad Q\left(\frac{\omega}{\omega_0}-\frac{\omega_0}{\omega}\right)=0 \Leftrightarrow \omega=\omega_0}$$

III Conditions d'établissement des oscillations

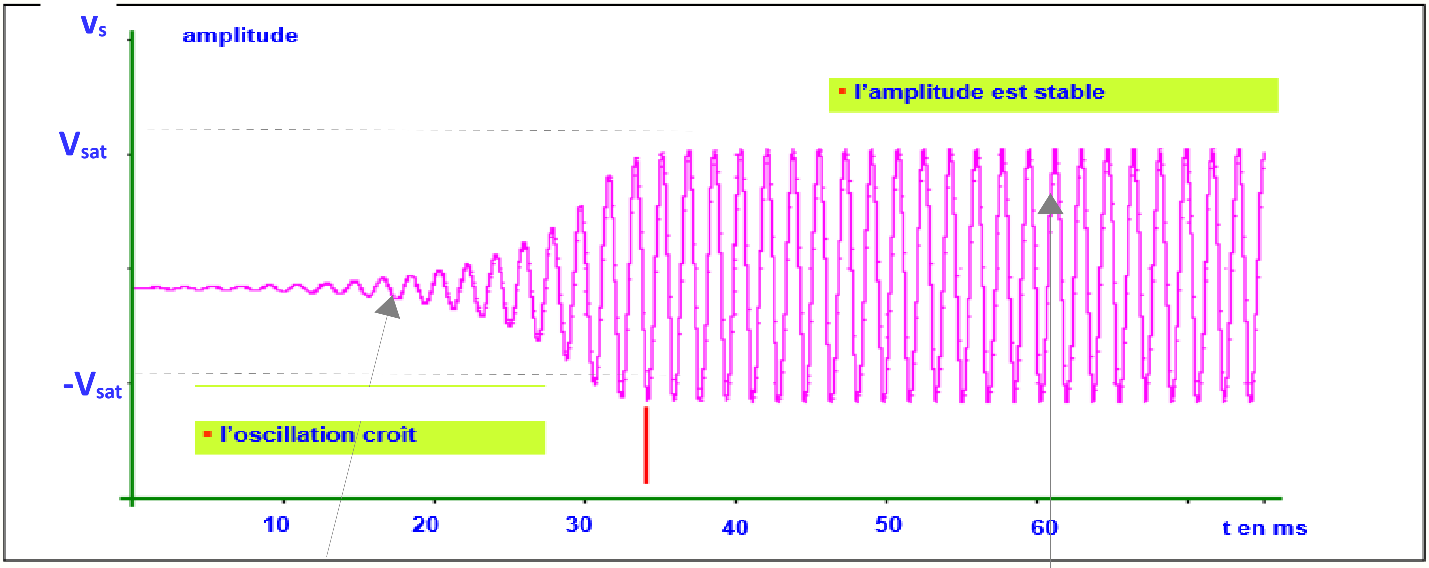
Equation différentielle vérifiée par vs(t) au cours de l'établissement des oscillations

