الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Faculté de technologie
Socle Commun (ST)
Première Année (ST-ERE-ING), 2ème Semestre
TP Physique II

TP N°04

CHARGE ET DECHARGE D'UN CONDENSATEUR

Date:……..../……..../……..

Enseignant:………………

Nom	Prénom	Group	S-Group	Note de préparation	Note compte rendu

Année Universitaire: 2023/2024

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.

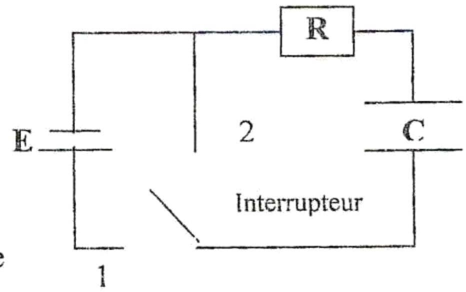


Figure-1

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

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 ».

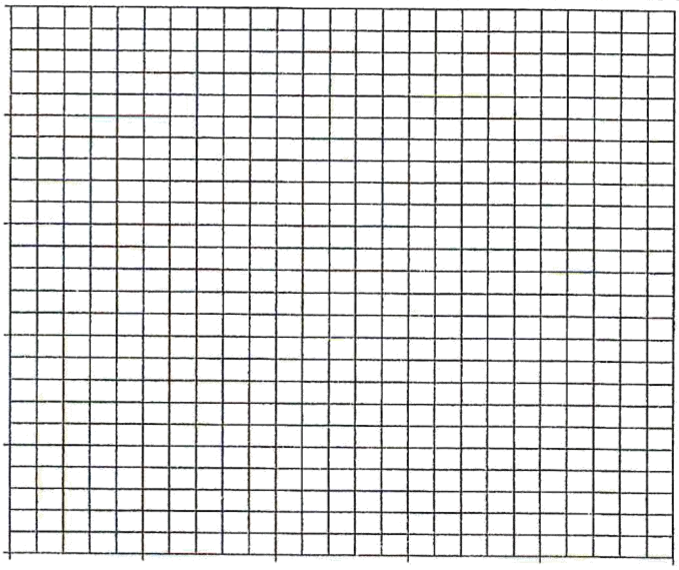
a- Montrer que dans la condition initiale ; $t = 0$; $U_C = E$ que la tension au bornes de la capacité est la solution de l'équation différentielle ci-dessus $(E = 0)$, et s'écrit sous la forme :

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

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

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

....



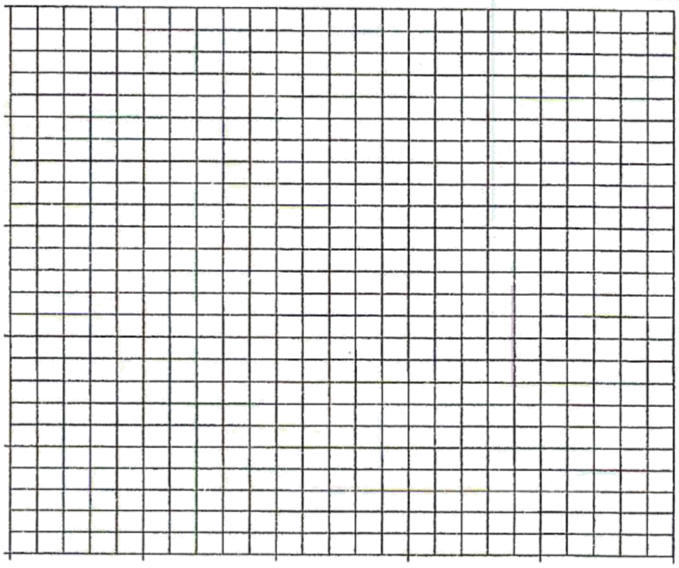
....

Echelle d'abscisse
— ;............ s

Echelle d'ordonné
— ; V

Figure; 2

....



....

Echelle d'abscisse
— ;............ s

Echelle d'ordonné
— ; V

Figure; 3

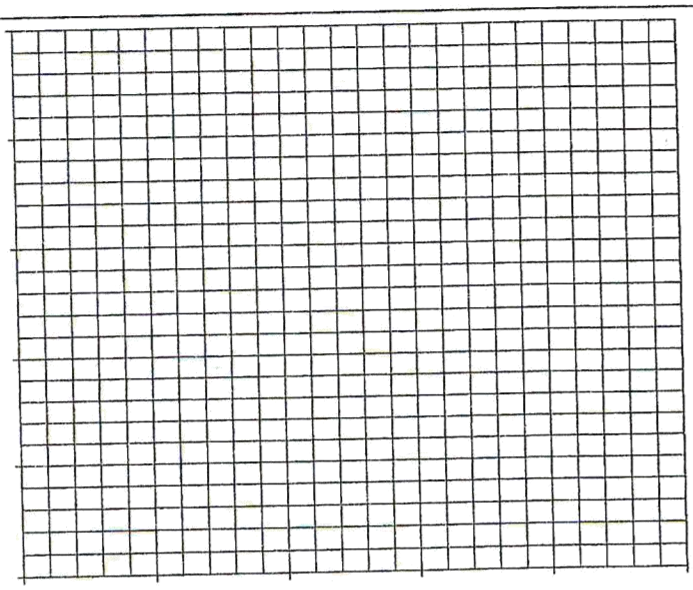
t (s)	05	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
U_C (Volt)														

