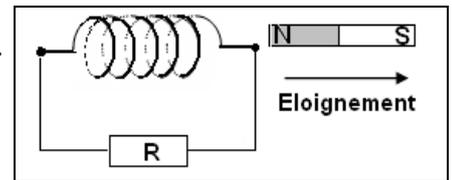
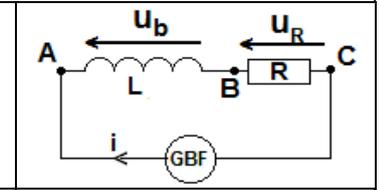


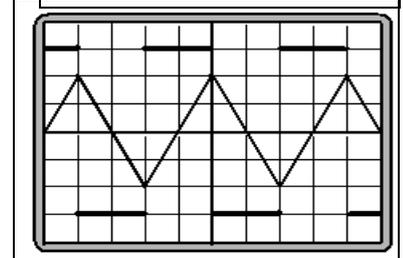
Exercice 1 : 1) Une bobine fermée sur un résistor est placée dans le champ magnétique d'un aimant droit. On éloigne l'aimant de la bobine.



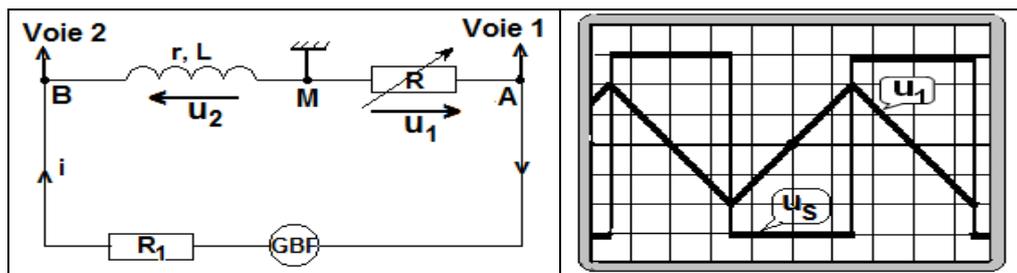
- a) Quel est le phénomène physique observé ?
 - b) Déterminer le sens du courant induit dans le circuit de la bobine.
- 2) On réalise le montage série comportant un résistor de résistance $R=10\text{ k}\Omega$, une bobine d'inductance L et de résistance négligeable devant R , ainsi qu'un générateur basse fréquence (GBF).



- a) Préciser les branchements à effectuer pour visualiser la tension u_b sur la voie Y_1 et la tension u_R aux bornes du résistor sur la voie Y_2 .
- b) L'oscillogramme suivant donne l'allure des tensions observées.
Sensibilités : Base de temps: $0,5\text{ms/div.}$, voie Y_1 : $0,1\text{V/div.}$, voie Y_2 : 5V/div.
L'une de ces tensions permet d'observer l'allure de $i(t)$. Laquelle?
Calculer la valeur maximale I_m de $i(t)$.
- c) On considère une demi-période où la tension u_b est positive.
Déterminer les valeurs de la tension u_b et de la dérivée di/dt .
En déduire la valeur L de l'inductance de la bobine.
- d) Que devient la courbe $u_b(t)$ si on utilise une bobine d'inductance $L = 0,15\text{H}$, et de résistance $r = 100\ \Omega$.



Exercice 2: On alimente une bobine de résistance $r = 8\ \Omega$ et d'inductance L par un générateur basse fréquence en série avec un résistor de résistance R_1 de l'ordre de $1\text{k}\Omega$ et un résistor de résistance R variable. Un oscilloscope est branché comme indiqué sur le schéma. La touche ADD de l'oscilloscope permet d'observer la somme $u_S = u_1 + u_2$ sur la voie 2.

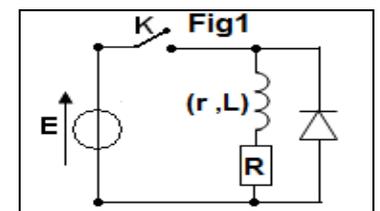


Sensibilités verticales:
 20 mV/div. sur la voie 1
 $0,1\text{ V/div.}$ sur la voie 2

Sensibilité horizontale :
 10 ms/div.

