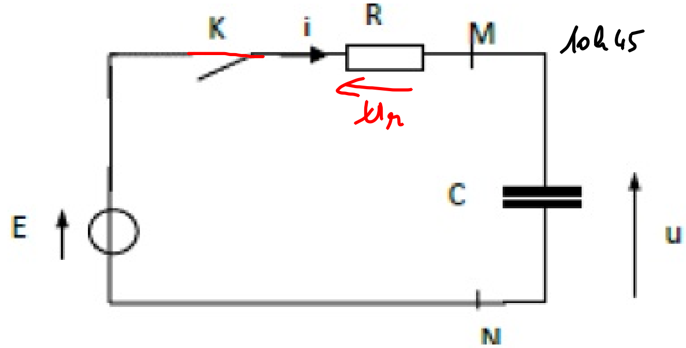
td AL 2.2

10h45

① à partir de $t=0$:



Loi des mailles : $E = u_R + u$

Loi d'Ohm $u_R = R\,i$

Condensateur $i = C\dfrac{du}{dt}$

$\Rightarrow u_R = RC\dfrac{du}{dt}$

$\Rightarrow \underbrace{RC}_{\tau}\dfrac{du}{dt} + \underset{1}{u} = E$

Solution homogène $u = K e^{-t/\tau}$ (K : constante d'intégration)

Solution particulière (constante ici) : E

$u(t) = K e^{-t/\tau} + E$

à $t=0$: $u(0) = U_0 \Rightarrow K\cdot e^0 + E = U_0$

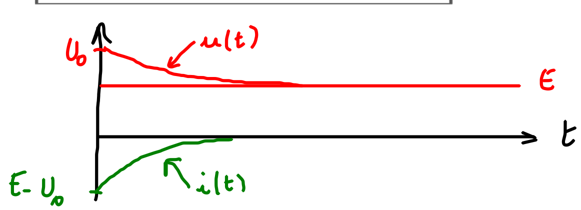
$K = U_0 - E$

Finalement $\boxed{u(t) = (U_0 - E)\,e^{-t/RC} + E}$

② Loi d'Ohm $i = \dfrac{u_R}{R} = \dfrac{E-u}{R}$

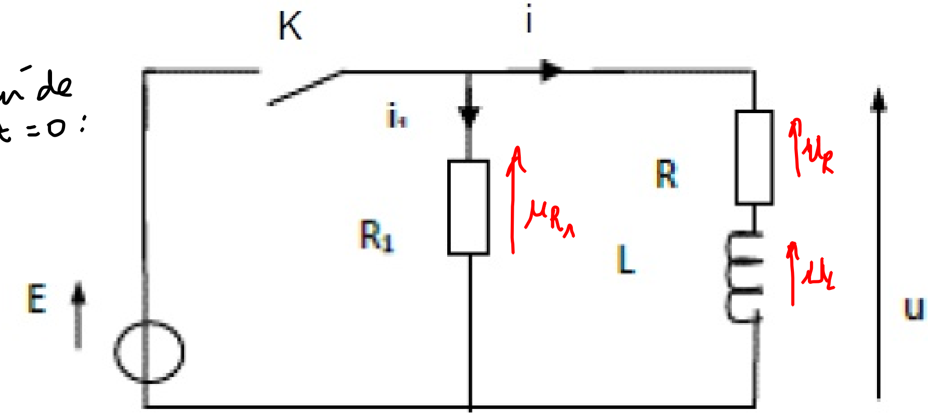
$\boxed{i(t) = (E - U_0)\,e^{-t/RC}}$

③



10h58

④ à partir de $t=0$:



Lois des mailles $u_L + u_R = u$ (1)

Lois des "noeuds" $i = -i_1$ (2)

Lois d'Ohm $\begin{cases} u = -R_1 \cdot i & (3) \\ u_R = R\cdot i & (4) \end{cases}$

Inductance : $u_L = L\dfrac{di}{dt}$ (5)

On remplace (1), (4) et (5) dans (1) :

$L\dfrac{di}{dt} + Ri = -R_1 i \iff \underbrace{\dfrac{L}{R_1+R}}_{\tau}\dfrac{di}{dt} + \underset{1}{i} = 0$

$\Rightarrow i(t) = K e^{-t/\tau}$ avec $\tau = \dfrac{L}{R+R_1}$

A $t=0$: $i(0) = \dfrac{E}{R} \Rightarrow K e^0 = \dfrac{E}{R}$ $K = \dfrac{E}{R}$

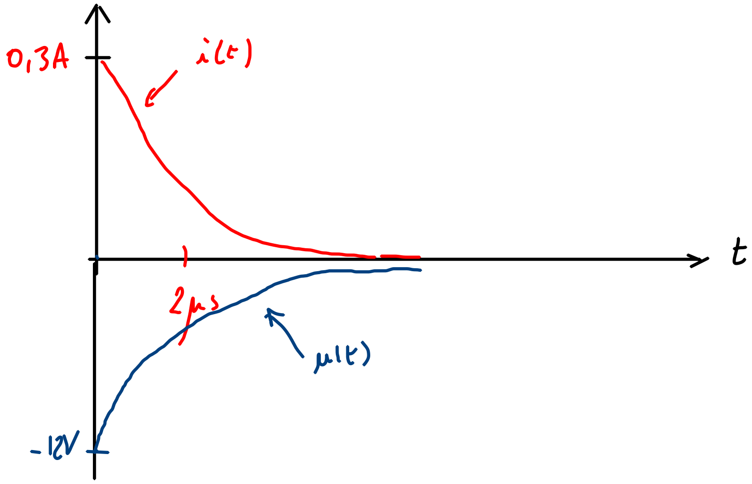
$\boxed{i(t) = \dfrac{E}{R}\,e^{-t(R_1+R)/L}}$

(2) $\Rightarrow$ $\boxed{i_1(t) = -i(t)}$

(3) $\Rightarrow u = -R_1 i(t) \Rightarrow \boxed{u(t) = -E\,e^{-t(R_1+R)/L}}$

11h23

(5) $i(0) = \frac{E}{R} = \frac{12}{40} = 0{,}3A$ $\tau = \frac{L}{R_1 + R} = \frac{10^{-3}}{440} = 2{,}27\mu s$



(6) R_1 permet de décharger L

La tension aux bornes de R_1 décroit exponentiellement

et la puissance un peu plus vite car $P_{R_1} = \frac{u^2}{R_1}$.

11h38