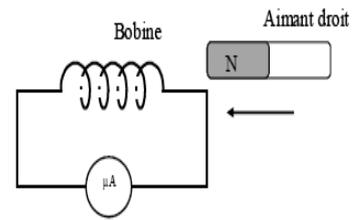


**Exercice**

**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.

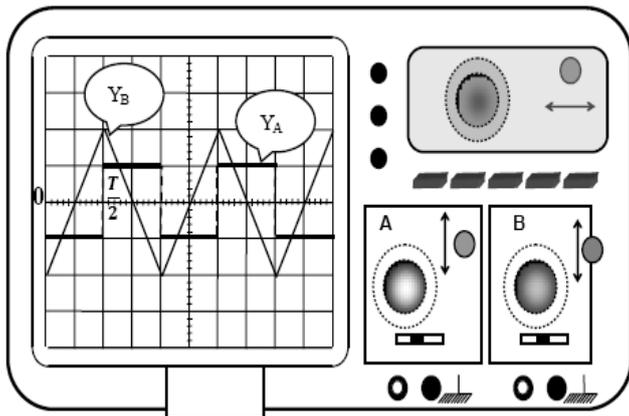
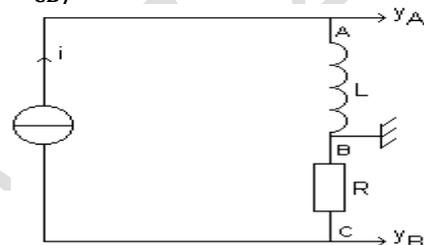


**II-** Avec la bobine précédente, on branche en série un résistor de résistance  $R=10\text{ K}\Omega$  et un générateur basse fréquence (G.B.F à masse flottante ) qui délivre une tension triangulaire alternative. Sur l'écran d'un oscilloscope bicourbe, on visualise la tension  $u_{AB}$  sur la voie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

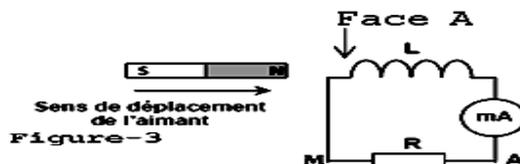
- 1- Représenter les branchement avec l'oscilloscope pour visualiser simultanément  $u_{AB}$  et  $u_{CB}$
- 2- On note  $i(t)$  l'intensité du courant qui traverse le circuit, son sens positif choisi est indiqué sur le schéma
- a- Donner les expressions de  $u_{AB}$  et de  $u_{CB}$  en fonction de 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  $Y_B$  :  $2\text{V.div}^{-1}$   
 Sensibilité horizontale :  $0,2\text{ ms.div}$

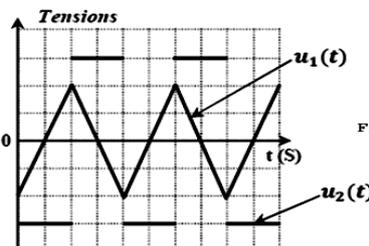
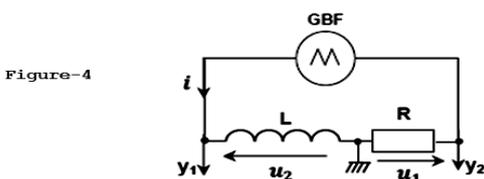


**Exercice**

**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.

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°)

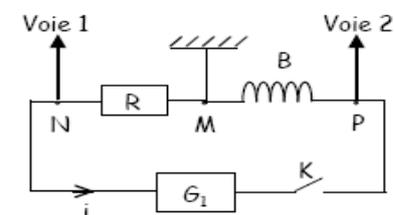
a- Exprimer  $u_{NM}(t)$  et  $u_{PM}(t)$  en fonction de  $i$ ,  $\frac{di}{dt}$  et des grandeurs caractéristiques du circuit.

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

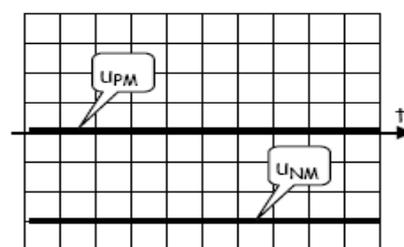
2°) Compléter l'oscillogramme représentant  $u_{PM}(t)$  de la figure-5 de la page-4 à remettre avec la copie.

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

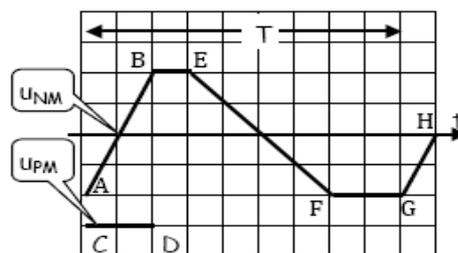
Sachant que la sensibilité verticale maximale qu'on peut lire sur l'oscilloscope  $S_v = 20 \text{ V/div}$ .