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. $\tau =$ ……...

c- De la constante de temps s'assurer de la valeur de C. $C=$……………..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

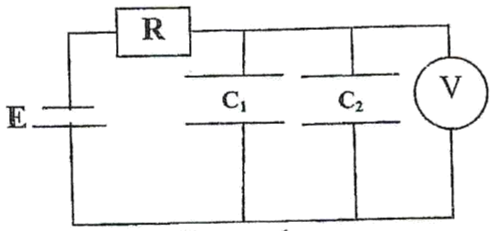


Figure-6

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

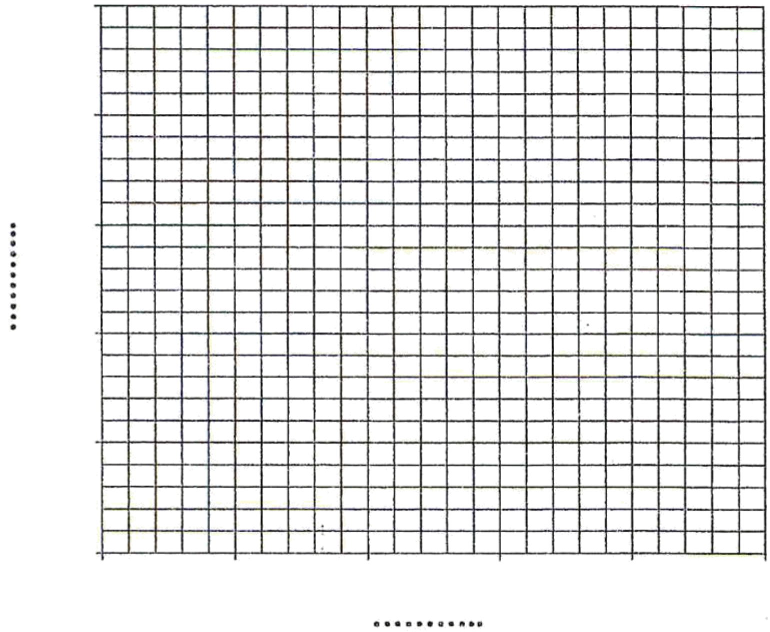
a-Tracer la tension $U_c = f(t)$ (figure-7).

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. $\tau =$ ……...

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

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

....



Echelle d'abscisse
— ;............ s

Echelle d'ordonné
— ; V

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

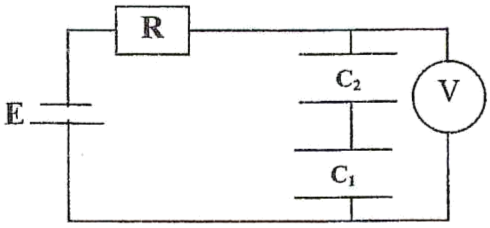
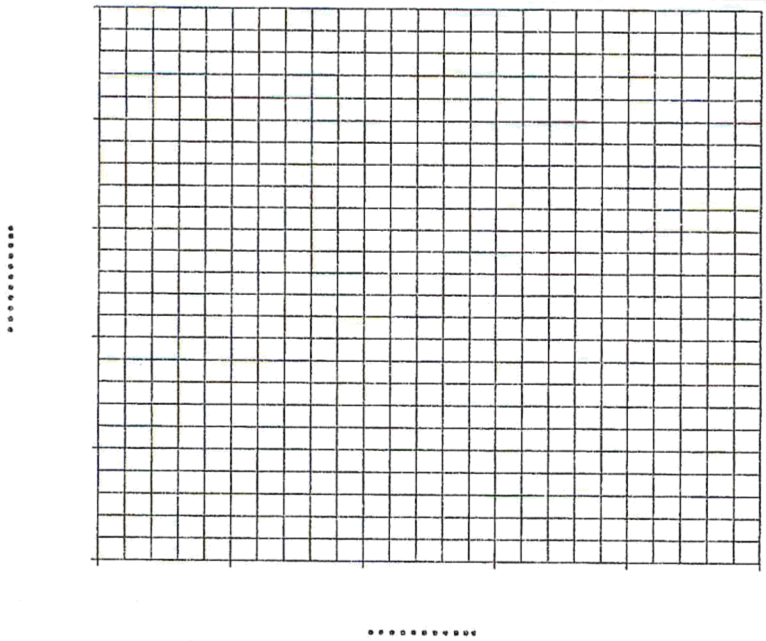


Figure-8

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. τ = ...
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