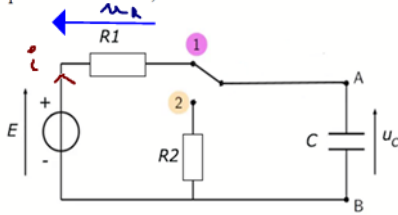




**CORRECTION QCM**

**COURS n°12 « Les condensateurs, un moyen de stocker de l'énergie ... mais pas que ! »**

Un condensateur de capacité C est initialement déchargé.  
 A l'instant  $t = 0$  s, l'interrupteur est placé en position 1. Le condensateur se charge avec un générateur délivrant une tension  $E = 5,0$  V.  
 La résistance R1 a pour valeur  $R_1 = 2,0$  kΩ



Q1: A l'instant  $t = 0$ , 0 s, quelle est la valeur de la charge qA accumulée à l'armature A du condensateur ? Ecrire sa valeur avec l'unité.

de condensateur étant déchargé à  $t = 0$  s,  
 $q_A = 0$  C

Q2: A l'instant  $t = 0$ , 0 s, quelle est la valeur de la tension aux bornes du condensateur  $u_C(0)$  ? Ecrire sa valeur avec l'unité.

de condensateur étant déchargé à  $t = 0$  s  
 alors  $u_C(t=0) = u_C(0) = 0,0$  V

Q3: Pour un instant t très grand (infini), quelle est la valeur de la tension aux bornes du condensateur  $u_C(t)$  ? Ecrire sa valeur avec l'unité.

loi d'additivité des tensions :  $E - u_R - u_C = 0 \Rightarrow u_C(t) = E - u_R = E - R i(t)$

Or à t très grand, le condensateur est entièrement chargé donc il n'y a plus de déplacement de charge.  $\lim_{t \rightarrow +\infty} i(t) = 0$

$\Rightarrow u_R = R i(t) = 0$  V

Conclusion :  $u_C(t) = E - u_R = E - R i(t) = E - 0$

$\Rightarrow u_C(t) = E$  quand t très grand

Q4: Pour un instant t très grand (infini), quelle est la valeur du courant électrique i circulant dans le montage ? Ecrire sa valeur avec l'unité.

$\lim_{t \rightarrow +\infty} i(t) = 0$  A Voir question précédente

Q5: Parmi les grandeurs du circuit, quelles sont les relations correctes ? \* 1 point

| Relation 1          | Relation 2         | Relation 3         | Relation 4                     |
|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|
| $i = \frac{dq}{dt}$ | $u_C = C \times q$ | $q = C \times u_C$ | $i = C \times \frac{du_C}{dt}$ |

Voir cours

Q6: Afin d'établir l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes du condensateur  $u_C(t)$ , plusieurs équations sont nécessaires. Cochez celles correctes. \* 2 points

| Equation 1                | Equation 2              | Equation 3                              | Equation 4  |
|---------------------------|-------------------------|---|---|
| $E - u_R(t) - u_C(t) = 0$ | $R_1 i(t) + u_C(t) = E$ | $R_1 C \frac{du_C}{dt}(t) + u_C(t) = E$ | $\frac{du_C}{dt}(t) + \frac{1}{R_1 C} u_C(t) = \frac{E}{R_1 C}$ |

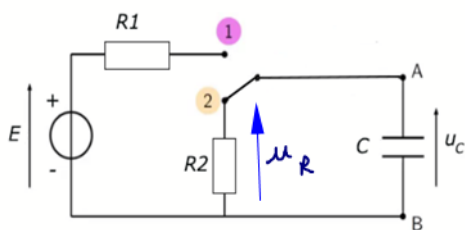
Toutes justes

Loi des mailles Loi d'ohm  $i = \frac{dq}{dt} = C \frac{du_C}{dt}$

Q7: Quelle est la valeur de la dérivée  $du_C/dt$  pour un temps très grand (infini) ? Ecrire la valeur avec son unité

on a  $E = C \frac{du_C(t)}{dt}$  or  $\lim_{t \rightarrow +\infty} i(t) = 0$  donc  $\frac{du_C(t)}{dt} = 0$  V/s quand  $t \rightarrow +\infty$

Une fois le condensateur entièrement chargé, l'interrupteur est mis en position 2 et le chronomètre est remis à zéro  $t = 0$  s.



Q13: Quelle est la valeur de la tension  $u_C(0)$  aux bornes du condensateur à  $t = 0$  s ? N'écrire que sa valeur avec l'unité.

