# Correction

Th 4
Ch 5
Ex ①

## Ex 3 p 436

1) La charge q augmente au cours du temps.

2) On sait que : $i = \frac{dq}{dt}$ donc $i$ sera égale à la valeur du coefficient directeur donc :

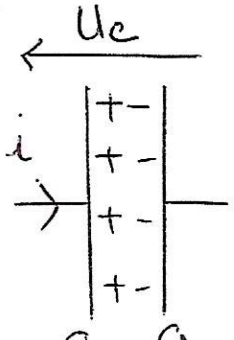
A(0 ; 0)

B(4 ; 6) $\quad \underline{i} = \frac{6-0}{4-0} = \frac{3}{2} = \underline{1,5\ A}$

## Ex 5 p 436

1) $q_A = C \times u_C$

charge du condensateur ↲ ; ↓ capacité ; ↳ la tension aux bornes du condensateur




$q_A \quad q_B = -q_A$ ($\hat{m}$ charge mais de signe opposé)

2) On sait que $i = \frac{dq_A}{dt}$ donc $i = \frac{d(C \times u_C)}{dt}$

or $C = cste$ donc $i = C \frac{du_C}{dt}$

Ex 10 p 437

position 1 : dans le circuit il y a un générateur de courant ( $\vec{E} \uparrow \phi$ ) donc on charge le condensateur $\rightarrow$ b

position 2 : pas de générateur de courant : le condensateur se décharge $\rightarrow$ a

Th4 Ch5

Ex 12 p 437

0) C'est une charge car il y a un générateur

1) $E = U_R + U_C$ => Dans une maille orientée, la somme des tensions fléchées dans le sens de parcours de la maille est égale à la somme des tensions fléchées dans l'autre sens

Ex (3)

$E = U_R + U_C$

↓ loi d'Ohm : $U_R = R \times i$

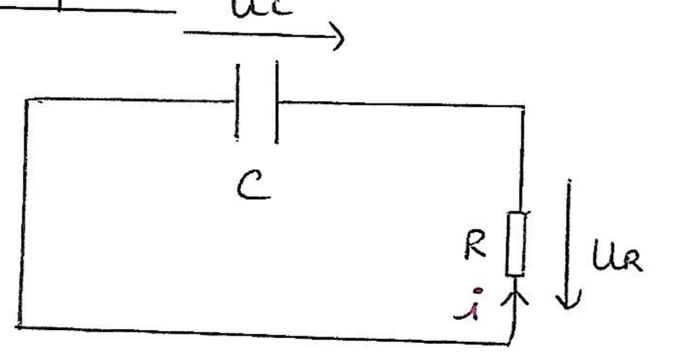
2) $E = R \times i + U_C$

3) $E = R \times C \times \dfrac{dU_C}{dt} + U_C$

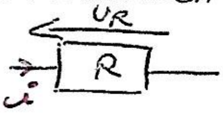
$$\frac{E}{R \times C} = \frac{dU_C}{dt} + \frac{U_C}{R \times C} \Rightarrow \boxed{\frac{dU_C}{dt} + \frac{U_C}{R \times C} = \frac{E}{R \times C}}$$

Ex 13 p 437

1)




convention récepteur




0) : décharge : pas de générateur

2) Loi des mailles : $U_R + U_C = 0$

3)

↓ loi d'Ohm : $U_R = R \times i$

$R \times i + U_C = 0$

↓ $i = C\dfrac{dU_C}{dt}$

$$R \times C \frac{dU_C}{dt} + U_C = 0$$

$$\boxed{\frac{dU_C}{dt} + \frac{1}{R \times C} U_C = 0}$$

## Ex 14 p 43

En math : équa dif $y' = ay + b$

solution $y = k \times e^{ax} - \frac{b}{a}$

Th 4
Ch 5
Ex
4

- $y' = 2y + 3$ avec $y(0) = -1$ $\begin{cases} a = 2 \\ b = 3 \end{cases}$

$\hookrightarrow y = k \times e^{2x} - \frac{3}{2}$ $\Rightarrow y(0) = k - \frac{3}{2} = -1 \Rightarrow k = -1 + \frac{3}{2}$

