



Taki Academy
www.takiacademy.com

Sciences physiques

Classe : 4^{ème} Math

Série physique N°3

Condensateur & Dipôle RC

Prof : Haffar Sami



📍 Sousse (Khezama - Sahloul) Nabeul / Sfax / Bardo / Menzah El Aouina /
Ezzahra / CUN / Bizerte / Gafsa / Kairouan / Medenine / Kébili / Monastir /
Gabes / Djerba / Jendouba / Sidi Bouzid / Siliana / Béja / Zaghouan



www.takiacademy.com



73.832.000



Exercice 1

⌚ 45 min

On réalise un circuit en série comprenant : Un générateur de basse fréquence (G.B.F), un conducteur ohmique de résistance $R = 100\Omega$ et un condensateur de capacité C
Le générateur délivre une tension u périodique de période $T = 5\text{ms}$, fournissant alternativement une tension nulle ou positive $E=4\text{V}$ (Tension crêteaux).

L'oscillogramme ci-contre a été obtenu à l'aide d'un oscilloscope bicourbe.

L'une des courbes correspond à la tension imposée par le G.B.F. L'autre est la tension aux bornes de l'un des dipôles : résistor ou condensateur.

1° a- Identifier les deux courbes.

b-Faire le schéma du montage avec les branchements qui permettent d'observer la courbe (A) sur la voie Y_A et la courbe (B) sur la voie Y_B .

c- Préciser la sensibilité utilisée pour la base de temps et la sensibilité de chaque voie (A et B).

2° On a à la disposition plusieurs condensateurs de capacités différentes : $35\mu\text{F}$, $1\mu\text{F}$, $0,47\mu\text{F}$ et $4,5\mu\text{F}$.

Quelle capacité doit-on choisir pour obtenir la courbe (B). Justifier la réponse.

3° On modifie les connexions qui permettent d'observer la courbe (B') au lieu de (B), et qui traduit les variations de la tension aux bornes du résistor

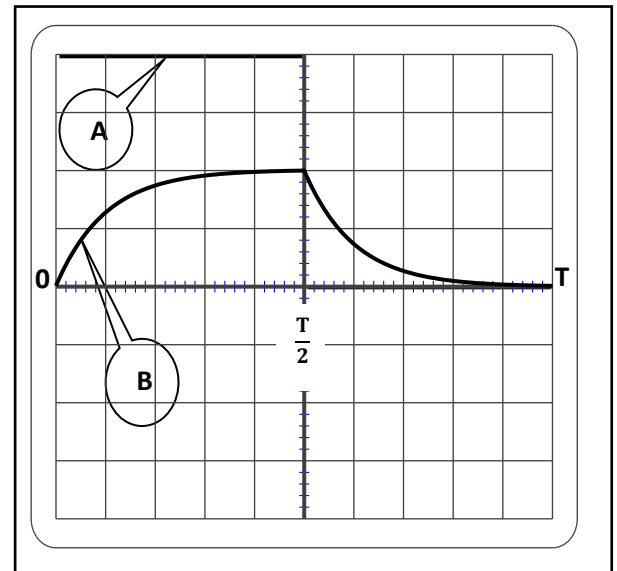
a-Etablir l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes du résistor $u_R(t)$ au cours de charge

b- La solution de cette équation différentielle est une fonction qui s'écrit $u_R(t) = A \cdot e^{\alpha \cdot t}$. Déterminer les expressions et les valeurs de A et α

5° On modifie la valeur de la résistance du résistor. Pour une valeur R' , la charge du condensateur pendant $T/2$, n'atteint plus que 60 % de sa valeur finale.

a- Montrer que R' s'écrit $R' = -\frac{T}{2C \ln 0,4}$. Calculer sa valeur

b- En déduire que si on veut que la charge soit terminée, il faut que la fréquence de la tension du générateur soit inférieure à une valeur N' qu'on déterminera.



B/ L'expérience de charge a été réalisée par trois groupes d'élèves selon les conditions décrites dans le tableau ci-contre. Les courbes (A), (B) et (C) de la figure 4 traduisent l'évolution de la charge q du condensateur en fonction du temps.

1° Identifier la courbe correspondante à chaque expérience.

2° On s'intéresse à présent aux expériences réalisées par le groupe 1 et le groupe 2.

-Déterminer les constantes de temps τ_2 et τ_1 .

