Correction du devoir non surveillé n°6

Exercice 1

Charge à courant constant

Questions	Réponses attendues
1.1	D'après la loi d'ohm pour une résistance, Ur = rxi(t) donc comme R est une constante, on peut dire que i(t) et u_R(t) ont la même forme
1.2	Graphe 2. On détermine le coef directeur : Je considère le point A (16 ;4) $K = \frac{4}{16} = 0{,}25\ V.s^{-1}$ Donc u = 0,25xt
1.3	La valeur de l'intensité du courant est constante donc qA = Ixt
1.4	$\frac{q_A}{u} = \frac{Ixt}{0{,}25xt} = \frac{I}{0{,}25} = \frac{0{,}25}{0{,}25} = 1{,}00\ C\ V^{-1}$ On sait que q_A = Cxu donc $\frac{q_A}{u} = \frac{Cxu}{u}$ = C capacité du condensateur donc C = 1,00 F

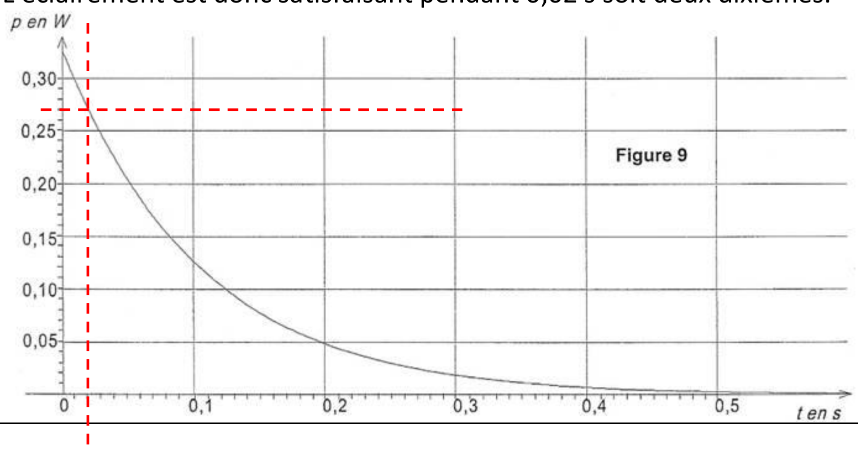
Charge à tension constante

Questions	Réponses attendues
2.1	A t=0, le condensateur est déchargé. Lorsque celui-ci est chargé, on a u = 5V et i = 0
2.2	τ = RxC Graphiquement, τ est le temps au bout duquel la charge du condensateur atteint 63% de sa charge maximale donc u = 0,63x5 = 3,15 V. On a donc τ = 20 s
2.3	$C = \frac{\tau}{R} = \frac{20}{20} = 1F$
2.4	Loi d'addition des tensions $E = u + u_R = u + Ri = u + R\frac{dq}{dt} = u + R\frac{dCu}{dt} = u + RC\frac{du}{dt}$
2.5	$u(5\tau) = E(1-e^{-5\tau/\tau}) = E(1-e^{-5}) = E$ donc condensateur chargé Graphiquement u = E pour t = 100 s soit 5x20 = 100 s

Exercice 2

Utilisation de lampes à incandescences

Questions	Réponses attendues
1.1.1 a	Le courant débité par le générateur se sépare en deux au point A (loi des nœuds) Un courant circule donc dans la branche qui contient les ampoules
1.1.1 b	Le condensateur est chargé donc, il n'y a plus de charges qui quittent ou s'accumulent sur les armatures. Il n'y a donc pas de courant qui circule dans la branche ou il est placé
1.1.2	Le condensateur se comporte comme une ouverture dans le circuit donc uc = tension aux bornes du générateur = E Ou Loi d'addition des tensions $E = u_c + u_R = u_c + Ri = u_c$ car i = 0
1.1.3	Temps de charge = $5\tau = 5xR_0C = 5x10x1000x10^{-6} = 0{,}05$ s

1.2.1	Loi d'addition des tensions : $u_c + uR_0 + u1+u2 = 0$ $u_c + R_0i + Ri + Ri =0$ $u_c + (R_0+R_1+R_2)i = 0$ $u_c + (R_0 +2R)\,I = u_c + (R_0 +2R)\frac{dq}{dt} = (R_0 +2R)\frac{dCu_c}{dt} = uc +(R_0 +2R)C\,\frac{duc}{dt} =0$
1.2.2	$\frac{duc}{dt} = -\frac{1}{(R_0 +2R)C}\,Ae^{-t/(R0 +2R)C}$ donc en replaçant dans l'équation différentielle, on obtient $Ae^{-t/(R0 +2R)C} + (R_0 +2R)C\,x(-\frac{1}{(R_0 +2R)C}\,Ae^{-t/(R0 +2R)C}) = Ae^{-t/(R0 +2R)C} - Ae^{-t/(R0 +2R)C} = 0$ donc la fonction proposée est bien solution de l'équation différentielle. A t = 0 , le condensateur est chargé et la tension à ses bornes vaut E $Uc(0) = Ae^{0/(R0 +2R)C} = Ax1 = A = E$
1.2.3	$i(t) = \frac{dq}{dt}= C\,\frac{duc}{dt}= -\frac{C}{(R_0 +2R)C}\,Ee^{-t/(R0 +2R)C} = -\frac{E}{R_0 +2R}\,e^{-t/(R0 +2R)C.}$ Le signe est négatif. Le courant circule donc réellement dans le sens opposé au sens choisi sur le schéma
	$P(t) = Ri^2(t) = Rx(-\frac{E}{R_0 +2R}\,e^{-t/(R0 +2R)C})^2= \frac{RE^2}{(R_0+2R)^2}\,e^{-2t/(R0+2R)C}$ donc la puissance a la même forme qu'une fonction exponentielle décroissante donc courbe de la figure 6
	P_0 x 0,75 = 0,27 W donc tant que 0,27<P<0,36, l'éclairement est satisfaisant. L'éclairement est donc satisfaisant pendant 0,02 s soit deux dixièmes. 
Utilisation de diodes électroluminescentes	
	$\ln(\frac{Imax}{Iseuil})$ est sans dimension (rapport de deux intensités) donc Δt à la même unité que $(R_3+R_0)xC$ R_3+R_0 s'exprime en $[V][A]^{-1}$ (U = RI) C s'exprime en $[V]^{-1}[A]\,[s]$ ($c = \frac{q}{U}= \frac{Ixt}{U}$) donc $(R_3+R_0)xC$ s'exprime en $[V][A]^{-1}[V]^{-1}[A]\,[s]$ soit en seconde. Δt est donc bien homogène à un temps
	$\Delta t = (1500+10)x\,1000x10^{-6}x\ln(\frac{6}{2}) = 1{,}510x\ln(3) = 1{,}6$ s donc Δt est supérieur au dixième de seconde que dure le soubresaut.