$k = \frac{-2+3}{2} = +\frac{1}{2}$

$\hookrightarrow$ constante qui dépend des conditions initiales à t = 0 s

$\Rightarrow y = \frac{1}{2} e^{2x} - \frac{3}{2}$

- $y' = 2y$ avec $y(0) = 5$ $\begin{cases} a = 2 \\ b = 0 \end{cases}$

$\hookrightarrow y = k \times e^{2x}$ $\Rightarrow y(0) = k = 5$

$\Rightarrow y = 5 \times e^{2x}$

- $y' = 2y + 3$ avec $y(0) = 3$ $\begin{cases} a = 2 \\ b = 3 \end{cases}$

$\hookrightarrow y = k \times e^{2x} - \frac{3}{2}$ $\Rightarrow y(0) = k - \frac{3}{2} = 3$ $\Rightarrow k = 3 + \frac{3}{2}$

$k = \frac{6+3}{2}$

$k = \frac{9}{2}$

$\Rightarrow y = \frac{9}{2} \times e^{2x} - \frac{3}{2}$

## Ex 15 p 43

$$\frac{du_C}{dt} = -\frac{u_C}{R \times C} + \frac{E}{R \times C}$$

1) Si : $y' = ay + b$ avec $a \neq 0$ alors on a pour solution :

$y = k \times e^{ax} - \frac{b}{a}$

2) Par identification :

$$u_C = k \times e^{-\frac{1}{RC}t} - \frac{\frac{E}{R\times C}}{-\frac{1}{R\times C}}$$

$$\begin{cases} a = -\frac{1}{R\times C} \\ b = \frac{E}{R\times C} \end{cases}$$

$$u_C = K\times e^{-t/RC} - \frac{E}{R\times \cancel{C}} \times \left(-\frac{R\times \cancel{C}}{1}\right)$$

$$\underline{u_C = K\times e^{-t/RC} + E}$$

↳ constante qui dépend des conditions initiales à t=0s

<u>Ex 16 p 438</u>

$u_C = K\times e^{-t/RC}$ → K est une constante d'intégration donc on va la définir grâce aux conditions initiales (à t=0s)

à $t = 0s$ : $u_{C_0} = K\times e^{-0/RC} = K\times e^0 = K$

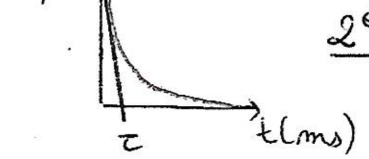
or, graphiquement : $u_{C_0} = 8\ V$

donc $\underline{K = 8\ V}$

$$u_C = 8\times e^{-t/RC}$$

<u>Ex 18 p 438</u>

1)




<u>1ère méthode</u>

On trace la tangente en t=0s, on trouve : t = 2ms = τ

<u>2ème méthode</u> : on cherche graphiquement t pour $0{,}37\times E$ ($u_C(t=0s)$)

$0{,}37\times 4 = 1{,}5\ V \Rightarrow t = \tau = 2\ ms$

2) Données : $\tau = 2{,}0\ ms = 2{,}0.10^{-3}\ s$ et $R = 1{,}0\ k\Omega = 1{,}0.10^{+3}\ \Omega$

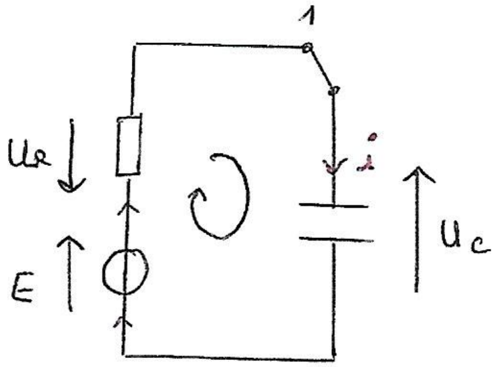
$\tau = R\times C \Rightarrow \underline{C = \frac{\tau}{R}} = \frac{2{,}0\times 10^{-3}}{1{,}0\times 10^{3}} = \underline{2{,}0\times 10^{-6}\ F} = \underline{2{,}0\ \mu F}$

