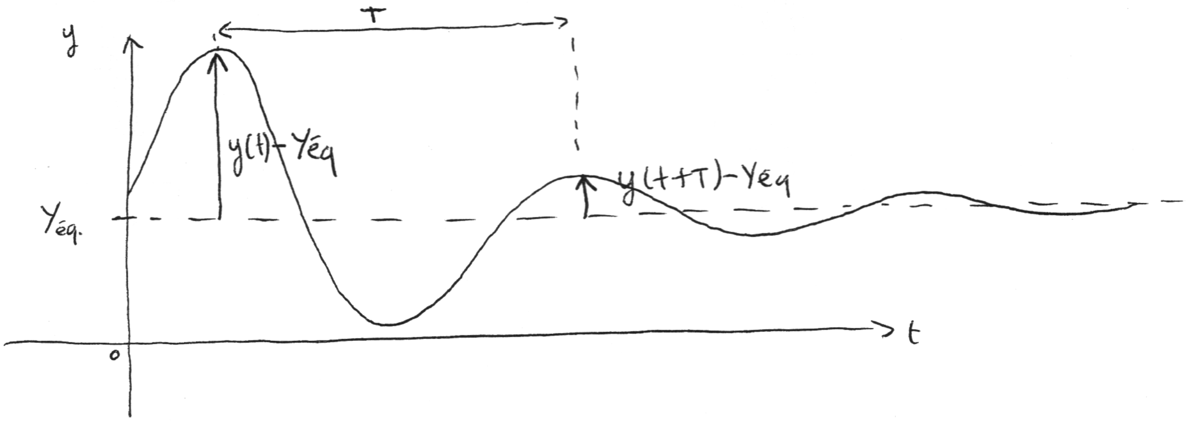
Régime transitoire pseudo périodique

Notion de décrément logarithmique

En régime pseudopériodique : $y(t) = Y e^{-t/2\tau_e} \cos(\Omega t + \phi) + Y_{\text{equilibre}}$



Pour évaluer le facteur de qualité du circuit nous évaluons le décrément logarithmique δ :

sur une période : $$\delta = \ln\left[\frac{y(t) - Y_{\acute{e}q}}{y(t+T) - Y_{eq}}\right]$$

ou sur n périodes : $$\boxed{\delta = \frac{1}{n} \ln\left[\frac{y(t) - Y_{\acute{e}q}}{y(t+nT) - Y_{\acute{e}q}}\right]}$$

Montrez que : $$\delta = \frac{T}{2\tau_e} = \frac{\pi}{Q} \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{1}{4Q^2}}}$$

Exprimez Q en fonction de δ, relation qui vous sera utile en travaux pratiques.

Équations différentielles en régime libre

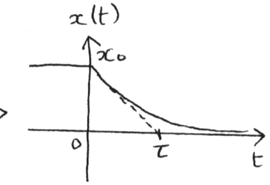
x : grandeur physique continue

pour $t<0$ $\quad x = x_0 = c^{ste}$

équation différentielle pour $t>0$:

1er ordre :

$$\boxed{\frac{dx}{dt} + \frac{1}{\tau}x = 0} \xrightarrow{\text{Solutions}} \boxed{x = \alpha e^{-t/\tau}} \xrightarrow[\text{Initiales}]{\text{Conditions}} \boxed{x(0^-) = x(0^+)} \Rightarrow \begin{cases} x(t) = x_0 e^{-t/\tau} & ; t>0 \\ x(t) = x_0 & ; t<0 \end{cases} \rightarrow$$



2^{em} ordre :

$$\boxed{\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{1}{\tau_e}\frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = 0} \xrightarrow[\text{Caractéristique}]{\text{Equation}} \boxed{\alpha^2 + \frac{1}{\tau_e}\alpha + \omega_0^2 = 0}$$

$Q = \omega_0 \tau_e$

Solutions

$Q > \frac{1}{2}$ $\quad \Delta < 0$

$x(t) = \alpha_1 e^{\alpha_1 t} + \alpha_2 e^{\alpha_2 t}$

$\alpha_{1,2} = -\frac{1}{2\tau_e} \pm j\Omega$

CI $\rightarrow (\alpha_1, \alpha_2)$

ou

" On sait que : "

$x(t) = X e^{-t/2\tau_e} \cos(\Omega t + \phi)$.

CI $\rightarrow (X, \phi)$

$Q = 1/2$ $\quad \Delta = 0$

$x(t) = (\alpha + \beta t) e^{-\frac{t}{2\tau_e}}$

CI $\rightarrow (\alpha, \beta)$

$Q < \frac{1}{2}$ $\quad \Delta > 0$

$x(t) = \alpha_1 e^{\alpha_1 t} + \alpha_2 e^{\alpha_2 t}$

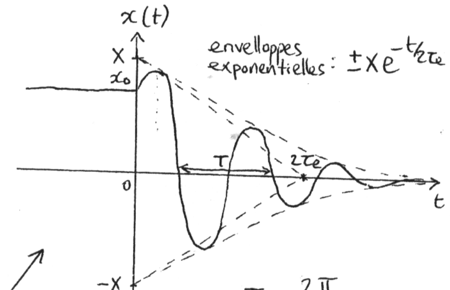
$\alpha_{1,2} = -\frac{1}{2\tau_e} \pm \Lambda$

CI $\rightarrow (\alpha_1, \alpha_2)$

$$\boxed{\begin{cases} x(0^-) = x(0^+) \\ y(0^-) = y(0^+) \end{cases}}$$

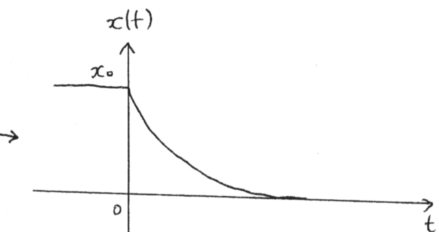
CI (Détermination des Constantes)

Cas : $x_0 > 0$, $\left(\frac{dx}{dt}\right)_{0^+} > 0$



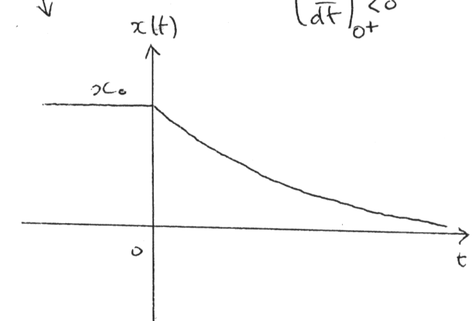
$T = \frac{2\pi}{\Omega}$

régime pseudopériodique



régime critique

Cas : $x_0 > 0$, $\left(\frac{dx}{dt}\right)_{0^+} < 0$



régime apériodique

y : deuxième grandeur physique continue

pour $t<0$ $\quad y = y_0 = c^{ste}$