LE DIPOLE RC

Corrigé exercice 3 :

1. Le condensateur est initialement déchargé $\Rightarrow$ à $t = 0$ $u_C = 0$

$\Rightarrow$ la courbe (B) $\longrightarrow u_C(t)$

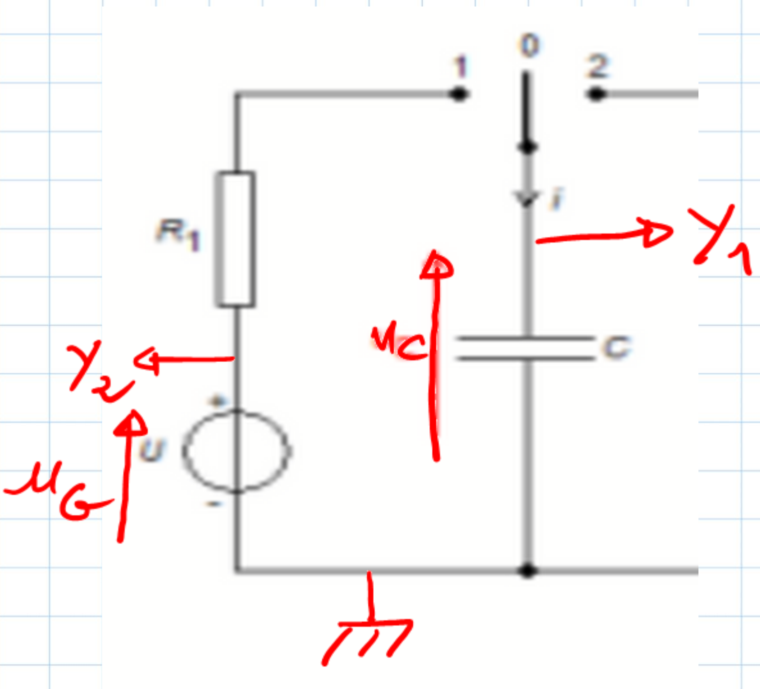
la courbe (A) $\longrightarrow u_G = E$: fem du générateur.

2.

