

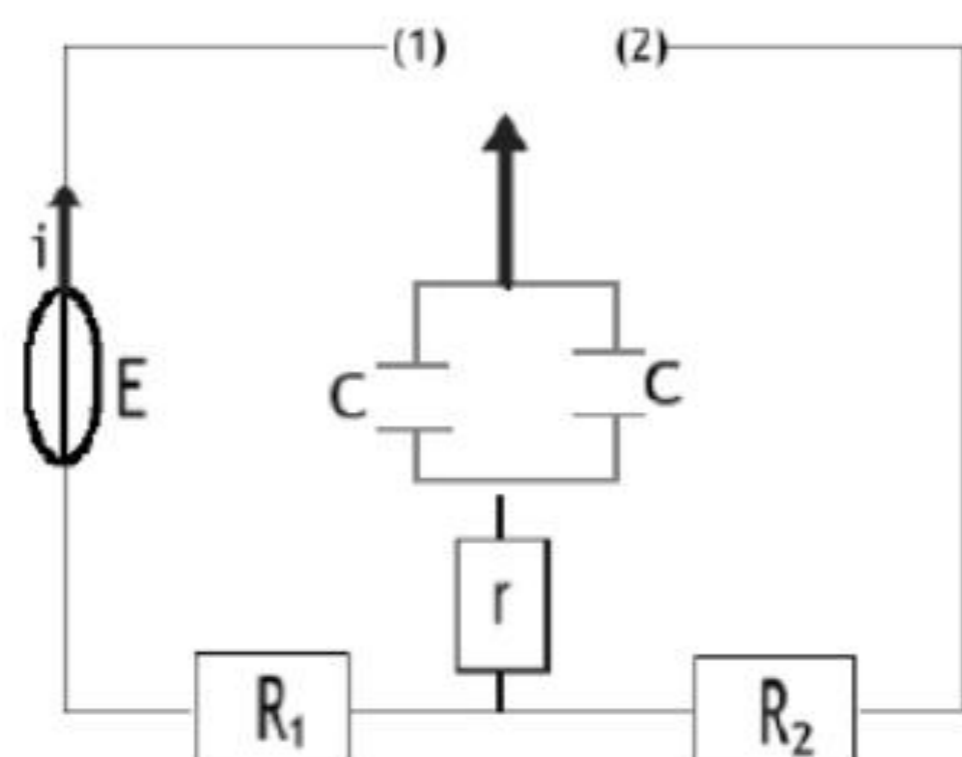
Devoir maison en dipole RC pour 2BACSME

On se propose d'étudier dans cet exercice :

