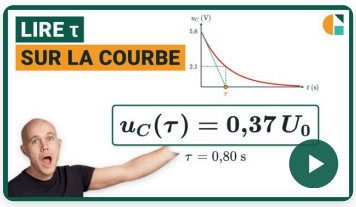
Déterminer graphiquement le temps caractéristique τ d'un circuit RC

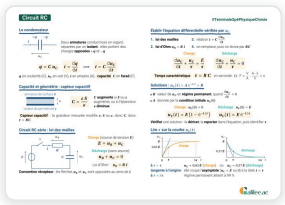
Condensateur et circuit RC • Compétence 6 • Terminale spécialité physique-chimie



Vidéo du cours et un exercice gratuit supplémentaire !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T19-6



La fiche de cours

Tout le chapitre sur une page.

galilee.ac/F/circuits-rc

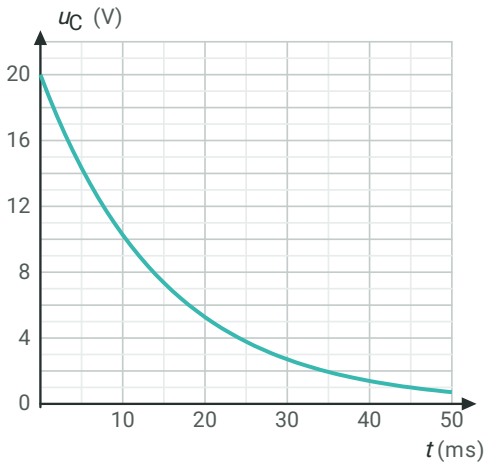
Exercice 1 — Lire τ sur une décharge

On a enregistré la tension u_C aux bornes d'un condensateur qui se décharge dans un conducteur ohmique. Elle s'écrit $u_C(t) = U_0\,\mathrm{e}^{-t/\tau}$.
Donnée : $\mathrm{e}^{-1} \approx 0{,}37$.

1) Lire la tension initiale U_0 sur le graphique.

2) Calculer la valeur de u_C à la date $t = \tau$.

3) En déduire le temps caractéristique τ par lecture graphique, en millisecondes.



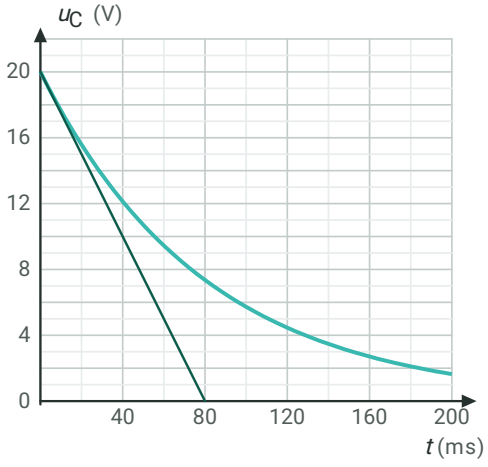
Exercice 2 — La tangente à l'origine

On a enregistré la décharge d'un condensateur dans un conducteur ohmique, et tracé la tangente à la courbe à l'instant initial.

1) Déterminer le temps caractéristique τ à l'aide de la tangente, en millisecondes.

2) Calculer la durée au bout de laquelle la décharge peut être considérée comme terminée.

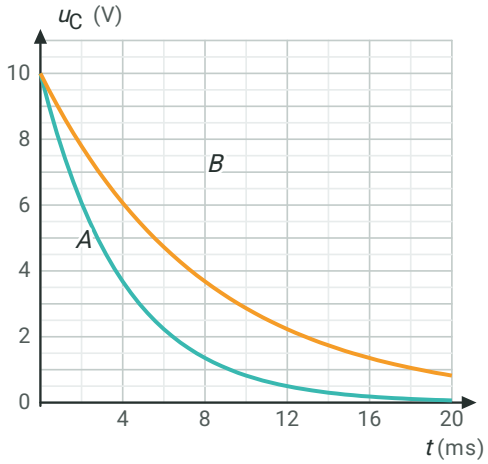
3) Un élève trace une droite qui coupe la courbe en deux points au lieu de la tangente. La valeur de τ qu'il lit est-elle trop grande ou trop petite ? Justifier.



Exercice 3

Deux décharges à comparer

Un même condensateur, chargé sous la même tension, est déchargé dans deux conducteurs ohmiques différents. On obtient les courbes A et B. Données : $\tau = RC$; $\mathrm{e}^{-1} \approx 0{,}37$.

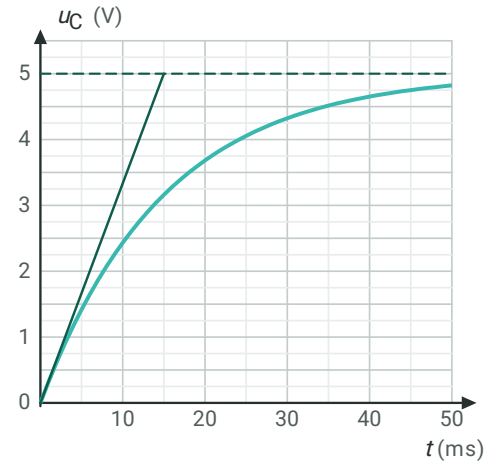


1) Déterminer graphiquement le temps caractéristique τ_A de la décharge A, en millisecondes.
2) Déterminer de même le temps caractéristique τ_B de la décharge B.
3) Laquelle des deux décharges se fait dans le conducteur ohmique de plus grande résistance ? Justifier.
4) Comparer la résistance R_B de la décharge B à la résistance R_A de la décharge A.

