ملخص وحدة الكهرباء الدارة : RC المعادلات التفاضلية (حالة شحن وتفريغ مكثفة) اقتراح الاستاذ سوفي عيسى

القوانين : $u_R = R.i$ / $u_c = \frac{q}{C}$ / $i = \frac{dq}{dt}$ / $\tau = RC$ / $I_0 = \frac{E}{R}$ / $E_C = \frac{1}{2} C u_c^2$

حالة الشحن :

التوتر بين طرفي المكثفة u_C

بتطبيق قانون جمع التوترات $u_R + u_C = E$

$$Ri + u_C = E$$

$$R\frac{dq}{dt} + u_C = E$$

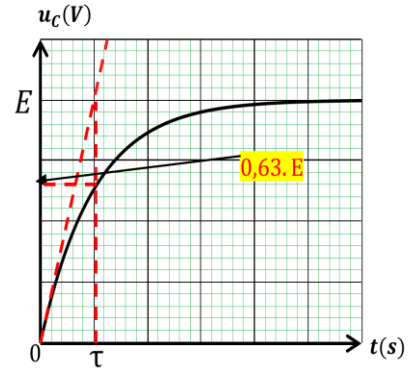
$$RC\frac{du_C}{dt} + u_C = E$$

$$\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{RC}u_C = \frac{E}{RC}$$

عبارة الحل

$$u_C = E(1 - e^{-t/\tau})$$

التمثيل البياني :



الشحنة المخزنة في مكثفة q

بتطبيق قانون جمع التوترات $u_R + u_C = E$

$$Ri + \frac{1}{C}q = E$$

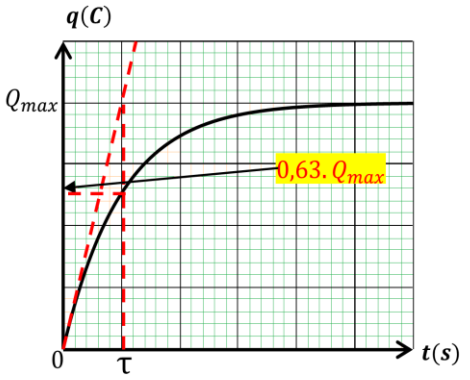
$$R\frac{dq}{dt} + \frac{1}{C}q = E$$

$$\frac{dq}{dt} + \frac{1}{RC}q = \frac{E}{R}$$

عبارة الحل

$$q = CE(1 - e^{-t/\tau})$$

التمثيل البياني :



التوتر بين طرفي الناقل الاومي u_R

بتطبيق قانون جمع التوترات $u_R + u_C = E$

نشتق

$$\frac{du_R}{dt} + \frac{du_C}{dt} = 0$$

$$\frac{du_R}{dt} + \frac{1}{C}\frac{dq}{dt} = 0$$

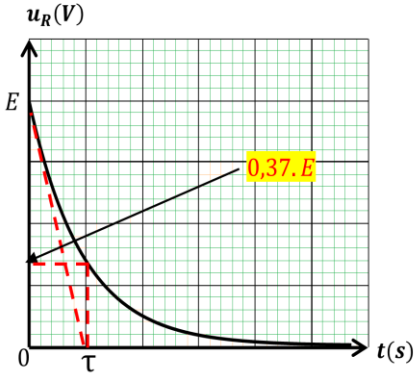
$$\frac{du_R}{dt} + \frac{1}{C}i = 0$$

$$\frac{du_R}{dt} + \frac{1}{RC}u_R = 0$$

عبارة الحل

$$u_R = Ee^{-t/\tau}$$

التمثيل البياني :



شدة التيار i

بتطبيق قانون جمع التوترات $u_R + u_C = E$

نشتق

$$\frac{du_R}{dt} + \frac{du_C}{dt} = 0$$

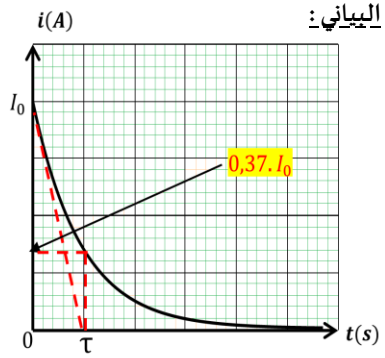
$$R\frac{di}{dt} + \frac{1}{C}\frac{dq}{dt} = 0$$

