

**Exercice de physique : Etude des dipôles RC, RL, RLC**

La visualisation de la tension  $u_R(t)$  entre les bornes d'un conducteur ohmique permet d'étudier la réponse d'un dipôle RL ou RC à un échelon de tension et l'étude de l'oscillation électrique dans un circuit RLC série

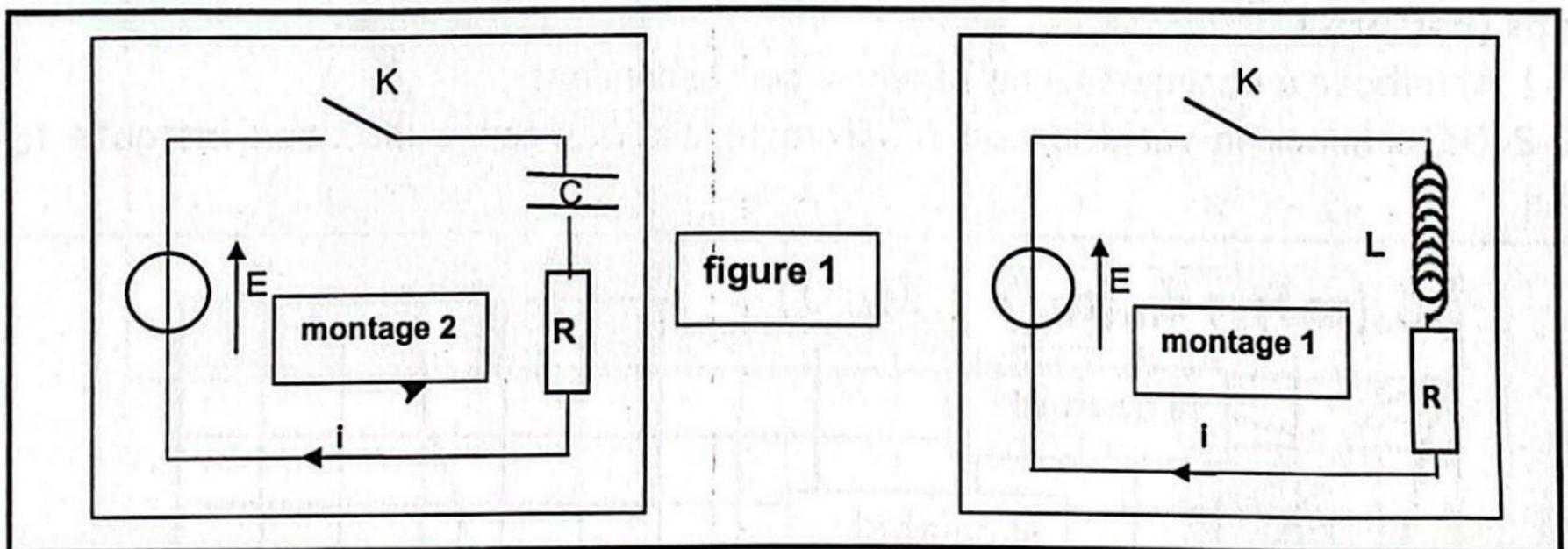
Le but de cet exercice est de déterminer la nature d'un dipôle et l'étude de l'échange d'énergie dans un circuit RLC

**1 - Etude des dipôles RL et RC**

On réalise deux montages électrique (1) et (2) de la figure 1 constitué de :

\* Le montage (1) : un générateur  $G$  idéal de force électromotrice  $E$ , une bobine d'inductance  $L$  et de résistance négligeable, un conducteur ohmique de résistance  $R=10\Omega$ , un interrupteur  $K$

\* Le montage (2) : un générateur  $G$  idéal de force électromotrice  $E$ , un condensateur de capacité  $C$ , un conducteur ohmique de résistance  $R=10\Omega$ , un interrupteur  $K$



A l'instant  $t=0$  on ferme l'interrupteur  $K$  dans chaque montage et à l'aide d'un dispositif adéquat on visualise la tension aux bornes du conducteur ohmique dans chaque montage on obtient les deux courbe (a) et (b) (figure 2)

1-1 Montrer que la courbe (a) est celle du montage (1)

1-2 Montrer que l'équation différentielle régissant les variations de  $u_R(t)$  en fonction

