Correct° Exercices Dynamique Systèmes Electriques

Exercice 1

1) Σ tension géné = Σ tension Recep

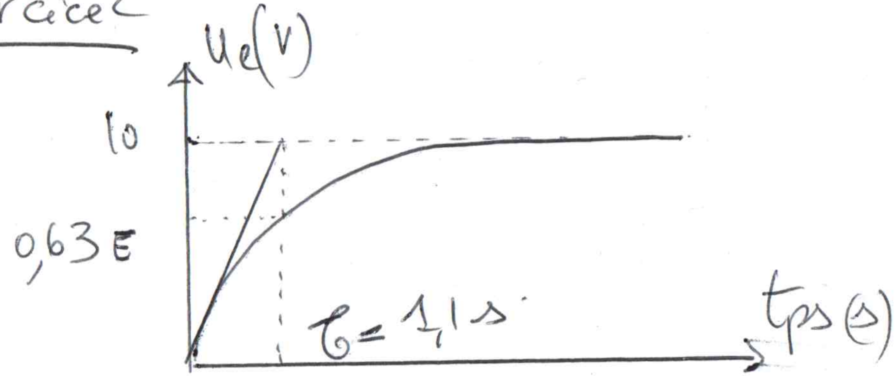
$$E = U_R + U_c$$

2) $U_R = R \times i$ donc

$$E = R \times i + U_c$$

3) $E = R \times C \dfrac{dU_c}{dt} + U_c$ car $i = C\dfrac{dU_c}{dt}$

Exercice 2



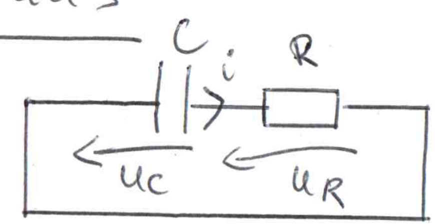
1) On calcule 63% de E avec E = 10V

63% E = 6,3 V, on reporte cette valeur sur la courbe et l'abscisse nous donne τ = 1,1 s

2) On trace l'asymptote horizontale lorsque $t \to \infty$, on trace la tangente à t = 0 à la courbe. l'intersect° des 2 droites nous donne un pt d'abscisse τ = 1,1 s.

Exercice 3

1)



2) on applique la loi des mailles

$$U_c + U_R = 0$$

$$U_c + Ri = 0 \quad \text{loi d'ohm}$$

or $i = \dfrac{dq}{dt} = C\dfrac{dU_c}{dt}$

$$U_c + R \times C \frac{dU_c}{dt} = 0$$

2/6

3) à l'aide des ~~mat~~ tangentes, on trouve

$\tau = 15\ ms$.

on utilise également la méthode 37 %, donc

$37\%\ E = 0{,}37 \times 6 = 2{,}2V$.

on reporte cette valeur sur la courbe et on trouve 1 pt d'abscisse $\tau = 15\ ms$.

4) $\tau = R \times C$ $\quad C = \frac{\tau}{R} = \frac{15 \times 10^{-3}}{1 \times 10^{3}} = 15 \times 10^{-6}\ F$

$C = 15\ \mu F$.

Exercice 4

1) on applique la loi des noeuds.

$E = u_R + u_c$

$E = R \times I + u_c$ loi d'ohms

or $I = \frac{dq}{dt} = C\frac{du_c}{dt}$

donc $E = R \times C \frac{du_c}{dt} + u_c$

2a) * transformation de l'équation diff

$E = RC\frac{du_c}{dt} + u_c$

$RC\frac{du_c}{dt} = -u_c + E$

$\frac{du_c}{dt} = \frac{-1}{RC}u_c + \frac{E}{RC}$

* la solution d'une équation diff du type

$f'(x) = a f(x) + b$ est

$f(x) = K e^{ax} - \frac{b}{a}$.

