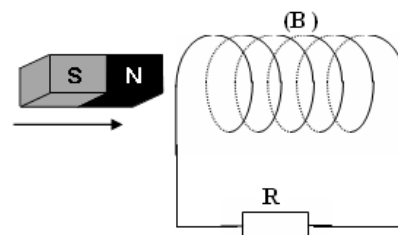


**Exercice n°1 :**

1) Une bobine fermée sur un résistor de résistance R est placée dans le champ magnétique créée par un aimant droit comme l'indique la figure ci-contre.



On approche l'aimant suivant l'axe de la bobine par son pôle nord

a- En appliquant la loi de Lenz quel est le nom de la face de la

Bobine en regard avec l'aimant ?

b- En déduire le sens du courant induit  $i'$ .

c- Quel est le phénomène qui engendre l'apparition de ce courant induit ?

2) Un conducteur ohmique de résistance  $R=100\Omega$  est montée en série avec une bobine d'inductance L et de résistance négligeable .

Un générateur établit aux bornes A et C de cette association une tension en dents de scie.

A l'aide d'un oscilloscope on visualise sur ces deux voies X et Y les tensions  $u_{AB}$  et  $u_{CB}$ , on obtient sur l'écran les deux courbes de la

**figure -4-**. La sensibilité horizontale est de **10ms/div**

La sensibilité verticale est **1 volt/div** sur la voie X

La sensibilité verticale est **0,5 V/div** sur la voie Y

a- Etablir l'expression de la tension  $u_{AB}$  dans chacun des intervalles de temps  $[0 ; 10ms]$  et  $[10ms ; 50ms]$

b- En déduire l'expression de l'intensité  $i$  du courant dans les mêmes intervalles de temps.

c- La bobine est-elle le siège du phénomène d'auto-induction ? justifier la réponse.

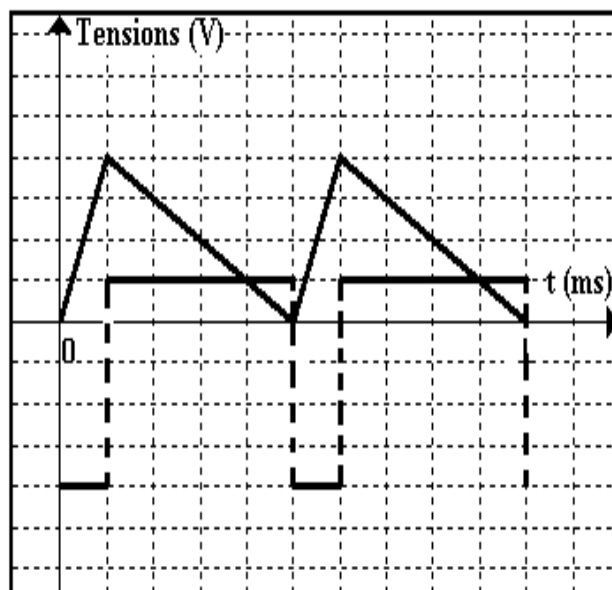
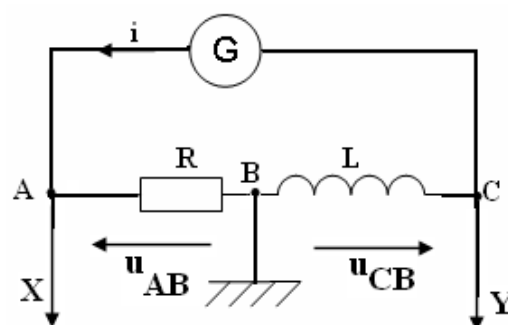
d- Comparer le sens du courant induit  $i'$  par rapport au sens réel du courant  $i$  dans les intervalles de temps

$[0 ; 10ms]$  et  $[10ms ; 50ms]$ .

e- Montrer que  $u_{CB} = -\frac{L}{R} \cdot \frac{du_{AB}}{dt}$ . Déduire la valeur de

l'inductance L de la bobine.

f- Calculer la valeur de l'énergie maximale emmagasinée dans la bobine



**Exercice n°2 : Détermination de l'inductance L d'une bobine.**

Le montage, représenté sur la **figure 1** ci-dessous, comporte, monté série :

- un générateur approprié faisant circuler un courant variable  $i(t)$  entre P et Q

- une bobine d'inductance L et de résistance r

- un résistor de résistance  $R = 30\Omega$

- un résistor de résistance réglable  $R_0$ .