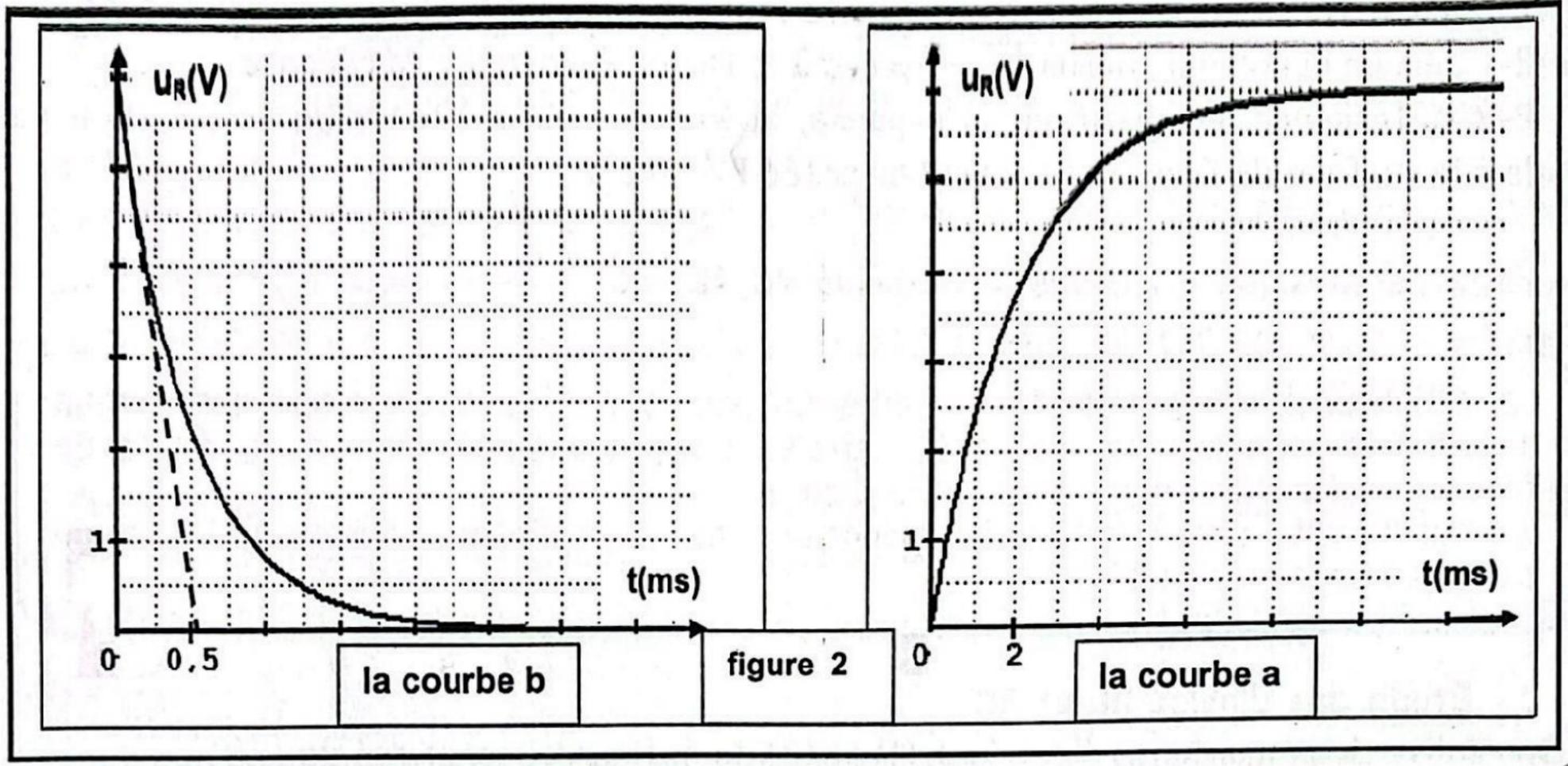
du temps s'écrit : 
$$\frac{du_R}{dt} + \frac{R}{L} u_R = \frac{RE}{L}$$

1-3 La solution de cette équation différentielle s'écrit :  $u_R(t) = A.(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ . Trouver les expressions des deux constantes  $A$  et  $\tau$  en fonction des paramètres du circuit

1-4 En utilisant la courbe (a)

a) déterminer graphiquement la force électromotrice du générateur et la constante du temps  $\tau$

b) Déduire la valeur  $L$  de l'induction de la bobine



1-5 En utilisant la courbe (b) du montage (2)

a) Trouver la valeur de  $C$  la capacité du condensateur

b) Déterminer l'instant où le condensateur se charge totalement

2- On remplace dans le montage (1) le générateur par un condensateur chargé. la figure 3 représente la variation des énergies électriques  $E_e$ , magnétique  $E_m$  et totale  $E$  en fonction du temps ( $E=E_e+E_m$ )

2-1 Attribuer à chaque courbe l'énergie correspondant

2-2 Déterminer la variation de l'énergie totale  $\Delta E_t$  entre les deux instants  $t_0=0$  et  $t_1=30ms$

