

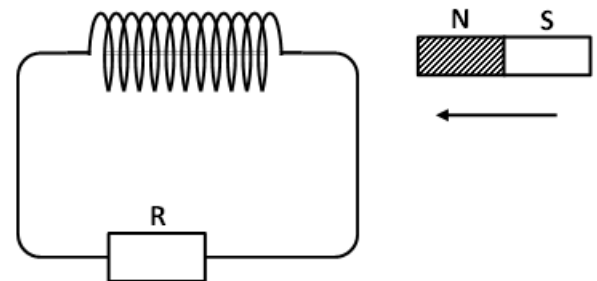
Série n° 4

La bobine – Le dipôle RL

Exercice n° 1 :

Une bobine fermée sur un résistor de résistance R est placée dans le champ magnétique d'un aimant, comme l'indique la figure.

1) On approche l'aimant de la bobine par son pôle nord



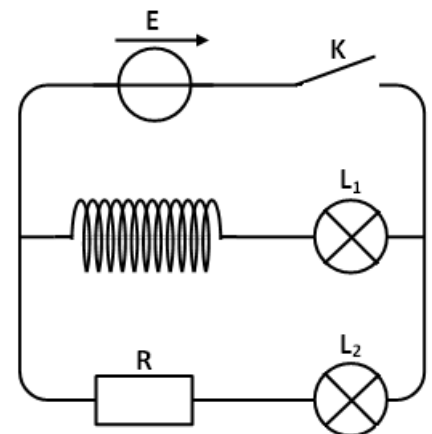
- a) Représenter le vecteur champ magnétique induit.
- b) En déduire le sens du courant induit.

2) On retourne l'aimant de telle sorte que le pôle en regard de la bobine soit le pôle sud et on refait l'opération.

- a) Représenter au centre de la bobine le vecteur champ magnétique inducteur et le vecteur champ magnétique induit.
- b) En déduire le sens du courant induit.

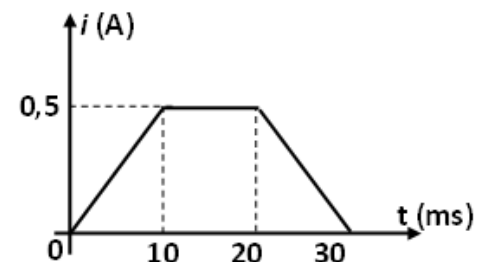
3) La même bobine est branchée dans le circuit schématisé ci-après.

Décrire ce qui se passe à la fermeture puis à l'ouverture de K. Justifier qualitativement ces observations.



4) Cette même bobine est traversée par le courant $i(t)$ dont la variation est représentée par le graphe ci-contre.

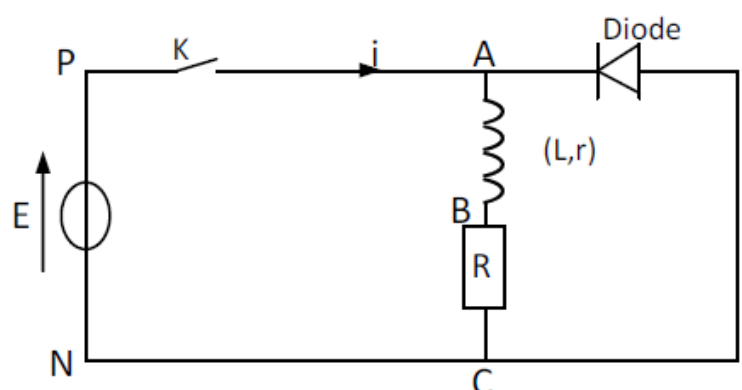
Étudier et représenter les variations en fonction du temps de la f.é.m. d'auto-induction sachant que $L = 200 \text{ mH}$.



Exercice n° 2 :

Pour étudier la rupture du courant dans un circuit, on utilise le montage ci-contre :

