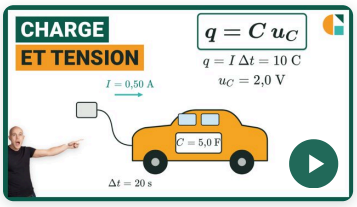
Exercices corrigés

Relier l'intensité, la charge et la tension d'un condensateur

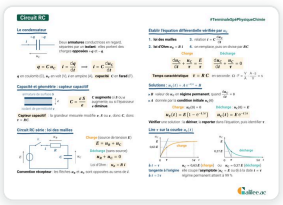
Condensateur et circuit RC • Compétence 1 • Terminale spécialité physique-chimie



Vidéo du cours et deux exercices gratuits supplémentaires !

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

galilee.ac/V/T19-1



La fiche de cours

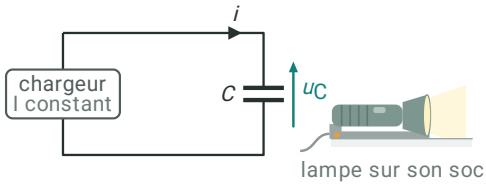
Tout le chapitre sur une page.

galilee.ac/F/circuits-rc

Exercice 1

La lampe qui se recharge

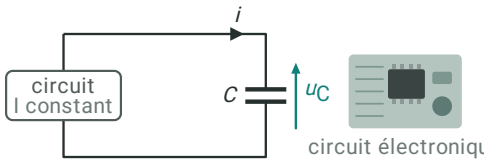
Une lampe de poche stocke son énergie dans un supercondensateur de capacité $C = 22{,}0\ \text{F}$, initialement déchargé. Son chargeur délivre un courant d'intensité constante $I = 500\ \text{mA}$ pendant $\Delta t = 110\ \text{s}$. Données : pour un courant d'intensité constante I pendant la durée Δt, la charge transférée vaut $q = I \times \Delta t$; $q = C \times u_C$.



1) Calculer la charge q accumulée par le condensateur, en coulombs.
2) Calculer la tension u_C aux bornes du condensateur en fin de charge.
3) Le condensateur supporte au plus $2{,}7\ \text{V}$. Calculer la durée de charge qui amènerait sa tension à cette valeur.

Exercice 2 Une décharge régulière

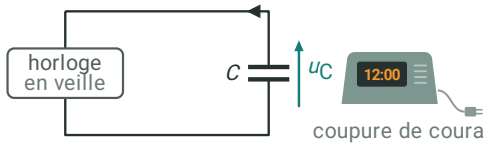
Un condensateur de capacité $C = 470\ \mu\text{F}$ alimente un circuit électronique qui lui prend un courant d'intensité constante : il se décharge. Avec les orientations du schéma, $q = C \times u_C$ et $i = \dfrac{dq}{dt}$. En $\Delta t = 25\ \text{ms}$, la tension u_C passe régulièrement de $9{,}0\ \text{V}$ à $2{,}0\ \text{V}$.



1) Calculer la variation Δq de la charge du condensateur pendant cette durée, avec son signe.
2) Calculer l'intensité i du courant, avec son signe.
3) Dans quel sens le courant circule-t-il réellement par rapport à la flèche i du schéma ?

Exercice 3 Type bac : le condensateur de sauvegarde

Dans un radio-réveil, un condensateur de capacité $C = 0{,}22\ \text{F}$ alimente l'horloge pendant les coupures de courant. Il est d'abord chargé jusqu'à $5{,}0\ \text{V}$ par un courant constant de $150\ \text{mA}$. Pendant une coupure, l'horloge lui prend un courant constant de $8\ \mu\text{A}$ et fonctionne tant que u_C dépasse $2{,}2\ \text{V}$. Données : $q = C \times u_C$; pour un courant d'intensité constante I pendant la durée Δt, la charge transférée vaut $q = I \times \Delta t$.



