

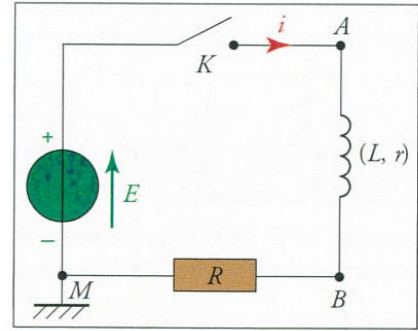
Chapitre 12. Régime transitoire dans un circuit RL

Exercices

Exercice 1 : Brancher un oscilloscope

Dans le circuit ci-contre, on prendra $E = 10,0 \text{ V}$ et $R = 100 \Omega$.

- Représenter les tensions $u_L = u_{AB}$, $u_R = u_{BM}$ et u_K (ux bornes de K).
- Rappeler la définition du régime permanent.
- Lorsque l'interrupteur K est ouvert, en régime permanent :
 - Donner les valeurs de l'intensité i
 - En déduire les valeurs de u_L , u_R , u_{AM} et u_K
- Lorsque l'interrupteur K est fermé, en régime permanent :
 - Donner les valeurs de u_L , u_K , u_{AM} et u_R
 - En déduire la valeur de l'intensité i
- Représenter le branchement de l'oscilloscope pour visualiser la tension u_{AM} sur la voie Y_1 .
- Représenter le branchement de l'oscilloscope pour visualiser la tension aux bornes de la résistance sur la voie Y_2 .
- Comment pourra-t-on visualiser sur l'oscilloscope la tension u_L ?



Exercice 2 : Etablir une équation différentielle

Dans le circuit ci-contre, la bobine possède une inductance de $0,50 \text{ H}$.

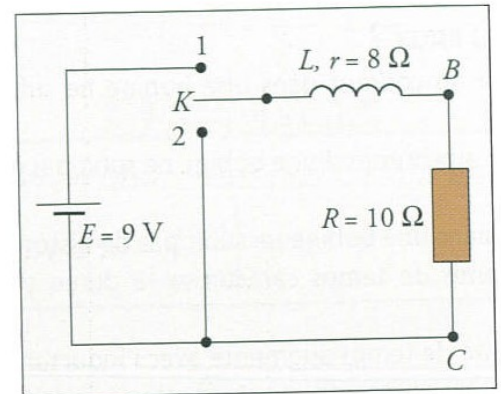
On place le commutateur K en position 1.

- Quel phénomène se produit dans le circuit ?
- Quel est l'ordre de grandeur de la durée du régime transitoire ?
- Quelle est l'expression de l'intensité I_0 du courant qui s'est établi en régime permanent ? Quelle est sa valeur ?

On bascule K en position 2.

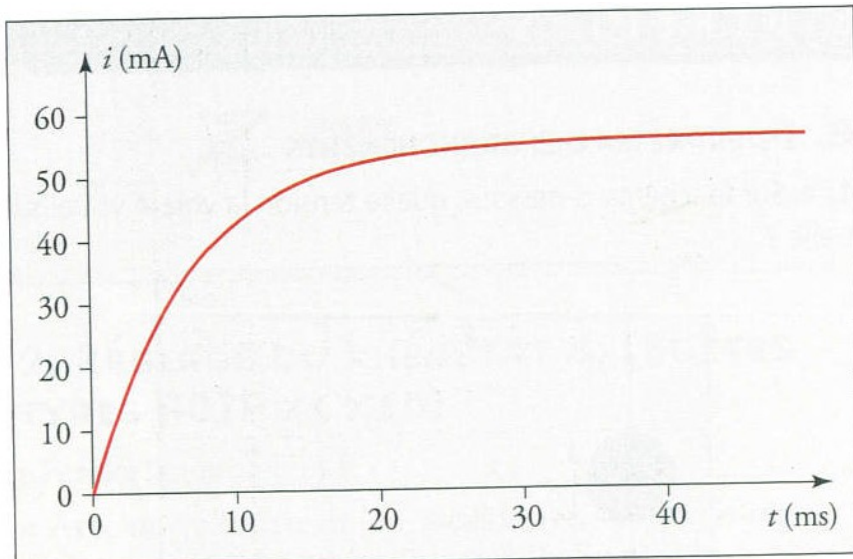
- Quel phénomène se produit dans le circuit ?
- Quel est le sens du courant ?
- Quel est l'ordre de grandeur de la durée du régime transitoire ?
- Etablir l'équation différentielle permettant de déterminer l'expression de $i(t)$.
- Calculer la tension aux bornes de la bobine juste après le basculement de K en position 2.

Aide : on rappelle que l'intensité du courant dans une bobine est une fonction continue.



Exercice 3 : Etablissement du courant : analyse graphique

Dans un circuit RL, on a relevé les valeurs de l'intensité du courant en fonction du temps.



- Déterminer la constante de temps du circuit par 2 méthodes graphique.

