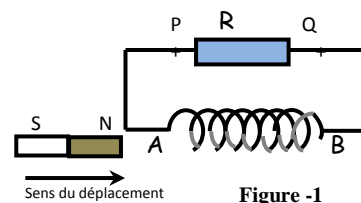


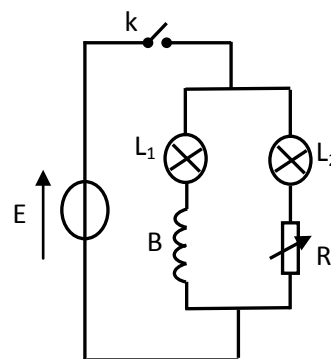
**Exercice n°1 :**

**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. Dédurre le sens de circulation du courant induit dans le résistor.
4. Quel est le phénomène mis en évidence par cette expérience ?



**II/** On dispose d'un générateur de tension de fém.  $E$ , de deux lampes  $L_1$  et  $L_2$  identiques, d'une bobine  $B$  d'inductance  $L$  et de résistance  $r$ , d'un conducteur ohmique de résistance variable  $R$  et d'un interrupteur  $k$ . Les différents dipôles sont associés en série comme le montre le schéma de la figure 2.



On ajuste la valeur de  $R$  de façon à la rendre égale à celle de la bobine  $B$ . A la fermeture de l'interrupteur  $k$ , on constate que la lampe  $L_1$  atteint son éclat lumineux maximal en retard par rapport à la lampe  $L_2$ .

1. Préciser la cause de ce retard et le phénomène mis en évidence.
2. Prévoir ce qu'on peut observer, au niveau des deux lampes, une fois le régime permanent s'établit.
3. On remplace le conducteur ohmique par une bobine identique à la bobine  $B$  et on ferme le circuit. Préciser si la lampe  $L_1$  atteint son éclat maximal en retard par rapport à la lampe  $L_2$ . Justifier la réponse.

**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. Dédurre 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.

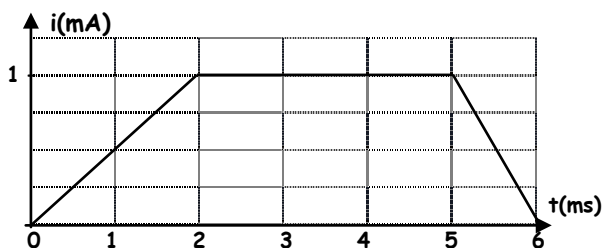


Figure 3

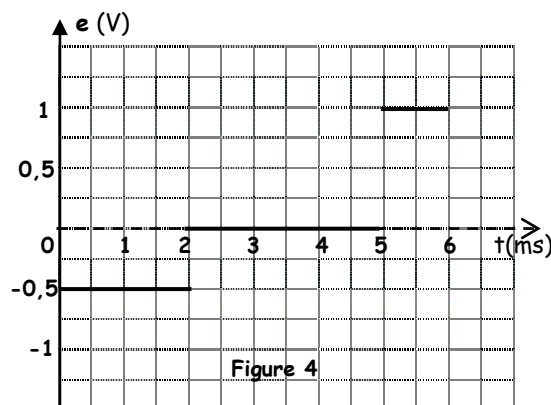


Figure 4

### 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.

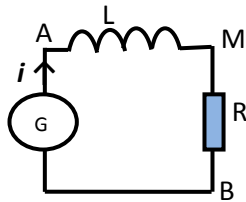


Figure 1

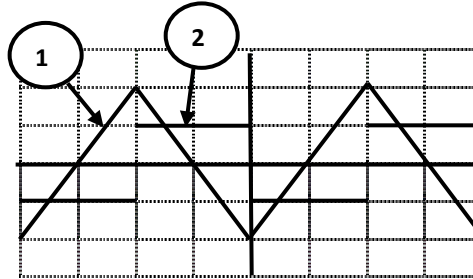


Figure 2

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  $L=0,9\text{H}$ .

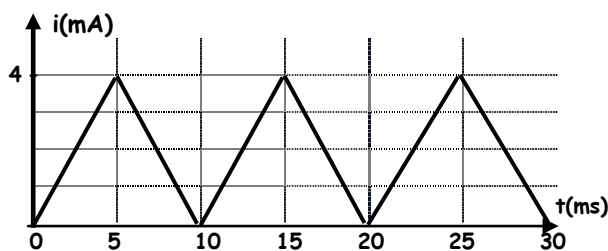


Figure 2

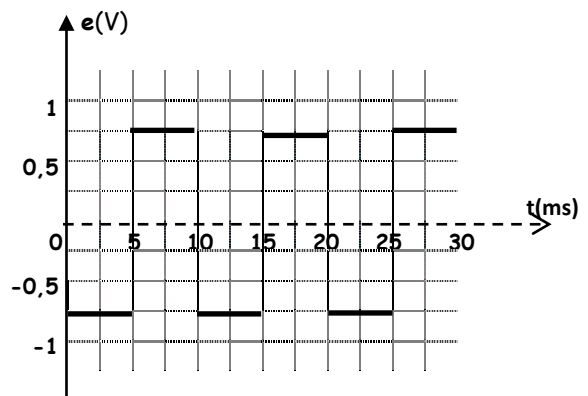


Figure 3

**Exercice 4 :**

On monte en série un conducteur ohmique de résistance  $R=2K\Omega$  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  $Y_2$  :  $1\text{mV}\cdot\text{div}^{-1}$

