

1. Charge du condensateur :

1.1. $[R.C] = [R].[C]$

loi d'Ohm: $u = R.i$ donc $[R] = \frac{[U]}{[I]}$

d'autre part $Q = C.U$ donc $C = \frac{Q}{U}$

et $Q = I.\Delta t$ soit $C = \frac{I.\Delta t}{U}$ $[C] = \frac{[I] \times [T]}{[U]}$

$[RC] = \frac{[U]}{[I]} \times \frac{[I] \times [T]}{[U]} = [T]$

La constante RC est homogène à un temps, comme τ .

1.2. $\tau = R.C = 1,00 \times 10^3 \times 150 \times 10^{-6} = 0,150 \text{ s}$

1.3. $E = \frac{1}{2} C.U_2^2 = 0,5 \times 150 \times 10^{-6} \times 300^2 = 6,75 \text{ J}$

1.4. $E' = \frac{1}{2} C.U_1^2 = 0,5 \times 150 \times 10^{-6} \times 1,50^2 = 1,69 \cdot 10^{-4} \text{ J}$. Cette énergie est insuffisante pour créer un éclair de flash. Il faut donc utiliser une haute tension.

2. Décharge.

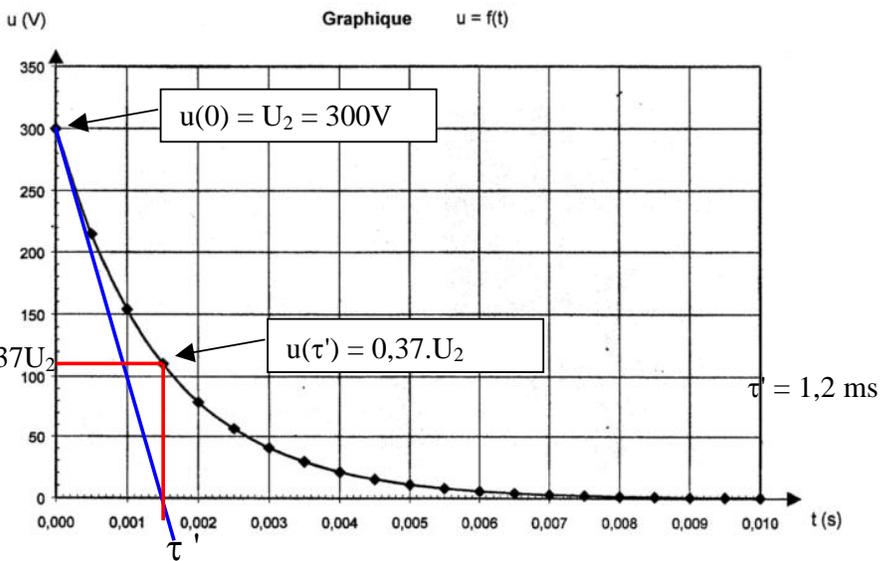
2.1.1. Pour déterminer τ' graphiquement, on peut utiliser différentes méthodes :

a) La tangente à l'origine coupe l'asymptote ($u = 0 \text{ V}$) au temps τ' .

b) Au temps τ' , $u = 0,37.U_2$

$u(\tau') = 110 \text{ V}$

$\tau' = 1,5 \text{ ms}$



2.1.2. $\tau = 150 \text{ ms}$ et $\tau' = 1,5 \text{ ms}$.

La charge du condensateur est cent fois plus longue que sa décharge.

La décharge complète se fait en un

temps de $5 \tau'$, soit un temps très court. Toute l'énergie du condensateur est donc libérée en un temps très court, ce qui permet de créer un éclair.

2.2. Le flash est représenté par la résistance r .

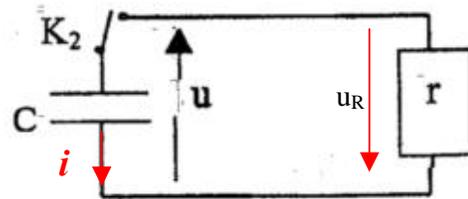
D'après le montage, la loi d'additivité des tensions donne :

$u + u_r = 0$ ou $u + r.i = 0$

or $i = \frac{dq}{dt}$ et $q = C.u$ soit $i = C. \frac{du}{dt}$

D'où $u + r.C. \frac{du}{dt} = 0$

en divisant chaque terme par $r.C$, on vérifie $\frac{du}{dt} + \frac{1}{r.C}.u = 0$



décharge

2.3. Solution proposée $u = U_0 \exp(-t / \tau')$

$\frac{du}{dt} = -\frac{U_0}{\tau'} \cdot \exp(-t / \tau') = -\frac{U_0}{r.C} \cdot \exp(-t / \tau')$

En remplaçant u par son expression dans l'équation différentielle, il vient :

$-\frac{U_0}{r.C} \cdot \exp(-t / \tau') + \frac{1}{r.C} U_0 \exp(-t / \tau') = 0$

2.4. U_0 est la valeur maximale de la tension u , c'est la tension à l'instant où la décharge débute.

2.5. D'après la courbe, $u(0) = U_0 = 300 \text{ V}$. Cette valeur est supérieure à 250 V , elle permet donc de créer un éclair.