

Devoir maison en électricité PC et SM

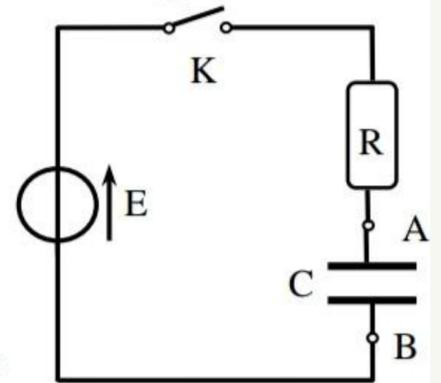
Sujet : Dipôle RC et Dipôle RL

EXERCICE 1. Physique 1 (6,75 points)

Pour déterminer la capacité d'un condensateur on réalise le montage de la figure 1 qui est formé des éléments suivants :

- * un générateur idéal de tension de force électromotrice E .
- * un conducteur ohmique de résistance $R=1\text{k}\Omega$.
- * un condensateur déchargé de capacité C et un interrupteur K et des fils de connexion.

A l'instant $t=0$ on ferme l'interrupteur K et on suit par un dispositif convenable les variations de la tension u_C appliquée aux bornes du condensateur, on obtient la courbe illustrée sur la figure 2. **figure 1**



1) Recopier le schéma du montage et représenter en convention récepteur les tensions u_C et u_R .

2) Montrer sur le montage précédent, comment faut-il brancher un oscilloscope à mémoire pour visualiser la tension u_C

3) Préciser l'armature portant les charges électriques positives.

4) Etablir l'équation différentielle vérifiée par $u_C(t)$.

5) Trouver les expressions de A et de τ , pour que $u_C(t) = A \cdot (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ soit solution de cette équation différentielle.

6) Montrer que l'intensité du courant électrique circulant dans le circuit a pour expression: $i(t) = \frac{E}{R} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$.

7) En se basant sur le graphe de la figure 2 ci-contre, déterminer :

7.1) la f.e.m E du générateur.

7.2) la constante du temps τ .

8) Donner le sens physique de la constante du temps τ pour un dipôle RC.

9) Vérifier que la capacité du condensateur étudié vaut : $C = 2\mu\text{F}$

10) Calculer l'énergie emmagasinée par le condensateur en régime permanent.