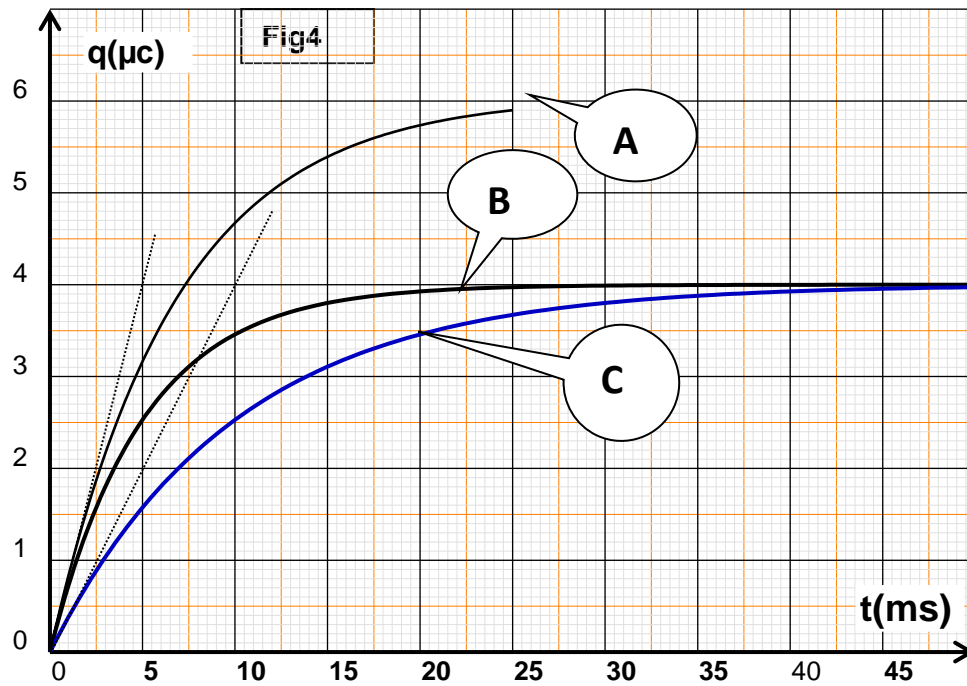
-Sachant que $R_2=400\Omega$, déterminer R_1 et C_1 .

- Calculer la valeur de E

3° a- Pour l'expérience 3 déterminer la durée au bout de laquelle la charge du condensateur passe de 50% à 90%.

b- Utiliser ce résultat pour déterminer τ_3 et en déduire la valeur de R_3

Groupe n°	(1)	(2)	(3)
C	C_1	C_1	$C_3=1,5C_1$
R	R_1	$R_2 > R_1$	R_3
E	E	E	E



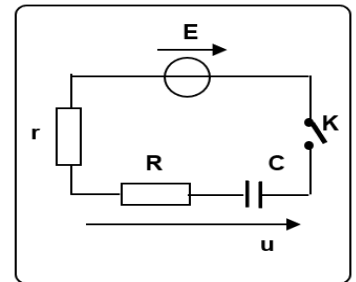
Exercice 2

⌚ 45 min

On considère le circuit électrique représenté par la figure ci-contre est comportant des éléments : Un générateur de tension de fem E , un condensateur de capacité C , initialement déchargé, un interrupteur K , et deux conducteurs ohmiques de résistances r et R

A l'instant de date $t = 0s$, on ferme K .

1) Reproduire le schéma du montage en indiquant les connexions à l'oscilloscope afin de visualiser la tension $u(t)$ aux bornes de l'ensemble {résistor R + condensateur} et $u_r(t)$ aux bornes du résistor r .



2) a- Par application de la loi des mailles établir l'équation différentielle reliant $u_r(t)$ et sa dérivé par rapport aux temps.

b- En déduire que l'équation différentielle régissant les variations de $u(t)$ s'écrit sous la forme : $\frac{du}{dt} + \frac{1}{\tau} u = \frac{E}{\tau}$ avec τ est la constante de temps.

c- La solution de cette équation différentielle est de la forme : $u(t) = Ae^{-t/\tau} + B$.

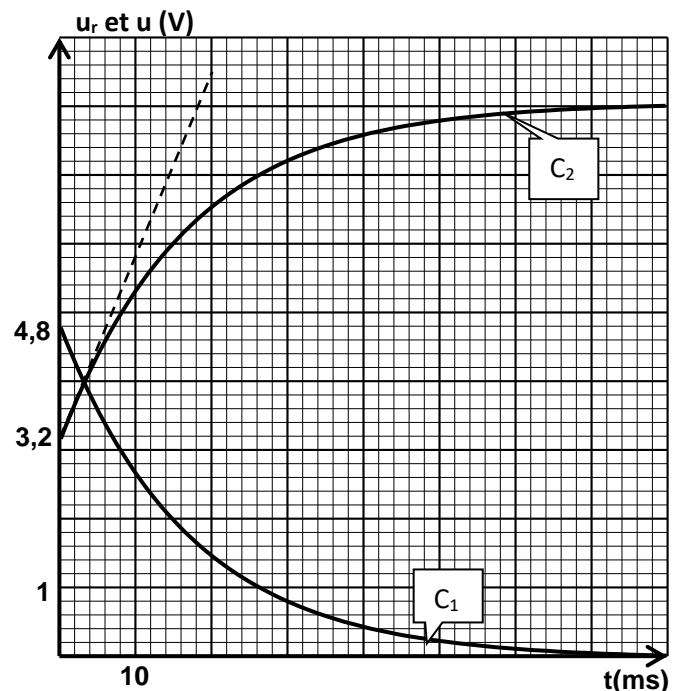
Montre que $A = -\frac{rE}{R+r}$ et $B=E$

d- En déduire l'expression de la tension $u_r(t)$ aux bornes du conducteur ohmique r

3) L'enregistrement permet d'obtenir les courbes C_1 et C_2 de la figure3 traduisant les variations de $u_r(t)$ et $u(t)$.

a- Identifier les courbes C_1 et C_2 .

b- Montrer que $E = 8V$



c- En exploitant les courbes montrer que $\frac{r}{R} = \frac{3}{2}$.

d- Une mesure de l'intensité du courant à la date $t=0s$ a donnée $I_0=16mA$. Déterminer les valeurs de R et r

e- Déterminer graphiquement la constante de temps du circuit et en déduire la valeur de C.