

Exercice 1 :

Le circuit électrique schématisé ci-contre comporte

- Un générateur G,
- Un résistor R,
- Un dipôle X.

Un oscilloscope bicourbe permet de visualiser la tension u_{PM} sur la voie Y_A et la tension u_{NM} sur la voie Y_B .

Réglages : - Sensibilités verticales sur les deux voies A et B : $1V.div^{-1}$.

- Sensibilité horizontale : $0,2ms.div^{-1}$.

Dans une séance de TP, on réalise les trois expériences suivantes

Expérience n°1 :

On prend pour G, un générateur G_1 de tension constante et pour X un résistor de résistance $R_1=50\Omega$.

On observe l'oscillogramme n°1.

1. Exprimer u_{NM} et u_{PM} en fonction de i .
2. Préciser si le pôle positif de G est relié au point P ou au point N.
3. Calculer la valeur de R.

Expérience n°2 :

On prend pour G, le générateur G_1 de tension constante et pour X une bobine B d'inductance L et de résistance interne r. On observe l'oscillogramme n°2.

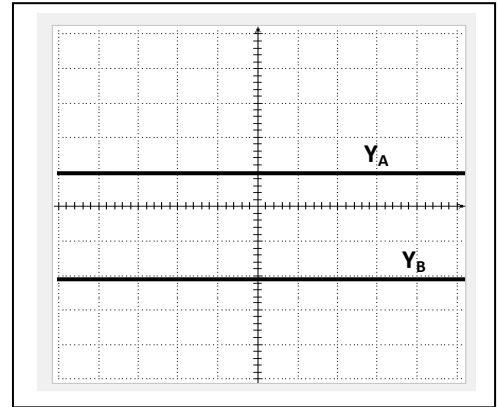
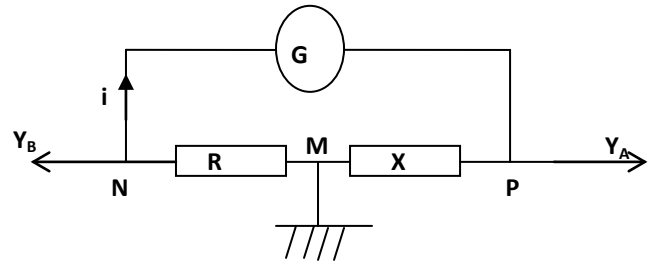
1. Exprimer u_{PM} en fonction de i .
2. Calculer la valeur de r.

Expérience n°3 :

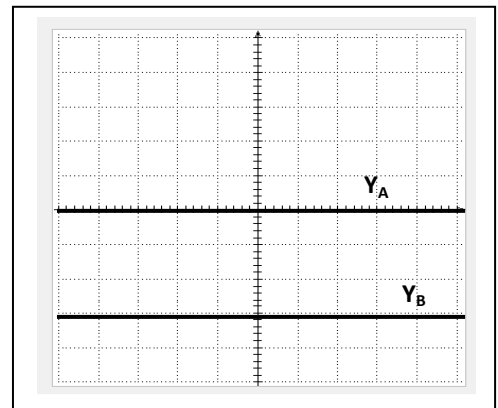
On prend pour G, le générateur G_2 délivrant une tension triangulaire périodique de période T de tension constante et pour X la bobine B (L, r).

On observe l'oscillogramme n°3, seul la trace EF de la voie A est représentée.

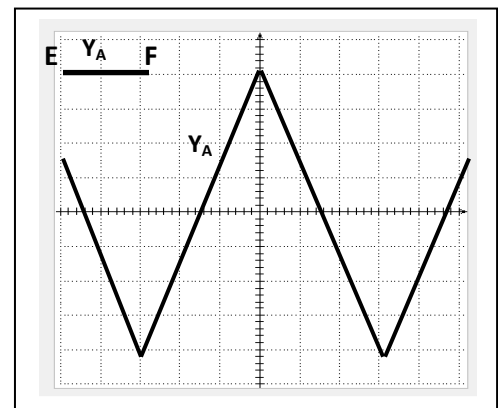
1. Calculer T.
2. Déterminer la valeur de L.
3. Compléter l'oscillogramme de la voie A.



Oscillogramme n°1



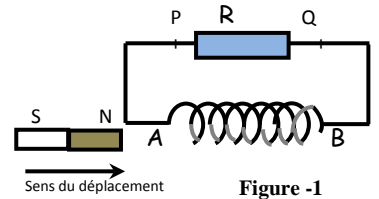
Oscillogramme n°2



Oscillogramme n°3

Exercice 2 :

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. Nommer 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.

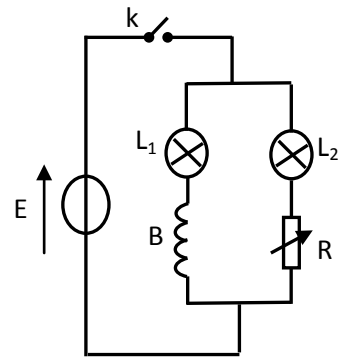


Figure 2

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/ On monte en série un conducteur ohmique de résistance $R=10k\Omega$ 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.

