

EXERCICE N°1 :

On réalise le circuit électrique ci-contre qui comporte :
-un générateur délivrant une tension constante E .
-une bobine d'inductance $L = 0,4\text{ H}$ et de résistance r .
-un résistor de résistance R .

A l'instant $t = 0$, on ferme l'interrupteur et on procède à l'acquisition on obtient les courbes de la figure (fig1)

1) Identifier les courbes a et b.

Justifier la réponse et expliquer qualitativement l'allure de la courbe b.

2) Etablir l'équation différentielle vérifiée par la tension u_{BM} aux bornes du résistor.

3) En appliquant la loi des mailles donner les expressions de l'intensité de courant I_0 et de la tension U_0 au bornes du résistor lorsque le régime permanent s'établit.

4) En exploitant les courbes :

Déterminer : E ; U_0 et la constante du temps τ du dipôle RL.

5) Déterminer R et r .

EXERCICE N°2:

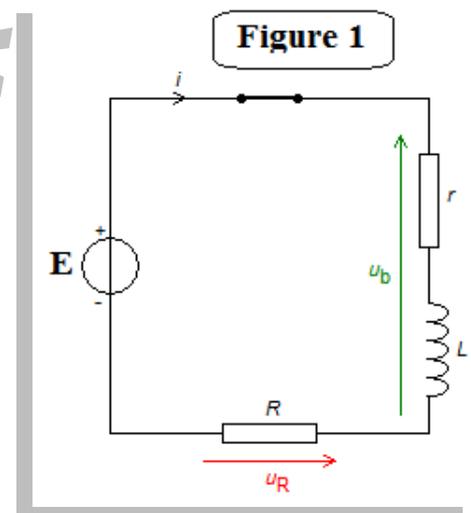
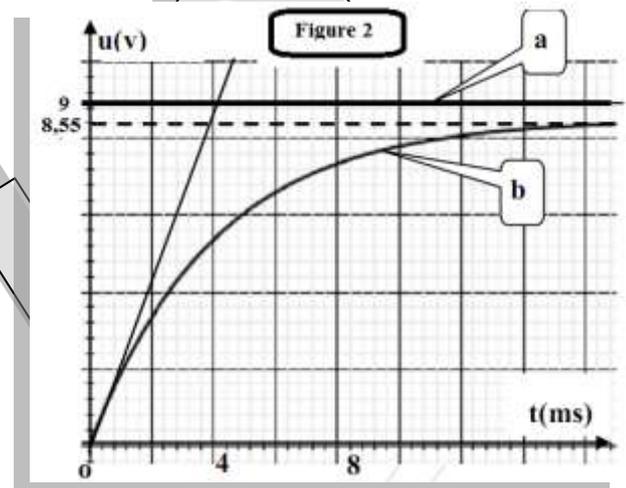
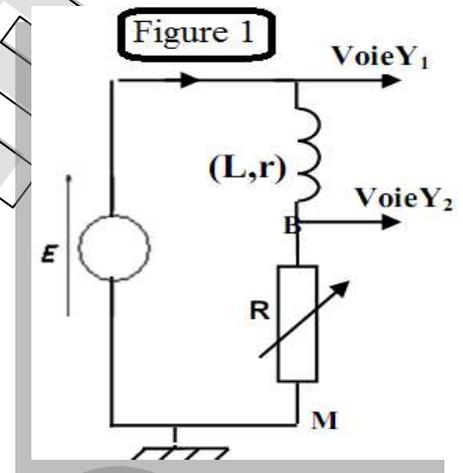
Soit le circuit schématisé ci-dessous (figure-1-), renfermant un générateur de tension idéale de force électromotrice $E=6\text{ V}$, une bobine d'inductance L et de résistance interne r , un conducteur ohmique de résistance $R = 15\Omega$ et un interrupteur K

A une date $t = 0$, on ferme l'interrupteur K . Soit i l'intensité de courant traversant le circuit à une date t .

