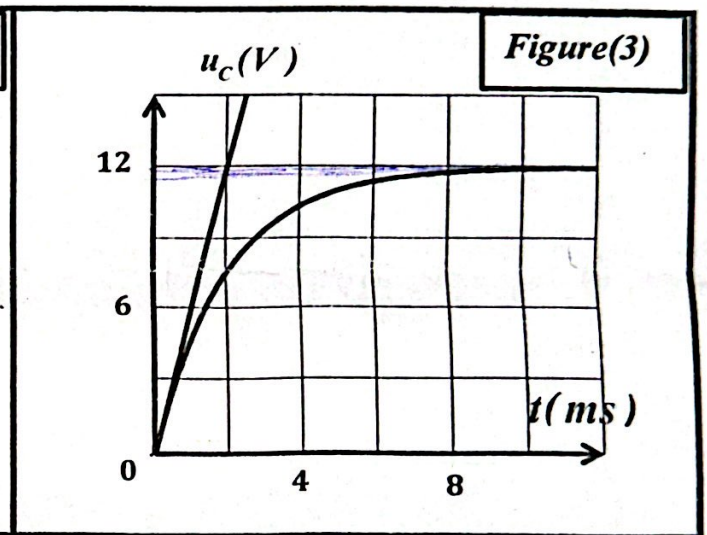
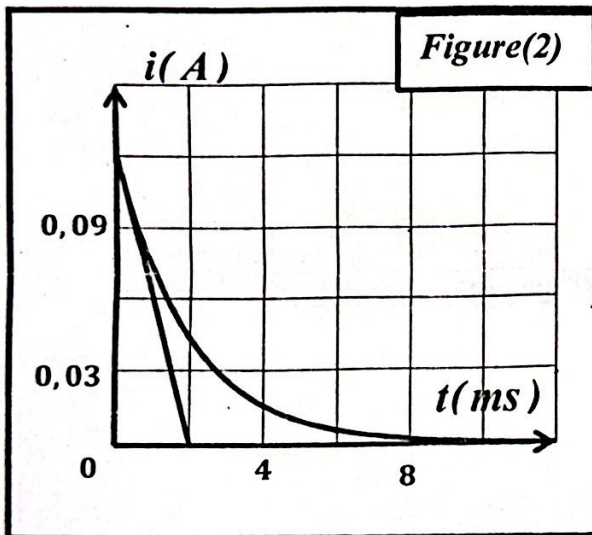
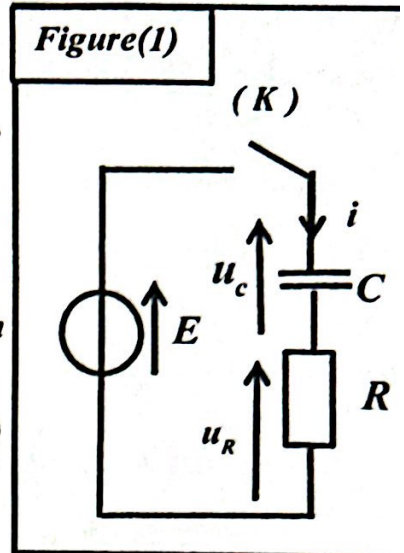


Physique (3)/(6 Pts)

Etude de la réponse d'un dipôle RC à un échelon de tension ascendant.

Le circuit électrique représenté à la figure(1) est constitué d'un conducteur ohmique de résistance R , d'un générateur idéal de tension de force électromotrice E , d'un interrupteur (K) et d'un condensateur de capacités C .

A l'instant $t = 0$ on ferme l'interrupteur (K) et l'aide d'un système d'acquisition informatique, on représente graphiquement les deux courbes $u_c(t)$ et $i(t)$ voir Figure (2) et (3).



1) En appliquant la loi de l'additivité des tensions, démontrer que l'équation

différentielle vérifiée par $u_c(t)$ est sous la forme : $\tau \frac{du_c}{dt} + u_c = E$ et déduire

l'expression de la constante du temps τ . 0,75pt

2) La solution de l'équation différentielle est sous la forme : $u_c(t) = A(1 - e^{-t/\tau})$,

montrer que : $A = E$. 0,75pt

3) Démontrer que l'expression de l'intensité du courant s'écrit sous la forme :

$i(t) = \frac{E}{R} e^{-t/\tau}$, puis déduire l'expression de l'intensité du courant électrique

initiale $I = i(t=0)$. 0,75pt

4) Trouver graphiquement les valeurs de E , τ et I_0 . 0,75pt

5) Montrer que $R = 100\Omega$ et $C = 2 \cdot 10^{-5} F$. 1pt

6) calculer l'énergie électrique emmagasinée dans le condensateur dans le régime permanent. 0,5pt

7) Montrer que l'énergie électrique emmagasinée dans le condensateur est :

$$E_e = \frac{\tau^2}{2C} (I_0 - i)^2 \quad 0,75pt$$

8) On pose $r = \frac{E_e(t_1)}{E_{e,max}}$. Sachant que $E_e(t) = E_{e,max} (1 - e^{-t/\tau})^2$ Montrer que : 0,75pt

$$t_1 = -\tau \cdot \ln(1 - \sqrt{r}). \text{ Calculer } r \text{ si } t_1 = \tau.$$