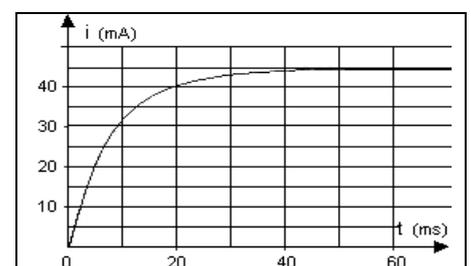
- 1) Exprimer en fonction de $i(t)$, r , R et L les tensions suivantes : u_{AM} , u_{BM} , $u_S(t)$.
- 2) L'oscillogramme ci-dessus a été obtenu en ajustant R à la valeur de r .
 - a) Montrer que dans ce cas $u_S(t) = -L/R \cdot du_1/dt$.
 - b) Déterminer l'inductance L de la bobine.

Exercice 3: On réalise le circuit de la figure 1 avec un générateur de tension de fem $E = 9\text{ V}$. On donne $R = 10\ \Omega$, $r = 5\ \Omega$ et $L = 0,1\text{H}$.



- 1) a) Quel est le phénomène physique qui se produit dans la bobine pendant la fermeture du circuit.
- b) Calculer l'intensité du courant dans la bobine en régime permanent.
- c) Représenter l'allure de la courbe $i(t)$.
- 2) Le régime permanent étant établi, on ouvre le circuit à $t = 0$.
 - a) Indiquer sur un schéma, le sens du courant dans le circuit de la bobine.
 - b) Etablir l'équation différentielle du circuit en $i(t)$.
 - c) La solution de cette équation est $i(t) = A e^{-t/\tau}$. Calculer A et τ .
 - d) Au bout de combien de temps, l'intensité i est-elle divisée par 2 ? par 100 ?
 - e) Etablir l'expression de $u_b(t)$ aux bornes de la bobine et représenter $i(t)$ et $u_b(t)$.

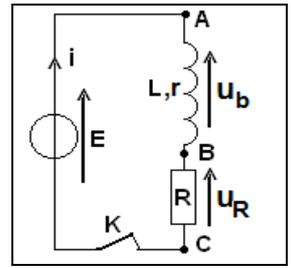
Exercice 4: Au cours d'une séance de travaux pratiques, on a enregistré, en fonction du temps t , l'intensité i lors de l'établissement du courant dans un circuit comprenant une bobine (L , r) reliée à un générateur de tension de fem $E = 5,4\text{ V}$.



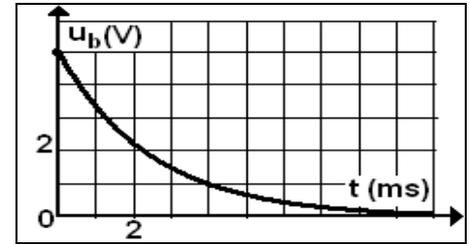
- 1) Ecrire l'équation différentielle à laquelle obéit l'intensité i du courant.
- 2) La solution de cette équation est $i(t) = a e^{-t/\tau} + b$.
Déterminer les expressions de a , b et τ .
- 3) a) Soit t_1 l'instant au bout duquel l'intensité a atteint 63,2 % de sa valeur maximale. Montrer que $t_1 = \tau$?
- b) Montrer que la tangente à la courbe à l'instant $t = 0$ coupe l'asymptote à la courbe au point d'abscisse τ .

- 4) Déterminer la résistance r et l'inductance L de la bobine.
- 5) Calculer l'énergie magnétique emmagasinée dans la bobine en régime permanent.

Exercice 5 : On réalise le circuit suivant avec un générateur de tension de fem $E=5\text{ V}$, une inductance pure et un résistor de résistance $R=50\ \Omega$. La courbe ci-dessous représente la tension u_b aux bornes de la bobine lorsqu'on ferme le circuit à $t=0$ à l'aide de l'interrupteur K .

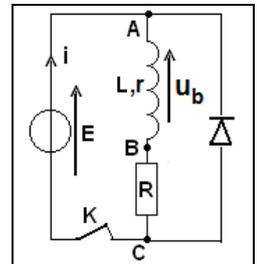


- 1) Interpréter cette courbe. Quelle est la valeur de la fem d'auto-induction à $t=0$.
- 2) Calculer l'intensité du courant dans le circuit en régime permanent.
- 3) Donner l'expression de $u_b(t)$ et déterminer graphiquement la constante de temps du dipôle RL.
- 4) En déduire la valeur de l'inductance L de la bobine.
- 5) La bobine a maintenant une résistance $r=10\ \Omega$. On veut visualiser sur un oscilloscope à mémoire la tension $u_b(t)$ et l'intensité $i(t)$
 - a) Que devient la valeur de la constante de temps.
 - b) Faire les branchements nécessaires avec l'oscilloscope.
 - c) Etablir l'équation différentielle du circuit vérifiée par $i(t)$. Donner l'expression de $i(t)$ et déduire $u_b(t)$.
 - d) Représenter les courbes observées (préciser les valeurs remarquables).



