

<http://labolycee.org>

On considère le circuit électrique comportant un générateur de tension continue de f.é.m  $E = 6 \text{ V}$ , un condensateur de capacité  $C$ , une bobine d'inductance  $L$  et de résistance négligeable, deux conducteurs ohmiques de résistance  $R$  et deux interrupteurs  $K$  et  $K'$  (voir figure 1).

On utilise un dispositif informatisé d'acquisition de données qui permet de visualiser sur la voie 1 la tension  $u_1$  aux bornes du condensateur en fonction du temps.

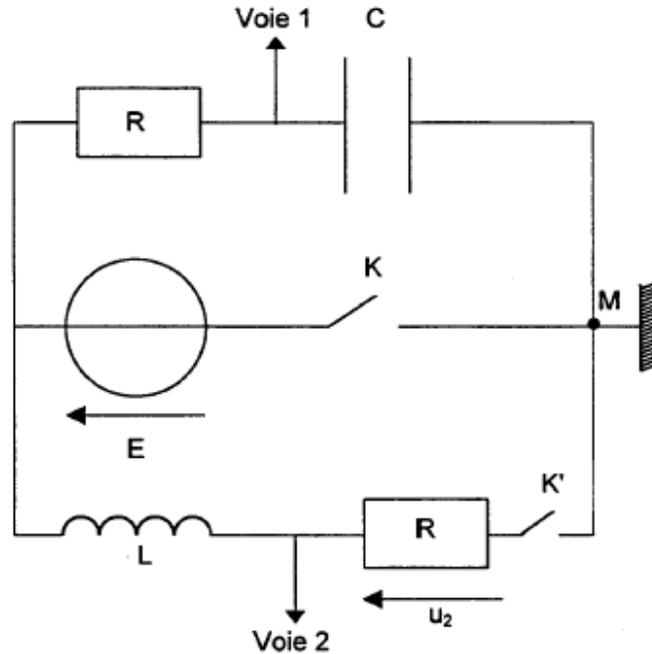


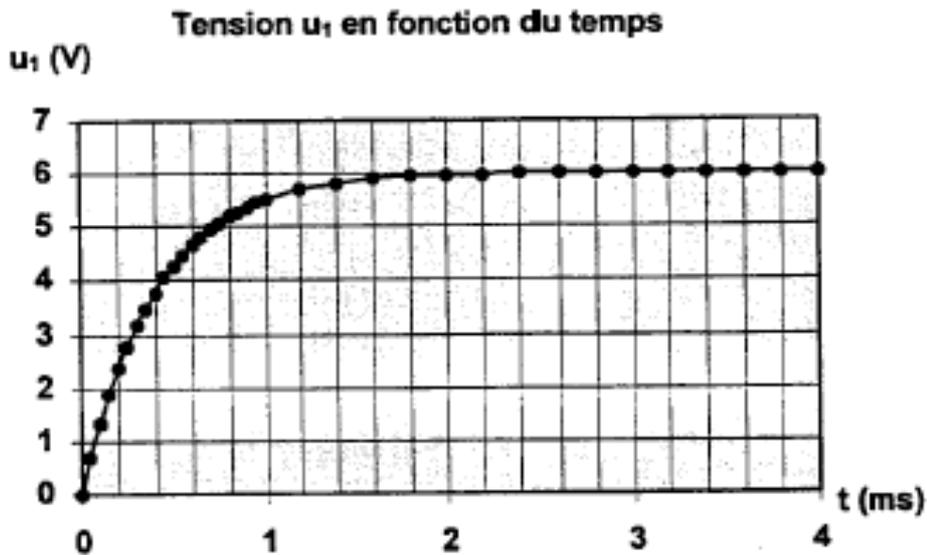
Figure 1

### A – Première expérience

Dans cette expérience, on ferme  $K$  (en maintenant  $K'$  ouvert). Le dipôle  $(R,C)$  est alors soumis à un échelon de tension de valeur  $E$ .

1. Quel est le nom du phénomène observé sur la voie 1 à la fermeture de  $K$  ?
2. Reproduire sur la copie la partie de circuit concernée et indiquer sur ce schéma, juste après la fermeture de l'interrupteur  $K$ , le sens du courant, le signe des charges de chacune des armatures du condensateur. Indiquer la flèche-tension  $u_1$  aux bornes du condensateur.

3. Sur la voie 1, on obtient la courbe de la figure 2 ci-dessous



**Figure 2**

Déterminer graphiquement, la constante de temps  $\tau$  du dipôle (R,C) en expliquant la méthode utilisée. Sachant que  $R = 20 \Omega$ , en déduire la valeur de la capacité C.