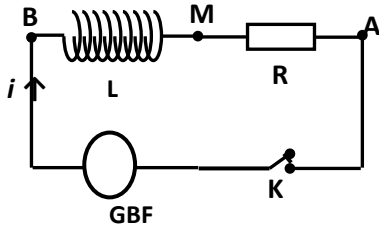


Figure 1

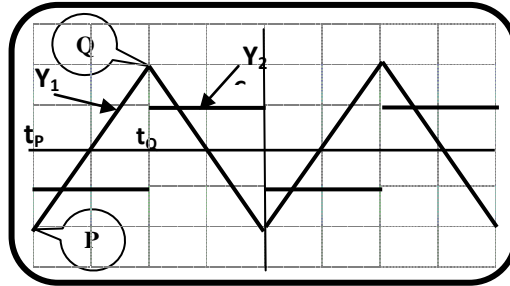


Figure 2

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  $R=2K\Omega$  et un interrupteur  $K$  (figure 1).

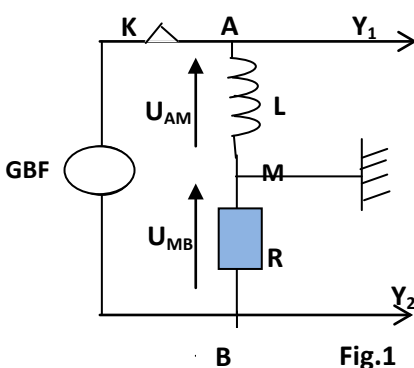


Fig.1

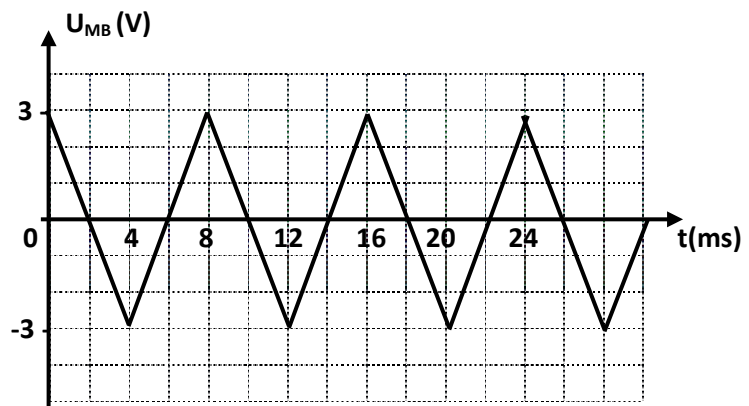


Fig.2

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 Y<sub>2</sub>.

1. Justifier l'inversion faite sur la voie Y<sub>2</sub> 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.

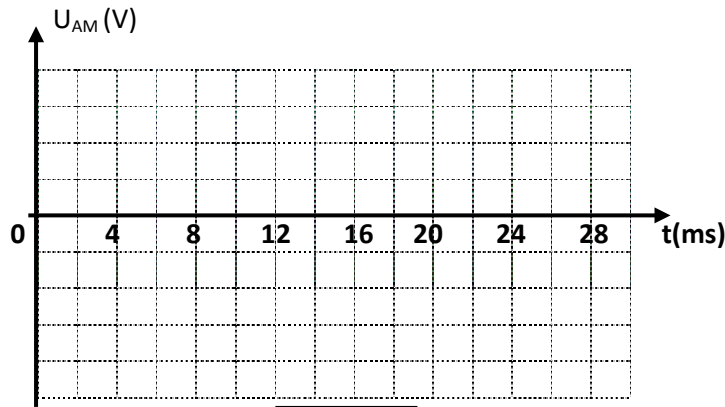


Fig.3

### 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.

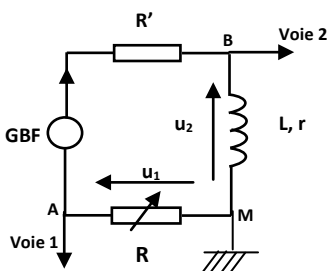


Figure 1

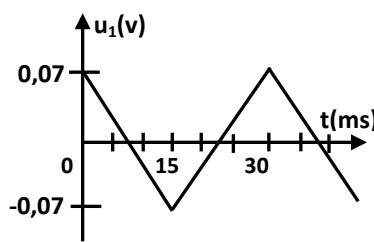


Figure 2

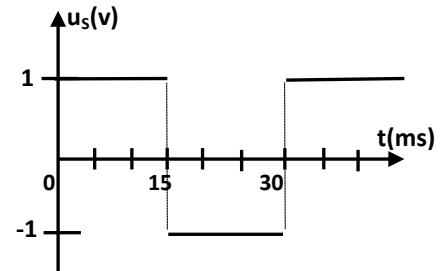


Figure 3

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  $L$ .