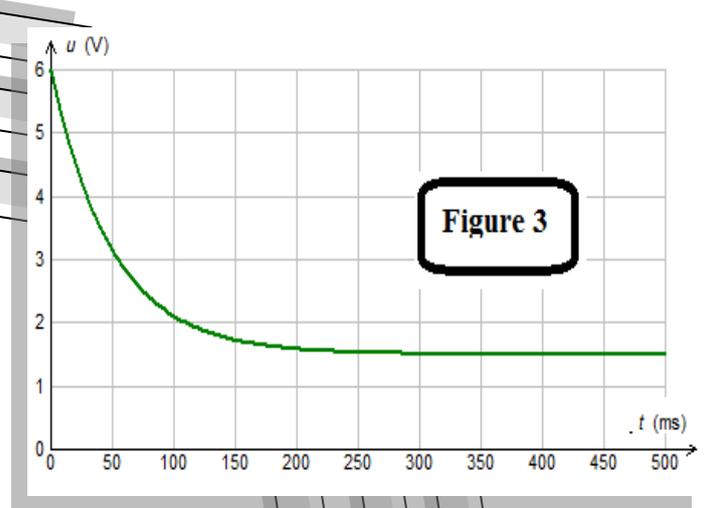
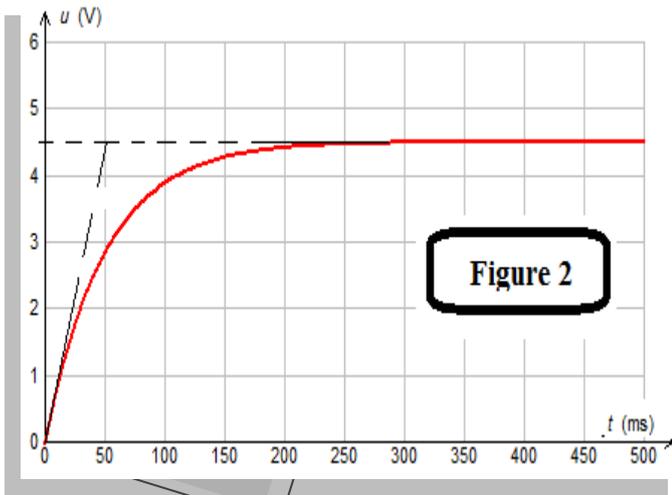
1) On veut visualiser sur un oscilloscope à mémoire la tension aux bornes du résistor. Faire un schéma indiquant cette connexion.

2) L'enregistrement de l'évolution de cette tension obtenue sur l'oscilloscope est schématisé par l'oscillogramme figure-2-.

a) Etablir l'équation différentielle à laquelle obéit la tension u_{AM} .



b) Vérifier que la solution de cette équation est de la forme: $u_{AM}(t) = R \cdot I_0 (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ en donnant les expressions de I_0 et de ζ en fonction des caractéristiques du circuit.



c) Que représentent les constantes I_0 et ζ .

d) A partir de l'oscillogramme de la (figure-2-) Déterminer, les valeurs de I_0 et ζ .

e) Déduire la valeur de la résistance r et de l'inductance L de la bobine.

3) L'enregistrement de la tension aux bornes de la bobine est représenté par l'oscillogramme de la (figure-3) Retrouver, à partir de cet oscillogramme les valeurs de r et L .

EXERCICE N°3 :

On considère le circuit électrique représenté sur la figure 1, comportant un générateur de tension continue, une bobine de résistance r et d'inductance L et une résistance $R = 100 \Omega$

1) À la date $t = 0$, on enregistre l'évolution des tensions visualisées sur les voies Y_A et Y_B lors de la fermeture de l'interrupteur (Figure 1).

a) Identifier ces deux courbes (1) et (2) en justifiant.

b) Calculer l'intensité I_P lorsque le régime permanent est établi.

2) En utilisant les oscillogrammes de la figure 2 :

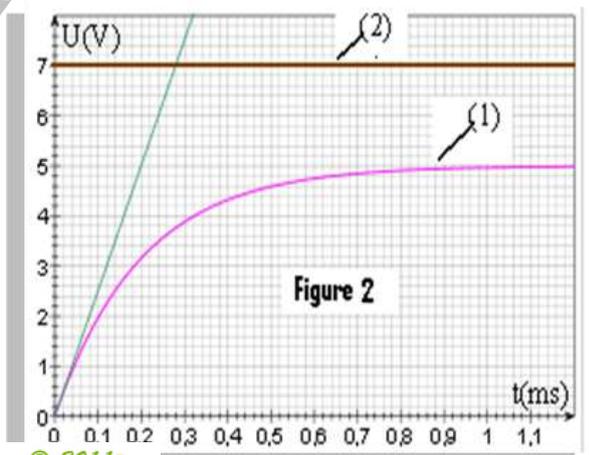
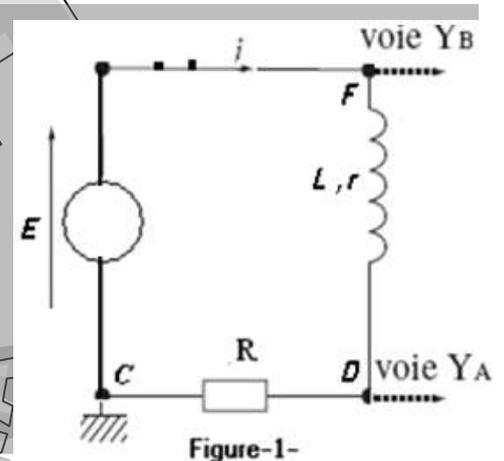
a) Donner la valeur de la tension de la bobine en régime permanent.

b) Déduire la valeur de la résistance r de cette bobine.

c) Déterminer la valeur de $\frac{di}{dt}$ à l'instant $t=0$.

d) Calculer l'inductance L de la bobine.

