Chap. 5,6 - Condensateur d'un flash

1. $[RC] = [R] \times [C]$ → loi d'Ohm : $u = Ri$ donc $[R] = \dfrac{[U]}{[I]}$

→ relation entre q et u : $q = Cu$ donc $[C] = \dfrac{[q]}{[u]}$

→ $i = \dfrac{dq}{dt}$ donc $[I] = \dfrac{[q]}{[t]}$

Finalement $[RC] = \dfrac{\cancel{[U]}}{[I]} \times \dfrac{[q]}{\cancel{[u]}} = \dfrac{[q]}{[I]} = [t]$ RC a la dimension d'un temps.

2. $\tau = RC = 1{,}00 \times 10\ \Omega \times 150 \times 10^{-6}\ F = 0{,}150\ s$

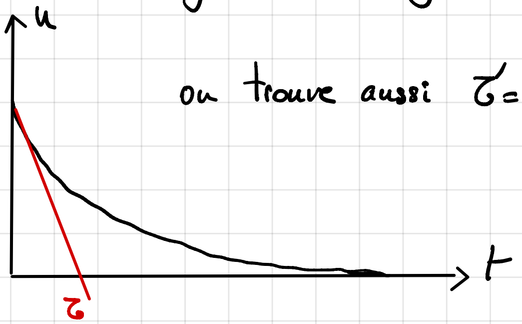
3. $E_{el} = \frac{1}{2} C U_2^2 = 0{,}5 \times 150 \times 10^{-6}\ F \times (300\ V)^2 = 6{,}75\ J$

4. $E'_{el} = \frac{1}{2} C U_1^2 = 0{,}5 \times 150 \times 10^{-6}\ F \times (1{,}50\ V)^2 = 1{,}69 \times 10^{-4}\ J$ Cette énergie est insuf-fisante pour produire un éclair de flash.

5. Méthode 1 $u(\tau) = 0{,}37\ U_0$ (puisqu'il s'agit d'une décharge : $1 - 0{,}63 = 0{,}37$)

AN $u(\tau) = 0{,}37 \times 300\ V = 111\ V$. Cette tension électrique est atteinte au bout de $1{,}5\ ms = \tau'$

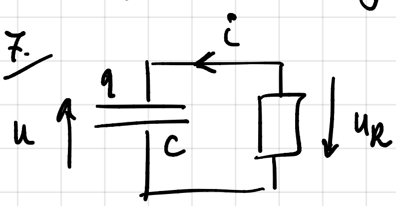
Méthode 2 tangente à l'origine (voir cours).



On trouve aussi $\tau' = 1{,}5\ ms$.

6. $\tau = 150\ ms$ et $\tau' = 1{,}5\ ms$ La charge du condensateur est 100 fois plus longue que sa décharge.

7.



Loi des mailles : $u + u_R = 0$.

$u_R = ri = r\dfrac{dq}{dt}$ car $i = \dfrac{dq}{dt}$. De plus, $q = Cu$ donc

$u_R = rC\dfrac{du}{dt}$.

Finalement $u + rC\dfrac{du}{dt} = 0 \iff \boxed{\dfrac{du}{dt} + \dfrac{u}{rC} = 0}\ \forall t \geq 0$

8. $\frac{du}{dt} = \frac{d}{dt}\left(U_0 e^{-t/\tau'}\right) = -\frac{U_0}{\tau'} e^{-t/\tau'}$

Dans l'eq. dif. $-\frac{U_0}{\tau'} e^{-t/\tau} + \frac{U_0 e^{-t/\tau}}{rC} = 0 \iff \underbrace{\left(\frac{-1}{\tau'} + \frac{1}{rC}\right)}_{\tau' = rC} \underbrace{U_0 e^{-t/\tau}}_{\text{ne peut pas tjs être nul}} = 0, \ \forall t \geq 0$

La solution proposée convient à la condition que $\tau' = rC$.

9. U_0 est la valeur maximale de la tension u, c'est aussi la tension aux bornes du con-densateur au début de la décharge.

10. $u(0) = 300\ V > 250\ V$. L'éclair peut être généré.