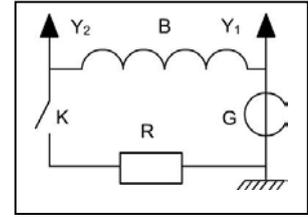


Exercice n°1

A l'aide d'une bobine longue (B), d'un résistor (R), d'un générateur de tension idéal (G) et d'un oscilloscope bicourbe, on réalise le circuit suivant. Y_1 et Y_2 correspondent aux entrées de l'oscilloscope. Après fermeture de l'interrupteur, observe sur l'écran de l'oscilloscope Les courbe suivantes :



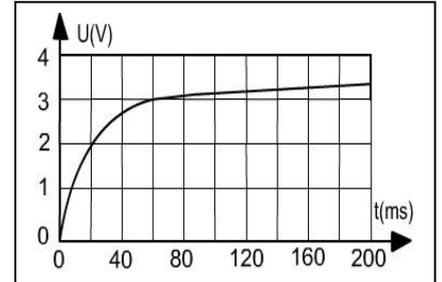
1) a) Préciser les grandeurs physiques mesurés sur chacune des voies Y_1 et Y_2 .

b) Indiquer le phénomène mise en évidence.

2) a) A partir de quelle date peut-on considérer que le régime permanent est atteint ?

b) Dédire une valeur approchée de la constante de temps τ du circuit.

c) Indiquer l'origine du décalage entre la valeur maximale de la tension enregistrée à la voie Y_2 et celle enregistrée à la voie Y_1 .



Exercice n°2

On réalise un circuit électrique en montant en série un générateur de tension idéal, une bobine longue un résistor et un interrupteur.

Le générateur, placé entre les points A et C, délivre une tension de f.é.m. E.

La bobine d'inductance L a une résistance interne négligeable devant la résistance du $R = 50 \Omega$ du résistor.

On installe un carte d'acquisition de données pour suivre la variation de la valeur de l'intensité du courant électrique qui parcourt le circuit en fonction du temps.

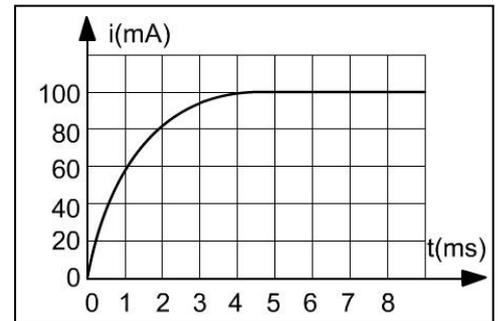
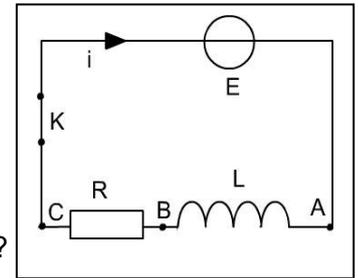
1) a) Compléter le schéma du circuit en ajoutant les connexions de la carte d'acquisition(référence et voie) permettant de visualiser la courbe suivante :

b) A quelle instant la bobine s'oppose-t-elle le plus à l'établissement du courant ?

c) Déterminer la valeur de E.

2) a) Déterminer, de deux manières, la valeur de la constante de temps du circuit. b) En déduire la valeur de L.

c) Calculer l'énergie magnétique emmagasinée par la bobine en régime permanent.



Exercice n°3

On dispose des dipôles suivants :

- Un générateur de tension idéal de f.é.m. $E = 2,0 \text{ V}$;
- Une bobine longue d'inductance et de résistance $r = 2 \Omega$;
- Un résistor de résistance $R = 18 \Omega$ et un interrupteur K.

On cherche à étudier l'établissement du courant i dans le circuit

comportant le générateur et les autres dipôles, disposés en série, lors de la fermeture de l'interrupteur K .

L'étude théorique du circuit conduit à une équation différentielle dont la solution est $i(t) = I_0(1 - e^{-(R+r)/L})$.

1) a) Que représente la grandeur I_0 figurant dans l'expression de $i(t)$?

b) Déterminer sa valeur numérique.

2) A fin de suivre expérimentalement la variation de l'intensité i du courant durant le régime transitoire, on relie à deux points A et B du circuit réalisé une entrée d'un oscilloscope.

a) Aux bornes de quel dipôles A et B sont-ils liés ?

b) Avant le réglage de la rapidité du balayage horizontal et de la sensibilité verticale, quel réglage doit-on réaliser ?

3) a) Donner l'expression de la constante de temps τ du circuit étudié en fonction de R, r et L.

b) Déterminer la valeur de τ , sachant qu'à $t = t_1 = 5,5 \text{ ms}$, on a $i = (1/2) I_0$.

c) Calculer la valeur de L.