Le condensateur est entièrement chargé à  $t = 0$  s (nouvelle origine des temps)

Q14: Quelle est la valeur de la charge  $q_A$  sur l'armature A du condensateur ? N'écrire que la valeur sous la forme  $1,5 \cdot 10^{-2}$  avec son unité.

à  $t = 0$   $u_C(0) = E$  et  $q_A(0) = C \times u_C(0) = C \times E$   
 $= 38 \cdot 10^{-6} \times 5,0 = 1,9 \cdot 10^{-4} \text{ C}$

Q15: Afin d'établir la nouvelle équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes du condensateur  $u_C(t)$ , plusieurs équations sont nécessaires. Cochez celles correctes.

| Equation 1            | Equation 2              | Equation 3                              | Equation 4  |
|-----------------------|-------------------------|---|---|
| $u_R(t) + u_C(t) = 0$ | $R_2 i(t) + u_C(t) = 0$ | $R_2 C \frac{du_C}{dt}(t) + u_C(t) = 0$ | $\frac{du_C}{dt}(t) + \frac{1}{R_2 C} u_C(t) = 0$ |

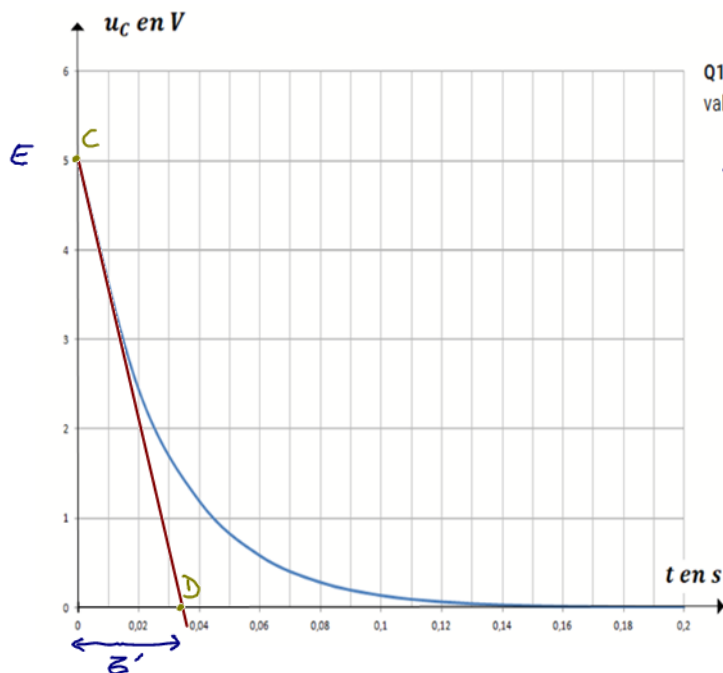
de 4 sont justes

Loi des mailles Loi d'ohm

Q16: Quelle est la valeur de la dérivée  $du_C/dt$  pour un temps très grand (infini) ? Ecrire la valeur avec son unité

$t \rightarrow +\infty$  asymptote horizontale. Le coefficient de cette droite est nulle.

$\lim_{t \rightarrow +\infty} \frac{du_C}{dt} = 0,0 \text{ V/s}$



Q17: Avec l'aide du graphique, déterminer la valeur de la dérivée  $du_C/dt$  à  $t = 0$  s. Exprimer sa valeur sous sa forme entière avec son unité.

$$\left. \frac{du_C}{dt} \right|_{t=0} = \frac{u_C(C) - u_C(D)}{t_C - t_D} = \frac{0,0 - 5,0}{0,034 - 0,0} = -147 \text{ V/s}$$

Q18: Déterminer la valeur de la résistance  $R_2$ . N'écrire que sa valeur (sous sa forme entière Ex: 510) et son unité

On lit graphiquement,  $\tau' = 0,034$  s  
 et  $\tau' = R_2 C$   
 $\Rightarrow R_2 = \frac{\tau'}{C} = \frac{0,034}{38 \cdot 10^{-6}} = 895 \Omega$

Q19: La courbe  $u_C = f(t)$  peut être modélisée mathématiquement par la fonction ci-dessous. Quelle est la valeur de la constante A ? Exprimer sa valeur avec l'unité.

$u_C(t) = A \times e^{-t/R_2 C}$   
 à  $t = 0$   $u_C(0) = A e^{-0/R_2 C} = E$   
 $\Rightarrow A = E = 5,0 \text{ V}$

Q20: Au bout de combien de temps peut-on considérer que le condensateur est entièrement déchargé ? N'écrire que la valeur et son unité.

Un condensateur est considéré entièrement chargé à  $t = 5\tau$   
 $\Rightarrow t = 5 \times 0,034 = 0,17 \text{ s}$