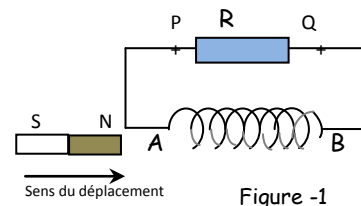


Exercice n°1 :

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).

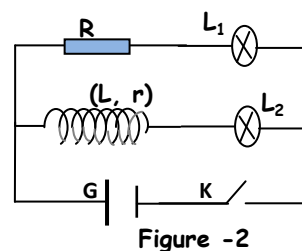
1. Enoncer la loi de Lenz.
2. À l'approche de l'aimant droit, la face (A) de la bobine se présente comme une face nord ou sud ?
3. Déduire le sens de circulation du courant induit dans le résistor.
4. Quel est le phénomène mis en évidence par cette expérience ?



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 continu 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. Ecrire 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.

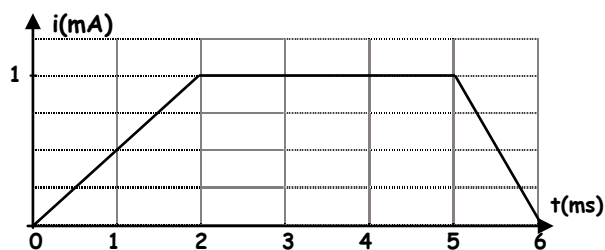


Figure 3

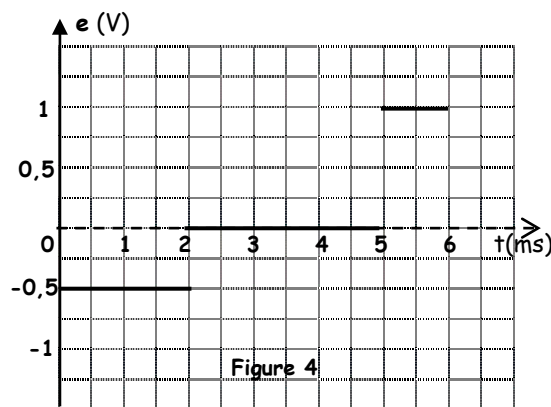
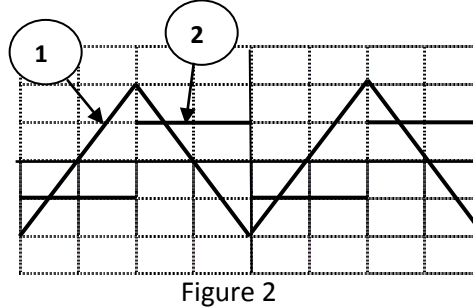
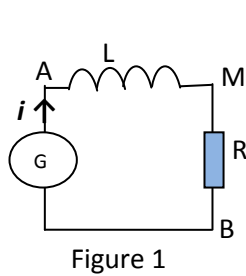


Figure 4



Exercice 2 :

On monte en série un conducteur ohmique de résistance $R= 500\Omega$ avec une bobine d'inductance L et de résistance négligeable. L'ensemble est alimenté par un générateur GBF délivrant une tension périodique triangulaire de fréquence N . A l'aide d'un oscilloscope, on visualise les tensions u_{AM} et u_{BM} on obtient l'oscillogramme de la figure 2. On appelle $i(t)$ l'intensité instantanée du courant qui circule dans le circuit, le sens positif du courant est indiqué sur la figure 1.



- 1/ a. Reproduire le schéma de la figure 1 en indiquant les branchements de l'oscilloscope pour visualiser sur la voie Y_1 la tension u_{AM} sur la voie Y_2 la tension u_{BM} .
- b. Associer, à chacune des tensions u_{AM} et u_{BM} , l'oscillogramme correspondant.
- 2/ Les réglages de l'oscilloscope sont : Sensibilité horizontale: $1\text{ms}\cdot\text{div}^{-1}$;
Sensibilité verticale voie Y_1 : $0,2\text{mV}\cdot\text{div}^{-1}$; sensibilité verticale voie Y_2 : $2\text{V}\cdot\text{div}^{-1}$.
- a. Déterminer la fréquence N du GBF.
- b. Entre quelles valeurs varient chacune des tensions u_{AM} et u_{BM} ?
- 3/ a. Exprimer u_{AM} et u_{BM} , en fonction de l'intensité i et des caractéristiques du dipôle AB.
- b. En déduire la relation entre u_{AM} et u_{BM} ,
- c. Justifier la forme de l'oscillogramme de la courbe (2) par rapport à celle de la courbe (1).
- d. Déterminer la valeur de l'inductance L de la bobine.

Exercice 3 :

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 2.

- 1/ Déterminer la fréquence N de d'intensité du courant.
- 2/ Donner l'expression de la fém d'auto-induction e en fonction de l'inductance L de la bobine et l'intensité i du courant qui la traverse.
- 3/ En exploitant le graphique de la figure 2, et en se limitant à l'intervalle de temps $[0, 5\text{ms}]$:
a. Déterminer l'expression de i en fonction du temps. b. Déduire la valeur de e .
4. Le graphique de la figure 3 représente les variations de e en fonction du temps. En exploitant ce graphique, Montrer que $L=0,9\text{H}$.

