

QCM

Choisir la ou les bonnes réponses. En cas d'erreur, revoir le paragraphe du cours associé.

QCM interactif
hatier-clic.fr/pct549

	A	B	C
Condensateurs			
↳ Cours 1 et 2 p. 542			
8 Un condensateur :	est constitué de deux plaques isolantes séparées par du métal.	peut accumuler des charges électriques à ses armatures.	a une tension à ses bornes indépendante de sa charge.
9 Un condensateur de capacité C soumis à une tension u :	a une charge totale nulle.	a une charge totale $q = Cu$.	a sur ses armatures des charges opposées.
10 La charge q portée par une de ses armatures vérifie :	$u = \frac{C}{q}$	$u = Cq$	$u = \frac{q}{C}$
11 Il est parcouru par un courant d'intensité :	$i = \frac{dq}{dt}$	$i = \frac{du}{dt}$	$i = C \frac{dq}{dt}$
12 La capacité d'un condensateur augmente :	si l'espace entre les armatures augmente.	si l'aire des armatures augmente.	si la charge d'une armature augmente.

Dipôle RC en charge			
↳ Cours 3 p. 545			
<p>Pour les exercices 13 à 16, on considère un circuit contenant un conducteur ohmique de résistance R et un condensateur de capacité C en série, branchés sur un générateur de tension continue E. On note $u_C(t)$ la tension aux bornes du condensateur.</p>			
13 Lors de la charge du condensateur :	la tension à ses bornes augmente.	la tension aux bornes du générateur augmente.	l'intensité du courant est constante.
14 L'équation différentielle qui régit la charge peut s'écrire :	$RC \frac{du_C}{dt} = E - u_C$	$\frac{du_C}{dt} + \frac{u_C}{RC} = \frac{E}{RC}$	$\frac{du_C}{dt} + \frac{u_C}{RC} = 0$
15 Le temps caractéristique τ du circuit :	vaut $\tau = \frac{R}{C}$.	est le temps au bout duquel 50 % de la charge est réalisée.	est tel que $R = \frac{\tau}{C}$.
16 Si $R = 20 \text{ k}\Omega$ et $C = 600 \text{ nF}$, alors :	$\tau = 1200 \text{ s}$	$\tau = 12 \text{ ms}$	$\tau = 0,12 \text{ s}$

Dipôle RC en décharge			
↳ Cours 4 p. 547			
<p>Pour les exercices 17 à 20, on considère un circuit contenant un conducteur ohmique de résistance R et un condensateur de capacité C ayant initialement une tension U_0 à ses bornes. À l'instant $t = 0 \text{ s}$, on ferme le circuit. On note $u_C(t)$ la tension aux bornes du condensateur.</p>			
17 Lors de la décharge du condensateur :	la tension à ses bornes diminue.	sa capacité diminue.	l'intensité du courant est constante.
18 L'équation différentielle qui régit la décharge peut s'écrire :	$\frac{du_C}{dt} = -\frac{u_C}{RC}$	$\frac{du_C}{dt} + \frac{u_C}{RC} = 0$	$RC \frac{du_C}{dt} + u_C = U_0$
19 Le temps caractéristique τ du circuit :	est la durée au bout de laquelle $u_C = 0,63U_0$.	est la durée au bout de laquelle $u_C = 0,37U_0$.	s'écrit $\tau = RC$.
20 Si le temps caractéristique vaut $\tau = 50 \text{ ms}$, on peut considérer la décharge terminée au bout de :	$0,050 \text{ s}$	$0,250 \text{ s}$	250 ms

21 On étudie un condensateur électrolytique de capacité $C = 2\,200\ \mu\text{F}$ initialement chargé sous une tension $U_0 = 50\ \text{V}$.

- a** Calculer la charge électrique accumulée à son armature positive.
- b** On branche le condensateur en série avec un dipôle ohmique de résistance R . La tension aux bornes du condensateur au cours de sa décharge est enregistrée. Comment peut-on mesurer le temps caractéristique du circuit à l'aide de la courbe obtenue ?
- c** Au bout de combien de temps la décharge peut-elle être considérée comme complète si la résistance vaut $R = 45\ \Omega$?
- d** Ce temps est-il modifié si la tension initiale est de $25\ \text{V}$ au lieu de $50\ \text{V}$?



22 Flash d'un appareil photo

Dans un appareil photo, le fonctionnement du flash nécessite l'utilisation d'un condensateur pour délivrer un courant de grande intensité à la lampe (**doc. 1**). Une notice indique que le condensateur a une capacité $C = 150\ \mu\text{F} \pm 10\ \%$.

On cherche à vérifier cette valeur en incluant ce condensateur dans un circuit électrique où il est monté en série avec un dipôle ohmique de résistance $R = 0,25\ \text{M}\Omega$, un générateur de tension continue $E = 12\ \text{V}$ et un interrupteur ouvert (**doc. 2**).

