Exercice 4 : Régime transitoire

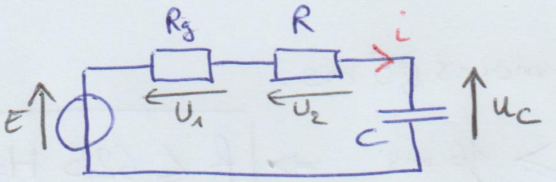
Q1 : $u_c(0^-) = 0$ car le condensateur est déchargé.

$\downarrow$ continuité de la tension aux bornes du condensateur.

$\boxed{u_c(0^+) = 0}$

et loi d'Ohm dans le circuit : $\boxed{i(0^+) = \dfrac{E}{R + R_g}}$

Q2



Loi des mailles $\quad E = U_1 + U_2 + U_c$

Avec la loi d'Ohm : $\quad E = (R_g + R) \cdot i + u_c$

Avec la loi pour C : $\quad E = (R_g + R) C \cdot \dfrac{du_c}{dt} + u_c$

forme canonique $\Rightarrow$ $\boxed{\dfrac{du_c}{dt} + \dfrac{u_c}{(R_g+R)C} = \dfrac{E}{(R_g+R) \cdot C}}$

Q3 : $\boxed{\tau = (R_g + R) \cdot C}$ $\quad 5\tau$ correspond au temp de charge du condensateur.

Q4 : Résolution :

solution sans second membre $u_{s,h}(t) = A \cdot e^{-t/\tau}$

solution particulière : $u_{c,p}(t) = E$

solution générale $\Rightarrow$ $u_c(t) = A \cdot e^{-t/\tau} + E$

Détermination de la constante : $u_c(0^+) = 0 = A + E \Rightarrow \boxed{A = -E}$

$\Rightarrow \boxed{u_c(t) = E\left(1 - e^{-t/\tau}\right)}$

Q5 : $u_c(t_1) = 0,9 \cdot E$

$\Rightarrow e^{-t_1/\tau} = 0,1$

$\Rightarrow \boxed{t_1 = \tau \cdot \ln(10)}$

Q6 : voie B $\Rightarrow$ mesure de $u_c(t)$

donc courbe 1

car $u_c(0) = 0$.

Voie A $\Rightarrow$ courbe 2.

Q7 : A $t=0$, au point P on mesure $u_c + u_2$ or $u_c(0) = 0 \Rightarrow$ on mesure $u_2 = \dfrac{R}{R+R_g} \cdot E$

comme on constate que en P, $u_2 = \underset{\substack{\uparrow \\ \text{valeur finale.}}}{\dfrac{2}{3}E} \Rightarrow \boxed{R_g = \dfrac{1}{2}R}$

AN $\quad R_g = 50\,\Omega$

Q8 : • $E = 6\,V$ (lecture sur l'oscillo)

• $t_1 = 4{,}5\,ms$ (lecture → temps pour atteindre 90%)

or $t_1 = (R + R_g) \cdot C \cdot \ln(10)$

$$\boxed{C = \frac{t_1}{(R+R_g) \cdot \ln(10)}}$$

AN : $C = \underline{1{,}3 \times 10^{-5}\,F}$

Q9 : La demie période du créneau fait au moins 0,8 ms.

$$\frac{T}{2} \geq 0{,}8\,ms \Rightarrow T \geq 1{,}6\,ms \Rightarrow \boxed{f \leq 625\,Hz}$$

Q10 : Pour observer l'intensité, il faut mesurer la tension aux bornes de R. Il faut alors inverser la place de C et de R (pb de masse).