Circuit RLC en régime transitoire

En continu : un condensateur équivaut à un coupe circuit. Une bobine correspond à un fil.

I Réponse d'un RLC à un échelon de tension

$$\frac{du_c}{dt}+\frac{u_c}{\tau}=\frac{E}{\tau} \qquad \tau = RC$$

$$u_c(t)=E\left(1-\exp\left(\frac{-t}{\tau}\right)\right)$$

à $t=\tau$: $u_c=0.63E$

à $t=5\tau$: $u_c=0.99E$

$$i=\frac{E}{R}e^{\frac{-t}{\tau}} \qquad u_c=E\left(1-e^{\frac{-t}{\tau}}\right)$$

II Etablissement du courant dans une bobine

$$\tau=\frac{L}{R}$$

$$i(t)=\frac{E}{R}\left(1-\mathrm{e}^{\frac{-t}{\tau}}\right) \qquad u_L=E.e^{\frac{-t}{\tau}}$$

à $t=\tau$: $i=0.63\frac{E}{R}$

à $t=5\tau$: $i=0.99\frac{E}{R}$

III Circuit RLC série

Equation électrique :

$$\boxed{\frac{d^2u_c}{dt^2}+\frac{\omega_0}{Q}\frac{du_c}{dt}+\omega_0{}^2u_c=\omega_0{}^2E}$$

- $Q>\frac{1}{2}$, $\Delta<0$, $u_c(t)=E+Ae^{\frac{-\omega_0 t}{2Q}}\cos(\Omega t+\varphi)$
- $Q=\frac{1}{2}$, $\Delta=0$, $u_c(t)=E+(At+B)e^{-\omega_0 t}$
- $Q<\frac{1}{2}$, $\Delta>0$, $u_c(t)=E+e^{\frac{-\omega_0 t}{2Q}}\left(Ae^{\omega_0\sqrt{\frac{1}{4Q^2}-1}.t}+Be^{\omega_0\sqrt{\frac{1}{4Q^2}-1}.t}\right)$