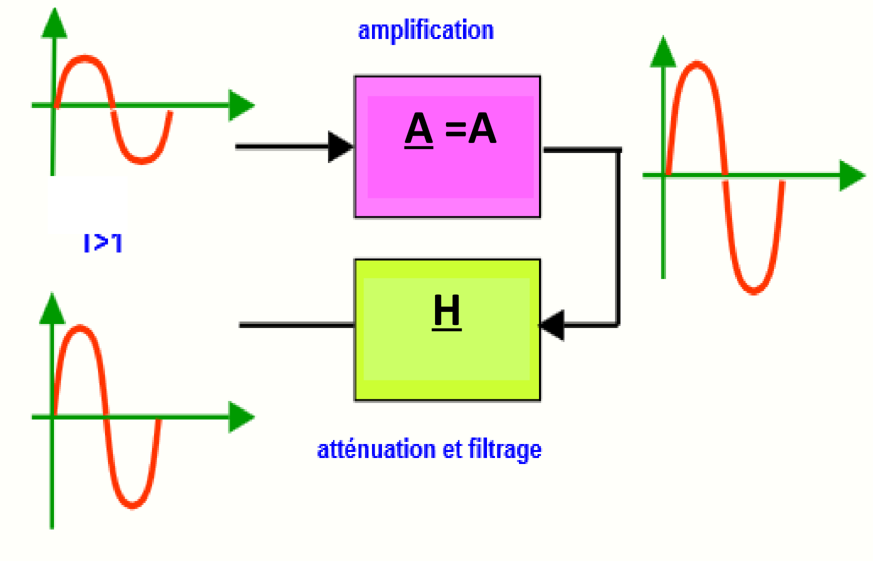
A savoir établir *

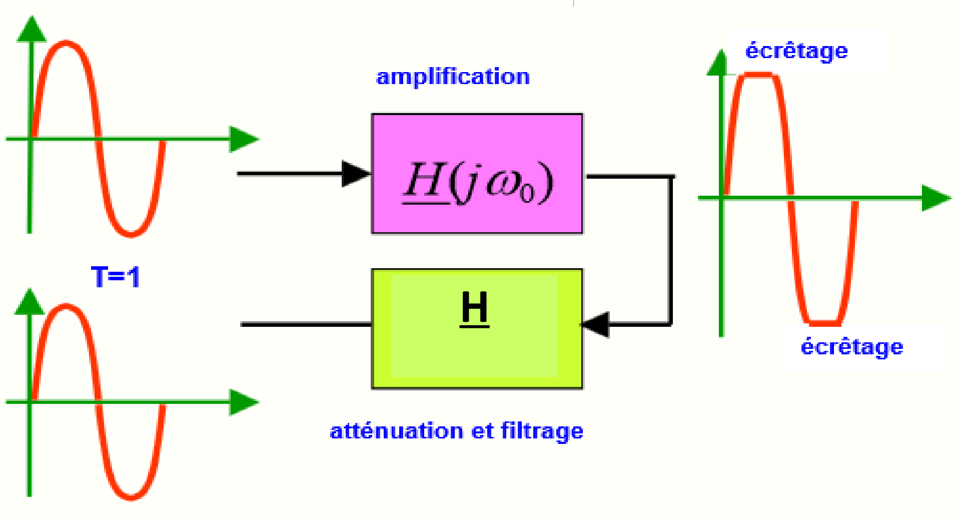
$$\boxed{\frac{d^2 v_s}{dt^2}+\frac{1}{Q\omega_0}*(1-A\,H_0)*\frac{dv_s}{dt}++v_s=0}$$

Condition d'établissement

$$\boxed{(1-A\,H_0)<0 \Leftrightarrow A>\frac{1}{H_0}}$$







Détails du calcul pour obtenir l'équation différentielle

Filtre passe-bande , équation différentielle associée

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

$$\Leftrightarrow \underline{H}=\frac{\underline{v_e}}{\underline{v_s}}=\frac{H_0\frac{j\omega}{Q\omega_0}}{j\frac{\omega}{Q\omega_0}\left(1+jQ\left(\frac{\omega}{\omega_0}-\frac{\omega_0}{\omega}\right)\right)}$$

$$\Leftrightarrow \underline{H}=\frac{\underline{v_e}}{\underline{v_s}}=\frac{H_0\frac{j\omega}{Q\omega_0}}{1+j\frac{\omega}{Q\omega_0}-\frac{\omega^2}{\omega_0^2}}$$

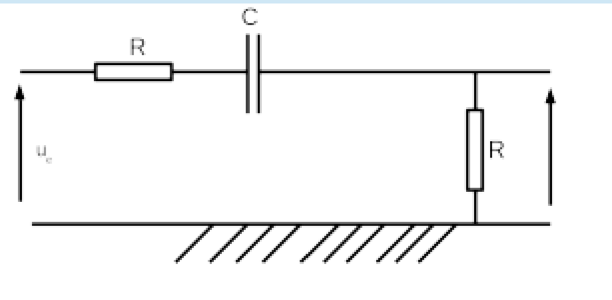
$$\underline{v_e}\left(1+j\frac{\omega}{Q\omega_0}-\omega^2\right)=\frac{H_0}{Q\omega_0}j\omega\,\underline{v_s}$$

Passage à l'équation temporelle

$$v_e+\frac{1}{Q\omega_0}*\frac{dv_e}{dt}+\frac{1}{\omega_0^2}\frac{d^2v_e}{dt^2}=\frac{H_0}{Q\omega_0}\frac{dv_s}{dt}$$

$$\boxed{\frac{d^2v_e}{dt^2}+\frac{\omega_0}{Q}*\frac{dv_e}{dt}+\omega_0^2v_e=\frac{H_0\omega_0}{Q}\frac{dv_s}{dt}}$$

Exemple $H_0=\frac{1}{3},Q=\frac{1}{3}\,et\,\omega_0=\frac{1}{RC}$



$$\underline{H}=\frac{\underline{v_e}}{\underline{v_s}}=\frac{1}{3+j\left(RC\omega-\frac{1}{RC\omega}\right)}$$

$$\Leftrightarrow \underline{H}=\frac{\underline{v_e}}{\underline{v_s}}=H_0\frac{jRC\omega}{j\,RC\omega\left(3+j\left(RC\omega-\frac{1}{RC\omega}\right)\right)}$$

$$\Leftrightarrow \underline{H}=\frac{\underline{v_e}}{\underline{v_s}}=\frac{H_0\,j\,RC\omega}{1+3\,jRC\omega-(RC\omega)^2}$$

$$\underline{v_e}\left(1+3\,jRC\omega-(RC\omega)^2\right)=j\,RC\omega\,\underline{v_s}$$

Passage à l'équation temporelle

$$\frac{d^2v_e}{dt^2}+\frac{3}{RC}*\frac{dv_e}{dt}+\frac{1}{(RC)^2}v_e=\frac{1}{RC}\frac{dv_s}{dt}$$

Equation différentielle en vs(t)

$A=\frac{v_s}{v_e}\Leftrightarrow v_s=A\,v_e$ **donc soit** $\boxed{\frac{d^2v_s}{dt^2}+\frac{\omega_0}{Q}*\frac{dv_s}{dt}+\omega_0^2v_s=A\frac{H_0\omega_0}{Q}\frac{dv_s}{dt}}$

$$\boxed{\frac{d^2v_s}{dt^2}+\frac{\omega_0}{Q}*(1-A\,H_0)*\frac{dv_s}{dt}+\omega_0^2v_s=0}$$

Exemple

$A=\frac{v_s}{v_e}\Leftrightarrow v_s=A\,v_e$ **soit** $\boxed{\frac{d^2v_s}{dt^2}+\frac{1}{RC}*(3-A)*\frac{dv_s}{dt}+\frac{1}{(RC)^2}v_s=0}$