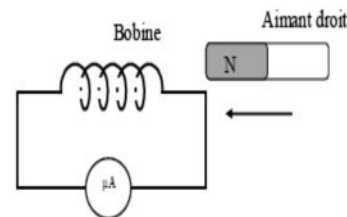


Exercice

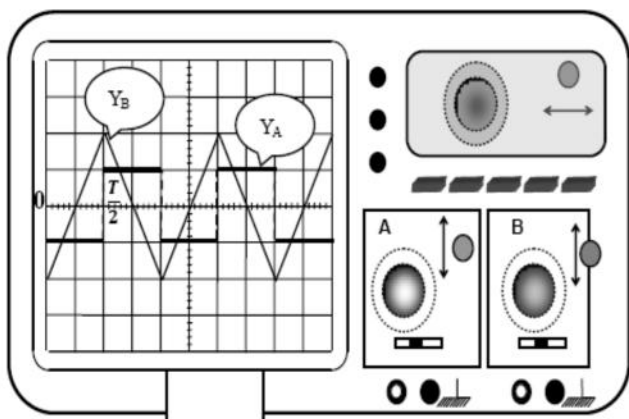
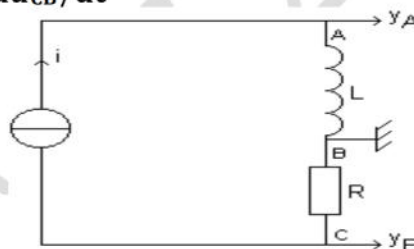
I- Une bobine d'inductance L et de résistance négligeable est reliée à un micro-ampèremètre, On rapproche l'aimant vers la bobine,

- 1- Quel est le phénomène observé ?
- 2- Indiquer le sens de circulation du courant induit dans la bobine
- 3- Préciser l'inducteur et l'induit.

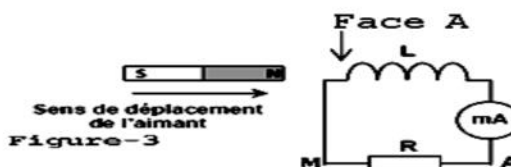


II- Avec la bobine précédente, on branche en série un résistor de résistance $R=10\text{ K}\Omega$ et un générateur basse fréquence (G.B.F à masse flottante) qui délivre une tension triangulaire alternative. Sur l'écran d'un oscilloscope bicourbe, on visualise la tension u_{AB} sur la voie Y_A et la tension u_{CB} sur la voie Y_B

- 1- Représenter les branchement avec l'oscilloscope pour visualiser simultanément u_{AB} et u_{CB}
 - 2- On note $i(t)$ l'intensité du courant qui traverse le circuit, son sens positif choisi est indiqué sur le schéma
 - a- Donner les expressions de u_{AB} et de u_{CB} en fonction de l'intensité i et des caractéristiques du dipôle AC
 - b- Montrer que la tension aux bornes de la bobine est $u_{AB}=(-L/R)du_{CB}/dt$
 - c- Justifier l'allure de la tension sur la voie Y_A .
- 3- Pendant la première demi-période $[0, T/2]$
- a- montrer que $u_{CB} = 2.10^4.t - 4$ et $u_{AB} = -0,2\text{ V}$
 - b- En déduire la valeur de l'inductance L de la bobine.
 - c- Calculer l'énergie maximale emmagasinée dans la bobine



Sensibilité verticale de la voie Y_A : $0,2\text{V.div}^{-1}$
Sensibilité verticale de la voie Y_B : 2V.div^{-1}
Sensibilité horizontale : $0,2\text{ ms.div}$

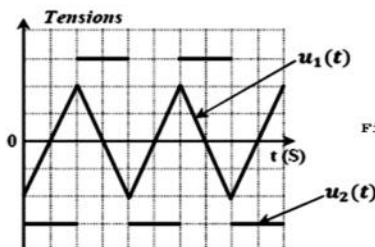
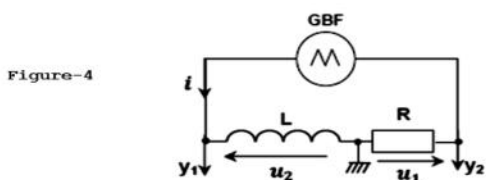


Exercice

I / On réalise le circuit électrique représenté sur la figure ci-contre ,Ce circuit comporte : **(B)** : une bobine d'inductance L et de résistance r négligeable. **(R)** : un conducteur ohmique de résistance $R=1\text{ K}\Omega$. **(mA)** : un milliampèremètre à zéro central. On déplace un aimant droit devant l'une des faces de la bobine **(B)**, le milliampèremètre indique le passage d'un courant i .

