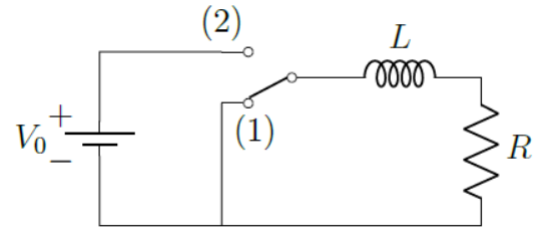


Exercices - Série 10

Exercice 1 - niveau 2

Un circuit RL, comme celui sur la figure, commence à être chargé (interrupteur dans la position (2) du chemin) avec un courant initial nul. Après $t_1 = 2$ secondes, un courant de 1.5 A passe dans le circuit et une énergie de 2 J est stockée dans l'inductance. En sachant que le temps caractéristique du système est $\tau = 50\text{ ms}$:



a) Quelle est la tension V_0 appliquée au circuit ?

A l'instant $t_2 = 2t_1$, l'interrupteur revient à la position (1).

b) Dérivez les équations d'évolution du courant du circuit et la tension $V_L(t)$ aux extrémités de l'inductance.

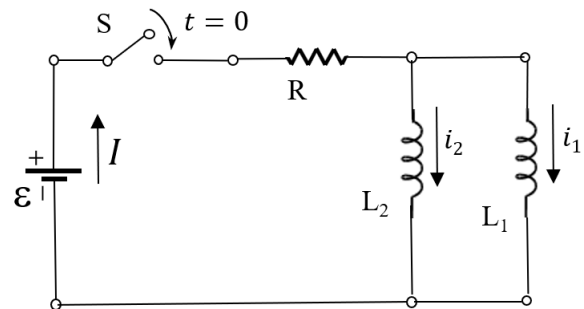
c) Après combien de temps (t_3) à partir du début de la phase de décharge, la tension $V_L(t)$ est réduite de la moitié (en valeur absolue) par rapport à celle au temps t_2 ?

Exercice 2 - niveau 3

Dans le circuit de la figure, l'interrupteur S est fermé à $t = 0$.

a) Écrire l'équation différentielle vérifiée par le courant I , et en déduire le circuit RL équivalent à ce circuit.

b) Calculez l'expression des courants $i_1(t)$ et $i_2(t)$ circulant dans les deux inductances.

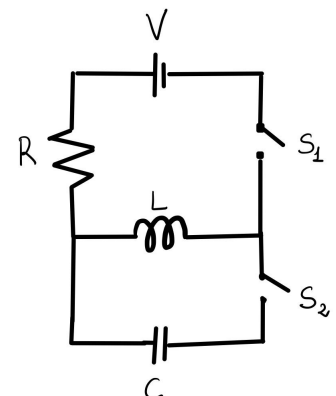


Exercice 3 - niveau 2

Dans le circuit de la figure, l'interrupteur S_1 est fermé pendant 1 seconde. Puis S_1 est ouvert et S_2 est fermé simultanément à $t = 1\text{ s}$. On considère $C = 4\mu\text{F}$, $V = 3\text{ V}$, $L = 1\text{ H}$, $R = 1\ \Omega$.

a) Quel courant circule dans la bobine à $t = 1\text{ s}$?

b) Calculez l'énergie stockée initialement (à $t = 1\text{ s}$) dans la bobine et en déduire la charge maximale que le condensateur va emmagasiner.



Exercice 4 - niveau 2

Considérez un condensateur formé par deux plaques parallèles de rayon $a = 10\text{ cm}$, situées à une distance $d = 5\text{ mm} \ll a$. Le condensateur est soumis à une tension sinusoïdale avec pulsation ω et amplitude V_0 .

- a) Calculer le champ magnétique généré par le courant de déplacement à l'intérieur du volume compris entre les deux plaques.
- b) Calculer le rapport entre l'énergie magnétique associée avec ce champ magnétique et l'énergie associée avec le champ électrique, dans le volume entre les deux plaques.
- c) Est-ce qu'on peut tirer une conclusion sur l'importance relative des deux types d'énergie dans un condensateur ?