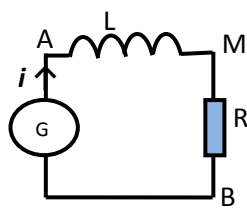


Figure 1

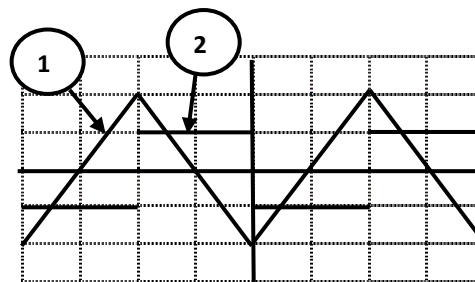


Figure 2

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: $1ms.div^{-1}$;
Sensibilité verticale voie Y_1 : $2mV.div^{-1}$; sensibilité verticale voie Y_2 : $2V.div^{-1}$.

- 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. 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 périodique triangulaire (figure 2).

1/ Déterminer la fréquence N de d'intensité du courant.

2/ Exprimer 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, 5ms], déterminer l'expression de i en fonction du temps.

4. Le graphique de la figure 3 représente les variations de la fém d'auto-induction e en fonction du temps. En exploitant ce graphique, montrer que $L=0,9H$.

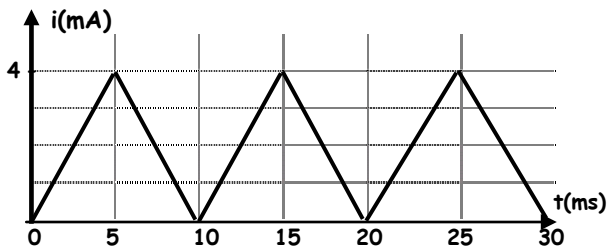


Figure 2

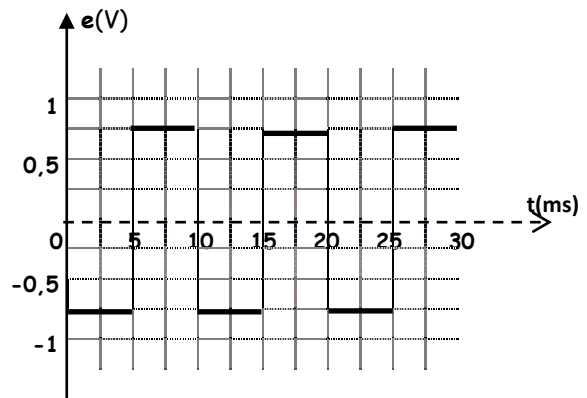


Figure 3

Exercice 4 :

On monte en série un conducteur ohmique de résistance $R=2k$ 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 $N=250Hz$ (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 $Y_1: 1V.div^{-1}$ et voie $Y_2: 1mV.div^{-1}$.

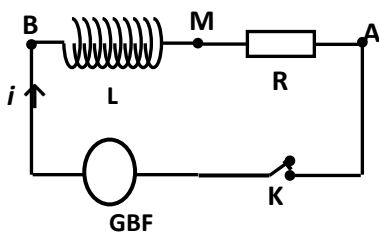


Figure 1

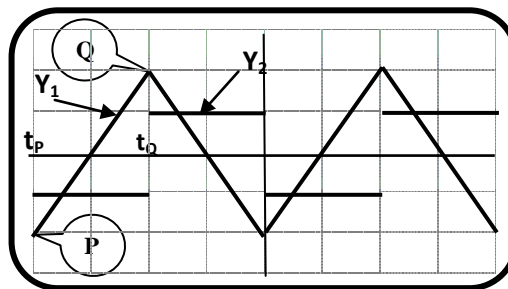


Figure 2

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. Montrer que la sensibilité horizontale de l'oscilloscope est $1ms.div^{-1}$.

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

b. Justifier la forme créneau de la tension $u_{BM}(t)$.

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

b. Calculer $\frac{du_{AM}(t)}{dt}$ sur l'intervalle de temps $[t_p, t_Q]$.

c. En déduire la valeur de L.

4/ Etudier l'effet du doublage de la fréquence sur la tension u_{BM} .

Exercice 5 :

Le circuit de la figure 1 comporte une bobine, d'inductance L et de résistance $r = \mathcal{R}$, montée en série avec deux résistors l'une de résistance R variable, l'autre de résistance R' . 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 (figure 2 et 3).

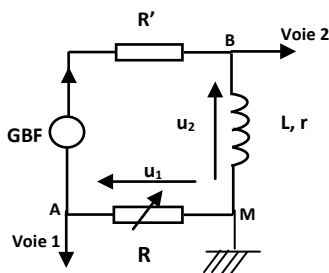


Figure 1

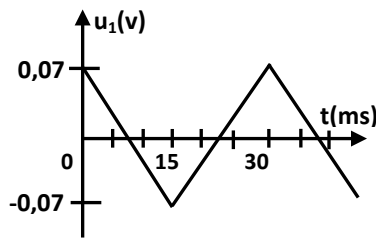


Figure 2

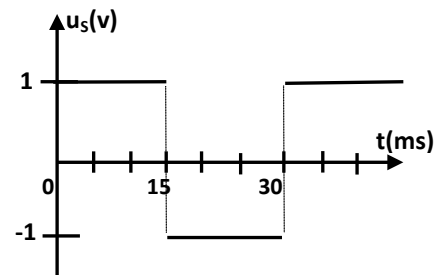


Figure 3

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 .