



Taki Academy
www.takiacademy.com

Sciences physiques

Classe : **4^{ème} Math (Gr standard)**

Serie I I physique **Dipôle RL(2)**

Prof : Karmous Med



📍 Sousse (Khezama - Sahloul) Nabeul / Sfax / Bardo / Menzah El Aouina / Ezzahra / CUN / Bizerte / Gafsa / Kairouan / Medenine / Kébili / Monastir / Gabes / Djerba / Jendouba / Sidi Bouzid / Siliana / Béja / Zaghouan



www.takiacademy.com



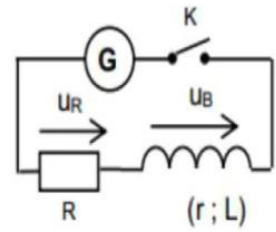
73.832.000



Exercice 1



A l'aide d'un résistor de résistance R , d'une bobine d'inductance L et de résistance $r=12,5 \Omega$, associés en série, on réalise un dipôle RL qu'on branche aux bornes d'un générateur de tension variable délivrant une tension périodique (figure).



A $t=0$ on ferme l'interrupteur. Un oscilloscope à mémoire permet de visualiser les tensions u_R et u_B aux bornes du résistor et de la bobine, dans l'intervalle de temps $[0 ; 0,02s]$ on obtient les courbes de la figure 2

1° Déterminer les expressions des tensions $u_R(t)$ et $u_B(t)$.

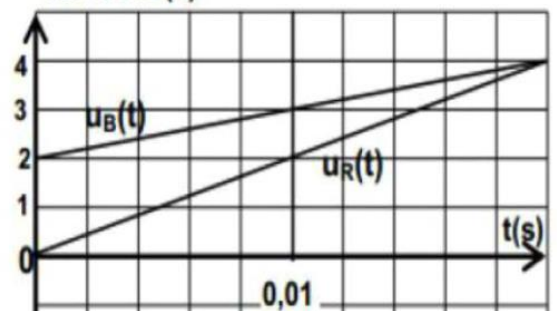
2°a- Montrer que les tensions $u_R(t)$ et $u_B(t)$ vérifient la relation :

$$u_B = \frac{L}{R} \frac{du_R}{dt} + \frac{r}{R} u_R$$

b- Exprimer $u_B(t)$ en fonction de L , R , r et t

c- Montrer que $\frac{L}{r} = 0,02$. Calculer alors la valeur de L

Tensions (v)



3°)

On remplace le GBF par un générateur de tension continue de fem E . On ferme K à une nouvelle

date prise comme une nouvelle origine des temps $t=0$, et on enregistre, grâce à un système d'acquisition informatisé, la courbe de variation de la tension aux bornes de la bobine (figure)

a - Montrer que l'équation différentielle régissant la réponse $i(t)$ du dipôle est donnée par :

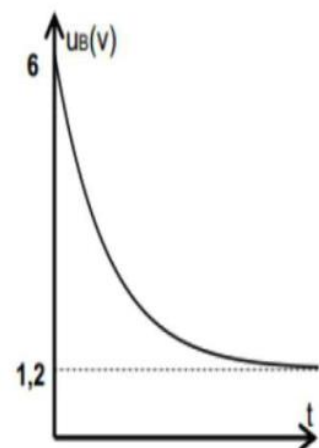
$$\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau} i = \frac{E}{L}$$

b-La solution de cette équation est une fonction : $i(t) = I_0(1 - e^{-t/\tau})$

Déterminer l'expression de I_0 en fonction de E , L et τ .

c- Exprimer la tension $u_B(t)$ en fonction de τ , r , L et E

d- Déterminer la valeur de τ et déduire celle de R .



Exercice 2



On réalise le circuit électrique de la figure 1 comportant : un générateur de tension de fém E ; un résistor de résistance R ; une bobine d'inductance L et de résistance r ; un ampèremètre ; un voltmètre ; un interrupteur.

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

- Etablir l'équation différentielle régissant l'évolution temporelle de la tension $u_R(t)$ aux bornes du résistor.
- La solution de l'équation différentielle précédente peut s'écrire sous la forme $u_R(t) = U_{RP}(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$. Déterminer les expressions des constantes U_{RP} et τ en fonction de L , R , r et E .

2) Dans le but de déterminer les caractéristiques r et L d'une bobine, deux groupes d'élèves (**G1**) et (**G2**) réalisent respectivement les expériences (E1) et (E2) ci-après.

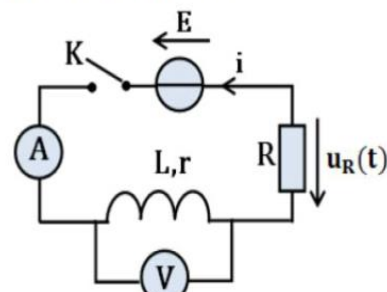


figure 1

a) **Expérience (E1)** : Cette expérience consiste à faire varier la résistance R du résistor et déterminer à chaque fois la valeur de la constante de temps τ . Cette étude a permis de tracer la courbe $\frac{1}{\tau} = f(R)$ donnée sur la figure 2.