3) a) Etablir l'équation différentielle satisfaite par l'intensité $i(t)$.



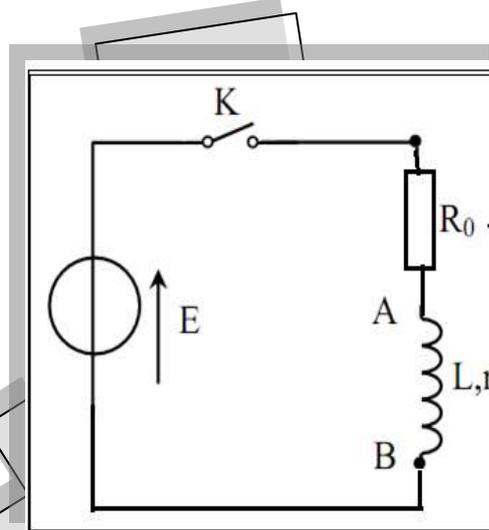
b) La solution de l'équation différentielle est de la forme : $i(t) = Ae^{\alpha t} + B$

- i. Donner les expressions de $i(t)$ et de $u_{\text{bobine}} = u_b(t)$ en fonction de R, L, r et de la tension E délivrée par le générateur.
- ii. Calculer puis retrouver graphiquement la valeur de la constante de temps τ du circuit.
- iii. Donner l'allure de la courbe que l'on obtiendrait sur la voie Y_A si on remplace la bobine par une autre d'inductance deux fois plus faible.

EXERCICE N°4 :

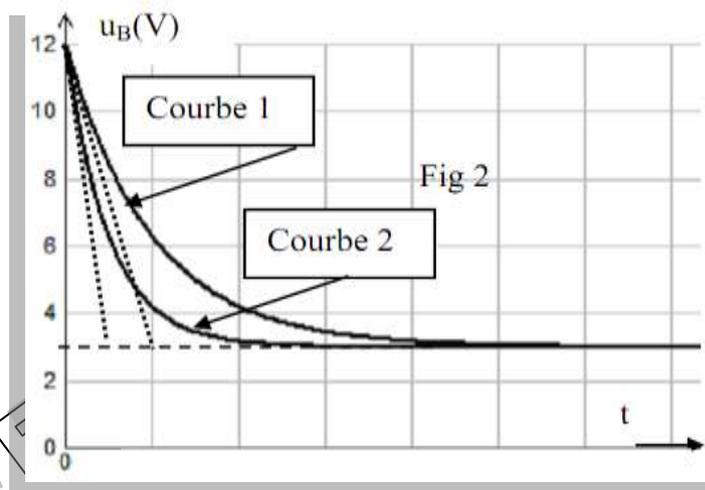
On réalise le circuit électrique représenté par la figure 1 comportant, en série, un générateur de tension idéale de f.e.m E , une bobine d'inductance L réglable et de résistance $r=8 \Omega$, un interrupteur K et un résistor de résistance R_0 .

A la date $t=0$ on ferme l'interrupteur K et à l'aide d'un oscilloscope, on visualise la tension u_B aux bornes de la bobine, on obtient les chronogrammes 1 et 2 (figure 2) correspondant respectivement à deux valeurs L_1 et L_2 de L .



- 1) Recopier le schéma de la figure 1 et le compléter en indiquant les branchements à l'oscilloscope.
- 2) A l'aide de la loi des mailles, montrer que la tension aux bornes de la bobine $u_B(t=0)$ à la date $t=0$ est égale à E . Déduire graphiquement la valeur de E .
- 3)
 - a) Comparer les constantes de temps τ_1 et τ_2 correspondant respectivement à L_1 et L_2 .
 - b) Comparer alors L_1 et L_2 .
 - c) Sachant que $L_1=0,2 \text{ H}$, déduire, à partir du chronogramme, la valeur de L_2 .

- 4)
 - a) Etablir, en fonction de r, R_0 et E ; l'expression de la tension aux bornes de la bobine lorsque le régime permanent s'établit.
 - b) En utilisant le graphe, déterminer R_0 ,



- 5)
 - a) Etablir l'équation différentielle régissant l'évolution au cours du temps, de la tension $u_B(t)$ aux bornes de la bobine d'inductance L_1 et montrer qu'elle s'écrit sous la

$$\text{forme } \frac{du_B}{dt} + \frac{u_B}{\tau} = \frac{rE}{L_1}$$

b) La solution de cette équation différentielle est $u_B(t) = Ae^{-\frac{t}{\tau_1}} + B$

Que représentent les constantes A et B ?