$u_C \longrightarrow$ C $\longrightarrow Y_1$

$u_G \longrightarrow$ G $\longrightarrow Y_2$

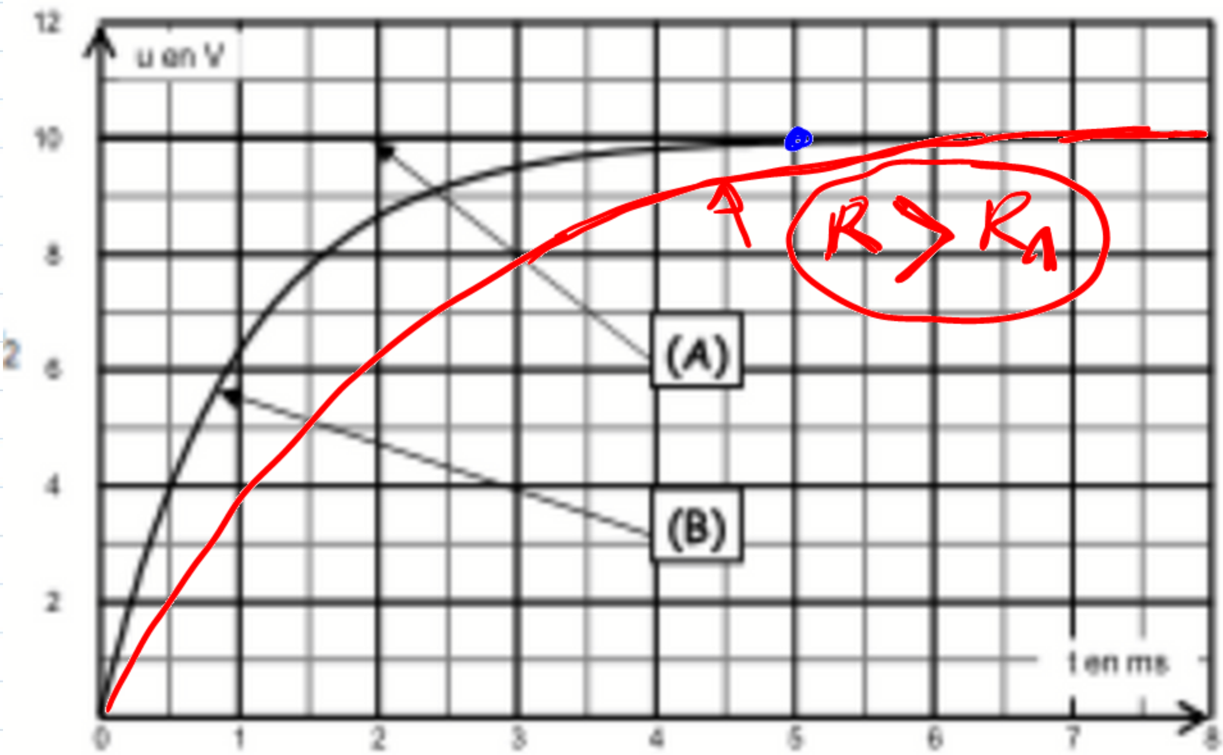
E



LE DIPOLE RC

3. Lorsque le condensateur est complètement chargé $u_C = E \Rightarrow \boxed{\Delta t = 5ms.}$ (Regime permanent)

4. Pour charger **moins vite** le condensateur on **augmente la résistance** du résistor.

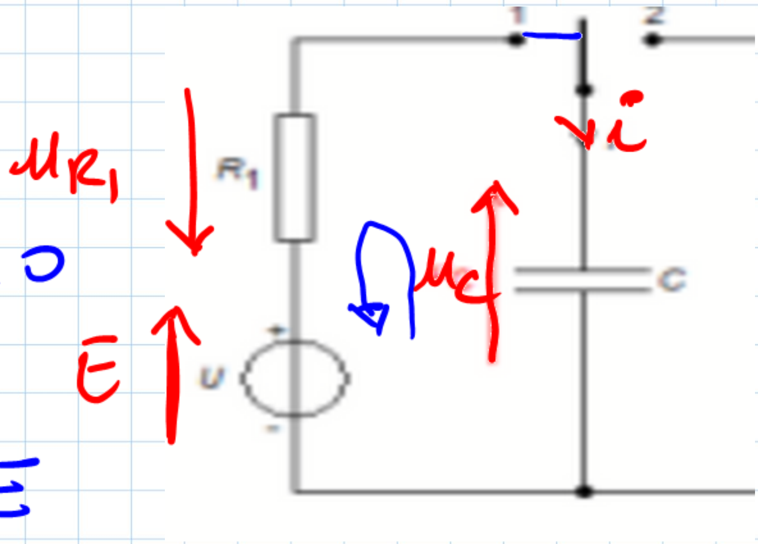


LE DIPOLE RC

5. * * * *

Loi des mailles :

$u_C + u_{R_1} - E = 0$



$u_C + R_1 i = E$

or $i = \frac{dq}{dt}$ et $q = C \cdot u_C$

$\Rightarrow i = C \cdot \frac{du_C}{dt}$.

$$\Rightarrow \boxed{u_C + R_1 C \frac{du_C}{dt} = E} \quad (1)$$

NETSCHOOL1 ACADEMY

LE DIPOLE RC

6. $u_c = E(1 - e^{-t/\tau}) = E - E e^{-t/\tau}$

Rq : $\boxed{(e^{-\alpha t})' = -\alpha e^{-\alpha t}}$

$$\frac{du_c}{dt} = \frac{E}{\tau} e^{-t/\tau}.$$

① donne : $\cancel{E} - E e^{-t/\tau} + R_1 C \frac{E}{\tau} e^{-t/\tau} = \cancel{E}$

$E e^{-t/\tau} \underbrace{\left(-1 + \frac{R_1 C}{\tau} \right)}_{0} = 0$ ceci est

vrai $\forall t$ si $-1 + \frac{R_1 C}{\tau} = 0$

$$\Rightarrow \frac{R_1 C}{\tau} = 1 \Leftrightarrow \boxed{\tau = R_1 C.}$$

NETSCHOOL1 ACADEMY

LE DIPOLE RC

7. $\frac{u_c}{E} = \frac{E(1-e^{-t/\tau})}{E} = 1 - e^{-t/\tau}$.

si $t = \tau \Rightarrow \frac{u_c}{E} = 1 - e^{-1} = 0{,}63$.