Exercice n°4

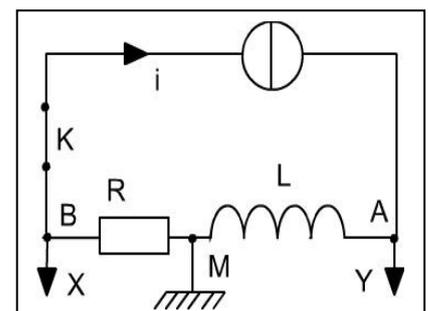
Un résistor de résistance $R = 10 \Omega$ et une bobine d'inductance $L = 100 \text{ mH}$ et de résistance négligeable devant R sont associées en série avec un générateur de courant idéal.

Un oscilloscope permet de visualise la tension aux bornes de la bobine et aux bornes du résistor.

Le générateur de courant a une masse électrique non reliée à la terre.

Les réglage de l'oscilloscope sont les suivantes :

- Balayage horizontal : 1 ms/div .
- Sensibilité vertical voie Y : 10V/div .
- Sensibilité vertical voie X : 2V/div .



Le générateur de courant débite un courant dont l'intensité i , en fonction de temps, varie comme l'indique la figure ci-contre :

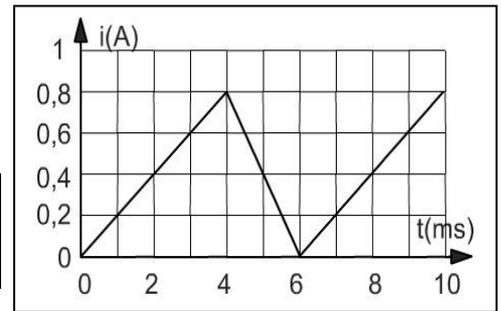
- 1) Nommer chacune des courbes visualisées à l'oscilloscope.
- 2) a) Donner l'expression reliant la tension u_{AM} à l'intensité i du courant électrique qui parcourt le circuit et à l'inductance L de la bobine.

b) Etablir la relation :

- 3) a) établir numériquement l'expression de $u_{BM}(t)$ et de $u_{AB}(t)$.

b) Sachant que la largeur de l'écran est de 8 divisions, représenter les oscillogrammes obtenus.

$$u_{AM} = -\frac{L}{R} \cdot \frac{du_{BM}}{dt}$$



Exercice n°5 (devoir de contrôle n°1)

On réalise un circuit électrique comportant une bobine d'inductance L et de résistance $r = 10 \Omega$; un conducteur ohmique de résistance $R = 200 \Omega$, un générateur de tension de f.é.m. E et un interrupteur K .

- 1) a) Sur le schéma électrique de la figure 1 représenter les branchements à effectuer pour visualiser à l'oscilloscope les tensions u_{AC} et u_{BC} .

b) Quelles grandeurs u_{AC} et u_{BC} visualisent-elles ?

- 2) a) Etablir l'équation différentielle vérifiée par l'intensité du courant i au cours de l'établissement du courant électrique dans la bobine.

b) Donner sa solution en fonction de I_0 , L , r , R et t .

(I_0 : valeur maximale de l'intensité du courant)

- 3) La courbe du graphe n°2 de l'annexe donne les variations de l'intensité i lors de l'établissement du courant électrique dans la bobine.

En expliquant la réponse, déduire du graphe :

- a) La date t à partir de laquelle le courant induit dans la bobine s'annule dans la bobine.

b) La f.é.m. E du générateur de tension.

c) La constante de temps du dipôle RL. Déduire la valeur de L .

- 4) On donne l'expression : $i(t) = A (1 - e^{-(R+r)t/L})$

a) Montrer en exploitant la courbe du graphe n°2 que $A = E/R+r$.

b) Déduire l'expression de la tension $u_L(t)$ aux bornes de la bobine.

- c) Représenter l'allure de la tension $u_L(t)$ au cours de l'établissement du courant dans la bobine.

Exercice n°6 : contrôle 2009

On se propose de déterminer la nature exacte d'un dipôle D qui peut être soit une bobine d'inductance L et de résistance r , soit un condensateur de capacité C .

On réalise alors le circuit comportant un générateur délivrant entre ses bornes une tension électrique $E = 6 \text{ V}$, un résistor de résistance $R_0 = 100 \Omega$, le dipôle D et un interrupteur K , montés tous en série.

- 1) A la fermeture de circuit, on visualise à l'aide d'un oscilloscope à mémoire la tension u_{BA} aux bornes du résistor.

On obtient alors le chronogramme représenté sur la figure 2.

- a) représenter sur la figure 1 les connexions à faire avec l'oscilloscope.