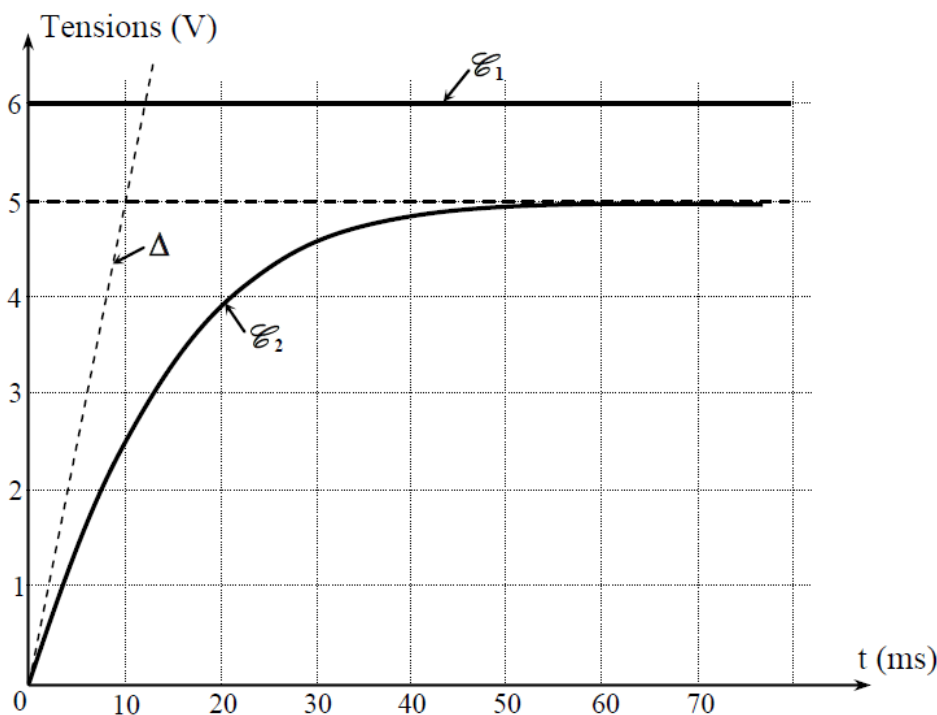
On donne : $E = 10 \text{ V}$; $L = 500 \text{ mH}$;
 $r = 10 \Omega$ et $R = 100 \Omega$.



- 1) En régime permanent, l'interrupteur **K** est fermé.
 - a) Le courant traverse-t-il la diode ? La diode joue-t-elle un rôle dans le circuit ?
 - b) Comment se comporte la bobine ?
 - c) Donner l'expression de l'intensité i_0 du courant en fonction des caractéristiques du circuit.
- 2) Lorsqu'on ouvre l'interrupteur,
 - a) Le courant circule-t-il encore dans la bobine ?
 - b) Quel est le rôle de la diode ?
- 3) Pour la rupture du courant, établir, en fonction de **L**, **r** et **R**, l'équation différentielle vérifiée par le courant i .
- 4) La solution de cette équation différentielle s'écrit : $i(t) = A e^{-\frac{t}{\tau}}$.
 - a) Déterminer l'expression littérale de **A** et calculer sa valeur.
 - b) Déterminer l'expression littérale de τ et calculer sa valeur.
- 5) a) Donner l'expression de la tension u_{AB} en fonction du temps.
 - b) Calculer sa valeur pour $t = 0$ et lorsque $t \rightarrow \infty$.

Exercice n° 3 :

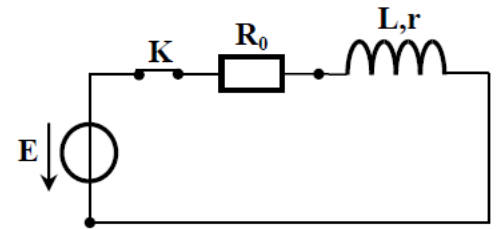
Un circuit électrique comporte, placés en série, un générateur de tension idéal de force électromotrice **E**, un interrupteur **K**, un conducteur ohmique de résistance $R_0 = 50 \Omega$, une bobine d'inductance **L** et de résistance **r**. L'origine des temps est l'instant de fermeture de l'interrupteur **K**. À l'aide d'un oscilloscope, on visualise simultanément la tension aux bornes du générateur et celle aux bornes du conducteur ohmique $u(t)$. Les courbes obtenues sont \mathcal{E}_1 et \mathcal{E}_2 comme l'indique la figure ci-dessous.



La demi-droite Δ est tangente à la courbe \mathcal{E}_2 à l'instant de date $t = 0$ s.

1) Le schéma du montage électrique précédent est représenté ci-contre.

Recopier ce schéma et le compléter en indiquant les branchements à l'oscilloscope.



2) a) Laquelle des deux courbes \mathcal{E}_1 et \mathcal{E}_2 correspond à la tension aux bornes du générateur. Justifier.

b) En déduire la valeur de la force électromotrice E .

3) a) Montrer qu'en régime permanent, la valeur de l'intensité du courant qui s'établit dans le circuit est $I_0 = 0,1 \text{ A}$.

b) Déterminer alors la valeur de la résistance r de la bobine.

4) a) Déterminer graphiquement la valeur de la constante de temps τ du dipôle RL , sachant

que l'intensité i du courant parcourant ce dipôle est $i = I_0 (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ avec $\tau = \frac{L}{R}$

et $R = R_0 + r$.

b) Vérifier que la valeur de l'inductance L de la bobine est égale à $0,6 \text{ H}$.

5) Calculer l'énergie magnétique E_m emmagasinée dans la bobine en régime permanent.