L'oscilloscope bicourbe utilisé comporte une touche d'addition noté «ADD» permettant, lorsqu'elle est actionnée, d'observer sur l'écran la tension, notée  $u_{ADD}$ , somme des tensions reçues sur les voies A et B :

$$u_{ADD} = u_{PM} + u_{QM}$$

1) a- Interpréter le phénomène qui 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 Justifier

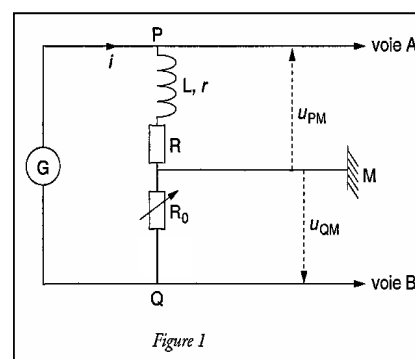


Figure 1

2) On utilise de nouveau le générateur G. Établir les expressions de  $u_{PM}$  et  $u_{QM}$  en fonction de  $i$  et de  $\frac{di}{dt}$ .

3) En déduire l'expression de  $u_{ADD}$  en fonction de  $i$  et de  $\frac{di}{dt}$ .

4) 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  $L \cdot \frac{di}{dt}$

5) La condition de la question précédente étant réalisée, on mesure  $R_0$  avec un ohmmètre et on trouve  $R_0 = 40\Omega$ .

a- Calculer la valeur de  $r$ .

b- 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 sur les deux voies : 1 V/division

- base de temps : 2 ms/division

- 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  $u_{QM}(t)$ .

c- Calculer l'inductance  $L$  de la bobine.

### Exercice n°3 :

Aux bornes d'un générateur délivrant une tension triangulaire, on monte en série un résistor de résistance  $R=200\Omega$ , une bobine d'inductance  $L$  et de résistance  $r$  et un interrupteur.

1) a- Ajouter sur la **figure 4** ci-dessous les branchements avec l'oscilloscope et l'opération nécessaire pour visualiser la tension  $u_R$  aux bornes du résistor sur sa **voie A** et la tension  $u_b$  aux bornes de la bobine sur sa **voie B**.

b- L'allure de quelle tension reflète celle de l'intensité du courant ? Justifier.

2) La **figure 5** ci-dessous donne les oscillogrammes obtenus après avoir fermé l'interrupteur K.

a- La bobine est-elle le siège du phénomène d'induction ou d'auto-induction ? Justifier.

b- Énoncer la loi de **Lenz**.

c- Préciser le sens du courant induit par rapport à celui du courant débité par le générateur pendant la première demi-période compté à partir de la gauche de l'écran.

3) a- À partir des courbes de la **figure 5** ci-dessous déterminer pendant l'intervalle  $[0 ; 20\text{ms}]$  :

\* L'équation de la courbe de la tension  $u_R(t)$ , déduire  $i(t)$ .

\* L'équation de la courbe de la tension  $u_b(t)$ .

b- Donner l'expression de la tension  $u_b(t)$  en fonction de  $i$  et  $di/dt$ .

c- Déduire les valeurs de l'inductance  $L$  et de résistance  $r$  de la bobine.

