

Problème : étude de la décharge d'un condensateur

On considère un circuit électrique RC composé d'un dipôle ohmique de résistance R et d'un condensateur de capacité C. On alimente le condensateur par un générateur de tension dont la valeur est notée U. La tension u_R aux bornes du dipôle ohmique varie alors en fonction du temps t selon l'expression suivante :

$$u_R(t) = Ue^{-\frac{t}{RC}}$$

RC représente la constante de temps du circuit.

On considère que le condensateur est chargé à 37 % au bout d'une durée égale à RC. L'objectif de l'exercice est de déterminer graphiquement cette durée.

1. Sachant qu'à l'instant initial $t=0$ la tension $u_R(t)$ mesure 25 V, déterminer U.

2. On donne $R=1\,000\ \Omega$ et $C=10^{-4}$ F (farad).

Déterminer l'expression de la tension $u_R(t)$ en fonction du temps.

3. Donner l'expression de la dérivée u_R' .

4. En déduire le signe de u_R' et les variations de u_R .

5. On étudie la charge du condensateur pour t variant de 0 à 0,4 seconde.

Dresser le tableau de variation de u_R sur l'intervalle $[0; 0,4]$.

6. Recopier et compléter le tableau de valeurs ci-contre à l'aide la calculatrice (les résultats seront arrondis au centième).

t	0	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4
$u_R(t)$						

7. Tracer la représentation graphique de u_R sur l'intervalle $[0; 0,4]$.

(Échelle : en abscisses, 2 cm représentent 0,1 seconde; en ordonnées, 2 cm représentent 10 volts.)

8. Déterminer le coefficient directeur de la tangente à la courbe au point A d'abscisse $t=0$.

Tracer cette tangente sur le graphique précédent.

9. Lire la charge maximale du condensateur, puis calculer les 37 % de cette charge maximale.

10. Lire graphiquement le temps τ au bout duquel le condensateur est chargé à 37 %.

Comparer τ et RC.

Problème : étude de la décharge d'un condensateur

On considère un circuit électrique RC composé d'un dipôle ohmique de résistance R et d'un condensateur de capacité C. On alimente le condensateur par un générateur de tension dont la valeur est notée U. La tension u_R aux bornes du dipôle ohmique varie alors en fonction du temps t selon l'expression suivante :

$$u_R(t) = Ue^{-\frac{t}{RC}}$$

RC représente la constante de temps du circuit.

On considère que le condensateur est chargé à 37 % au bout d'une durée égale à RC.

L'objectif de l'exercice est de déterminer graphiquement cette durée.

1. Sachant qu'à l'instant initial $t=0$ la tension $u_R(t)$ mesure 25 V, déterminer U.

2. On donne $R=1\,000\ \Omega$ et $C=10^{-4}$ F (farad).

Déterminer l'expression de la tension $u_R(t)$ en fonction du temps.

3. Donner l'expression de la dérivée u_R' .

4. En déduire le signe de u_R' et les variations de u_R .

5. On étudie la charge du condensateur pour t variant de 0 à 0,4 seconde.

Dresser le tableau de variation de u_R sur l'intervalle $[0; 0,4]$.

6. Recopier et compléter le tableau de valeurs ci-contre à l'aide la calculatrice (les résultats seront arrondis au centième).

t	0	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4
$u_R(t)$						

7. Tracer la représentation graphique de u_R sur l'intervalle $[0; 0,4]$.

(Échelle : en abscisses, 2 cm représentent 0,1 seconde; en ordonnées, 2 cm représentent 10 volts.)

8. Déterminer le coefficient directeur de la tangente à la courbe au point A d'abscisse $t=0$.

Tracer cette tangente sur le graphique précédent.

9. Lire la charge maximale du condensateur, puis calculer les 37 % de cette charge maximale.

10. Lire graphiquement le temps τ au bout duquel le condensateur est chargé à 37 %.

Comparer τ et RC.