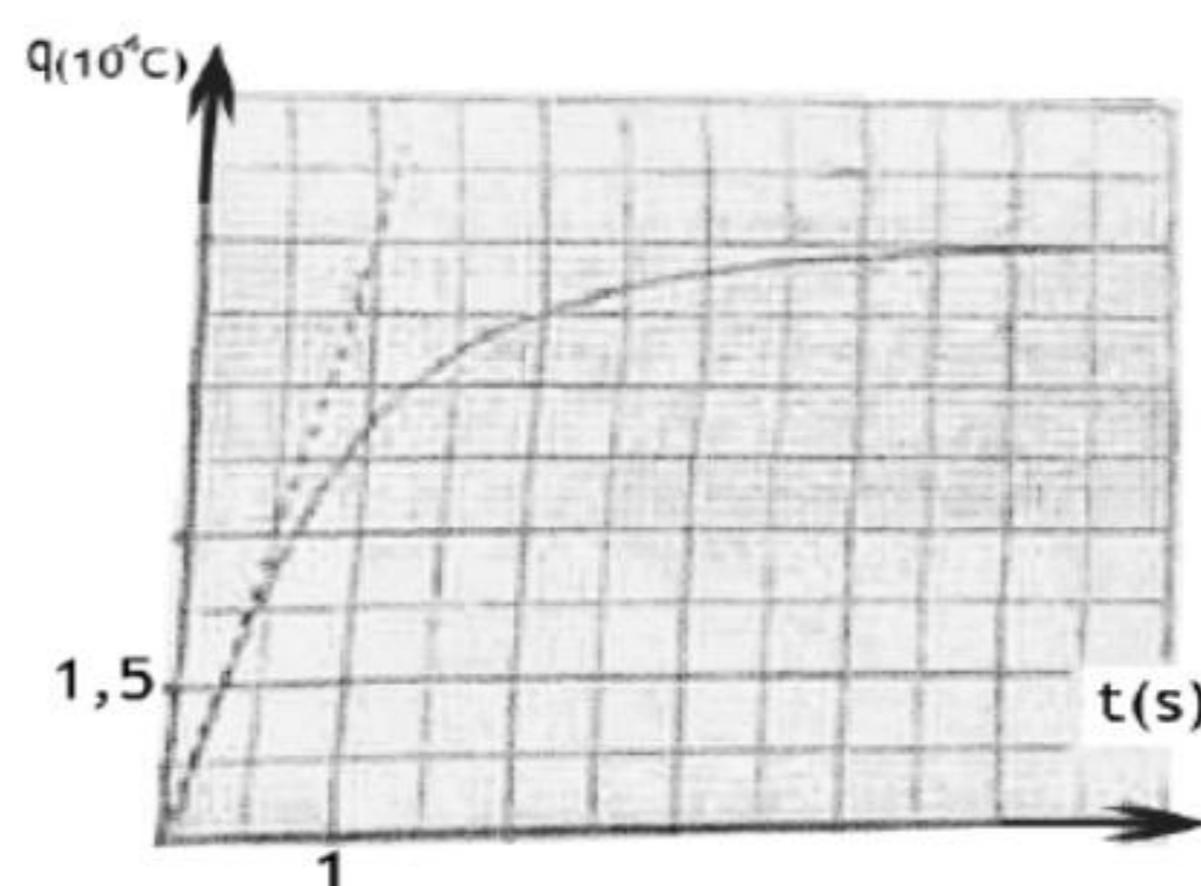
- l'étude de la réponse d'un dipôle RC à un échelon de tension ascendant.
- l'étude de la réponse d'un dipôle RC à un échelon de tension descendant.

On réalise le montage électrique représenté dans la figure (1) constitué des éléments suivants :

- un générateur idéal de tension de force électromotrice $E=6V$.
- Deux condensateurs de même capacité C initialement non chargés.
- trois conducteurs ohmiques de résistances respectives R_1 , $r=2k\Omega$ et R_2 .
- un interrupteur K .



(a) Figure 1



(b) Figure 2

A l'instant $t=0s$, on ferme l'interrupteur K et on suit, à l'aide d'un système d'acquisition informatisé, l'évolution de la charge $q(t)$ du condensateur équivalent aux deux condensateurs en fonction du temps. Le graphe de la figure 2 représente la courbe $q(t)$ obtenue.

1. Pourquoi est-il parfois intéressant d'utiliser plusieurs condensateurs en parallèle au lieu d'un seul gros ? (0,5pt)
2. Montrer que l'équation différentielle vérifiée par la charge $q(t)$ du condensateur équivalent aux deux condensateurs, s'écrit sous forme : $\tau \cdot \frac{dq}{dt} + q = Q_0$, déterminer τ et Q_0 en fonction de r, R_1, C et E . (1pt)
3. La solution de l'équation différentielle précédente s'écrit sous forme : $q(t)=A+B \cdot e^{-\alpha \cdot t}$, déterminer l'expression de A, B et α . (1pt)
4. En exploitant la Figure 2 déterminer : (en respectant l'ordre)
 - 4.1 La valeur de l'intensité de courant I_0 à l'instant $t=0s$. (0,75pt)
 - 4.2 La valeur de la résistance R_1 . (0,5pt)
 - 4.3 La valeur de la capacité C de chaque condensateur. (0,75pt)
5. Après avoir chargé totalement les deux condensateurs, on bascule l'interrupteur K sur la position 2 (voir Figure 1). La courbe de la figure 3 représente l'évolution temporelle de l'intensité du courant $i(t)$.

