

Exercice 1 :

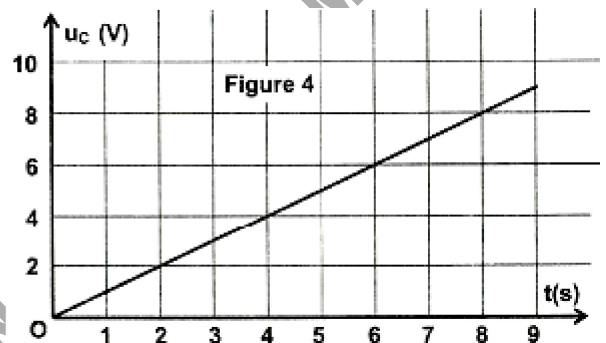
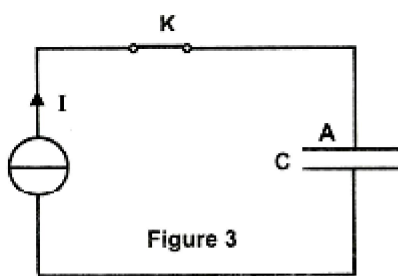
Au laboratoire d'un lycée, on dispose du matériel suivant :

- un générateur de courant délivrant un courant constant d'intensité $I = 100 \mu\text{A}$,
- un générateur de tension constante $E = 7,2 \text{ V}$,
- un conducteur ohmique, de résistance R réglable, et un condensateur de capacité C inconnue,
- un oscilloscope bicourbe,
- un interrupteur K et des fils de connexion.

Au cours d'une séance de travaux pratiques, les élèves se proposent de déterminer la valeur de la capacité C du condensateur par différentes méthodes. Pour ce faire, ils réalisent les deux expériences suivantes :

Expérience 1 : charge du condensateur à l'aide du générateur de courant

Le montage réalisé est donné par la figure 3.



Le condensateur est initialement déchargé. À un instant de date $t = 0$, on ferme l'interrupteur K . L'évolution au cours du temps de la tension u_C aux bornes du condensateur est donnée par la courbe de la figure 4.

- 1) Donner, à un instant de date t , l'expression de la tension u_C en fonction de C et de la charge q_A portée par l'armature A du condensateur.
- 2) Exprimer la charge q_A en fonction de I et t . En déduire que $u_C = I.t/C$.
- 3) En exploitant la courbe de la figure 4, déterminer la valeur de la capacité C .

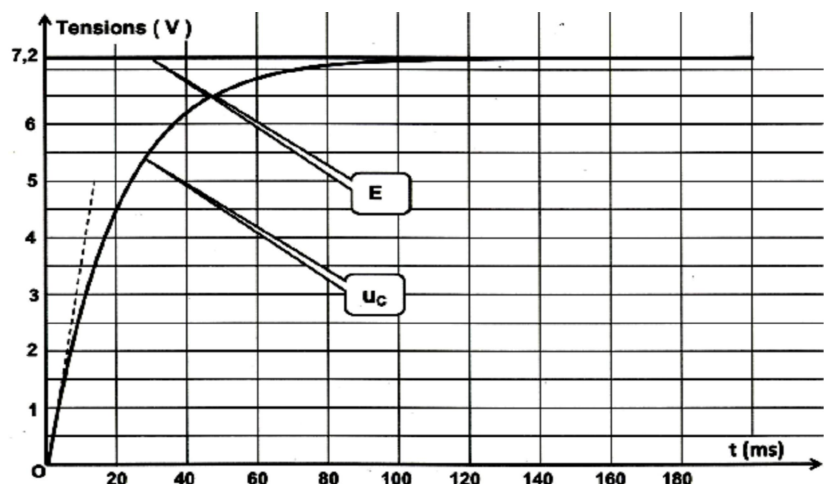
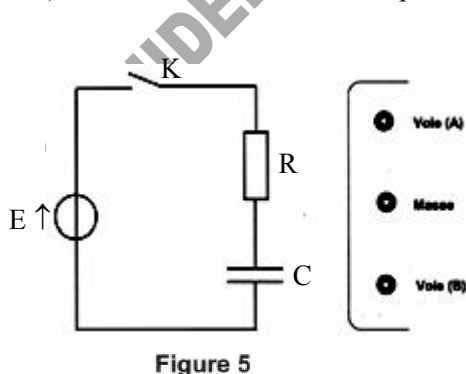
Expérience 2 : charge du condensateur à l'aide du générateur de tension constante

Le circuit réalisé est représenté par la figure 5 ci-dessous. Le condensateur étant déchargé, à un instant de date $t = 0$, on ferme l'interrupteur K . L'oscilloscope permet de visualiser au cours du temps, l'évolution des tensions u_C et E respectivement aux bornes du condensateur et aux bornes du générateur. Pour $R = R_1 = 200 \Omega$, on obtient les courbes représentées par la figure 6 ci-dessous.

4) Sur le schéma du montage de la figure 5, indiquer les connexions à réaliser avec l'oscilloscope afin de visualiser : sur sa voie (A) la tension E et sur sa voie (B) la tension u_C .

5) Donner l'expression de la constante de temps τ du dipôle RC. Déterminer sa valeur.

6) En déduire la valeur de la capacité C du condensateur.



Exercice 2 :

On réalise le montage schématisé sur la figure-1 et comportant :

- un générateur délivrant entre ses bornes une tension constante $E = 5 \text{ V}$;
- un condensateur de capacité C ne portant aucune charge ;
- un conducteur ohmique de résistance $R = 50 \text{ k}\Omega$;
- un commutateur K .

Avec un oscilloscope à mémoire, on suit au cours du temps l'évolution de la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur.

A un instant pris comme origine du temps, on ferme le commutateur K .

- 1) Préciser le phénomène physique qui se produit au niveau du condensateur.
- 2) Etablir l'équation différentielle régissant l'évolution de la tension $u_C(t)$ au cours du temps.
- 3) Vérifier que $u_C(t) = E.(1 - e^{-t/\tau})$, ou $\tau = RC$, est une solution de l'équation différentielle établie précédemment.
- 4) La courbe de la figure-2 représente l'oscillogramme obtenu sur la voie Y_1 de l'oscilloscope.
 - a- Indiquer sur la figure-2 ci-dessous le régime transitoire et le régime permanent.
 - b- Donner la définition de la constante de temps τ d'un dipôle RC.
 - c- Déterminer graphiquement la constante de temps τ .
 - d- En déduire la valeur de la capacité C du condensateur.
- 5) a- Calculer la valeur de la tension u_C à l'instant $t = 50 \text{ ms}$. Préciser si le condensateur est complètement chargé à cet instant ?
b- En déduire la valeur de la tension $u_R(t)$ aux bornes du conducteur ohmique à l'instant $t = 50 \text{ ms}$.
- 6) Pour que la charge du condensateur devient plus rapide, doit-on augmenter ou diminuer la valeur de la capacité C ?
- 7) Exprimer, en fonction de τ , la durée au bout de laquelle le condensateur devient presque complètement chargé (telle que $u_C = 0,99.E$).