EXERCICE N°5:

On réalise le montage suivant avec la bobine précédente d'inductance $L = 0,5 \text{ H}$ et le résistor de résistance R_0 montés en série avec un générateur idéal de f.e.m E .

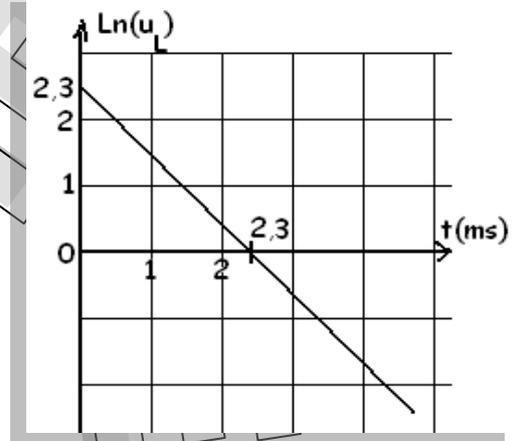
Un dispositif non représenté relié à un ordinateur permet de tracer la courbe suivante donnant les variations de logarithme népérien de la tension de la bobine en fonction du temps ;

$\text{Ln}(u_L)$.

1) sachant que l'intensité du courant varie selon la loi :

$$i(t) = E(1 - e^{-t/\tau})/R_0$$

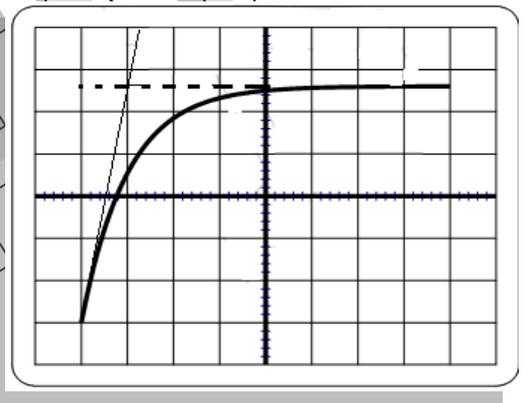
- Déduire l'expression de u_L en fonction du temps.
 - Déterminer graphiquement l'équation de $\text{Ln}(u_L)$ en fonction du temps (t est en ms).
 - Déduire l'expression de la tension $u_L(t)$.
- 2) Calculer alors :
- La f.e.m E du générateur.
 - La résistance R_0 .



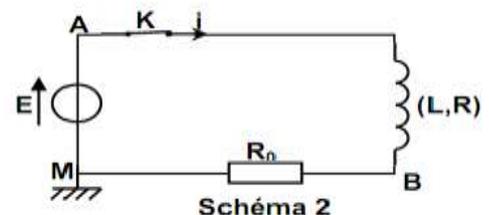
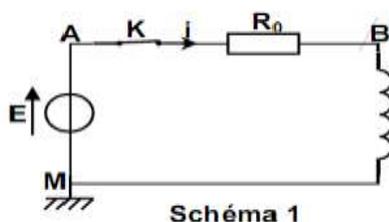
EXERCICE N°6 :

On réalise un circuit électrique comportant en série, un générateur maintenant entre ses bornes une tension constante E de 6V, un interrupteur K , une bobine d'inductance L et de résistance r et un résistor de résistance

$R_0 = 140 \Omega$. Afin d'étudier l'évolution temporelle de l'intensité i du courant dans le circuit, on utilise un oscilloscope à mémoire. En fermant l'interrupteur K , on obtient l'oscillogramme de la figure ci-contre. Les sensibilités horizontale et verticale étant réglées respectivement à 2ms/div et 1V/div.



1°/Préciser parmi les schémas ci-dessous, celui du montage qui a servi pour obtenir l'oscillogramme ci-dessus. Ajouter à ce montage les connexions faites avec l'oscilloscope.



2°/Expliquer qualitativement l'allure de l'oscillogramme obtenu.

3°/a- Montrer que la tension u_{R_0} aux bornes du résistor est régie par l'équation différentielle :

$$\frac{du_{R_0}}{dt} + \frac{1}{\tau} u_{R_0} = \frac{R_0}{L} E \quad \text{où} \quad \tau = \frac{L}{R_0 + r}$$

b-Cette équation admet comme solution : $u = A.e^{-\alpha t} + B$

c-Déterminer les constantes A, B et α .

4°/Déterminer graphiquement les valeurs de τ , r et L .

5°/Déduire l'expression de la tension u_{R_0} et celle de l'intensité i du courant.