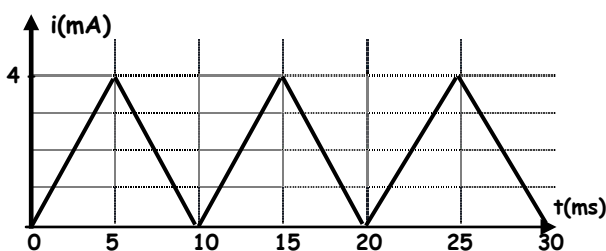


Figure 2

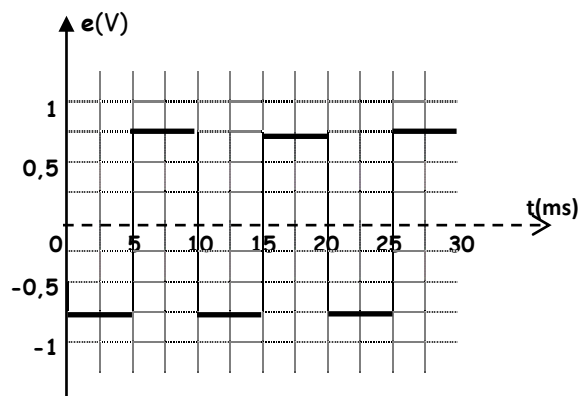


Figure 3



Exercice 4 :

On monte en série un conducteur ohmique de résistance $R=2\text{k}\Omega$ avec une bobine d'inductance L et de résistance négligeable. L'ensemble est alimenté par un générateur GBF délivrant une tension périodique triangulaire de fréquence $N=250\text{Hz}$ (figure 1).

On ferme l'interrupteur K et à l'aide d'un oscilloscope on visualise la tension u_{AM} sur la voie Y_1 et la tension u_{BM} sur la voie Y_2 . On obtient les chronogrammes de la figure 2.

Les sensibilités verticales de l'oscilloscope sont : voie Y_1 : $1\text{V}\cdot\text{div}^{-1}$ et voie Y_2 : $1\text{mV}\cdot\text{div}^{-1}$

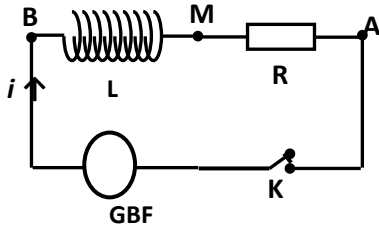


Figure 1

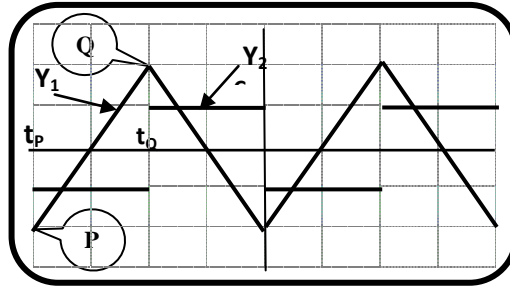


Figure 2

1/ a. Reproduire le schéma de la figure 1 et représenter les flèches tensions u_{AM} et u_{BM} puis compléter les branchements de l'oscilloscope.

b. Vérifier que la sensibilité horizontale de l'oscilloscope est $1\text{ms}\cdot\text{div}^{-1}$

2/ a. Montrer que : $u_{BM} = -\frac{L}{R} \frac{du_{AM}}{dt}$.

b. Expliquer la forme des créneaux de la tension u_{BM} .

3/ a. Déterminer les coordonnées des points P et Q.

b. Calculer $\frac{du_{AM}}{dt}$ sur l'intervalle de temps $[t_P, t_Q]$.

c. En déduire la valeur de L .

4/ Calculer, à l'instant $t=t_Q$, la valeur de l'énergie magnétique E_m localisée dans la bobine.

Exercice 5 :

On monte en série une bobine d'inductance $L=1\text{H}$ et de résistance interne négligeable, un GBF délivrant une tension triangulaire périodique de fréquence N , un résistor de résistance $R=2\text{k}\Omega$ et un interrupteur K (figure 1).

