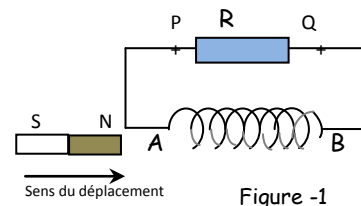


**Exercice n°1 :**

**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).

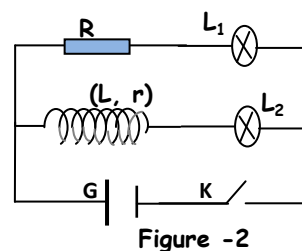
1. Enoncer la loi de Lenz.
2. À l'approche de l'aimant droit, la face (A) de la bobine se présente comme une face nord ou sud ?
3. Déduire le sens de circulation du courant induit dans le résistor.
4. Quel est le phénomène mis en évidence par cette expérience ?



**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.

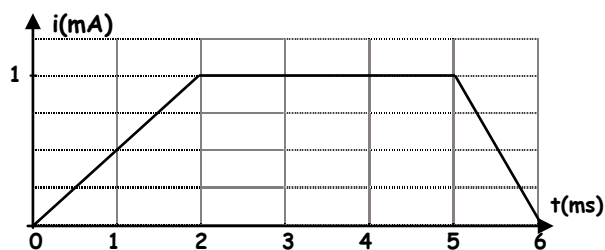


Figure 3

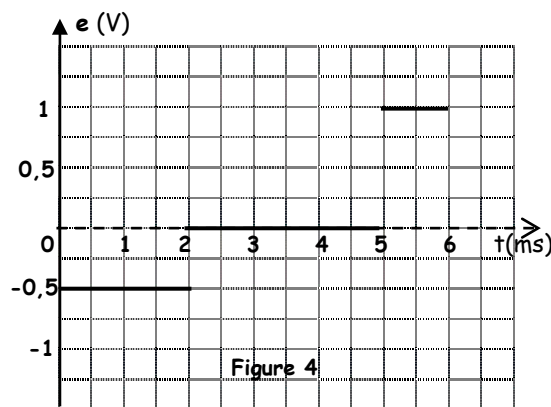
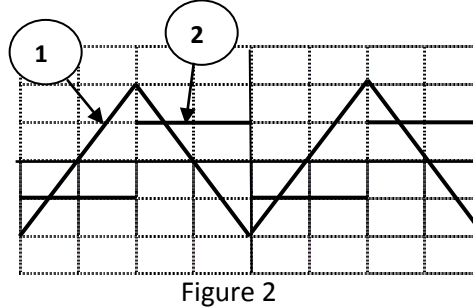
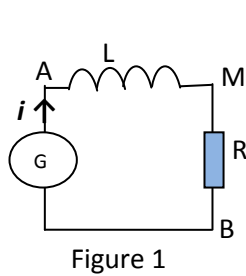


Figure 4



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

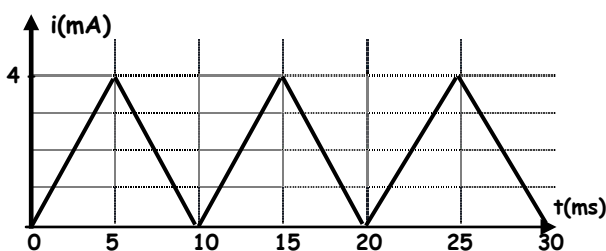


Figure 2

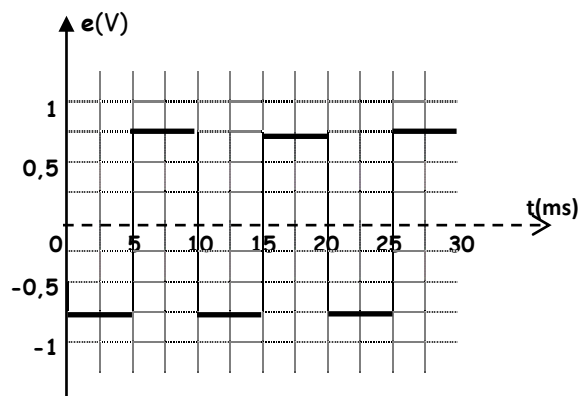


Figure 3



### 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  $Y_2$  :  $1\text{mV}\cdot\text{div}^{-1}$

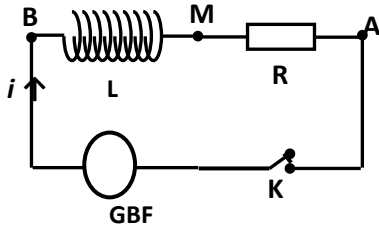


Figure 1

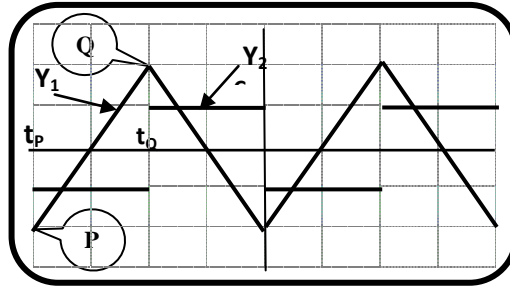


Figure 2

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 la valeur de l'énergie magnétique  $E_m$  localisée dans la bobine lorsque la tension entre ses bornes est égale à  $2\text{V}$ .