L'intensité passe d'une valeur égale à 10% de sa maximale à une valeur égale à 90% de sa valeur maximale en une durée $\Delta t = 2,2 \tau$.

- Calculer la valeur de la constante de temps par cette troisième méthode.
- Comparer les 3 valeurs obtenues.

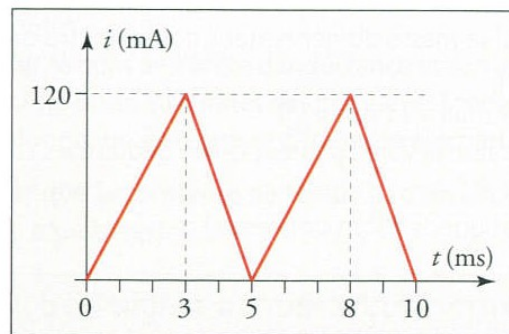
La valeur de la résistance du circuit, déterminé à l'ohmmètre, vaut 32Ω .

- En déduire un encadrement de la valeur de l'inductance L .

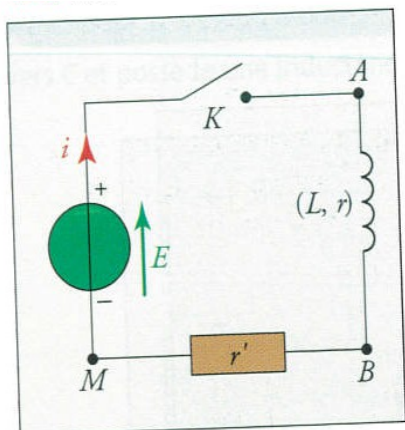
Exercice 4 : Tension aux bornes d'une bobine

L'intensité du courant dans une bobine d'inductance $L = 32 \text{ mH}$ et de résistance r négligeable, varie en fonction du temps comme indiqué sur le schéma ci-contre.

1. Quelle est la valeur de u_{AB} aux bornes de la bobine pour $0 < t < 3 \text{ ms}$?
2. Quelle est la valeur de u_{AB} pour $3 < t < 5 \text{ ms}$?
3. Représenter $u_{AB}(t)$.
4. L'intensité i est-elle continue ou discontinue ?
5. Même question pour la tension U_{AB} .

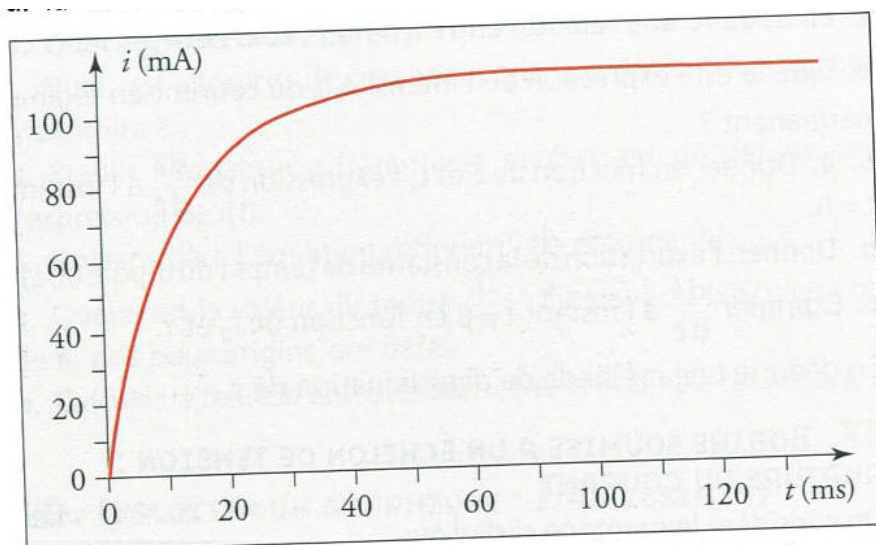


Exercice 5 : Etablissement du courant : analyse complète



Un circuit série comporte un générateur ayant une tension entre ses bornes $E = 5,0 \text{ V}$.
On pose $R = r + r'$.
On ferme K à la date $t=0$.

1. Comment brancher l'oscilloscope afin de visualiser l'allure de l'intensité du courant ?
2. Etablir l'équation différentielle satisfaite par l'intensité du courant i .
3. Montrer que $i(t) = E/R (1 - e^{-t/\tau})$ est solution de cette équation différentielle si $\tau = L/R$.
4. Quelle est l'unité de τ ? Justifier.
5. A partir de l'enregistrement ci-dessous, déterminer la valeur de R , la valeur de τ , la valeur de L .
6. Dans le cas où r est négligeable, quelle est l'expression de la tension aux bornes de la bobine ?



Exercice 6 : Energie magnétique

Une bobine d'inductance $L = 0,80 \text{ H}$ est alimentée par un générateur de signaux en dents de scie de période T (doc. ci-contre).

Calculer l'énergie emmagasinée dans la bobine aux instants $T/4$, $T/2$ et T .