$$\frac{di}{dt} + \frac{1}{RC}i = 0$$

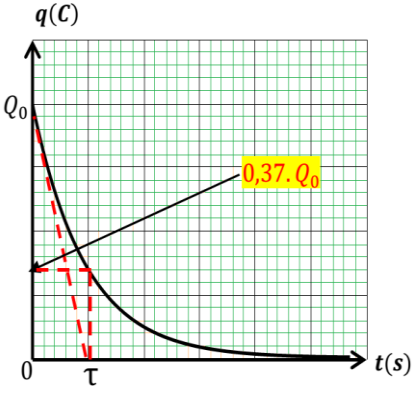
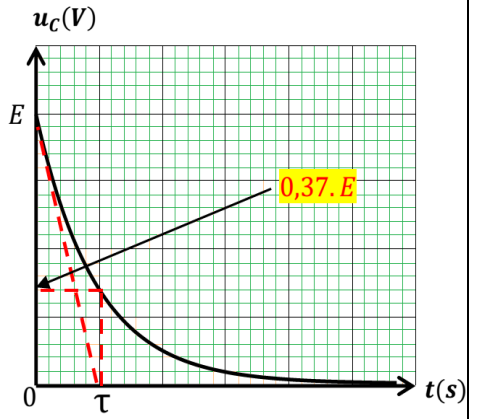
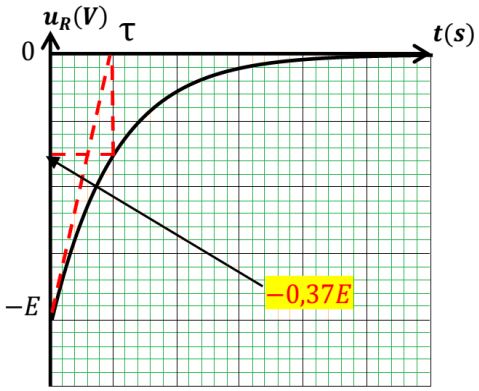
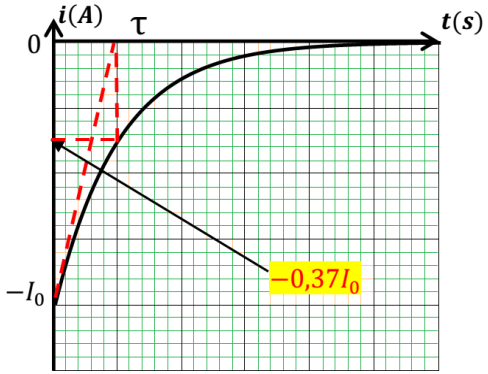
عبارة الحل

$$i = \frac{E}{R}e^{-t/\tau}$$

التمثيل البياني :



حالة التفريغ :

التوتر بين طرفي المكثفة u_C	الشحنة المخزنة في مكثفة q	التوتر بين طرفي الناقل الاومي u_R	شدة التيار i
بتطبيق قانون جمع التوترات $u_R + u_C = 0$	بتطبيق قانون جمع التوترات $u_R + u_C = 0$	بتطبيق قانون جمع التوترات $u_R + u_C = 0$	بتطبيق قانون جمع التوترات $u_R + u_C = 0$
$Ri + u_C = 0$	$Ri + \frac{1}{C}q = 0$	نشتق $\frac{du_R}{dt} + \frac{du_C}{dt} = 0$	نشتق $\frac{du_R}{dt} + \frac{du_C}{dt} = 0$
$R\frac{dq}{dt} + u_C = 0$	$R\frac{dq}{dt} + \frac{1}{C}q = 0$	$\frac{du_R}{dt} + \frac{1}{C}\frac{dq}{dt} = 0$	$R\frac{di}{dt} + \frac{1}{C}\frac{dq}{dt} = 0$
$RC\frac{du_C}{dt} + u_C = 0$	$\frac{dq}{dt} + \frac{1}{RC}q = 0$	$\frac{du_R}{dt} + \frac{1}{C}i = 0$	$R\frac{di}{dt} + \frac{1}{C}i = 0$
$\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{RC}u_C = 0$	عبارة الحل	$\frac{du_R}{dt} + \frac{1}{RC}u_R = 0$	$\frac{di}{dt} + \frac{1}{RC}i = 0$
عبارة الحل	$q = CEe^{-t/C}$	عبارة الحل	عبارة الحل
$u_C = Ee^{-t/C}$	التمثيل البياني :	$u_R = -Ee^{-t/C}$	$i = -\frac{E}{R}e^{-t/C}$
التمثيل البياني :		التمثيل البياني :	التمثيل البياني :
			

بالتوفيق في شهادة البكالوريا