$\Rightarrow$ A $t = \tau \Rightarrow u_c = 0{,}63\,E = 6{,}3V$

$\Rightarrow \boxed{\tau = 1ms}$

$\tau = R_1 C \Leftrightarrow C = \frac{\tau}{R_1} = \frac{10^{-3}}{500}$

$\boxed{C = 2.10^{-6}\ F.}$

LE DIPOLE RC

8. si $t = 5\tau \Rightarrow \frac{u_C}{E} = 1 - e^{-5} = 0,99$

$\Rightarrow u_C = 0,99\,E \Rightarrow$ le condensateur est chargé à 99% (lui reste 1%)

$\Rightarrow$ le condensateur est totalement chargé.

le condensateur est totalement chargé après une durée $\Delta t = 5\tau = 5\,ms$

ce qui est en accord avec la question 3%.

NETSCHOOL1 ACADEMY

LE DIPOLE RC

9 $u_c(t) = E(1 - e^{-t/\tau})$.

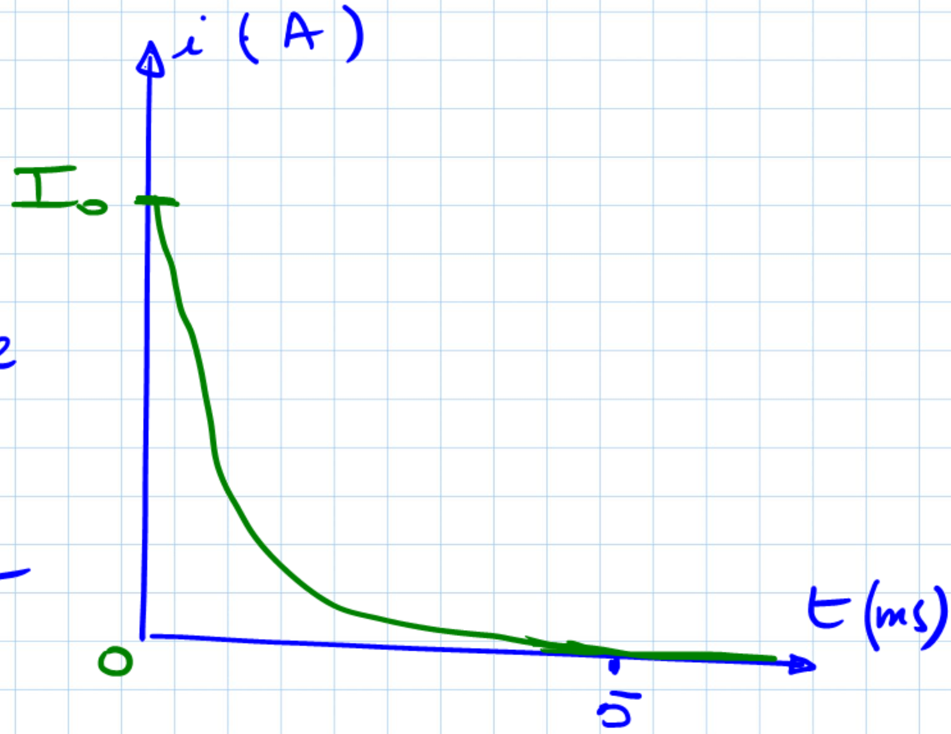
1ère méthode : $i = \frac{u_{R_1}}{R_1} = \frac{E - u_c}{R_1} \Rightarrow \boxed{i = \frac{E}{R_1} e^{-t/\tau_1}}$

2ème méthode : $i = C \cdot \frac{du_c}{dt} = C \frac{E}{\tau_1} e^{-t/\tau_1} = \boxed{\frac{E}{R_1} e^{-t/\tau_1}}$

<u>A t = 0</u> $\Rightarrow i = \frac{E}{R_1} e^{0} = \frac{10}{500} = 2.10^{-2} A \Rightarrow I_0 = 2.10^{-2} A$

si $t \to \infty \Rightarrow i \to 0$

l'allure de i(t) peut être fournie par $u_{R_1}(t)$ car $u_{R_1}(t)$ et i(t) sont proportionnelles.