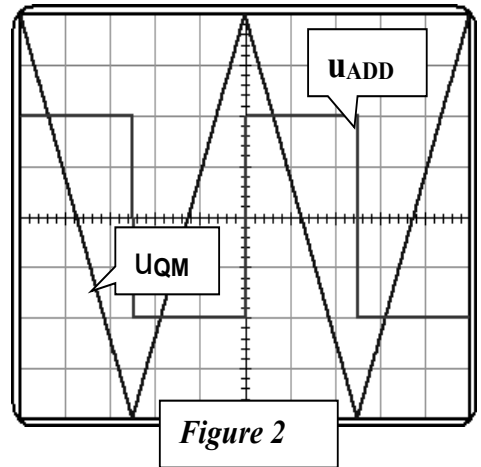


Figure 2

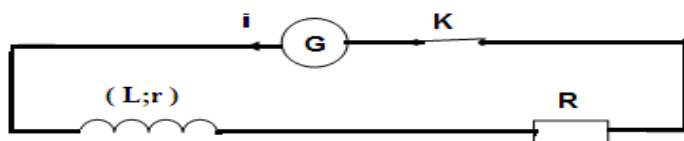


figure 4

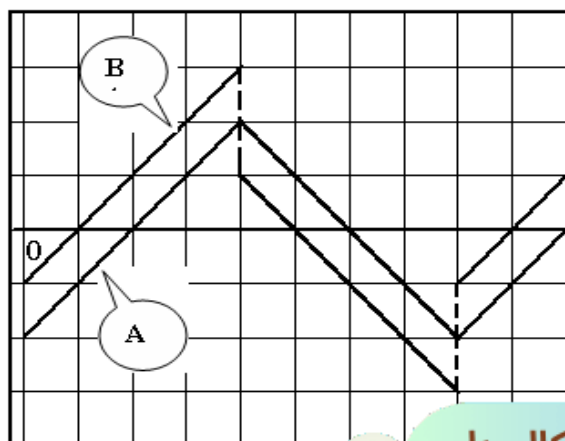
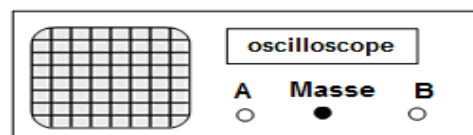
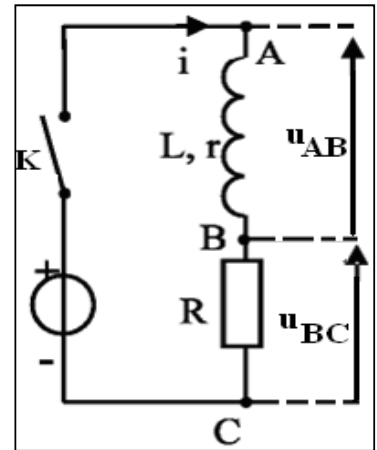


Figure 5

sensibilité verticale de A: 1V/div  
sensibilité verticale de B: 50mV/div  
Balayage horizontal : 5 ms/div

### Exercice n°4 :

Un circuit est composé d'un générateur de tension continue de fem  $E$ , d'une bobine d'inductance  $L$  et de résistance  $r = 20 \Omega$ , d'un interrupteur  $K$  et d'un conducteur ohmique  $R$ . Un oscilloscope à mémoire permet de suivre les valeurs des tensions  $u_{AB}$  et  $u_{BC}$  au cours du temps. La fermeture de l'interrupteur est prise comme origine des temps.



1) Comment doit-on brancher l'oscilloscope pour suivre l'évolution de ces tensions.

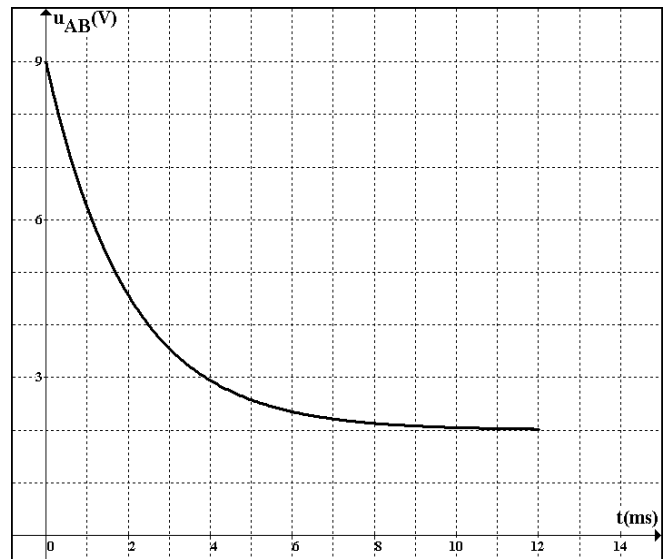
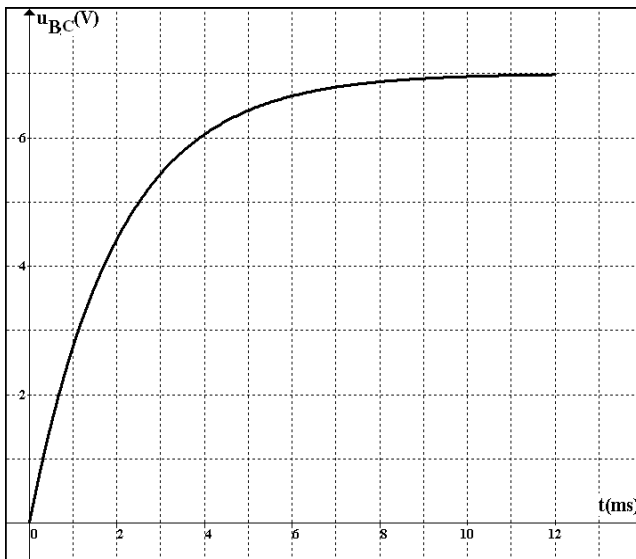
2) A partir des courbes :