Exercice 4

Type bac : une charge et sa tangente

Une interface d'acquisition reliée à un ordinateur a enregistré la charge d'un condensateur, initialement déchargé, sur une source idéale de tension E. On a tracé la tangente à la courbe à l'instant initial. À cet instant, $\dfrac{\mathrm{d}u_C}{\mathrm{d}t} = \dfrac{E}{\tau}$.



1) Lire la tension E de la source.
2) Déterminer le temps caractéristique τ à l'aide de la tangente, en millisecondes.
3) Calculer la pente de la tangente à l'origine, en $\mathrm{V \cdot ms^{-1}}$.
4) Quelle droite la tangente à l'origine coupe-t-elle à la date τ ?

Déterminer graphiquement le temps caractéristique τ d'un circuit RC

Condensateur et circuit RC • Compétence 6 • Terminale spécialité physique-chimie

Exercice 1 Lire τ sur une décharge

1) À $t = 0$, la courbe part de $U_0 = 20\ \text{V}$.

$\boxed{U_0 = 20\ \text{V}}$

2) À $t = \tau$, l'exposant vaut -1 : il reste $37\ \%$ de la tension initiale.

$\boxed{u_C(\tau) = 0{,}37 \times 20 = 7{,}40\ \text{V}}$

3) On trace l'horizontale d'ordonnée $7{,}40\ \text{V}$ jusqu'à la courbe, puis la verticale jusqu'à l'axe des temps :

$\boxed{\tau \approx 15\ \text{ms}}$

Exercice 2 La tangente à l'origine

1) La tangente à l'origine coupe la valeur finale de la tension, ici l'axe des temps, à la date $t = \tau$:

$\boxed{\tau \approx 80\ \text{ms}}$

2) Au bout de $5\,\tau$, il reste moins de $1\ \%$ de la tension initiale :

$\boxed{5\,\tau = 5 \times 80 = 400\ \text{ms}}$

3) Une droite qui coupe la courbe en deux points est moins inclinée que la tangente à l'origine : elle atteint l'axe des temps plus tard, et la valeur lue est trop grande.

$\boxed{\text{trop grande}}$

Exercice 3 Deux décharges à comparer

1) La tension initiale est $10\ \text{V}$; $37\ \%$ de cette valeur font $0{,}37 \times 10 = 3{,}70\ \text{V}$. La courbe A passe par cette valeur à $\tau_A \approx 4{,}0\ \text{ms}$.

$\boxed{\tau_A \approx 4{,}0\ \text{ms}}$

2) La courbe B passe par la même valeur à $\tau_B \approx 8{,}0\ \text{ms}$.

$\boxed{\tau_B \approx 8{,}0\ \text{ms}}$

3) $\tau = R\,C$ et la capacité est la même : la décharge la plus lente, B, correspond à la plus grande résistance.

$\boxed{\text{la décharge B}}$

4) À capacité égale, τ est proportionnel à R : $\tau_B = 2\,\tau_A$, donc la résistance est deux fois plus grande.

$\boxed{R_B = 2\,R_A}$

Exercice 4 Type bac : une charge et sa tangente

1) L'asymptote de la courbe donne $E = 5{,}0\ \text{V}$.

$\boxed{E = 5{,}0\ \text{V}}$

Exercice 4 (suite) Type bac : une charge et sa tangente

2) La tangente à l'origine coupe l'asymptote à la date $t = \tau$:

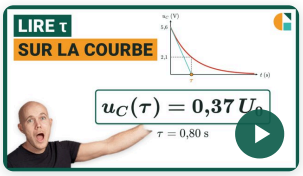
$$\tau \approx 15 \text{ ms}$$

3) La tangente monte de $5{,}0$ V en 15 ms : sa pente est $\dfrac{E}{\tau}$, comme le prévoit l'équation différentielle.

$$\frac{E}{\tau} = \frac{5{,}0}{15} \approx 0{,}33 \text{ V} \cdot \text{ms}^{-1}$$

4) La tangente à l'origine atteint la valeur finale de la tension à la date τ : pour une charge, c'est l'asymptote $u_C = E$.

$$\text{l'asymptote } u_C = E$$



Vidéo du cours et un exercice gratuit supplémentaire !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T19-6

Lire le temps caractéristique τ sur une courbe : exercices PDF (Terminale spécialité physique-chimie). Déterminer graphiquement le temps caractéristique d'un circuit RC : à la date tau, la tension a perdu 63 % de sa valeur initiale pendant une décharge (il en reste 37 %) et atteint 63 % de sa valeur finale pendant une charge ; la tangente à l'origine coupe la valeur finale à la date tau. Méthode en vidéo et exercices interactifs corrigés sur galilee.ac.