- Justifier théoriquement, l'allure de la courbe obtenue.
- En déduire les valeurs de L et r .

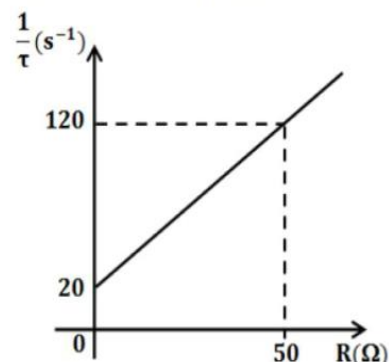


figure 2

b) **Expérience (E2)** : Cette expérience consiste à mesurer :

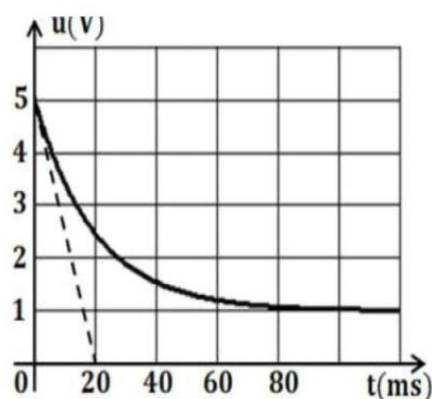
- A l'instant $t = 0$ s, la tension U_0 aux bornes de la bobine ;
- A l'instant $t_p = 50$ ms d'établissement du régime permanent :
 - la tension U_{BP} aux bornes de la bobine ;
 - l'intensité I_p du courant qui y circule.

Les mesures donnent : $U_0 = 5V$; $U_{BP} = 1V$; $I_p = 0,1 A$.

b₁) Déterminer l'inductance L et la résistance interne r de la bobine.

3) Le deuxième groupe modifie l'une des caractéristiques R , L ou E du circuit. A l'aide d'un oscilloscope à mémoire, il visualise la courbe représentée sur la figure 3.

- Identifier en justifiant, la courbe observée.
- Quelle est la caractéristique modifiée ? Déterminer sa nouvelle valeur.



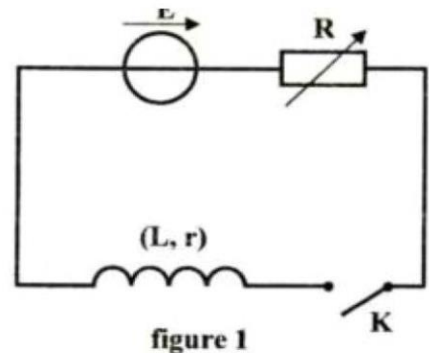
Exercice 3



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 .

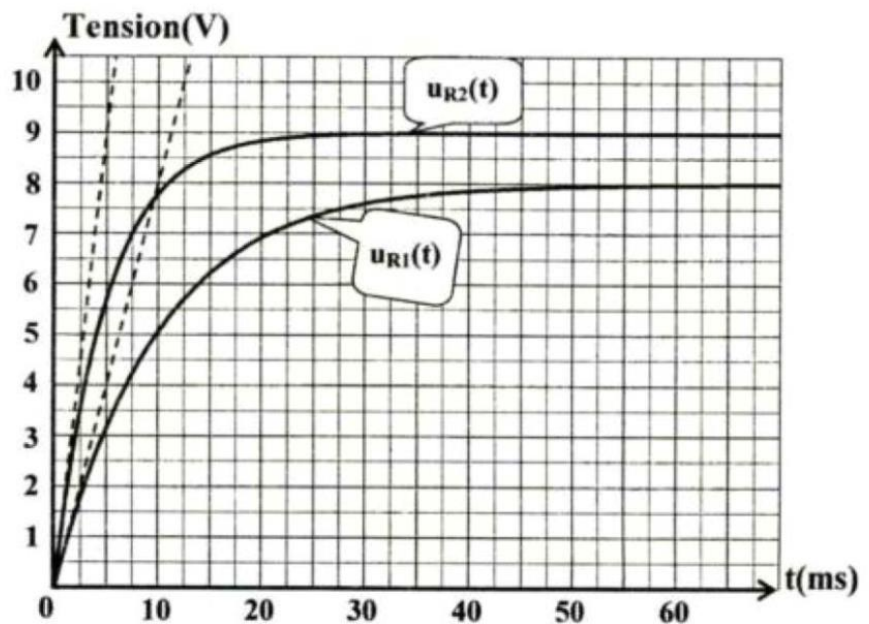
- 1- a- Montrer que l'équation différentielle en u_R (tension instantanée aux bornes du résistor) s'écrit : $\frac{du_R}{dt} + \frac{u_R}{\tau} = E \frac{R}{L}$; où τ est la constante de temps que l'on exprimera en fonction de R , r et L .



- 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 τ_1 et τ_2 sont les constantes de temps correspondant respectivement à R_1 et R_2 .
- c- Déterminer graphiquement les valeurs de τ_1 et τ_2 .
- d- Déduire la valeur de R_2 .
- 3- a- Montrer que $r = 10 \Omega$.
- b- Déterminer les valeurs de E et L .