Charge et décharge d'un condensateur : corrigés

Exercice 1

1) Uc = 2V + 5mA x 10ms / 25µF **Uc = 4V**

2) $\Delta U = I\Delta t / C$ = 20mA x 2ms / 40V **C = 1 µF**

Exercice 2

1. On utilise l'équation : $U(t_f) = U(t_i) + I (t_f - t_i) / C$ (voir rappel A)

$U(t_1) = U(t_0) + I (t_1 - t_0) / C$

$U(t_0) = 0V$ (condition initiale)

$U(t_1) = 0V + 5mA \times 1,5ms / 1\mu F$ **U(t1) = 7,5 V**

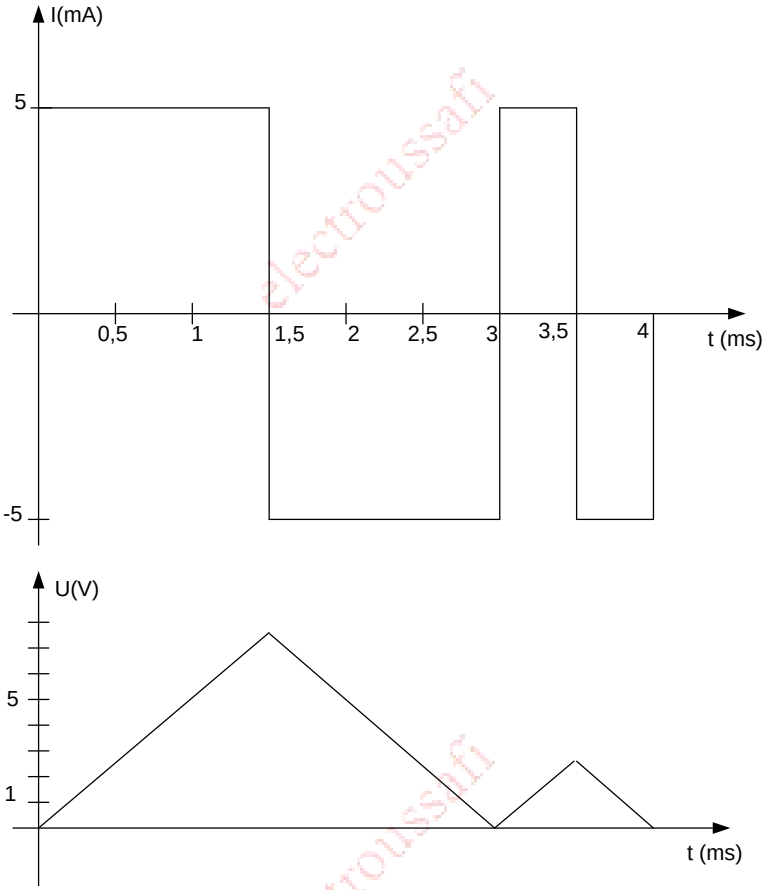
$U(t_2) = 7,5\ V - 5mA \times 1,5ms / 1\mu F$ **U(t2) = 0V**

$U(t_3) = 5mA \times 0,5ms / 1\mu F$ **U(t3) = 2,5 V**

$U(t_4) = 2,5\ V - 5mA \times 0,5ms / 1\mu F$ **U(t4) = 0 V**

electroussafi

2.



Exercice 3

1) lorsque l'interrupteur est en position 1, la constante de temps est :

$\tau_1 = R_1C = 20k \times 20\mu F$ **τ_1 = 400ms**

2) la tension vers laquelle le condensateur tend à se charger est :

Uc = E **Uc = 20V**

3) la tension aux bornes du condensateur après 3s :

$3s > 5 \times \tau_1 = 2s$ **Uc = E = 20V**

4) Uc = 15V = (100 x 15V / 20V)% E = 75%E,

Le temps pour charger le condensateur à 75% de la tension d'alimentation est :

$t = 1{,}5\tau_1$ **$t = 600ms$**

5) la constante de temps lorsque l'interrupteur est en position 2 :