Ex 19 p438

Th4
Ch5
Ex
6

1) Pour que le condensateur se charge il faut un générateur dans le circuit => position 1

2)




$u_c + u_R = E$

or $u_R = R \times i$

$u_c + R \times i = E$

or $i = C \times \frac{du_c}{dt}$

$u_c + R \times C \times \frac{du_c}{dt} = E$

$u_c + R \times C \times \frac{du_c}{dt} = E$

$+\frac{1}{R \times C} u_c + \frac{du_c}{dt} = \frac{E}{R \times C}$

$\Rightarrow \boxed{\frac{du_c}{dt} = -\frac{1}{R \times C} u_c + \frac{E}{R \times C}}$

Point math :

$\frac{dy}{dt} = ay + b$

$\Rightarrow y = Ke^{ax} - \frac{b}{a}$

3)

Par identification :

$u_c = Ke^{-\frac{t}{R \times C}} - \left(\frac{\frac{E}{R \times C}}{-\frac{1}{R \times C}}\right)$

$u_c = Ke^{-t/R \times C} + \frac{E}{\cancel{R \times C}} \times \frac{\cancel{R \times C}}{1} = Ke^{-t/R \times C} + E$

Or, à $t = 0\,s$ on a : $U_{C_0} = 0\,V$ car le condensateur n'est pas chargé ; mais aussi :

$$U_{C_0} = K e^{-0/RC} + E = K + E$$

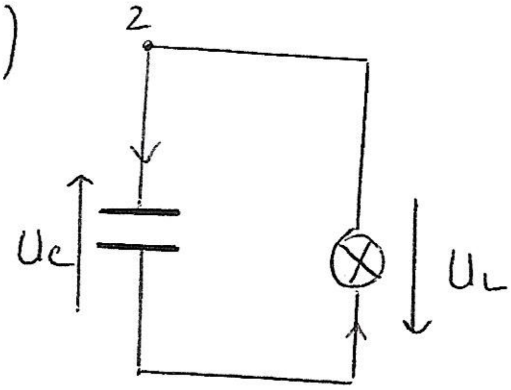
donc $K + E = 0$ donc $K = -E$

Ainsi : $U_C = -E e^{-t/RC} + E$

$$U_C = E\left(-e^{-t/RC} + 1\right)$$

$$\underline{U_C} = E\left(1 - e^{-t/RC}\right) = \underline{E\left(1 - e^{-t/\tau}\right)}$$

4)




5) Le condensateur est déchargé à 99% au bout d'une durée de $5\tau$ ainsi $\Delta t = 5\tau$

$$\Delta t = 5 \times R \times C$$

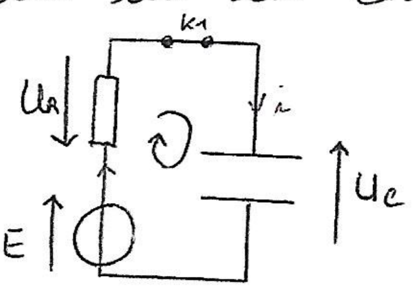
$$R = \frac{\Delta t}{5 \times C}$$

$$R = \frac{0{,}1}{5 \times 2{,}2 \times 10^{-3}}$$

$$\underline{R = 9\,\Omega}$$

<u>Ex 22 p439</u>

1) Lors de la charge on a le circuit




$U_C + U_r = E$

or $U_R = r \times i$

$U_C + r \times i = E$

Th4
Ch5
Ex
8

or : $i = C \times \dfrac{dU_c}{dt}$

$$U_c + r \times C \times \frac{dU_c}{dt} = E.$$

2) Point math : $y' = ay + b \longrightarrow$ solution : $y = k \times e^{ax} - \dfrac{b}{a}$

on a :