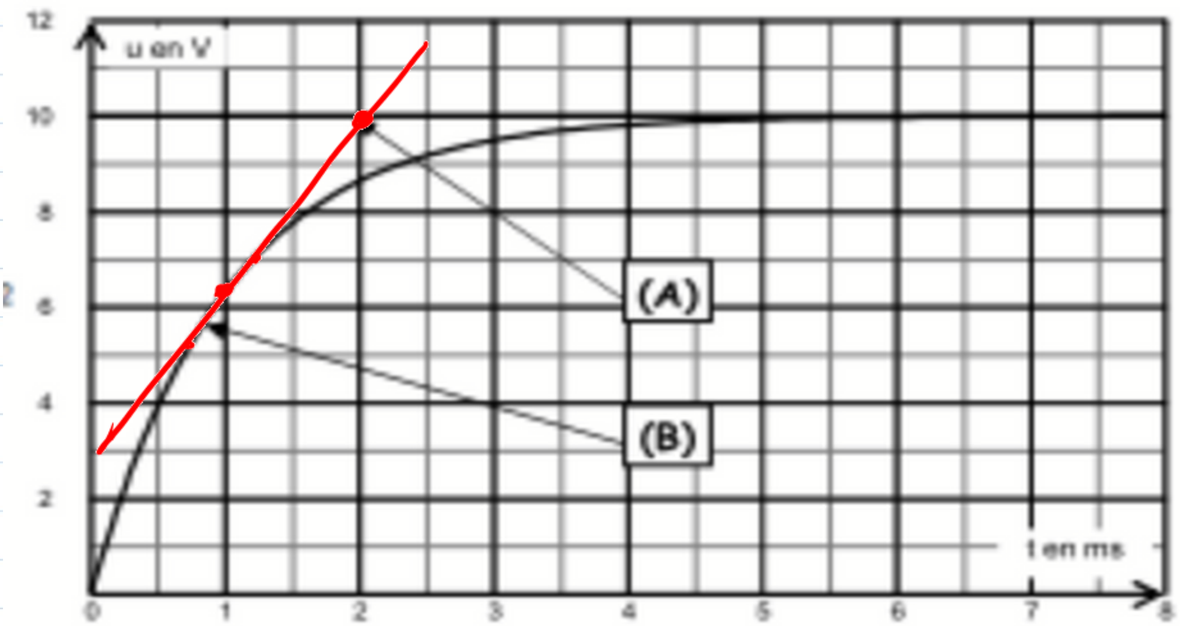
LE DIPOLE RC

10 * $\underline{\Delta t = 1\,ms}$ $\quad i = \dfrac{E}{R_1} e^{-1} = 7,4.10^{-3}\,A$.

* $i = \dfrac{E - u_c}{R_1} = \dfrac{10 - 6,3}{500} = 7,4.10^{-3}\,A$.

* Méthode graphique : $i = C.\dfrac{du_c}{dt}$

Graphiquement $\dfrac{du_c}{dt}$ = pente de la tg^te^ à la courbe $\Rightarrow i = C.p(T)$.



LE DIPOLE RC

$$i = 2.10^{-6}\ \frac{10 - 6,3}{2.10^{-3} - 10^{-3}} = 7,4.10^{-3}\,A.$$

11. $E_e = \frac{1}{2} C . u_c^2 .$

Lorsque le condensateur est totalement chargé $u_c = E = 10V$.

$\boxed{E_e =} \frac{1}{2}\, 2.10^{-6} \times 10^2 = \boxed{10^{-4} J}.$