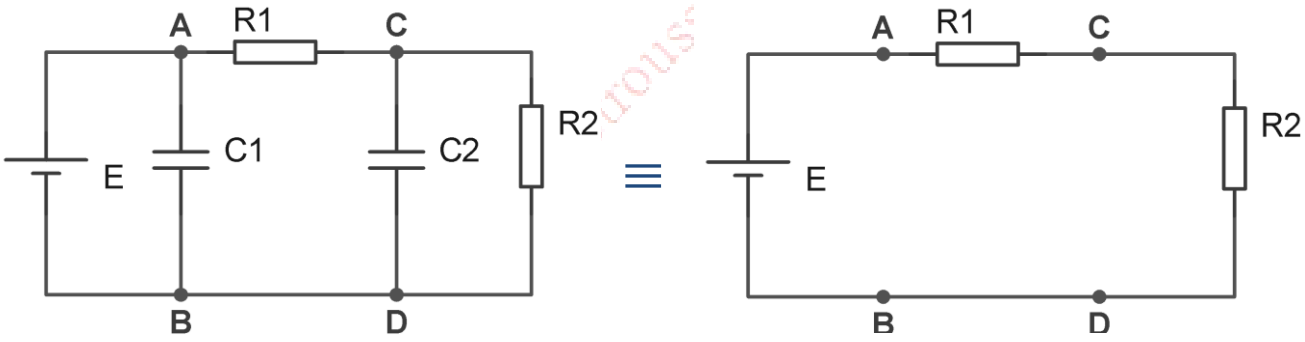
le condensateur se décharge dans R_1 et R_2

$\tau_2 = (R_1 + R_2)C = (20k + 10k) \times 20\mu F$ **$\tau_2 = 600ms$**

6) $2{,}1\ s = 3{,}5\tau_2$ ce qui correspond 2,5%E

Donc : Uc = 2,5%E = 2,5 x 20V /100 **Uc = 0,5V**

Exercice 4



a)

$U_{C1} = U_{AB} = E$ **$U_{C_1} = 24V$**

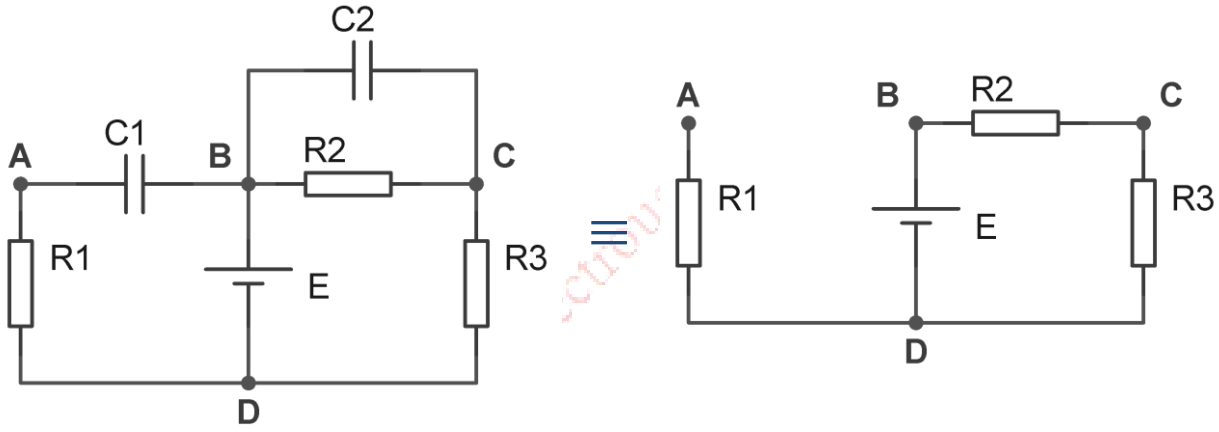
$Q_1 = U_{C1} \times C_1 = 24V \times 1\mu F$ **$Q_1 = 24\mu C$**

$U_{C2} = U_{CD} = U_{R2} = E \times R_2 / (R_1 + R_2)$

$U_{C2} = 24V \times 4 / (2 + 4)$ **$U_{C_2} = 16V$**

$Q_2 = U_{C2} \times C_2 = 16V \times 2{,}2\mu F$ **$Q_2 = 35{,}2\mu C$**

b)



$E = U_{BD} = U_{BA} + U_{AD}$ $U_{BA} = U_{C1}$ et $U_{AD} = U_{R1} = 0V$ (circuit ouvert : I = 0)