- 1-a- Nommer le phénomène qui se produit dans la bobine.
 - b- Ce courant persiste-t-il si on arrête l'aimant ? Interpréter.
- 2-a- Enoncer la loi de Lenz.
- b- Préciser, la nature de la face (A) de la bobine selon le sens de déplacement de l'aimant indiqué sur la figure3.
- c- En déduire le sens du courant électrique i qui prend naissance dans la bobine.

II/ On remplace le milliampèremètre par un générateur de basse fréquence (GBF) qui délivre une tension alternative triangulaire dont la masse est isolée de la terre. (Voir figure-4). A l'aide d'un oscilloscope bicourbe on visualise les deux tensions : $U_1(t)$ aux bornes de la bobine sur la voie y_1 . $U_2(t)$ aux bornes du conducteur ohmique sur la voie y_2 . Sur l'écran de l'oscilloscope on observe les oscillogrammes représentés sur la figure-5



$\frac{du_1}{dt} (A.S^{-1})$	-435	-508	-700	-807
$u_2 (V)$	0,44	0,51	0,72	0,82
$\frac{u_2}{\frac{du_1}{dt}}$				

Pour $t \in [0, T/2]$, on fait varier la tension aux bornes du générateur et on prélève les valeurs de u_2 et du_1/dt . Les résultats sont groupés dans le tableau ci-contre :

1-a- Reproduire et compléter le tableau

b- En exploitant les résultats obtenus dans le tableau : Ecrire la relation mathématique entre u_2 et du_1/dt

2-a- Montrer que la tension aux bornes de la bobine s'écrit : $u_2 = -L/R du_1/dt$

b- En déduire la valeur de l'inductance L de la bobine et donner sa définition.

Exercice

I /

Un circuit comporte montés en série :

- * Un générateur G_1 idéal de tension continu de f.e.m E
- * Un résistor de résistance $R = 100 \Omega$
- * Une bobine B d'inductance L et de résistance interne r
- * Un interrupteur K

Un oscilloscope bicourbe branché comme l'indique le schéma ci-contre, permet d'observer sur la voie 1 la tension u_{NM} et sur la voie 2 la tension u_{PM}

Réglages de l'oscilloscope :

Base de temps : 0,2 ms par division

Sensibilité verticale des voies A et B : 1 volt par division

On ferme K. Lorsque le régime permanent est établi, on observe sur l'écran de l'oscilloscope l'oscillogramme n°1.

1°)

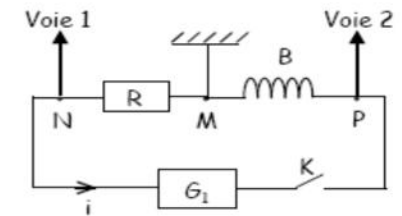
a- Exprimer U_{NM} et U_{PM} en fonction de l'intensité I du courant.

b- Préciser si le pôle positif de G_1 est relié au point P ou au point N. Justifier.

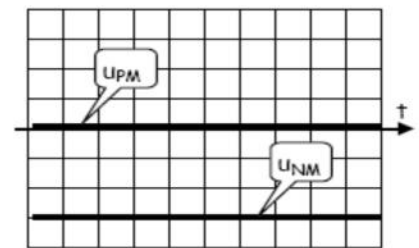
2°)

a- Justifier que la résistance interne r de la bobine (B) est négligeable.

b- Déduire que la valeur de la f.e.m E de G_1 est 3V.



(sens positif choisi arbitrairement)



Oscillogramme n°1

II /

On remplace le générateur G_1 par un générateur G_2 délivrant une tension variable de période T. Lorsqu'on ferme K, sur l'écran de l'oscilloscope on observe l'oscillogramme n°2 (seule la partie CD de $u_{PM}(t)$ a été représentée ; vous aurez à compléter cet oscillogramme).

1°)

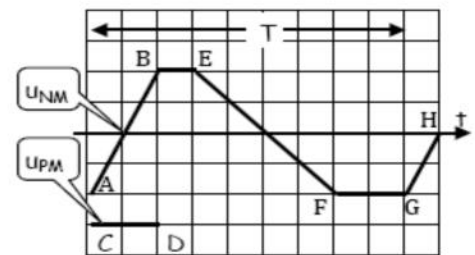
a- Exprimer $u_{NM}(t)$ et $u_{PM}(t)$ en fonction de i , $\frac{di}{dt}$ et des grandeurs caractéristiques du circuit.

b- Exprimer $u_{PM}(t)$ en fonction de $u_{NM}(t)$. Déduire la valeur de l'inductance L.

