الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

1985

جامعة محمد بوضياف - المسيلة

Université Mohamed Boudiaf - M'sila

Universite De Mohamed Boudiaf -M'sila-
Faculte De Technologie
Filière : LMD
Branche : ST
Module : TP physique II

TP n°04

Charge et Décharge d'un Condensateur

Date de l'expérience : ...../...../.....

Enseignant : ....

Compte rendu:

Nom et prénom	Groupe	Note de prepration ...../05	Note compte rendu ...../15
-			
-			
-			
-			
-			
-			
-			
-			

Année Universitaire : 2015/2016

Hamrit Fareh

1-But de l'expérience

Le but de cette expérience est de voir la charge d'un condensateur dans le temps ainsi que la décharge et de déterminer ça capacité.

2-Notions et travail de préparation

2-1- Charge d'un condensateur

Etant donné le montage de la figure ci-contre, au départ le condensateur est déchargé. On alimente le circuit «Interrupteur en position 1 ». Le condensateur commence à se charger. En appliquant la loi de Kirchhoff, qui dit que la somme des tensions dans un circuit est nulle.

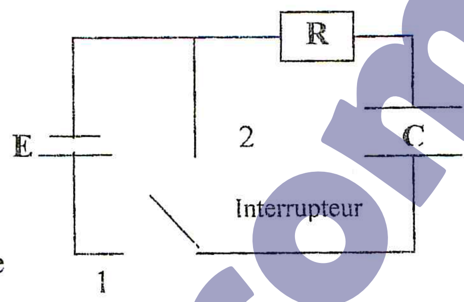


Figure-1

$$\sum_i U_i = 0 \Rightarrow E = Ri + \frac{1}{C}\int i\,dt$$

Or la charge « Q » du condensateur est liée à la différence de potentielle par la relation suivante

$$dQ = C\,dU_C,$$

et le courant i à la quantité d'électricité (ou charge) par la relation

$$i = \frac{dQ}{dt}$$

La première relation s'écrit en fonction de la tension de sortie « U_c » de la manière suivante :

$$E = RC\frac{dU_C}{dt} + U_C \Rightarrow \frac{E}{RC} = \frac{dU_C}{dt} + \frac{U_C}{RC}$$

a-Montrer que dans les conditions initiales suivantes, $t = 0$; $U_C = 0$, que la tension au bornes de la capacité est la solution de l'équation différentielle ci-dessus, et s'écrit sous la forme :

$$U_C(t) = E(1 - e^{-t/RC}) \quad \text{et} \quad i(t) = \frac{E}{R}e^{-t/RC}$$

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

b- Tracer la courbe de $U_C = f(t)$ et la tangent à la courbe pour les coordonnées de l'origine (figure-2).

2-2- Décharge d'un condensateur

Le condensateur étant chargé, on va déconnecter la source de tension en laissant la décharge se fasse à travers la résistance R «Interrupteur en position 2 ».

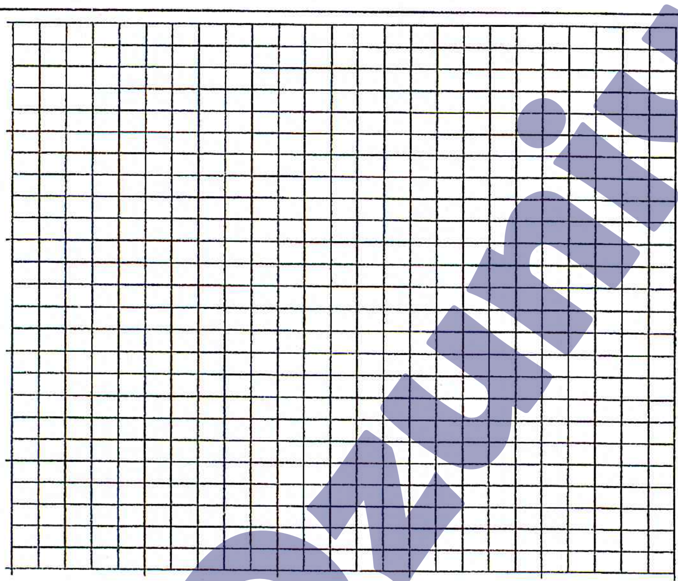
a- Montrer que dans la condition initiale ; $t = 0$; $U_C = E$ que la tension au bornes de la capacité est la solution de l'équation différentielle ci-dessus $(E = 0)$, et s'écrit sous la forme :

$$U_C = E.e^{-\frac{t}{RC}} \Rightarrow i(t) = -\frac{E}{R}e^{-\frac{t}{R.C}}$$

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

b- Tracer la courbe de $U_C = f(t)$ (figure-3).

....



....