a- Déterminer  $E$ .

b- Calculer  $R$  et en déduire  $L$  (en mH).

3) Donner l'expression littérale de l'intensité  $i$  du courant en fonction de  $L$ ,  $R$ ,  $E$  et  $r$ . En déduire la valeur de l'intensité à  $t = 0,004$  s.

4) Calculer la valeur de l'énergie stockée par la bobine à  $t = 0,004$  s.



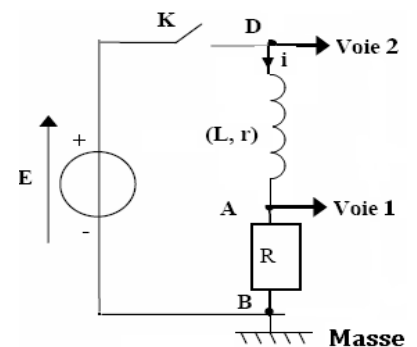
### Exercice n°5 : PRINCIPE D'ALLUMAGE D'UN TRICYCLE:

Le montage de la figure ci-contre représente le schéma simplifié du principe de l'allumage du tricycle qui comporte, en série :

- \* Un résistor de résistance  $R$
  - \* Une bobine d'inductance  $L$  et de résistance  $r$
  - \* Un interrupteur  $K$
  - \* Un générateur idéal de tension de fem  $E$ .
- (Voir document 1 ci-contre)

Un oscilloscope à mémoire permet de suivre les valeurs des tensions au cours du temps.

I/ A  $t=0$  on ferme  $K$  et on procède à l'enregistrement on obtient les courbes du document 2 (Annexe).



Document 1

1) a- Quelles sont les tensions visualisées sur les voies (1) et (2) de l'oscilloscope ?

b- Identifier les courbes (a) et (b).

c- Quelle est la tension qui permet de suivre l'évolution de l'intensité  $i(t)$  du courant dans le circuit ? Justifier

d- Comment se comporte la bobine dans le circuit dans chacun des cas suivants :

\*Pour  $t \in [0 ; 100\text{ms}]$  \*Pour  $t \geq 100\text{ms}$ . Préciser dans chacun de ces cas le nom du régime obtenu.

2) Etablir l'équation différentielle à laquelle obéit  $u_{DA}(t)$ .

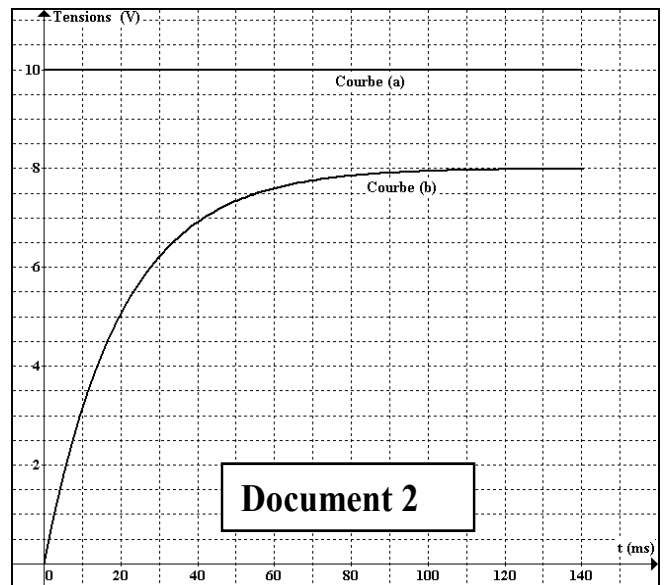
3) Cette équation admet comme solution :

$u_{DA}(t) = A \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} + B$ . Déterminer A, B et  $\tau$  en fonction de  $I_p, r$  et R.

a- Définir la constante  $\tau$  puis déterminer graphiquement sa valeur.

b- Sachant que  $I_p = 0,4\text{A}$ . Déterminer la valeur de R puis celle de r.