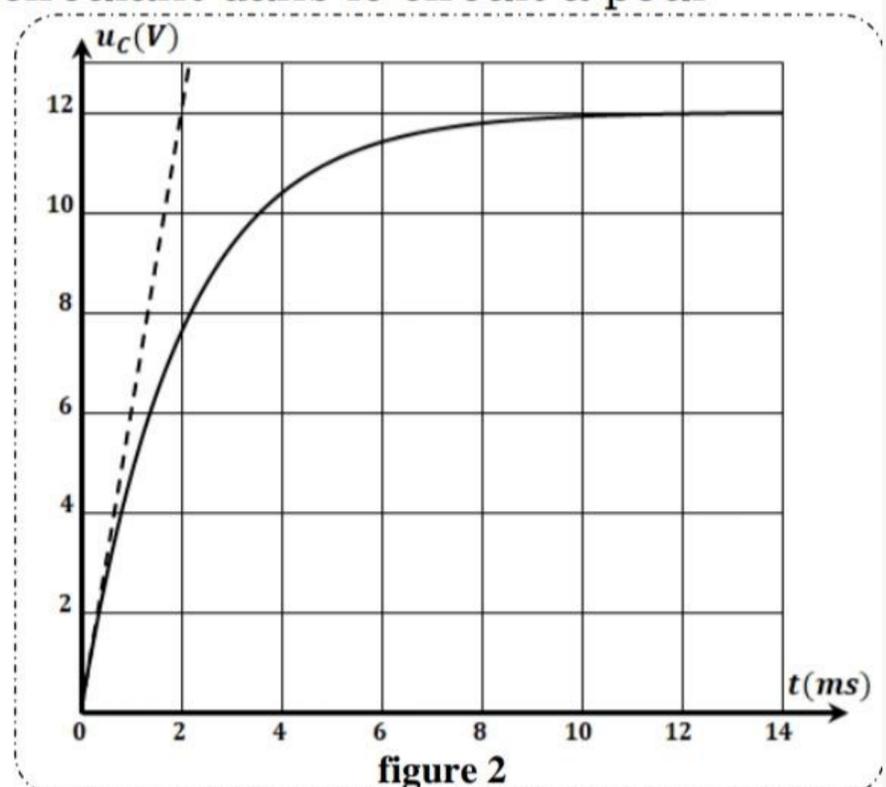


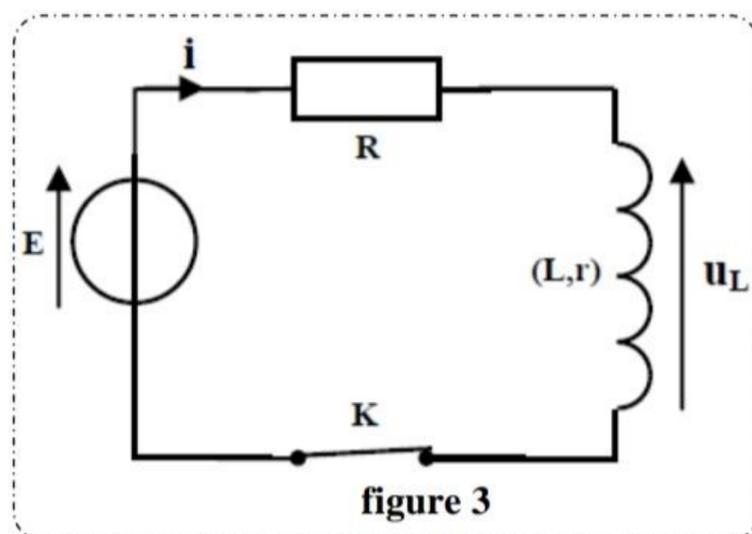
figure 2

EXERCICE 02

On se propose de déterminer le coefficient d'inductance L et de la résistance r d'une bobine (b).

Pour cela on réalise le montage de la figure 3, qui se compose de :

- La bobine (b) ;
- Résistor de résistance $R = 90 \Omega$;
- Générateur de force électromotrice E et de résistance négligeable.
- Interrupteur K .



On ferme l'interrupteur à un instant de date $t = 0$.

Un système d'acquisition informatisé permet de tracer les courbes (C_1) et (C_2) représentant successivement l'évolution de l'intensité du courant $i(t)$ traversant le circuit et l'évolution de la tension $u_L(t)$ aux bornes de la bobine.

La droite (T) représente la tangente à la courbe (C_1) à $t = 0$. (figure 4).

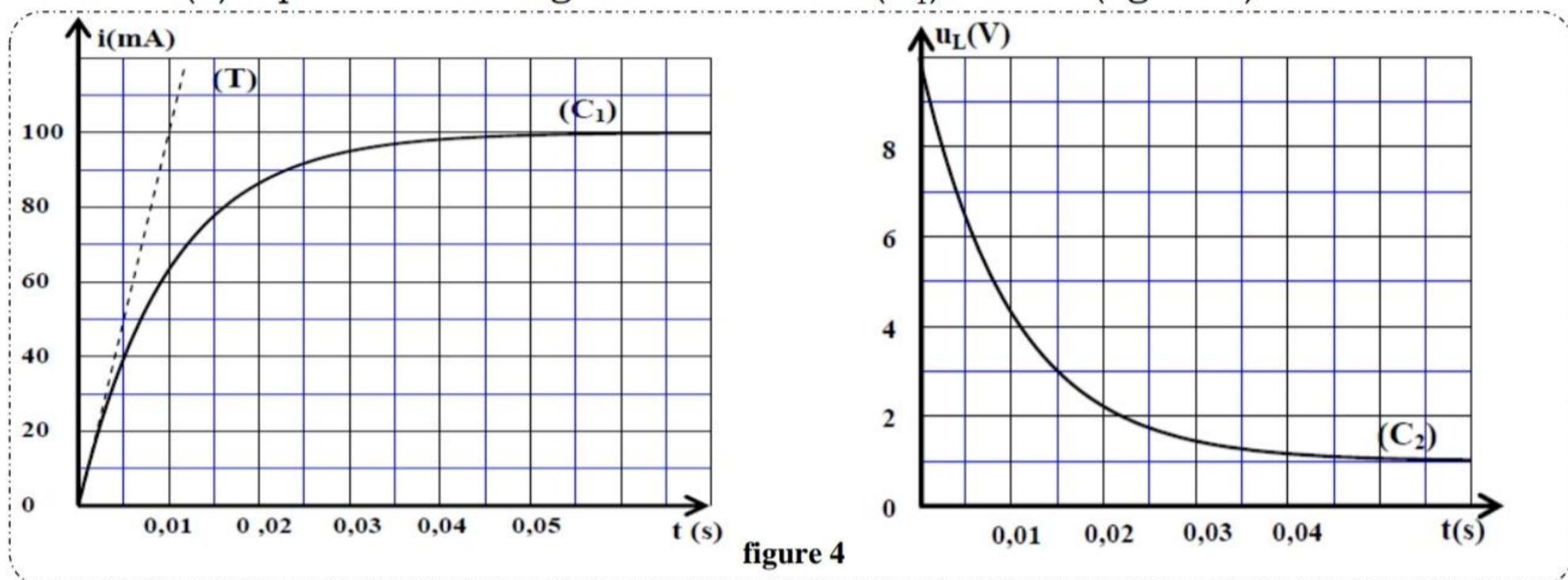


figure 4

- 1) Etablir l'équation différentielle régissant l'établissement du courant $i(t)$ dans le circuit.
- 2) Trouver les expressions de A et de τ en fonction des paramètres du circuit pour que l'expression $i(t) = A \cdot (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ soit solution de cette équation différentielle.
- 3) Déterminer l'expression de la tension $u_R(t)$ aux bornes du conducteur ohmique.
- 4) En exploitant les deux courbes (C_1) et (C_2) , lorsque le régime permanent est atteint, déterminer :
 - 4.1) la valeur de r .
 - 4.2) la valeur de la constante du temps τ
- 5) Vérifier que $L = 1\text{H}$.
- 6) Calculer l'énergie E_m emmagasinée par la bobine en régime permanent.
- 7) Déterminer l'instant t auquel la bobine a stocké 75% de son énergie maximale.