donc ici

$u_c(t) = K e^{-t/RC} - \frac{E/RC}{-1/RC}$

$= K e^{-t/RC} + \frac{E}{\cancel{RC}} \times \frac{\cancel{RC}}{\cancel{-1}}$

$u_c(t) = K e^{-t/RC} + E$

3/6 * Conditions initiales

à $t=0$ $U_c = 0$ donc

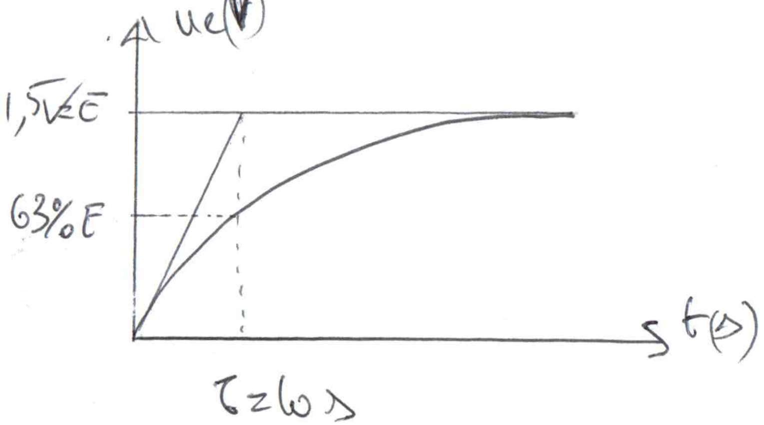
$$U_c(t)=0 = K\underbrace{e^{-0/RC}}_{1} + E$$

$$0 = K\times 1 + E \Rightarrow K = -E$$

$$U_c(t) = -E\,e^{-t/RC} + E = E(1-e^{-t/RC})$$

2b) $\tau = RC = 1\times\cancel{10^6}\times 10\times\cancel{10^{-6}} = 10\,s.$

3) on utilise la methode des tangentes.



on applique la methode des 63%

$$63\%E = 0{,}63\times 1{,}5 = 0{,}95\,V$$

on reporte le point sur la courbe et on trouve $\tau = 10\,s$. les valeurs sont donc coherentes!

Exercice 5

1) on applique la loi des mailles:

$$E = U_R + U_c$$

$$E = R\times i + U_c \quad \text{loi d'ohms}$$

on sait que $i = \frac{dq}{dt}$ et donc $i = C\frac{dU_c}{dt}$

$$E = R * C\frac{dU_c}{dt} + U_c$$

2) * transformation de l'équation diff

$$E = RC\frac{dU_c}{dt} + U_c.$$

$$RC\times\frac{dU_c}{dt} = -U_c + E$$

$$\frac{dU_c}{dt} = \frac{-1}{RC}U_c + \frac{E}{RC}$$

4/6

* Solu° de l'équa° diff du type $f'(x) = a f(x) + b$ est

$$f(x) = K e^{ax} - \frac{b}{a}$$

donc $u_C(t) = K e^{-t/RC} - \dfrac{E/RC}{-1/RC}$

$$= K e^{-t/RC} + \frac{E}{\cancel{RC}} \times \frac{RC}{-1}$$

$$U_C(t) = K e^{-t/RC} + E$$

* Condi°s initiales

à $t=0$ $u_C(t)=0$ donc $u_C(t=0) = 0 = K \dfrac{e^{-0/RC}}{1} + E$

$$0 = K \times 1 + E \Rightarrow K = -E$$

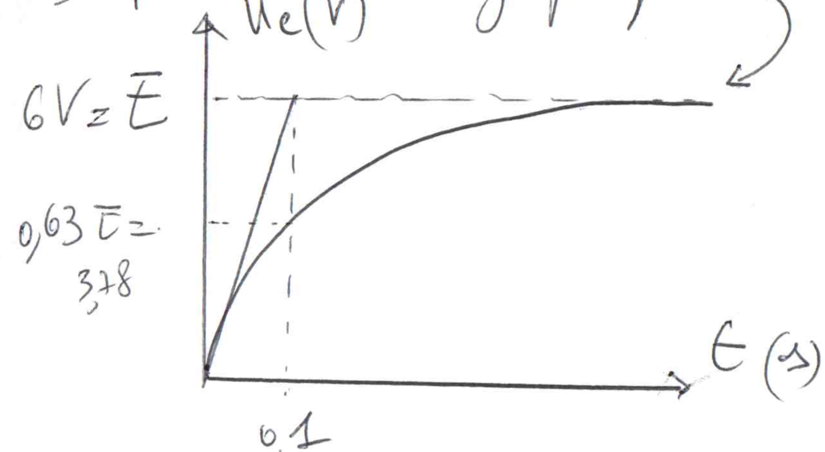
$$u_C(t) = -E\, e^{-t/RC} + E = E(1 - e^{-t/RC})$$

par lecture graphique, on trouve $E = 6V$

et $\tau = RC = 1 \times 10^3 \times 100 \times 10^{-6} = 0{,}1\,s.$

donc $u_C(t) = 6(1 - e^{-t/0{,}10})$

3) par construc° graphique méthode des Tengente



par la méthode des 63%.

$63\% \times E = 3{,}78V$. on cherche l'abscisse du pt dont l'ordonnée a pour valeur 3,78V.

Exercice 6

1) on place sur la posi° 1 pour charger le condensateur

2) on applique la loi des mailles

$$E = u_R + u_c$$

$$= R \times i + u_c \quad \text{loi d'ohm}$$

or $i = \frac{dq}{dt} = C\frac{du_c}{dt}$

$$\boxed{E = R \times C\frac{du_c}{dt} + u_c}$$

3) * transfo de l'équa diff

$$E = RC\frac{du_c}{dt} + u_c$$

$$RC\frac{du_c}{dt} = -u_c + E$$

$$\frac{du_c}{dt} = \frac{-1}{RC}u_c + \frac{E}{RC}$$

* solu° de l'équa° diff du type

$f'(x) = a f(x) + b$ est

$$f(x) = k e^{ax} - \frac{b}{a}$$

donc $u_c(t) = Ke^{-t/RC} - \frac{E/RC}{-1/RC}$

$$= Ke^{-t/RC} + \frac{E}{\cancel{RC}} \times \frac{\cancel{RC}}{\cancel{1}}$$

$$u_c(t) = Ke^{-t/RC} + E$$

* conditi°s initiales à $t=0$ $u_c(t) = 0$

$$0 = K\underbrace{e^{-0/RC}}_{1} + E$$

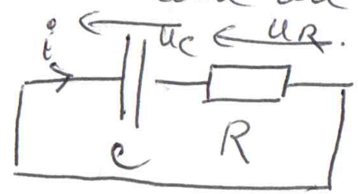
$$0 = K \times 1 + E \Rightarrow K = -E$$

donc la solu° est

$$u_c(t) = -Ee^{-t/RC} + E = E(1 - e^{-t/RC})$$

d'où $\tau = RC$ par identificat° entre cette solu° et celle du sujet.

4)



5) $99\% = \frac{u_c}{E} \times 100$ donc $\frac{u_c}{E} = 0{,}99 = \frac{\cancel{E}(1 - e^{-t/\tau_1})}{\cancel{E}}$

$$e^{-t/\tau_1} = 1 - 0{,}99 = 0{,}01$$

6/6

$$\cancel{\ln} \cancel{e}^{-t/\tau_1} = \ln(0{,}01)$$

$$\frac{-t}{\tau_1} = \ln(0{,}01)$$

$$\tau_1 = \frac{-t}{\ln(0{,}01)}$$

$$\tau_1 = \frac{-0{,}1}{\ln(0{,}01)} = 2{,}2 \times 10^{-2}\,s.$$

$\tau_1 = R_1 \times C$ avec R_1 la Resistance de la lampe donc $R_1 = \frac{\tau_1}{C} = 9{,}9\,\Omega = 10\,\Omega$