1) Calculer la charge du condensateur sous $5{,}0\ \text{V}$.
2) Le condensateur étant déchargé au départ, calculer la durée de la charge initiale.
3) Calculer la durée pendant laquelle l'horloge fonctionne pendant une coupure, en heures.

Relier l'intensité, la charge et la tension d'un condensateur

Exercice 1 La lampe qui se recharge

1) L'intensité est constante, donc $q = I \times \Delta t$, avec $I = 500\ \text{mA} = 0{,}50\ \text{A}$:

$q = 0{,}50 \times 110$

$\boxed{q = 55{,}0\ \text{C}}$

2) La charge et la tension sont proportionnelles : $q = C \times u_\text{C}$.

$u_\text{C} = \dfrac{q}{C} = \dfrac{55{,}0}{22{,}0}$

$\boxed{u_\text{C} = 2{,}5\ \text{V}}$

3) La charge à atteindre est $q_\text{max} = C \times 2{,}7$, et $q_\text{max} = I \times \Delta t_\text{max}$:

$\Delta t_\text{max} = \dfrac{C \times 2{,}7}{I} = \dfrac{22{,}0 \times 2{,}7}{0{,}50}$

$\boxed{\Delta t_\text{max} \approx 119\ \text{s}}$

Exercice 2 Une décharge régulière

1) $\Delta q = C \times \Delta u_\text{C}$, et la tension diminue :

$\Delta q = 470 \times 10^{-6} \times (2{,}0 - 9{,}0)$

$\boxed{\Delta q = -3{,}29 \times 10^{-3}\ \text{C}}$

2) Le circuit prend un courant d'intensité constante : la charge diminue régulièrement, et $i = \dfrac{\Delta q}{\Delta t}$, avec $\Delta t = 25 \times 10^{-3}$ s.

$i = \dfrac{-3{,}29 \times 10^{-3}}{25 \times 10^{-3}}$

$\boxed{i \approx -0{,}13\ \text{A}}$

3) L'intensité est négative : le courant circule dans le sens opposé à celui de la flèche. Le condensateur perd des charges, il se décharge.

$\boxed{\text{dans le sens opposé à la flèche } i}$

Exercice 3 Type bac : le condensateur de sauvegarde

1) $q = C \times u_\text{C}$:

$q = 0{,}22 \times 5{,}0$

$\boxed{q = 1{,}10\ \text{C}}$

2) À courant constant, $q = I \times \Delta t$, avec $I = 150 \times 10^{-3}$ A :

$\Delta t = \dfrac{q}{I} = \dfrac{1{,}10}{150 \times 10^{-3}}$

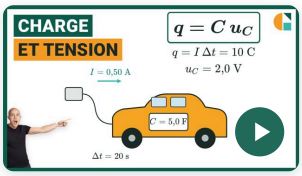
$\boxed{\Delta t \approx 7{,}3\ \text{s}}$

Exercice 3 (suite) Type bac : le condensateur de sauvegarde

3) Pendant la coupure, la tension passe de $5{,}0\ \text{V}$ à $2{,}2\ \text{V}$: le condensateur cède la charge $C \times (5{,}0 - 2{,}2)$, à raison de 8×10^{-6} coulomb par seconde.

$$\Delta t' = \frac{0{,}22 \times (5{,}0 - 2{,}2)}{8 \times 10^{-6}} = 7{,}70 \times 10^{4}\ \text{s}$$

$$\boxed{\Delta t' = \frac{7{,}70 \times 10^{4}}{3\,600} \approx 21\ \text{h}}$$



Vidéo du cours et deux exercices gratuits supplémentaires !

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

galilee.ac/V/T19-1

Intensité, charge et tension d'un condensateur : exercices PDF (Terminale spécialité physique-chimie). Relier l'intensité, la charge et la tension d'un condensateur : la charge transférée par un courant constant est le produit de l'intensité par la durée, la charge d'une armature est proportionnelle à la tension (q = C × uC), l'intensité est la dérivée de la charge par rapport au temps, et son signe donne le sens réel du courant. Méthode en vidéo et exercices interactifs corrigés sur galilee.ac.