### 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).

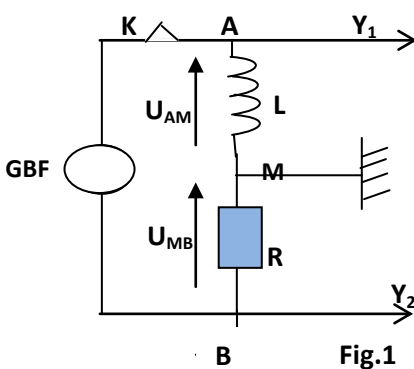


Fig.1

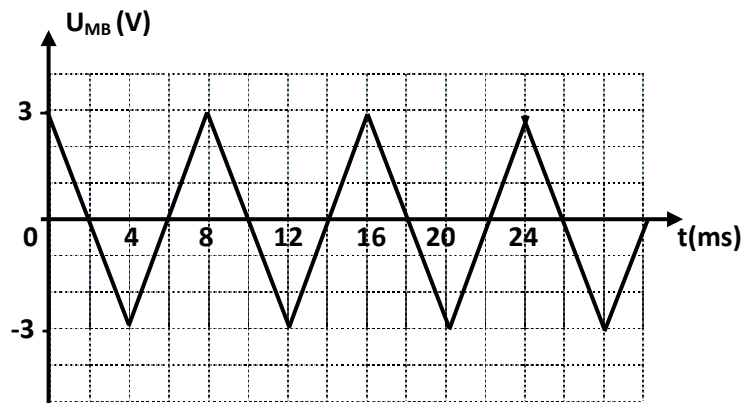


Fig.2



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  $Y_2$ .

1. Justifier l'inversion faite sur la voie  $Y_2$  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 :  $[0, 4\text{ms}]$  et  $[4, 8\text{ms}]$ .
5. Représenter, sur la figure 3, la tension  $u_{AM}$  lorsque  $t$  varie entre 0 et 28ms.

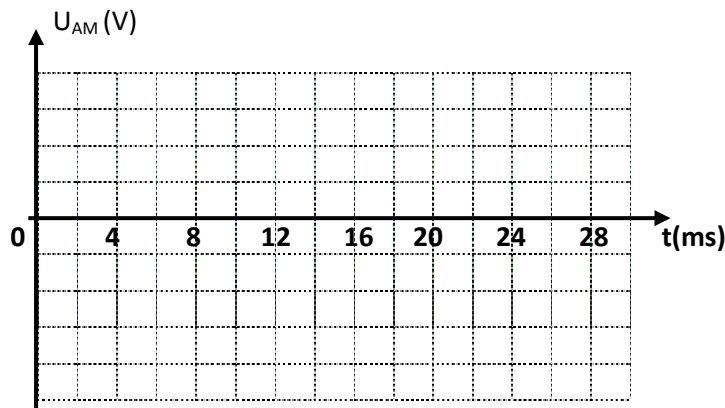


Fig.3

### 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  $R' = 1\text{K}\Omega$ . 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.

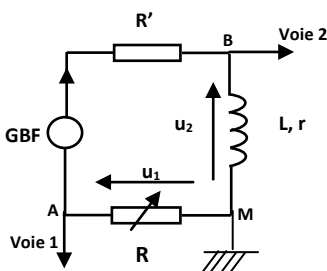


Figure 1

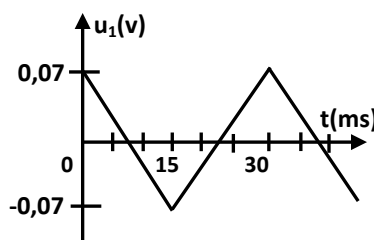


Figure 2

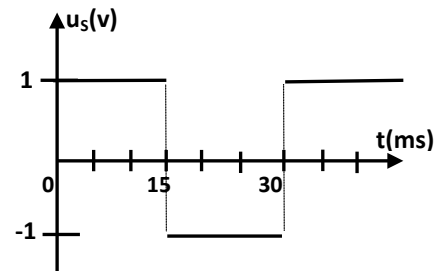


Figure 3

1°/ a. Exprimer les tensions :

- $u_1$  en fonction de  $R$  et  $i$ .
- $u_2$  en fonction de  $L$ ,  $r$ ,  $i$  et  $di/dt$ .

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

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  $L$ .