Exercice 6 : On se propose d'étudier l'établissement du courant dans un dipôle comportant une bobine d'inductance $L=0,25\text{H}$ de résistance $r=5\ \Omega$ et un résistor de résistance $R=20\ \Omega$. Ce dipôle est soumis à un échelon de tension de valeur $E=10\text{V}$. On ferme l'interrupteur K à la date $t_0=0$.

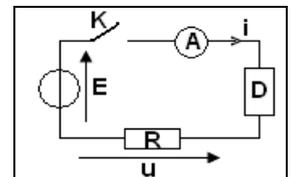
- 1) Montrer que l'équation différentielle est donnée par : $\frac{du_B}{dt} + \frac{1}{\tau} u_B = \frac{rE}{L}$ avec $\tau = \frac{L}{R+r}$.
- 2) La solution de cette équation est de la forme : $u_b(t) = A + B e^{-t/\tau}$. Déterminer A et B .
- 3) Déterminer l'expression de $u_R(t)$ aux bornes du conducteur ohmique.
- 4) Représenter les courbes $u_R(t)$ et $u_b(t)$ visualisées sur un oscilloscope à mémoire (Sensibilité horizontale 10ms/div et sensibilité verticale pour les deux voies 5V/div).
- 5) a) On ouvre l'interrupteur K . Etablir l'équation différentielle avec $u_b(t)$ du circuit (diode + bobine + résistor). Donner l'expression de l'intensité $i(t)$ du courant de rupture.
b) Représenter les courbes $u_R(t)$ et $u_b(t)$.



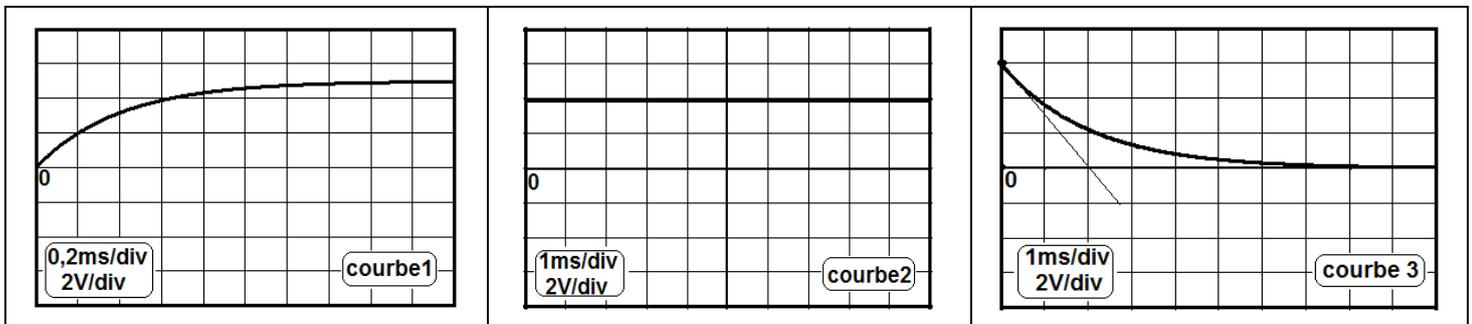
Exercice 7: Le montage suivant comprend en série, un générateur de tension de fem E , un résistor de résistance $R=100\ \Omega$, un ampèremètre sans résistance, un interrupteur K et un dipôle (D) inconnu.

Ce dipôle est soit un résistor de résistance R_0 , soit un condensateur de capacité C , soit une bobine d'inductance L et de résistance r .

On branche, à tour de rôle, ces 3 dipôles, on note les observations expérimentales et on enregistre, sur un oscilloscope, la courbe $u(t)$ aux bornes du résistor R , pour chaque dipôle.



Dipôle (D)	Observations
D_1	Un courant circule dès la fermeture de K , puis son intensité décroît et s'annule.
D_2	Un courant s'établit dès la fermeture de K et son intensité reste constante.
D_3	Un courant s'établit mais avec un retard par rapport à l'instant de fermeture de K



- 1) Déduire, en le justifiant, la nature du dipôle (D) dans chaque expérience et chaque courbe.
- 2) a) Déduire de la courbe correspondant au condensateur, les valeurs de E et de C .
b) Calculer la résistance R_0 .
c) Déterminer l'intensité du courant dans le circuit de la bobine en régime permanent. Calculer r et L .
d) Calculer l'énergie magnétique maximale emmagasinée dans la bobine.