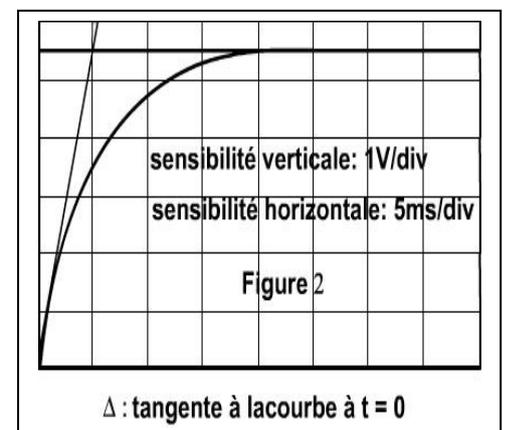
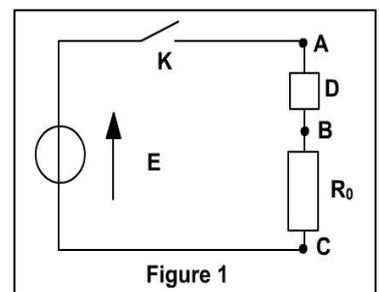
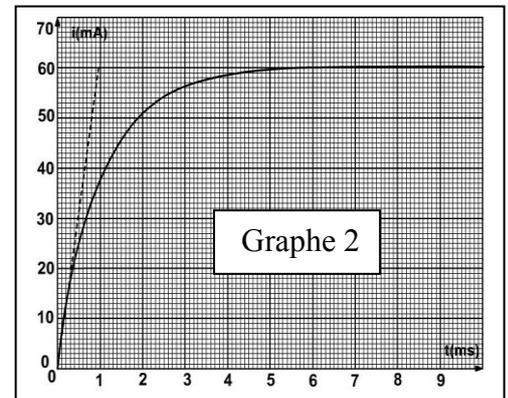
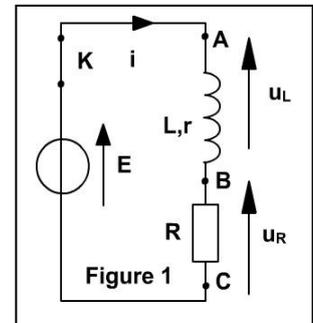
b) Montrer que le dipôle D est une bobine et expliquer le retard à l'établissement du régime permanent dans circuit

- 2) a) en appliquant la lois des mailles au circuit, montrer que la tension u_{BA} aux bornes du résistor vérifie l'équation différentielle :

$$\frac{du_{BA}}{dt} + \frac{1}{\tau} u_{BA} = \frac{R_0}{L} E, \text{ où } \tau = \frac{L}{R} \text{ et } R = R_0 + r$$

- b) Sachant que : $u_{BA} = \frac{R_0}{R_0 + r} E (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ Déterminer graphiquement la valeur de τ .

- c) Déterminer la valeur de la résistance r et de l'inductance L de la bobine.



Exercice n°8

On réalise un circuit comportant en série :

- Un générateur GBF délivrant des signaux en créneaux de fréquence 50 Hz.
- Un résistor de résistance $R = 1000 \Omega$.
- Une bobine L d'inductance $L = 1 \text{ H}$ et de résistance $r = 10 \Omega$.

1) Faire le schéma du montage

2) Grâce à un oscilloscope à double voie A et B, on veut visualiser les variations au cours du temps de la tension aux bornes du GBF(voie A) et la tension au bornes du résistor (voie B). Représenter sur le schéma les connexions entre le circuit et les entrées de l'oscilloscope.

3) Un branchement correct de l'oscilloscope conduit à voir sur son écran, l'oscillogramme ci-contre

a) Attribuer à chacune des courbes (1) et (2) la voie d'entrée A ou B correspondante.

b) Quelle courbe permet de connaître la variation de l'intensité du courant en fonction du temps ? Justifier votre réponse.

4) Indiquer les réglages de l'oscilloscope permet d'obtenir l'oscillogramme ci-dessus. Les deux valeurs de la force électromotrice du GBF sont soit 4V, soit 0V.

5) Interpréter ce que l'on voit sur l'écran de l'oscilloscope.

6) a) Calculer l'énergie magnétique maximale emmagasinée par la bobine.

b) On appelle taux de remplissage d'une bobine à une date t , le rapport de l'énergie emmagasinée à cette date à l'énergie maximale qu'elle peut emmagasiner dans ce montage. Quelle doit être la durée minimale de l'établissement du courant dans le circuit pour que la bobine ait un taux de remplissage égal à 1 ?

7) Si on remplace la bobine par un résistor de résistance $r = 10 \Omega$, qu'observerait-on sur l'écran ?