Donc $U_{C1} = E$ **$Uc_1 = 12V$**

$Q_1 = U_{C1} \times C_1 = 12V \times 1\mu F$ **$Q_1 = 12\mu C$**

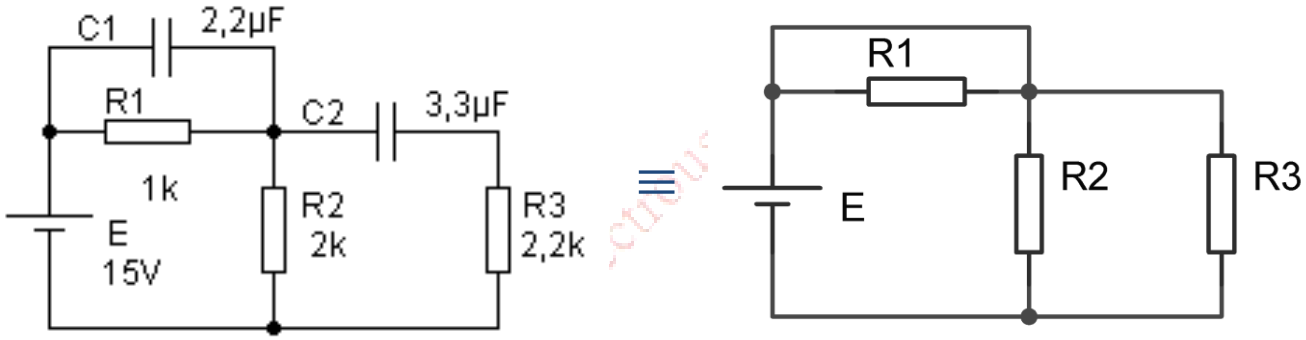
$U_{C2} = U_{R2} = E \times R_2 / (R_3 + R_2)$ (diviseur de tension)

$U_{C2} = 12V \times 2 / (2 + 4)$ **$Uc_2 = 4V$**

$Q_2 = U_{C2} \times C_2 = 8V \times 10\mu F$ **$Q_1 = 80\mu C$**

Exercice 5

a. Initialement les condensateurs sont complètement déchargés ⇒ les condensateurs sont des courts circuits.

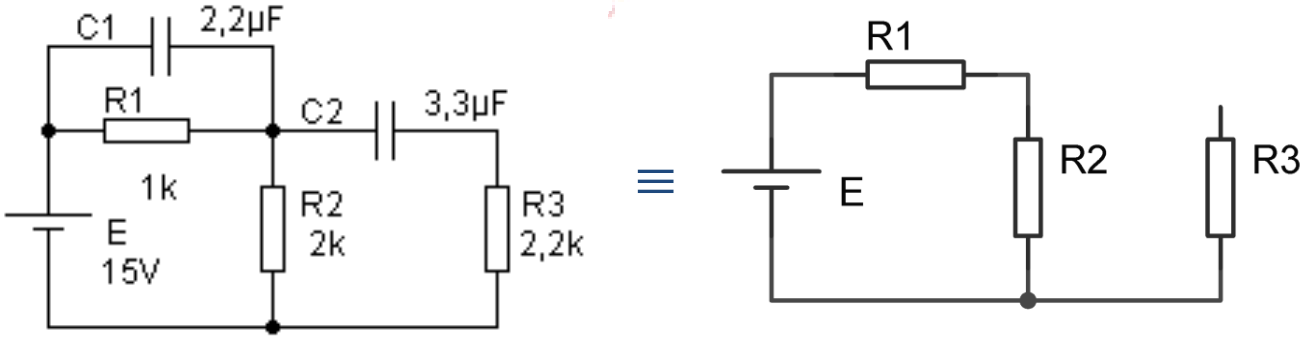


$I_1 = 0$ (R_1 est en court-circuit) **$I_1 = 0$**

$I_2 = E / R_2 = 15V / 2k$ **$I_2 = 7,5mA$**

$I_3 = E / R_3 = 15V / 2,2k = 6,82mA$ **$I_3 = 6,82mA$**

b. Si chacun des condensateurs est chargé à sa tension finale, les condensateurs sont des circuits ouverts



$U_{C1} = U_{R1} = E \times R_1 / (R_1 + R_2) = 15V \times 1 / 3$ **$U_{C1} = 5V$**

Il n'y a pas de courant qui circule dans R_3 (circuit ouvert) **$I_3 = 0A$**

$U_{C2} = U_{R2} - U_{R3} = U_{R2} - I_3 \times R_3 = U_{R2}$

$U_{C2} = U_{R2} = E \times R_2 / (R_1 + R_2) = 15V \times 2 / 3$ **$U_{C2} = 10V$**

$I_1 = I_2 = E / (R_1 + R_2) = 15V / 3k$ **$I_1 = I_2 = 5mA$**

electroussafi