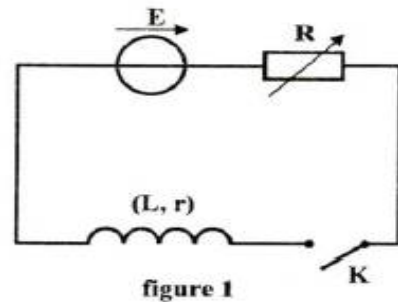
c- En déduire la valeur de l'inductance L de la bobine ?



### Exercice n° 6 : Bac M 2016C

#### Exercice 1 (5 points)

Un circuit électrique comporte, branchés en série, un résistor de résistance R variable, une bobine d'inductance L et de résistance r, un générateur idéal de tension, de fem E et un interrupteur K (figure 1).



A l'instant  $t = 0$ , on ferme l'interrupteur K.

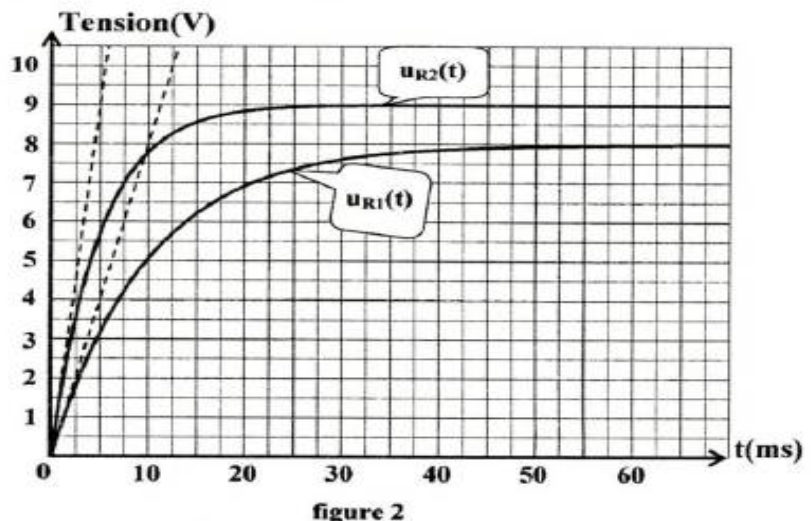
1- a- Montrer que l'équation différentielle en  $u_R$  (tension instantanée aux bornes du résistor) s'écrit :

$$\frac{du_R}{dt} + \frac{u_R}{\tau} = E \frac{R}{L} ; \text{ où } \tau \text{ est la}$$

constante de temps que l'on exprimera en fonction de R, r et L.

b- En déduire l'expression de la tension  $U_R$  aux bornes du résistor en régime permanent.

2- Pour deux valeurs différentes  $R_1 = 40 \Omega$  et  $R_2$  de R, on suit les évolutions au cours du temps des tensions instantanées  $u_{R1}(t)$  et  $u_{R2}(t)$  aux bornes du résistor. On obtient les courbes de la figure 2.



a- Exprimer, en régime permanent, les tensions  $U_{R1}$  et  $U_{R2}$  correspondant respectivement aux tensions instantanées  $u_{R1}(t)$  et  $u_{R2}(t)$ .

b- En exploitant les courbes de la figure 2, montrer que :  $\frac{R_1}{R_2} \cdot \frac{\tau_1}{\tau_2} = \frac{8}{9}$  ; où  $\tau_1$  et  $\tau_2$  sont les constantes de temps correspondant respectivement à  $R_1$  et  $R_2$ .

c- Déterminer graphiquement les valeurs de  $\tau_1$  et  $\tau_2$ .

d- Déduire la valeur de  $R_2$ .

3- a- Montrer que  $r = 10 \Omega$ .

b- Déterminer les valeurs de E et L.