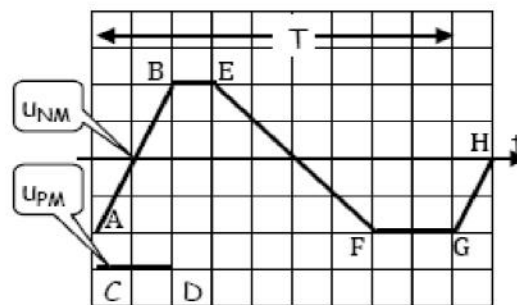
2°) Compléter l'oscillogramme représentant $u_{PM}(t)$ de la figure-5 de la page-4 à remettre avec la copie.

3°) Pour une fréquence $N = 55,55 \text{ kHz}$, peut-on observer sur l'écran l'oscilloscope la tension u_{PM} . Justifier.

Sachant que la sensibilité verticale maximale qu'on peut lire sur l'oscilloscope $S_v = 20 \text{ V/div}$.



Oscillogramme n°2



Oscillogramme n°2



Exercice

I/ On approche le pôle nord d'un aimant droit de la face (A) d'une bobine branchée aux bornes d'un résistor (figure 1).

1. Énoncer la loi de Lenz.
2. À l'approche de l'aimant droit, la face (A) de la bobine se présente comme une face nord ou sud ?
3. Déduire le sens de circulation du courant induit dans le résistor.
4. Quel est le phénomène mis en évidence par cette expérience ?

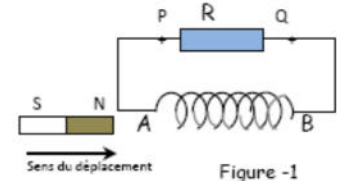


Figure -1

II/ On réalise le montage de la figure 2 comportant deux lampes L_1 et L_2 identiques, un résistor de résistance $R=14\Omega$, une bobine (L, r), un générateur G de tension continue et un interrupteur K .

À la fermeture de K on constate que la lampe L_2 brille en retard par rapport à L_1 .

1. Nommer le phénomène mis en évidence par cette expérience.
2. Expliquer la cause de ce retard.
3. Lorsque le régime permanent s'établit les deux lampes brillent avec le même éclat.

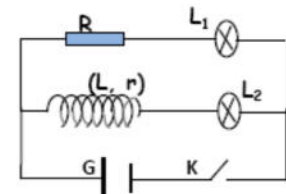


Figure -2

- a- Comment se comporte alors la bobine en régime permanent ?
- b- En déduire la valeur de sa résistance r .

III/ Une bobine d'inductance L et de résistance négligeable est parcourue par un courant d'intensité i variable au cours du temps comme l'indique la figure 3.

1. Déterminer l'expression de i en fonction du temps dans chacun des intervalles suivants : $[0, 2\text{ms}]$; $[2\text{ms}, 5\text{ms}]$; $[5\text{ms}, 6\text{ms}]$.
2. Écrire l'expression de la fém. d'auto-induction e en fonction de l'inductance L de la bobine et l'intensité i du courant.
3. Déduire pour chacun des intervalles précédents, l'expression de e en fonction du temps.
4. La courbe de la figure 4 représente les variations de e en fonction du temps. En exploitant cette courbe, déterminer la valeur de l'inductance L de la bobine.

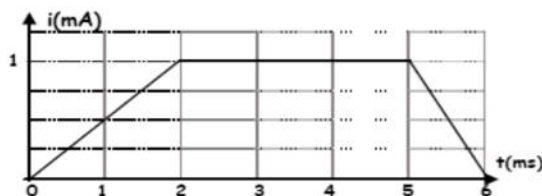


Figure 3

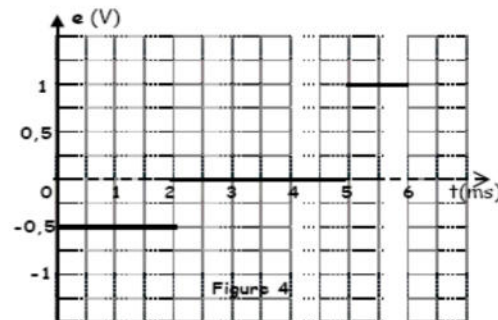


Figure 4

Exercice

Le montage, représenté sur la figure 1 ci-dessous, monté en série comporte : * Un générateur approprié faisant circuler un courant variable $i(t)$ entre P et Q. * Une bobine d'inductance L et de résistance interne r .

* Un résistor de résistance $R = 30 \Omega$. * Un résistor de résistance réglable R_0 .

L'oscilloscope comporte une touche d'addition noté « ADD » permettant, lorsqu'elle est actionnée d'observer sur l'écran la tension notée u_{ADD} qui est la somme des tensions reçues sur les voies A et B : $u_{ADD} = u_{PM} + u_{QM}$

1- a- Interpréter le phénomène que se produit au niveau de la bobine.

b- Comment se comporte la bobine si on remplace G par un générateur G' délivrant une tension continue.