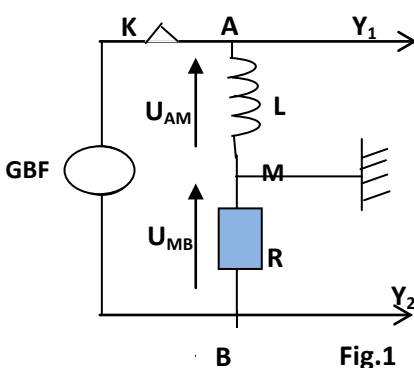


Fig.1

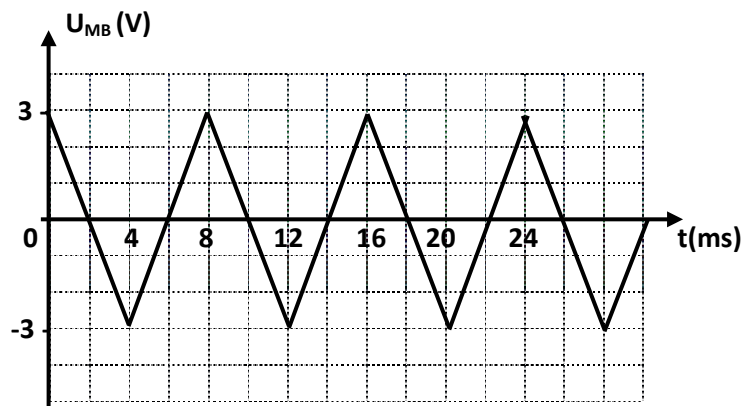


Fig.2

A fin de visualiser les tensions u_{AM} et u_{MB} on relie les entrées Y_1 et Y_2 d'un oscilloscope respectivement aux points A et B du circuit et on actionne le bouton inversion de la voie Y_2 .



Le chronogramme de la figure 2 représente l'évolution de la tension visualisée sur la voie Y₂.

1. Justifier l'inversion faite sur la voie Y₂ de l'oscilloscope.
2. Déterminer la fréquence N du GBF.
3. a. Exprimer u_{AM} et u_{MB} en fonction de l'intensité i et des caractéristiques du dipôle AB.
b. Montrer que $u_{AM} = \frac{L}{R} \frac{du_{MB}}{dt}$.
4. Calculer les valeurs de u_{AM} sur chacun des intervalles suivants : [0, 4ms] et [4, 8ms].
5. Représenter, sur la figure 3, la tension u_{AM} lorsque t varie entre 0 et 28ms.

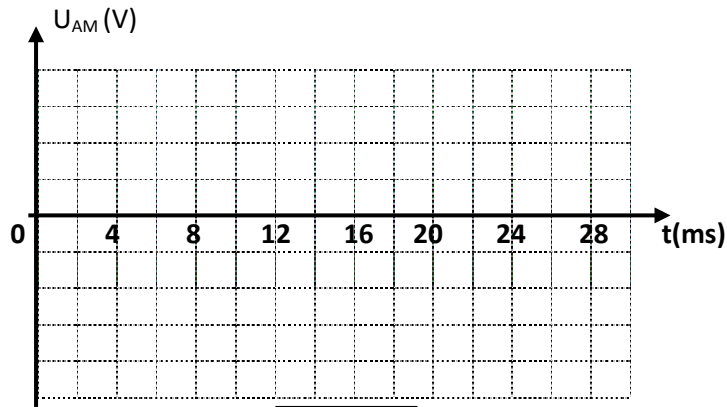


Fig.3

Exercice 6 :

Le circuit de la figure 1 comporte une bobine, d'inductance L et de résistance $r = 8\Omega$, montée en série avec deux résistors l'une de résistance R variable, l'autre de résistance $R' = 1K\Omega$. L'ensemble est alimenté par générateur basse fréquence GBF.

L'oscilloscope est branché comme l'indique le schéma de la figure 1. La touche ADD de l'oscilloscope permet de visualiser la tension $u_s = u_1 + u_2$ sur la voie 2.

On visualise ainsi sur la voie 1 la tension $u_1(t)$ et sur la voie 2 la tension $u_s(t)$.

Lorsque la valeur de R est égale à celle de r , on obtient les deux courbes de la figure 2 et 3.

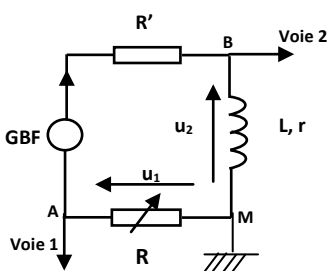


Figure 1

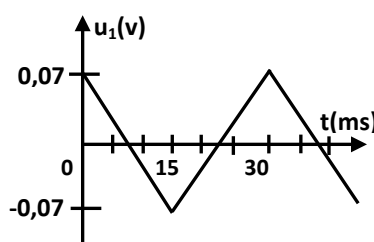


Figure 2

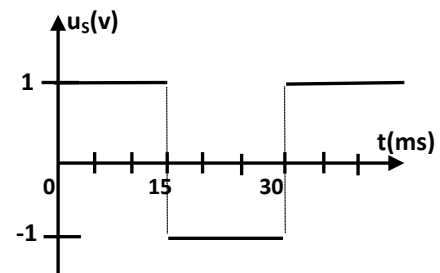


Figure 3

1°/ a. Exprimer les tensions :

- u_1 en fonction de R et i .
- u_2 en fonction de L , r , i et $\frac{di}{dt}$.

b. En déduire l'expression de u_s en fonction R , r , L , i et $\frac{di}{dt}$.

2°/ Montrer, que dans ce cas particulier où $R = r$, on peut écrire $u_s(t) = -\frac{L}{R} \frac{du_1}{dt}$.

3°/ En exploitant les courbes de $u_1(t)$ et $u_s(t)$, déterminer la valeur de L .

