



Exercice 1

Le circuit étudié, représenté ci-dessous, est constitué d'un générateur idéal de tension continue de force électromotrice E , d'un interrupteur K , d'une bobine de résistance r et d'inductance L et d'un conducteur ohmique de résistance R' .

Données :

$$E = 4,0V ; L = 11mH ; R' = 10 \Omega ;$$

2.1. À partir de la fermeture de l'interrupteur K , on observe la tension

$u_{R'}$ à l'aide d'une interface d'acquisition reliée à un ordinateur. Quel est l'intérêt de faire le relevé de cette tension $u_{R'}$?

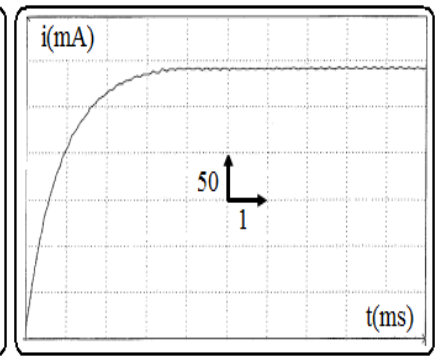
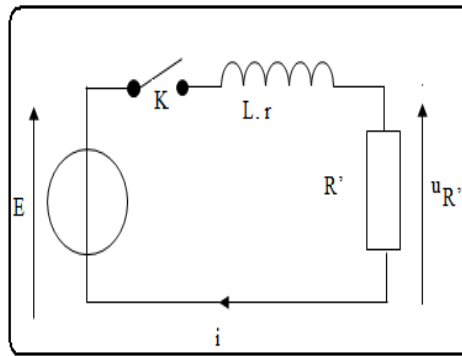
2.2. Le tableur du logiciel d'acquisition nous permet de calculer les valeurs de i et de tracer la courbe $i = f(t)$ donnée ci-dessus.

Quel est le phénomène physique mis en évidence dans ce cas ? Quel élément du circuit est la cause de ce phénomène ?

2.3. En appliquant la loi d'additivité des tensions, déterminer l'équation différentielle vérifiée par l'intensité i du courant dans le circuit en fonction du temps.

2.4. Lorsqu'on est en régime permanent, i vaut alors I_p . Que devient l'équation différentielle ?

2.5. En déduire l'expression littérale de la résistance r de la bobine puis déterminer sa valeur en utilisant le graphe ci-dessus.

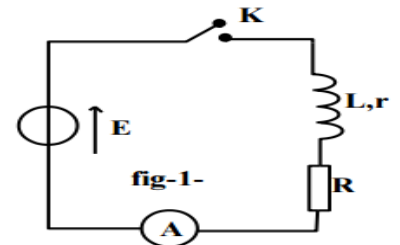


Exercice 2

À l'aide d'un générateur de tension idéale de fem : $E=6V$, une bobine d'inductance L et de résistance interne r , un conducteur ohmique de résistance R un ampèremètre de résistance négligeable et un interrupteur K on réalise le montage de la figure-1- ci-contre. Pour étudier le comportement électrique du dipôle RL à la fermeture du circuit, on connecte le circuit à un oscilloscope numérique à mémoire à fin de visualiser la tension u_R sur la voie (II) et E sur la voie (I)

1- Reproduire le schéma du circuit et réaliser les connexions avec l'oscilloscope.

2- Lorsque on réalise les réglages de l'oscilloscope comme suit : sensibilité verticale : $1v/div$ pour les deux voies ; sensibilité horizontale $1ms/div$ et à $t=0$ on ferme le circuit sur l'écran de l'oscilloscope apparaissent les deux chronogrammes de la figure -2-suivante :



a- Vérifier que le chronogramme (2) correspond à la tension aux bornes du résistor $u_R(t)$.

b- En se basant sur le chronogramme (2) justifier la proportion suivante : "le courant électrique s'établit dans le dipôle RL progressivement et non instantanément".

c- Evaluer graphiquement la durée du régime transitoire d'établissement du courant électrique dans le dipôle RL

d- Préciser le phénomène physique qui retarde l'établissement du courant électrique dans le dipôle RL.

3- a- Etablir l'équation différentielle qui traduit l'évolution du courant électrique dans le temps $i(t)$.

b- une étude mathématique montre que l'équation établit

précédemment a pour solution : $i(t) = I_p \cdot (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ où I_p , τ sont deux constantes non nulles. Montrer que $\tau = \frac{L}{R+r}$ et $I_p = \frac{E}{R+r}$ et

écrire l'expression de $u_R(t)$ en fonction du temps.

4- a- Définir et déterminer graphiquement la constante du temps ζ du dipôle RL.

b- Si on veut augmenter la durée du régime transitoire d'établissement du courant on augmente ou on diminue la résistance du conducteur ohmique ? Justifier la réponse.

5- En régime permanent l'ampèremètre indique la valeur $I_p = 60mA$ déterminer la valeur de L, R et r

