Chap. 5,3 - Le super condensateur

1. Charge d'un condensateur à courant constant

1. Puisque u_R est la tension aux bornes de la résistance, $u_R = Ri \Leftrightarrow \boxed{i = \frac{u_R}{R}}$

2. Sur le second graphique on constate que $u = kt$ (relation linéaire).
$k = \frac{3\,V - 0\,V}{12\,s - 0\,s} = 0{,}25\ V/s$ (Rque : je n'ai pas respecté le nbre de cs).
Finalement $\boxed{u(t) = 0{,}25\ t}$

3. En convention récepteur $i(t) = \frac{dq_A}{dt}$ donc $q_A(t) = it + A$ puisque i est un courant constant (Rappel : pour trouver la primitive q_A de i se poser la question " Quelle fonction $q_A(t)$ donne, une fois dérivée par rapport au temps, la constante i ? "). On sait que $q_A(0) = 0 = i \times 0 + A$ donc la constante d'intégration A est nulle. $\boxed{q_A(t) = it}$

4. $\frac{q_A}{u} = \frac{it}{kt} = \frac{i}{k}$ A.N $\frac{q_A}{u} = \frac{0{,}25\ A}{0{,}25\ V/s} = \frac{0{,}25\ Q/s}{0{,}25\ V/s} = 1{,}0\ Q/V$
Le rapport $\frac{q_A}{c}$ est la capacité du condensateur. $\boxed{C = 1{,}0\ F}$ (valeur importante)

2. Charge d'un condensateur soumis à un échelon de tension.

5. Lorsque le condensateur d'un dipôle (R,C) est soumis à un échelon de tension l'intensité du courant électrique qui le "traverse" finit par s'annuler, donc $i(\infty) = 0\ A$. (confirmation graphique).
Toujours graphiquement on lit $u(\infty) = 5\ V$.

6. $\tau = RC$ Cette valeur n'est pas calculable puisqu'on ne connait pas C.
En cours, on a vu que $u(\tau) = 0{,}63\ u(\infty) = 0{,}63 \times 5\ V = 3{,}2\ V$
La valeur 3,2 V est atteinte au bout de 20 s (détermination graphique), donc $\tau = 20\ s$

7. $\tau = RC \Leftrightarrow C = \frac{\tau}{R}$ A.N. $C = \frac{20\,s}{20\,\Omega} = 1{,}0\ F$

8. Loi des mailles : $E - u_R - u = 0$

$u_R = Ri = R\frac{dq}{dt}$ puisque $i = \frac{dq}{dt}$. Or $q = Cu$, donc $\frac{dq}{dt} = \frac{d(Cu)}{dt} = C\frac{du}{dt}$

donc $i = C\frac{du}{dt}$ et $u_R = RC\frac{du}{dt}$

Finalement $E - RC\frac{du}{dt} - u = 0 \Leftrightarrow \boxed{E = RC\frac{du}{dt} + u}$ pour tout $t \geq 0$.

9. $u(5\tau) = E\left(1 - e^{-5\tau/\tau}\right) = E\left(1 - e^{-5}\right) = 0{,}99\,E$.

AN Graphiquement $u(5\tau) = 0{,}99 \times 5\ V = 5\ V$