Echelle d'abscisse

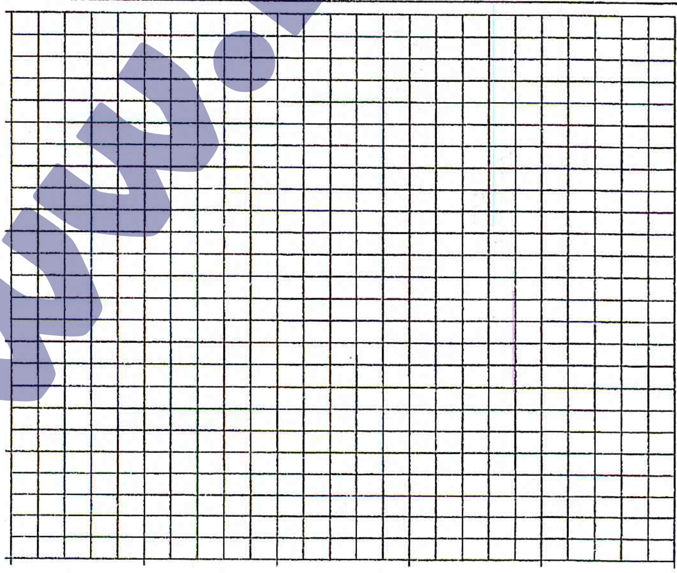
— ;............ s

Echelle d'ordonné

— ; V

Figure; 2

....



....

Echelle d'abscisse

— ;............ s

Echelle d'ordonné

— ; V

Figure; 3

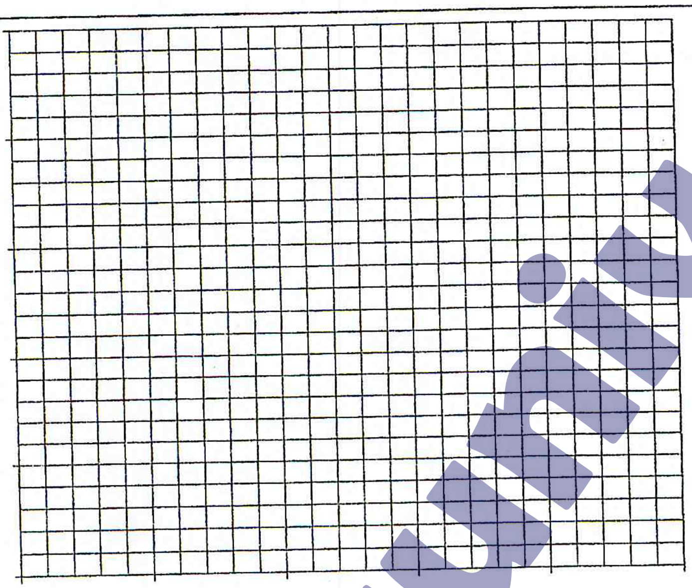
t (s)	05	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
U_C (Volt)														

a- Sur un papier millimétrique tracer la tension $U_c = f(t)$ (figure-5).

b-Tracer la tangente au point de décharge et déterminer la constante du temps $\tau = RC$; l'abscisse du point d'intersection de cette tangente avec la tension limite de charge. $\tau = \ldots\ldots$

c- De la constante de temps s'assurer de la valeur de C. $C = \ldots\ldots\ldots\ldots uF$

....



....

Echelle d'abscisse
— ;............ s

Echelle d'ordonné
— ; V

Figure; 5

3-3- Association de condensateurs en parallèle

Réaliser le montage de la figure-6 pour une résistance « $R=3.3M\Omega$ » et deux condensateurs de capacités « $C_1=2\ uF$; $C_2=1\ uF$ ».

Commencer le comptage du temps par un chronomètre simultanément lors de l'alimentation du circuit par une source de tension continue $E=5V$.

Relever la tension aux bornes du condensateur chaque 05 seconde.

Porter les valeurs sur le tableau suivant

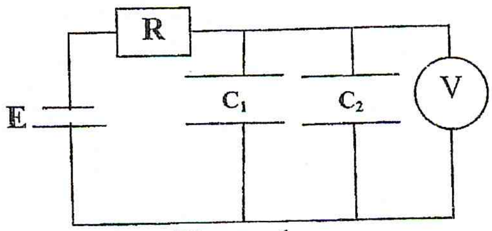


Figure-6

t (s)	05	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
U_C (Volt)												