4. L'étude théorique du dipôle(R,C) conduit à l'équation différentielle  $\tau \frac{du_1}{dt} + u_1 = E$ .

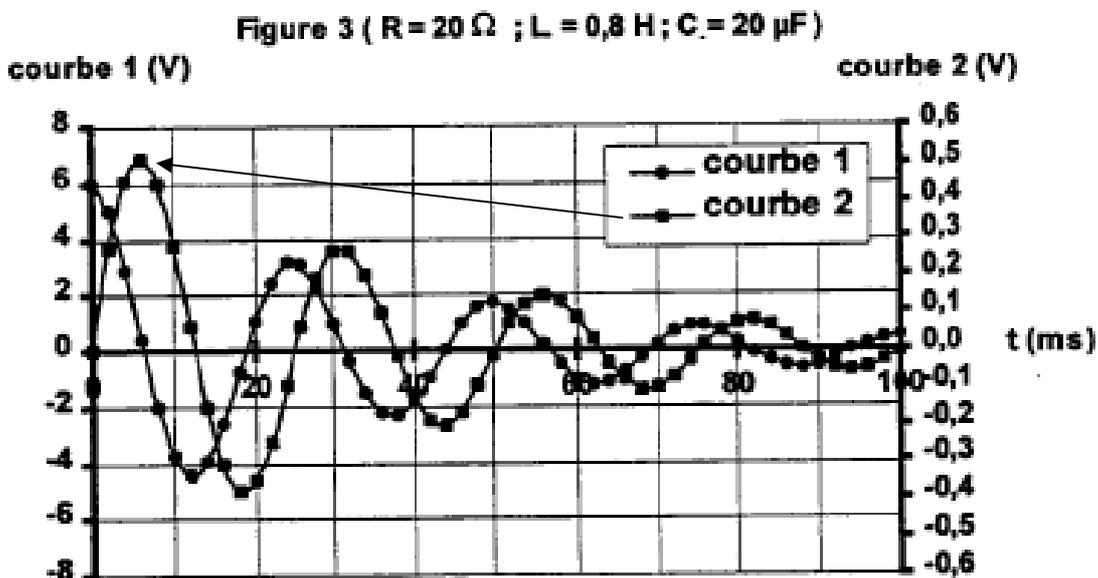
a) Retrouver cette équation différentielle en appliquant la loi d'additivité des tensions

b) Compte tenu des conditions initiales, la solution de cette équation est de la forme

$u_1 = E \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ . Calculer la valeur de  $u_1$  pour  $t = 5\tau$ . Conclure.

### B – Deuxième expérience

Une fois la première expérience réalisée, on ouvre K puis on ferme K'. Le circuit est alors le siège d'oscillations électriques. On utilise le même dispositif informatisé d'acquisition de données pour visualiser, sur la voie 1, la tension  $u_1$  aux bornes du condensateur et sur la voie 2, la tension  $u_2$  aux bornes du conducteur ohmique R. L'acquisition est synchronisée avec la fermeture de l'interrupteur. On obtient les courbes de la figure 3 :



1. Attribuer à chaque courbe de la figure 3 la tension correspondante en justifiant brièvement pour une courbe seulement.

2. Mesurer la pseudo-période  $T$  des oscillations. Calculer la période propre correspondant au cas où les résistances  $R$  sont négligeables. Conclure.

3. Influence des paramètres : on réalise à présent la deuxième expérience en modifiant un seul des paramètres  $L$  ou  $C$ . Deux cas sont proposés. Dans l'un, on a diminué la valeur de  $L$ , dans l'autre, on a augmenté la valeur de  $C$ . On obtient les figures 4 et 5.

Attribuer à chaque cas proposé la figure qui lui correspond. Justifier.

Figure 4

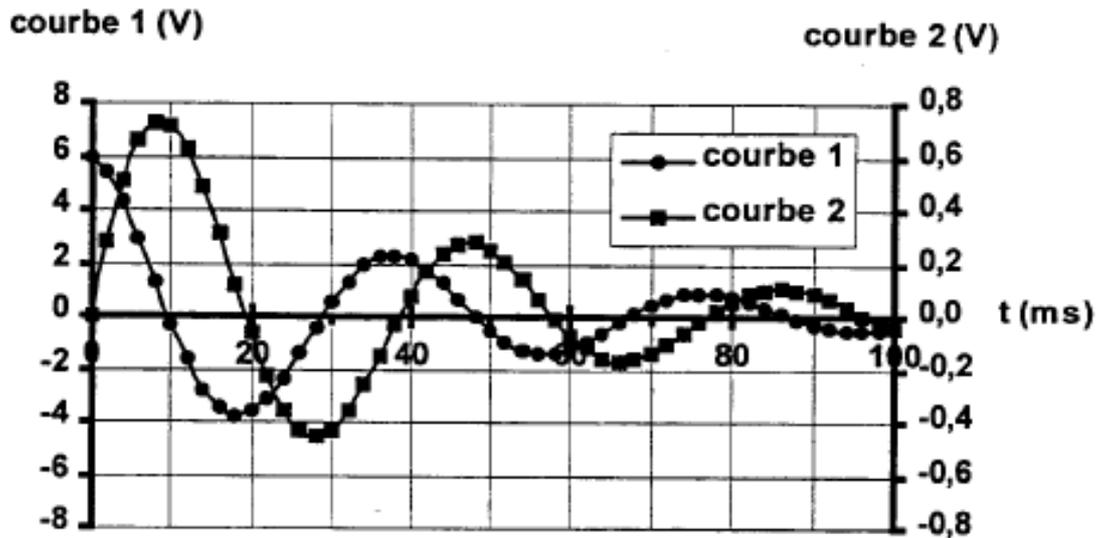


Figure 5

