

1.4.4 Oscillateur électrique amorti-Exercice 1

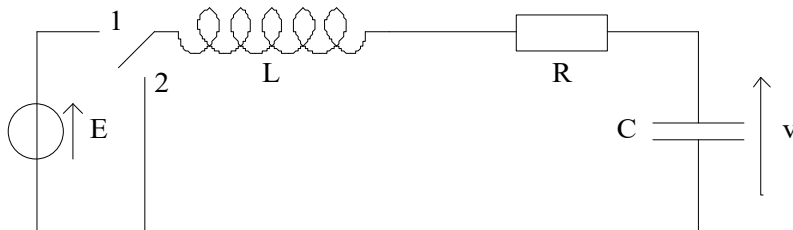
On considère le circuit RLC ci-dessous où le générateur a une force électromotrice constante E.

1. Le condensateur est initialement déchargé. On ferme l'interrupteur en position 1.

- Déterminer l'équation différentielle en $v(t)$ en fonction de $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ et $m = \frac{R}{2L\omega_0}$
- Préciser les différents régimes possibles en fonction de m et ω_0 .
- Déterminer la résistance critique R_c en fonction de L et C .
- On donne : $L = 40 \text{ mH}$; $C = 1 \text{ }\mu\text{F}$; $R = 100 \text{ }\Omega$. Calculer R_c , ω_0 et m .
- Donner l'allure de $v(t)$.

2. Une fois le condensateur chargé on place l'interrupteur en position 2.

- Déterminer l'équation différentielle en $v(t)$.
- Donner sans calculs l'allure de $v(t)$.
- Faire un bilan énergétique.



1- •
$$\frac{d^2v}{dt^2} + 2m\omega_0 \frac{dv}{dt} + \omega_0^2 v = \omega_0^2 E$$

- $m > 1$: régime apériodique $m = 1$: régime critique $m < 1$: régime pseudo-périodique

• $R_c = 2\sqrt{\frac{L}{C}}$

• $R_c = 400 \text{ }\Omega$; $m = 0,25$; $\omega_0 = 5000 \text{ rad.s}^{-1}$

2- •
$$\frac{d^2v}{dt^2} + 2m\omega_0 \frac{dv}{dt} + \omega_0^2 v = 0$$

•
$$\frac{d}{dt} \left(\frac{1}{2} Li^2 + \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \right) = -Ri^2$$