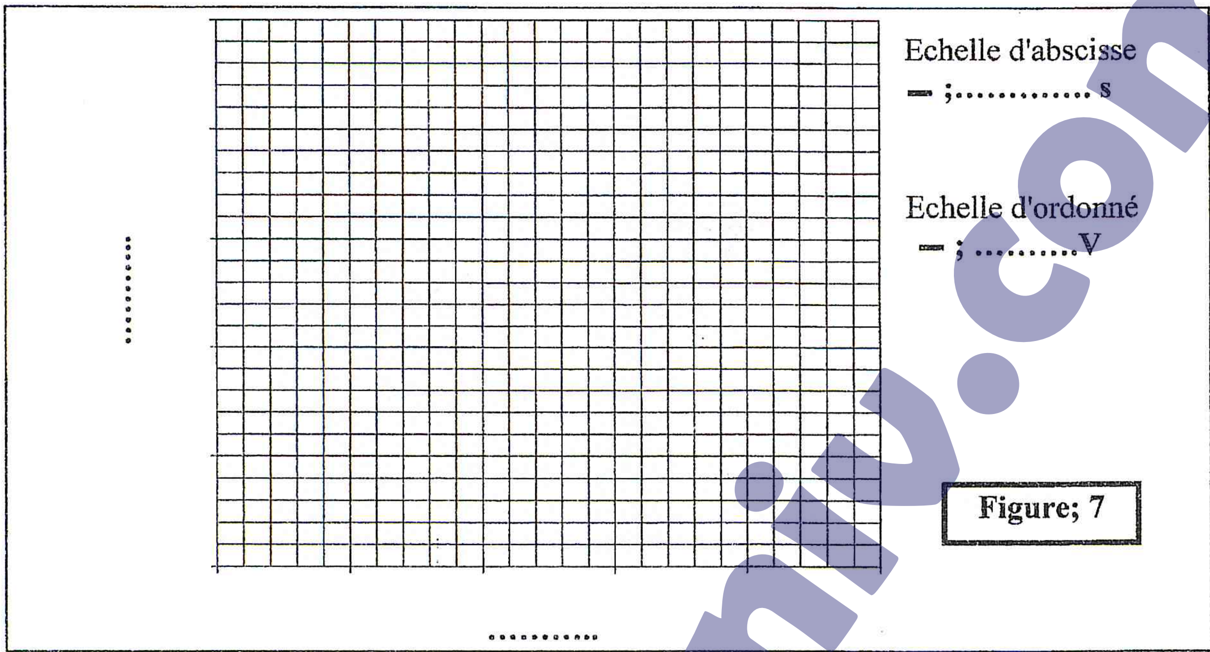
a-Tracer la tension $U_c = f(t)$ (figure-7).

b-Tracer la tangente au point de charge et déterminer la constante du temps $\tau = R.C$ l'abscisse du point d'intersection de cette tangente avec la tension limite de charge. $\tau = \ldots\ldots$

c- De la constante de temps déterminer la valeur de C. $C = \ldots\ldots\ldots\ldots uF$.

d- Comparer cette valeur a celle équivalente pour deux condensateurs en parallèles $C_{eq} = C_1 + C_2$ ....

....



Figure; 7

3-3- Association de condensateurs en série

Réaliser le montage de la figure-8 pour une résistance « $R=3.3M\Omega$ » et deux condensateurs de capacités « $C_1=2uF$; $C_2=1uF$ » et ce après avoir fait une décharge par court-circuit.

Commencer le comptage du temps par un chronomètre simultanément lors de l'alimentation du circuit par une source de tension continue E =5V.

Relever la tension aux bornes du condensateur chaque « 05 seconde »

Porter les valeurs sur le tableau suivant

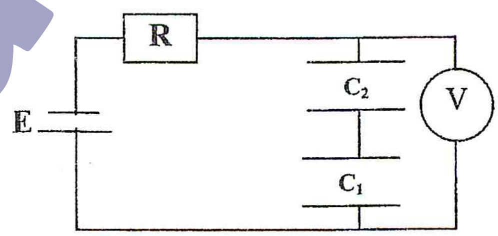


Figure-8

t (s)	05	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
U_C (Volt)												

a- Tracer la tension $U_c = f(t)$ (figure-9).

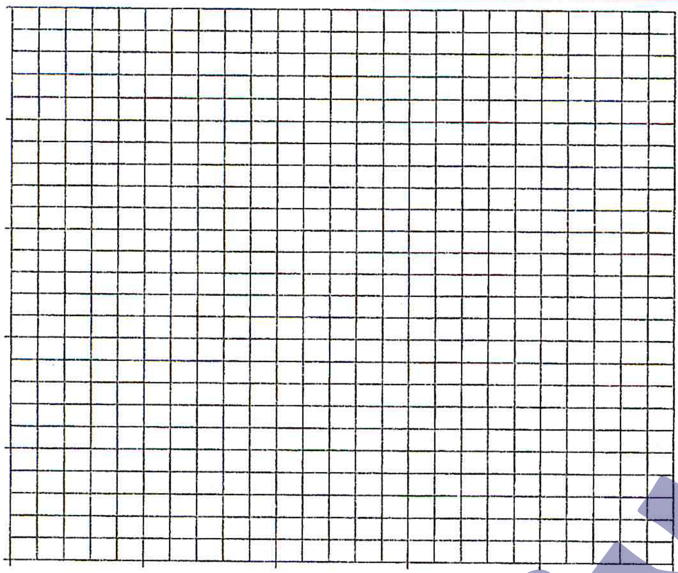
b-Tracer la tangente au point de charge et déterminer la constante du temps $\tau = R.C$ l'abscisse du point d'intersection de cette tangente avec la tension limite de charge. $\tau =$ ....

c- De la constante de temps déterminer la valeur de C. C=.................uF.

d- Comparer cette valeur a celle équivalente pour deux condensateur en série $C_{eq} = C_1 C_2/(C_1 + C_2)$ ....

....

....



....

Echelle d'abscisse

— ;............ s

Echelle d'ordonné

— ; V

Figure; 9