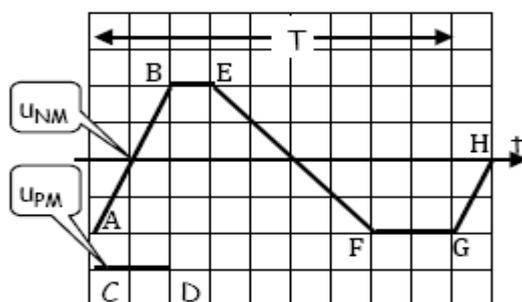
(sens positif choisi arbitrairement)



Oscillogramme n°1



Oscillogramme n°2

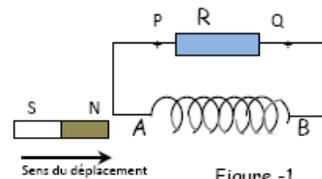


Oscillogramme n°2

## 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).

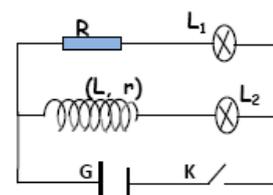
1. Énoncer la loi de Lenz.
2. À l'approche de l'aimant droit, la face (A) de la bobine se présente comme une face nord ou sud ?
3. Déduire le sens de circulation du courant induit dans le résistor.
4. Quel est le phénomène mis en évidence par cette expérience ?



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.



- 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.

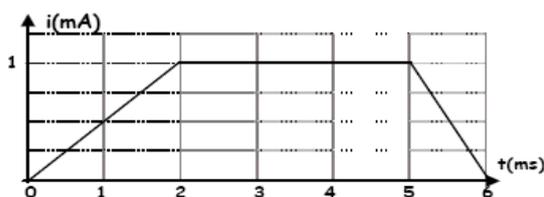


Figure 3

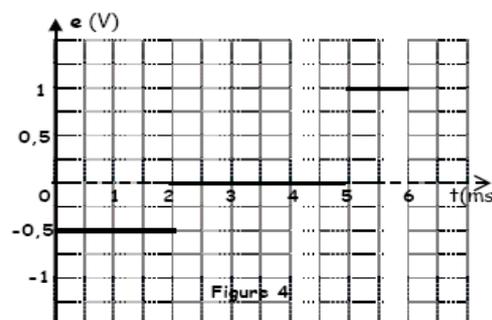


Figure 4

## 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  $u_{\text{ADD}}$  qui est la somme des tensions reçues sur les voies A et B :  $u_{\text{ADD}} = u_{\text{PM}} + u_{\text{QM}}$

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  $u_{\text{PM}}$  et  $u_{\text{QM}}$  en fonction de  $i$  et de  $di/dt$ .

b- En déduire l'expression de  $u_{\text{ADD}}$  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  $L \cdot di/dt$ .

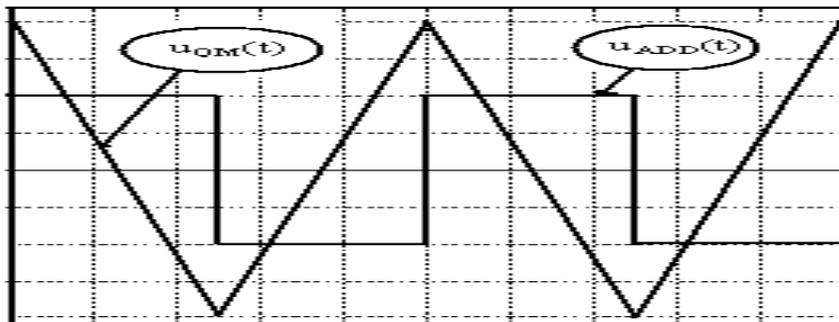
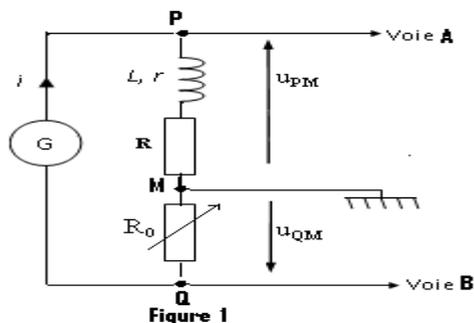
b- On mesure  $R_0$  avec un ohmmètre, on trouve  $R_0 = 40 \Omega$ . Déduire la valeur de  $r$ .

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).

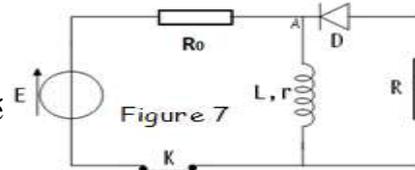
1- a- Quel est le phénomène mis en évidence au cours de cette opération ?

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  $\tau$ .

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  $\tau$ .

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

c- Retrouver les valeurs de  $L$  et  $r$ .

