

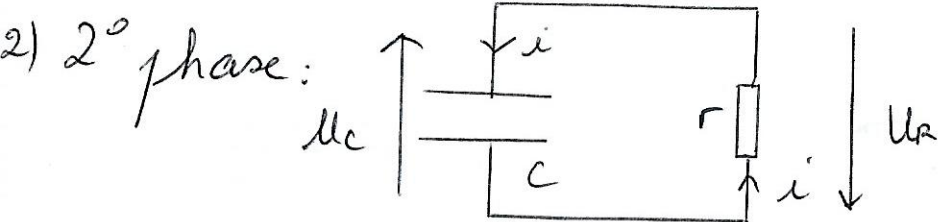
Correction: défibrillateur (8)

1) 1^{ère} phase: condensateur déchargé
donc ni 1, ni 4. (énoncé)

Or $u_c > 0$ car, sur le schéma,
la flèche de u_c est opposée à celle
du courant donc pas 2.

→ Graph 3.

0,75



Loi des mailles: $u_c + u_r = 0$ 0,5

or, loi d'ohm: $u_r = r \times i \Rightarrow$

donc $u_c + r \times i = 0$ 0,5

or, par def: $i = \frac{dq}{dt}$ et $q = C \times u_c$

donc $i = \frac{d(C \times u_c)}{dt} = C \frac{du_c}{dt}$ 0,5

$u_c + r \times C \frac{du_c}{dt} = 0$ car $C = \text{cte}$

On cherche à écrire cette équation diff
sous la forme: $y' = ay + b$ (comme en
maths)

ainsi; on divise tout par rC :

$$\frac{u_c}{rC} + \frac{\cancel{r} \times C \frac{du_c}{dt}}{\cancel{r} C} = 0$$

$$\frac{u_c}{rC} + \frac{du_c}{dt} = 0$$

$$\frac{du_c}{dt} = -\frac{u_c}{rC} = -\frac{1}{rC} u_c$$

$$\frac{du_c}{dt} = -\frac{1}{rC} u_c$$

3) On propose: $u_c = A e^{-\frac{(t-t_1)}{\tau}}$

comme solution.

Vérifions alors si $\frac{du_c}{dt}$ est égale à
 $-\frac{1}{rC} u_c$

Calcul de $\frac{duc}{dt}$:

$$\frac{d(A e^{-\frac{(t-t_1)}{\tau}})}{dt} = -\frac{A}{\tau} e^{-\frac{(t-t_1)}{\tau}}$$

correspond à $\frac{d(A e^{\frac{t_1}{\tau}} e^{-\frac{t}{\tau}})}{dt}$
car: $e^{a+b} = e^a e^b$

Calcul de $-\frac{1}{rC} u_c$:

$$-\frac{1}{rC} \times A e^{-\frac{(t-t_1)}{\tau}} = -\frac{A}{rC} e^{-\frac{(t-t_1)}{\tau}}$$

on a bien $\frac{duc}{dt} = -\frac{1}{rC} u_c$! $A e^{-\frac{(t-t_1)}{\tau}}$ est solution!

ainsi $\frac{duc}{dt} = -\frac{1}{rC} u_c$ si $\tau = rC$

$$\tau = 10 \times 50 \times 10^{-6}$$

$$\tau = 5,0 \times 10^{-4} \text{ s}$$

4) Si $t = t_1$, on remplace t par t_1 dans

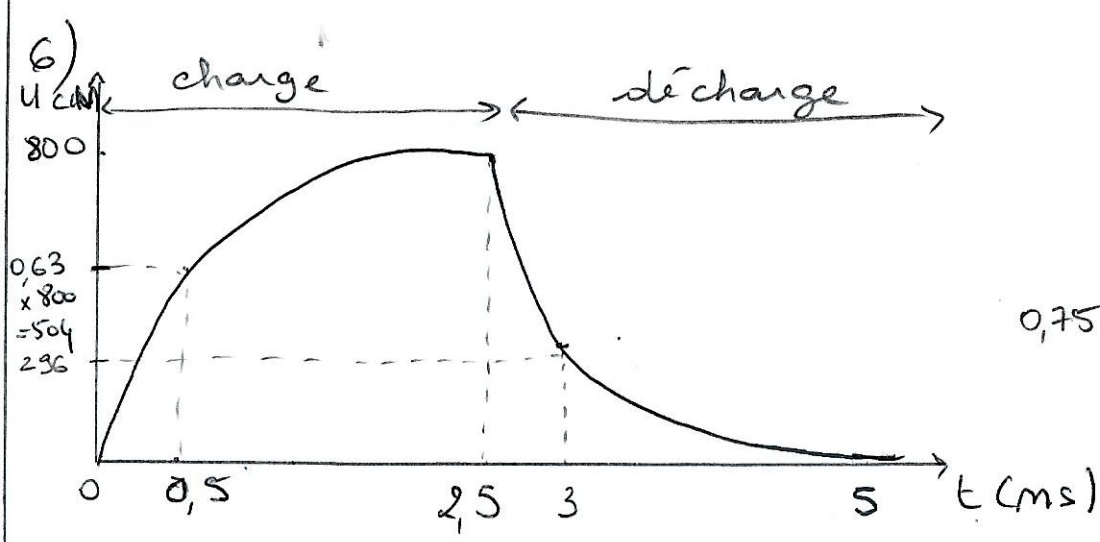
$$u_c(t_1) = A e^{-\frac{(t_1-t_1)}{\tau}} = A e^{-\frac{0}{\tau}} = A e^0 = A$$

or $u_c(t_1) = 800 \text{ V}$

explications

donc $A = 800 \text{ V}$

5) On considère que le choc a une durée totale de 5τ donc $5 \times 5,0 \cdot 10^{-4} \text{ s}$
 $= 2,5 \times 10^{-3} \text{ s} = 2,5 \text{ ms}$
 C'est très bref et cohérent avec l'énoncé



J'ai pris aucune valeur au hasard:
 à $t = \tau$ le condensateur est chargé à 63%. ($63\% \times 800 = 504 \text{ V}$), de même lors de la décharge à τ : décharge jusqu'à 37%. ($37\% \times 800 = 296 \text{ V}$)

3) autre méthode : sans dérivée

On a l'équation différentielle :

$$\frac{dU_c}{dt} = -\frac{1}{rC} U_c$$

de la forme $y' = ay + b$ avec $a = -\frac{1}{rC}$

et $b = 0$

la solution est de la forme :

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

avec $k = A = \text{cste}$ et $x = t - t_1$ car

on abaisse l'interrupteur à un temps $t = t_1$.

Ainsi :

$$U_c = A e^{-\frac{1}{rC}(t-t_1)}$$

or $rC = \tau$ ainsi :

$$U_c = A e^{-\frac{1}{\tau}(t-t_1)}$$

est bien solution de l'équa dif.