$$r \times C \times \frac{dU_c}{dt} = E - U_c$$

$$\frac{dU_c}{dt} = \frac{E}{r \times C} - \frac{1}{r \times C} U_c$$

$$\frac{dU_c}{dt} = -\frac{1}{r \times C} U_c + \frac{E}{r \times C}$$

ainsi, par identification : $y = K \times e^{-t/r \times C} - \left( \dfrac{\frac{E}{r \times C}}{-\frac{1}{r \times C}} \right)$

$$U_c = K \times e^{-t/r \times C} + \frac{E}{\cancel{r \times C}} \times \frac{\cancel{r \times C}}{1}$$

$$U_c = K \times e^{-t/r \times C} + E$$

Or, à $t=0s$, $U_{c_0} = 0V$ car le condensateur n'est pas chargé et aussi : $U_{c_0} = K \times e^{-0/RC} + E = K + E$ (9)

donc $0 = K + E \Leftrightarrow K = -E$

ainsi : $U_c = -E \times e^{-t/r \times C} + E$

or $\tau = r \times C$

$$U_c = -E \times e^{-t/\tau} + E$$

$$U_c = E\left(-e^{-t/\tau} + 1\right)$$

$$\underline{U_c = E\left(1 - e^{-t/\tau}\right)}$$

quand $t \to +\infty$ $-t/\tau \to -\infty$ et $e^{-t/\tau} \to 0$

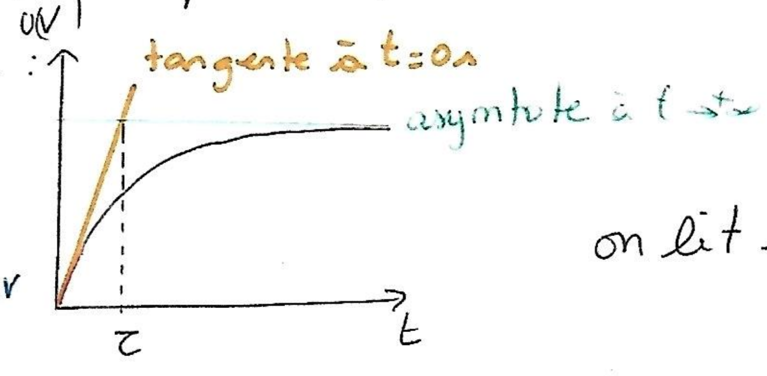
donc $U_c \to E$ ; donc il faut tracer l'asymptote à la courbe pour $t \to +\infty$, on lit :

$\underline{U_c \simeq 1450V}$

3) Temps caractéristique : $\tau = r \times C$ (s, Ω, F)

on ne connait pas r ; donc détermination

1ère méthode graphique :




on lit ici : $\underline{t \simeq 0,5s}$

2ème méthode :

cherchons t pour $u_C = 0,63 \times E$
$= 0,63 \times 1450 = 913,5V$

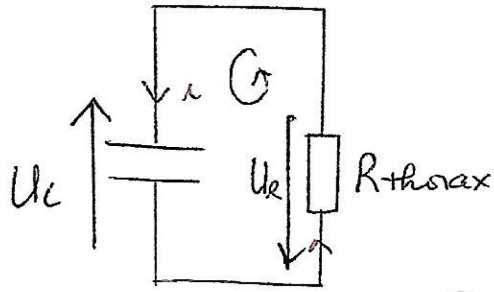
graphiquement $\underline{t = 0,5s}$

4) $\tau = r \times C \Rightarrow r = \dfrac{\tau}{C}$

$$r = \frac{0{,}5}{470.10^{-6}}$$

$$\underline{r = 1\ k\Omega}$$

5) Lors de la décharge :




Loi des mailles :

$U_C + U_R = 0$

$U_C = -U_R \Rightarrow \|U_C\| = \|U_R\|$

Or, à $t = 0$ s de la décharge

$U_C = E$ donc $\|U_R\| = E$

et aussi $U_R = R \times i$

donc $R \times i = E$

$$i = \frac{E}{R}$$

$$i = \frac{1450}{50} = 29\ A$$