

Electrocinétique série n°3 : Circuit d'ordre 2, régimes transitoires

Exercice 1 : Portrait de phase pour un circuit RLC soumis à un échelon

Soit un circuit RLC série alimenté par un générateur délivrant un échelon de tension d'amplitude E à partir de $t = 0^+$. Le condensateur est déchargé.

- a) Que dire de la charge du condensateur q et de sa dérivée première \dot{q} pour $t < 0$? Quelles sont les grandeurs qui ne subissent pas de discontinuités ? Déterminer $q(0^+)$ et $\dot{q}(0^+)$.
- b) Quelles sont les valeurs finales de q et de \dot{q} ?
- c) Quelle est l'équation différentielle satisfaite par $q(t)$ pour $t > 0$? Déterminer la solution en régime pseudo-oscillant.
- d) Tracer l'allure de l'évolution temporelle de $q(t)$.
- e) Tracer l'allure du portrait de phase (q, \dot{q}) .

Exercice 2 : Circuit du second ordre

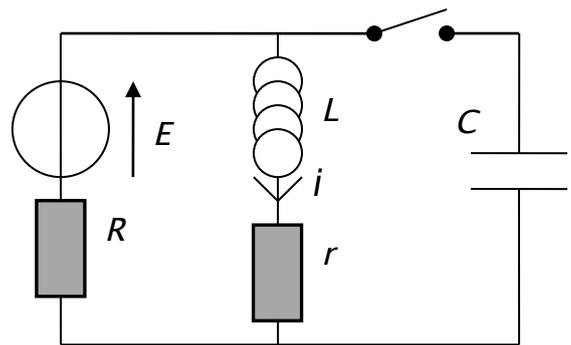
On ferme l'interrupteur à $t = 0$ dans le circuit suivant qui était au préalable en régime permanent.

- a) Etablir l'équation différentielle satisfaite par le courant $i(t)$ dans la bobine.

- b) Calculer $i(t = 0^+)$ et $\frac{di}{dt}(t = 0^+)$. Le condensateur est déchargé pour $t < 0$

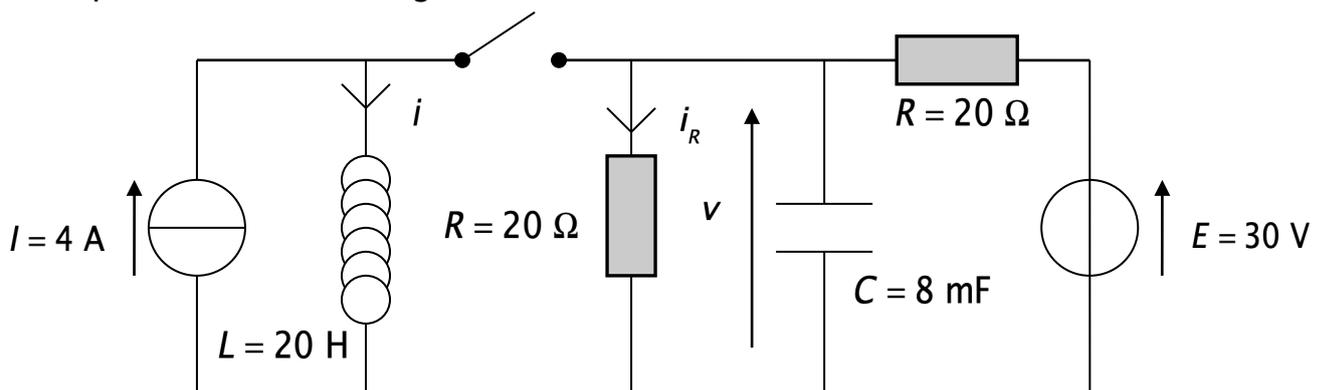
- c) Donner l'expression numérique de $i(t)$ et l'allure de la courbe $i(t)$ (aidez vous de la calculatrice).

Données : $E = 12 \text{ V}$, $R = 40 \Omega$, $C = 100 \mu\text{F}$, $L = 0,2 \text{ H}$ et $r = 0,1 \Omega$.



Exercice 3 : Circuit du second ordre (encore...)

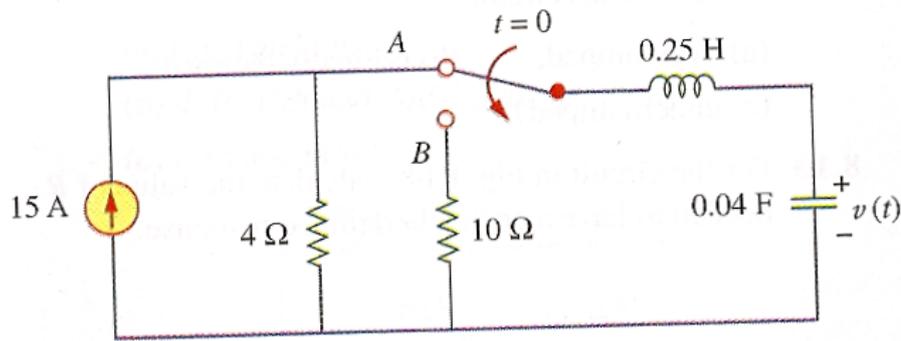
On considère le circuit suivant qui est en régime permanent depuis longtemps. A $t = 0$ on ferme l'interrupteur et on éteint le générateur de tension.



- a) Déterminer $i(0^+)$ et $v(0^+)$ à $t = 0$.

b) Déterminer $i(t)$ et $i_R(t)$ pour $t > 0$. Tracer l'allure de $i(t)$ et $i_R(t)$ (vous pouvez utiliser Python évidemment !).

Exercice 4 : Pour s'entraîner encore...



Pour $t < 0$, l'interrupteur est en A depuis longtemps. A $t \geq 0$, l'interrupteur passe en B.

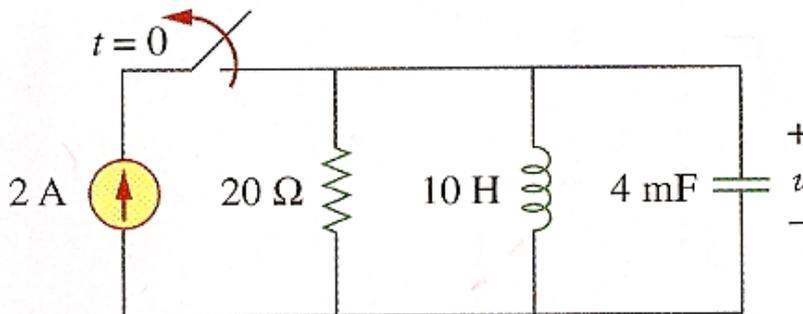
a) Déterminer $v(+\infty)$ ou v est la tension aux bornes du condensateur.

b) Déterminer $v(0^+)$ et $\left. \frac{dV}{dt} \right|_{0^+}$.

c) Trouver $v(t)$ pour $t \geq 0$.

Réponses

$$v(t) = 64,65e^{-2,679t} - 4,641e^{-37,32t} \text{ V}$$



Pour $t < 0$, l'interrupteur est fermé depuis longtemps. A $t \geq 0$, l'interrupteur s'ouvre.

a) Déterminer $v(+\infty)$ ou v est la tension aux bornes du condensateur.

b) Déterminer $v(0^+)$ et $\left. \frac{dV}{dt} \right|_{0^+}$.

c) Trouver $v(t)$ pour $t \geq 0$.

Réponses

$$v(t) = 66,67(e^{-10t} - e^{-2,5t}) \text{ V}$$