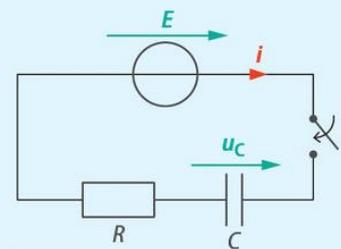
À l'instant initial ($t = 0\ \text{s}$), on ferme l'interrupteur et on relève la tension u_C aux bornes du condensateur toutes les dix secondes.

t (en s)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
u_C (en V)	0,0	3,1	5,2	6,8	8,2	9,1	9,7	10,4	10,8	11

- a** Tracer la courbe $u_C(t)$ et déterminer graphiquement la valeur du temps caractéristique τ du circuit.
- b** Exprimer la capacité C du condensateur en fonction de τ et R , puis calculer sa valeur.
- c** Le résultat est-il en accord avec les indications de la notice ?
- d** Dans l'appareil photo, ce condensateur est en série avec la lampe du flash, modélisée par un dipôle ohmique de résistance R' . La durée du flash, durant lequel se produit la décharge, est voisine de la milliseconde. Déterminer un ordre de grandeur pour la valeur de R' .



Doc. 1 Les flashes d'appareil photo fonctionnent souvent grâce à un condensateur.



Doc. 2 Schéma du circuit.

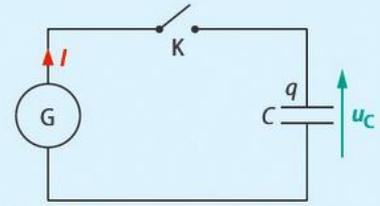
23 Stockage d'énergie solaire

L'énergie lumineuse provenant du Soleil peut être captée par une cellule photovoltaïque qui la convertit en énergie électrique.

On considère que cette cellule se comporte comme un générateur qui débite un courant d'intensité constante $I = 270 \text{ mA}$ tant que la tension entre ses bornes reste inférieure à $U_{\text{max}} = 2,25 \text{ V}$. Une fois cette tension atteinte, la cellule ne délivre plus aucun courant.

La cellule est branchée aux bornes d'un condensateur de capacité C (doc. 1) qu'on envisage pour stocker l'énergie issue de la conversion réalisée par la cellule. On estime que la capacité d'un tel condensateur est de l'ordre de $10^5 \mu\text{F}$.

On ferme l'interrupteur à l'instant $t = 0 \text{ s}$, le condensateur étant initialement déchargé. L'évolution de la tension aux bornes du condensateur est donnée dans le doc. 2.



Doc. 1 Schéma électrique de la cellule photovoltaïque reliée au condensateur.

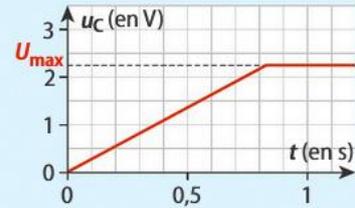
1 Phase de charge à courant constant

a. Identifier les deux régimes qui apparaissent sur le doc. 2.

b. Montrer que pendant la charge, la tension u_C aux bornes du condensateur a pour expression $u_C = \frac{It}{C}$.

c. En utilisant une mesure sur le graphique du doc. 2, déterminer la valeur de la capacité C du condensateur.

d. Ce condensateur convient-il aux critères choisis pour le stockage d'énergie solaire ?



Doc. 2 Tension aux bornes du condensateur pendant la charge.

2 Phase de fonctionnement de la lampe

Une fois le condensateur entièrement chargé sous la tension U_{max} , on utilise l'énergie qu'il a stockée dans un circuit électrique. Il est branché à une lampe que l'on assimile à un conducteur ohmique de résistance R . La lampe fonctionne correctement tant que la tension à ses bornes est supérieure à $1,0 \text{ V}$.

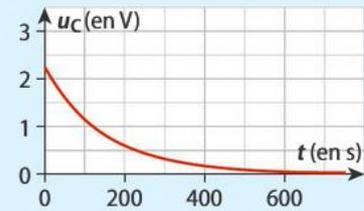
a. Montrer que l'équation différentielle qui régit l'évolution de la tension aux bornes du condensateur s'écrit : $\frac{du_C}{dt} + \frac{u_C}{RC} = 0$

b. Vérifier que $u_C = Ae^{-t/RC}$ est une solution de cette équation différentielle, quelle que soit la valeur de A .

Déterminer la valeur de A à partir des conditions initiales.

c. À l'aide du doc. 3, déterminer en expliquant clairement la méthode, la valeur du temps caractéristique τ du circuit.

d. Combien de temps la lampe peut-elle fonctionner correctement ?



Doc. 3 Tension aux bornes du condensateur pendant la décharge.