

### 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  $\tau$  au bout duquel le condensateur est chargé à 37 %.

Comparer  $\tau$  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  $\tau$  au bout duquel le condensateur est chargé à 37 %.

Comparer  $\tau$  et RC.