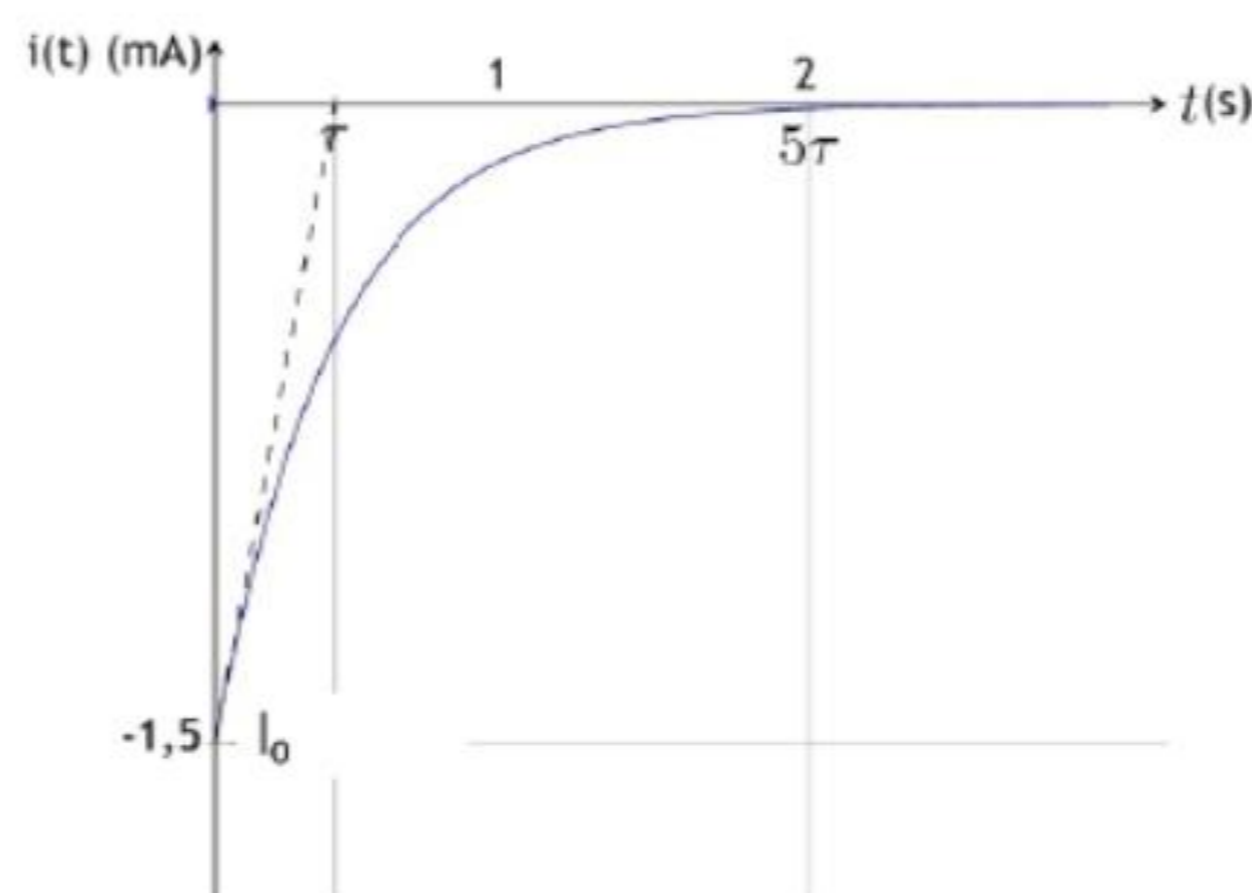


Figure 3

- 5.1 Déterminer dans ce cas la valeur de τ_2 et déduire la valeur de R_2 . (0,75pt)
- 5.2 Déterminer l'expression de I'_0 en fonction de r, R_2 et E . (0,5pt)
- 5.3 Montrer que l'énergie maximale emmagasinée dans le condensateur équivalent aux deux condensateurs s'écrit sous forme : $E_{e_{max}} = \frac{1}{2} \cdot \tau_2 \cdot (R_2 + r) \cdot I_0'^2$ et calculer sa valeur. (0,75pt)