1. Le condensateur, pour $t < 0$, se décharge au travers de la résistance r. On peut donc dire qu'à $t = 0^-$: $u_{c(0^-)} = 0$.
L'interrupteur étant ouvert, et $i(0^-) = 0$.
$u_c(t)$ est une fonction continue, par contre $i(t)$ ne l'est pas forcément.
Comme $u_c(0^+) = u_c(0^-) = 0$, on peut modéliser le condensateur (idéal) par un fil à $t = O^+$. On obtient alors et $i(0^+) = \dfrac{E}{R}$.

2. En régime permanent, on modélise le condensateur (idéal) par un interrupteur ouvert. Alors :
Par le diviseur de tension : $u_c(\propto) = \dfrac{r}{r+R}.E$ et $i(\propto) = \dfrac{E}{r+R}$.

3. ✓ On fait l'hypothèse d'un régime sinusoïdal permanent afin d'utiliser la représentation complexe.
En notant D_{eq} le dipôle équivalent à l'association $r//C$, on obtient par le diviseur de tension : $\underline{u} = \dfrac{1}{1 + R.\underline{Y}_{eq}}.\underline{e}$

Avec $Y_{eq} = j.C.\omega + \dfrac{1}{r}$, soit $\underline{u}.\left(1 + \dfrac{R}{r} + j.R.C.\omega\right) = \underline{e}$

✓ On obtient alors l'ED classique $\dfrac{du_C}{dt} + \dfrac{r+R}{R.r.C}.u_C = \dfrac{1}{R.C}.E$. On peut définir le temps caractéristique $\tau = \dfrac{r.R.C}{r+R}$.

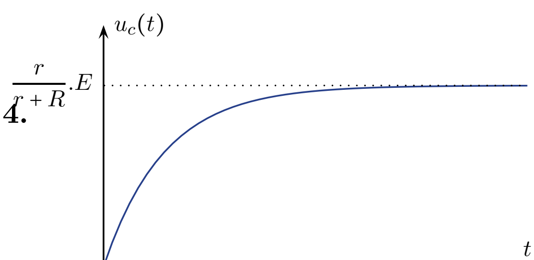
✓ La forme générale de la solution est $u_C = A.e^{\frac{-t}{\tau}} + u_{part}$, u_{part} correspondant à la solution en régime permanent, donc $\dfrac{r}{r+R}.E$.

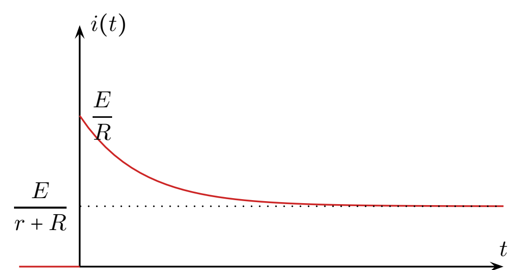
✓ l'exploitation de la condition initiale permet d'obtenir A :
$A.e^{\frac{-t}{\tau}} + u_{part} = u_c(0^+) = 0$ donc $A = -u_{part}$, ce qui donne

$$u_C = \frac{r}{r+R}.E.\left[1 - e^{\frac{-t}{\tau}}\right] \text{avec } : \tau = \frac{r.R.C}{r+R}$$

✓ On utilise alors la loi des mailles pour obtenir $i(t) = \dfrac{E - u_c(t)}{R}$

4.





5. Il s'agit de l'instant t_1 tel que $u_c(t_1) = 0,95.u_c(\infty)$, soit
$\left[1 - e^{\frac{-t}{\tau}}\right] = 0,95$ d'où $t_1 = -\tau.ln0,05 = \tau.ln20 = 3.\tau$