2- On utilise de nouveau le générateur G .

a- Établir les expressions de u_{PM} et u_{QM} en fonction de i et de di/dt .

b- En déduire l'expression de u_{ADD} en fonction de i et de di/dt .

3-a-La touche « ADD » étant actionnée. Montrer qu'il existe une valeur de R_0 pour laquelle la courbe observée sur l'écran est la représentation de la fonction $L \cdot di/dt$.



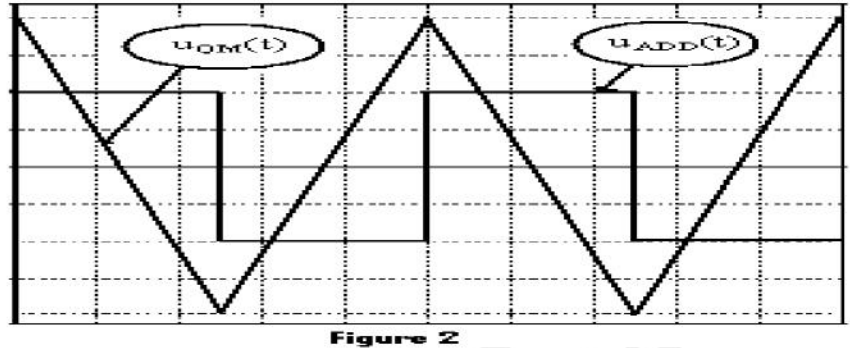
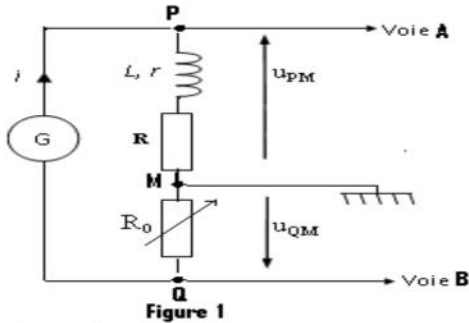
b- On mesure R_0 avec un ohmmètre, on trouve $R_0 = 40 \Omega$. Déduire la valeur de r .

4- La figure 2 représente $u_{QM(t)}$ et $u_{ADD(t)}$ qui sont observées successivement sur l'écran de l'oscilloscope avec les réglages suivants : * Sensibilité verticale sur les deux voies : $SV = 1V.div^{-1}$.

* Base de temps (Sensibilité horizontale) : $SH = 2 ms.div^{-1}$.

a- En l'absence de tension sur les deux voies, les traces horizontales sont au centre de l'écran. Justifier la forme de $U_{ADD(t)}$ à partir de $u_{QM(t)}$

b- Exprimer puis calculer l'inductance L de la bobine.



Exercice

Un circuit contient un générateur, un rhéostat et une bobine L, r . On déplace le curseur du rhéostat.

Le courant varie dans le circuit suivant l'expression $i = -5t + 0,7 (A)$.

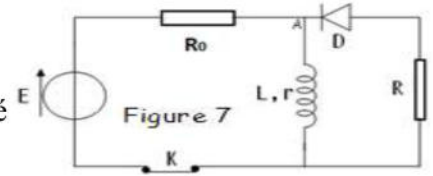
1- a- Quel est le phénomène mis en évidence au cours de cette opération ?

b- Comparer en le justifiant le sens du courant qui apparaît suite à cette opération avec le courant principal.

2- La tension aux bornes de la bobine varie suivant l'expression $u_B(t) = -100t + 12,8$

Déterminer les valeurs de l'inductance L et la résistance r de la bobine.

3- A l'aide de générateur délivrant à ses bornes une tension constante E , deux résistor de résistance $R_0 = 100 \Omega$ et R , la bobine d'inductance L et de résistance r , un interrupteur K et une diode, on réalise le circuit schématisé sur la figure 7. On ferme l'interrupteur K à un instant $t = 0$.



a- Quel est le rôle de la diode dans ce circuit ?

b- Montrer qu'à la fermeture du circuit, l'équation différentielle à laquelle obéit la tension $u_{R0}(t)$ s'écrit :

$$du_{R0}/dt + (R_0 + r/L)u_{R0} = E R_0/L$$

c- La solution de cette équation est $u_{R0}(t) = U_{R0max} (1 - e^{-t/\tau})$:

c1- Déduire les expressions de U_{R0max} et τ .

c2- Etablir l'expression de $u_B(t)$ tension aux bornes de la bobine.

4- La courbe de fig8 donne la tension aux bornes de bobine ainsi que la tangente à l'origine à la courbe $u_{R0}(t)$

a- Montrer que cette tangente coupe l'asymptote $u_{R0} = U_{R0max}$ en un point d'abscisse τ .

b- En exploitant l'expression de $u_B(t)$ et la loi des mailles tracer cette asymptote et déduire τ .

c- Retrouver les valeurs de L et r .

