

Module P111

***TRAVAUX PRATIQUES D'ELECTRONIQUE
ANALOGIQUE***

3^ème T.P :

Réalisé par : ► MOUAD HLIB

► MOHAMED AMINE AGALIT

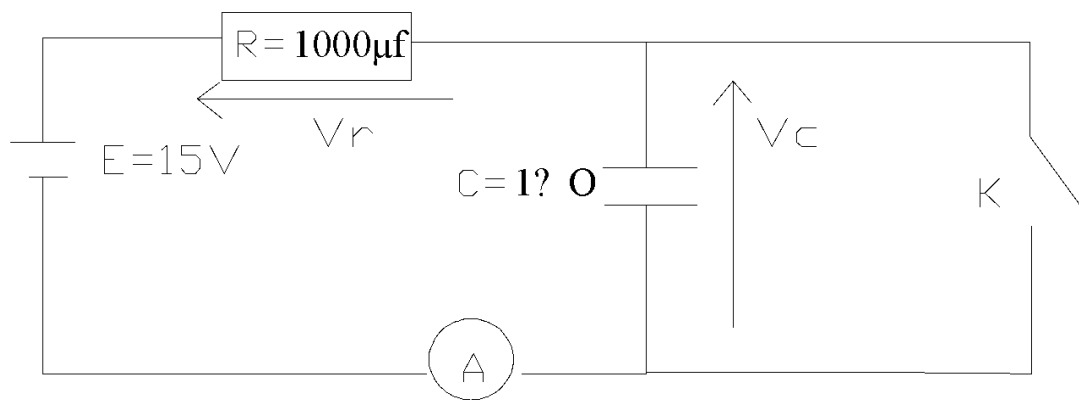
I - But et principe :

Cette manipulation est consistée à étudier l'intensité du courant dans le circuit de décharge en fonction de temps
le condensateur est chargé avec une source de tension continue, puis est déchargé dans un circuit uniquement résistant

II – Manipulation :

1) l'étude de charge du condensateur :

- Le schéma :



- Calcule théorique :

On a :
$$I = \frac{dq}{dt} \Rightarrow dt = \frac{dq}{I}$$

D'après la loi d'ohm on a :
$$I = \frac{V_r}{R}$$

□
$$dt = dq \frac{R}{V_r} \text{ avec } E = V_r + V_c \text{ c.à.d } V_r = E - V_c$$

$$\Rightarrow dt = dq \frac{R}{E - V_c} \Rightarrow dt = dq \frac{RC}{EC - q}$$

$$\square \quad \left(V_c = \frac{q}{C} \Rightarrow q = V_c \times C \right)$$

$$\square \quad \frac{dt}{RC} = \frac{dq}{EC - q}$$

$$\square \quad \int \frac{dt}{RC} = \int \frac{dq}{EC - q}$$

$$\square \quad \frac{t}{RC} = -\text{Log}(EC - q)$$

$$\square \quad \frac{-t}{RC} = \text{Log}(EC - q) + \text{Cte}$$

$$\square \quad e^{\frac{-t}{RC}} = (EC - q)e^{\text{cte}}$$

$$\square \quad q = EC - e^{\text{cte}} e^{\frac{-t}{RC}}$$

$$\square \quad \text{à } t=0 \Rightarrow q=0 \Rightarrow e^{\text{cte}} = EC$$

$$\square \quad \text{Donc } q = EC(1 - e^{\frac{-t}{\tau}}) \quad \text{avec } \tau = RC$$

$$\text{On a : } V_c = \frac{q}{C} \Rightarrow V_c = E(1 - e^{\frac{-t}{\tau}})$$

$$\text{Et on a : } I = \frac{V_r}{R} \Rightarrow I = \frac{E}{R} e^{\frac{-t}{\tau}} \quad (E - V_c)$$

• Tableau de mesure :

T(s)	0	5	10	15	20	25	30	40	50	60	80	100	120	150	180
------	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----

I (μA)	16	15	14,5	13,5	12,5	11,2	10,5	9,5	8,5	7,6	6,5	5,5	4,2	3,5	2,2
V_c (V)	0,35	0,94	1,72	2,5	3,2	4	4,6	5,8	6,7	7,6	8,9	10	10,8	11,7	12,3

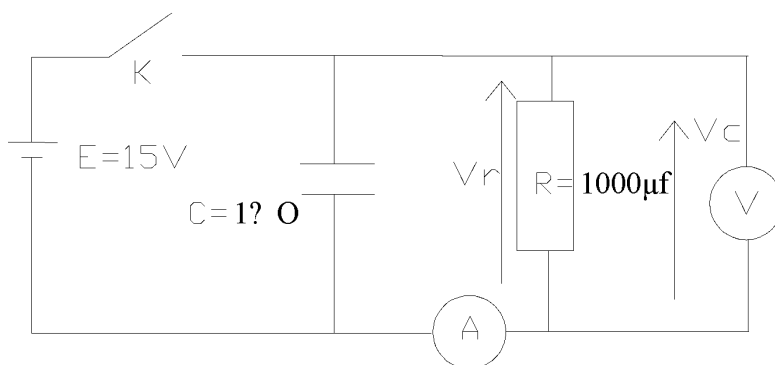
2) La courbe de charge :
(Voir le papier millimétrique)

On a $\tau =$

On déduit C : $C = \tau / R = 99 \mu\text{f}$

2 – Etude de la décharge :

A - schéma :



B - étude théorique :

Quand on débranche K on trouve : $q = Q_0$

Q_0 : La charge maximal a $t=0$

Et $V_c = E$: la tension maximal entre les bornes de la capacité.

Pendant la charge, on trouve :

$$\square \quad I = -\frac{dq}{dt}$$

$$\square \quad dt = -\frac{dq}{I}$$

et d'après la loi d'ohm on trouve : $I = \frac{V_r}{R}$

$$\square \quad dt = -dq \frac{R}{V_r}$$

Puisque on a : $V_r = V_c = \frac{q}{C}$

$$\square \quad dt = -dq \frac{RC}{q}$$

$$\square \quad \frac{-dt}{RC} = \frac{dq}{q}$$

$$\square \quad \int \frac{-dt}{RC} = \int \frac{dq}{q}$$

$$\square \quad \frac{-t}{RC} = \text{Log}(q) + Cst$$

$$\square \quad \text{à : } t = 0 \Rightarrow q = \frac{1}{e^{Cst}} = Q_0$$

$$\square \quad q = Q_0 e^{\frac{-t}{RC}} \Rightarrow q = Q_0 e^{\frac{-t}{\tau}}$$

On sait que : $V_c = \frac{q}{c}$

Alors : $V_c = \frac{Q_0 e^{Cst}}{C}$

Et puisque : $E = \frac{Q_0}{C}$

Alors : $V_c = E e^{\frac{-t}{RC}}$

On sait que : $I = \frac{q}{RC}$ ($V_c = V_r = \frac{q}{c} = IR \Rightarrow I = \frac{q}{RC}$ $V_c = V_r = \frac{q}{c} = IR \Rightarrow I = \frac{q}{RC}$)

Alors : $I = \frac{Q_0 e^{\frac{-t}{RC}}}{RC}$

Donc : $I = \frac{E e^{\frac{-t}{RC}}}{R}$

C - étude pratique :

- lorsque l'interrupteur est fermé, le condensateur est complètement chargé alors V_c est maximal.

-on prend les mesures dès qu'on débranche la source.

1-tableau de mesure :

2- la représentation de la courbe :

T(s)	0	5	10	15	20	25	30	40
$V_c(v)$	15	14,30	13,49	12,8	12,17	11,56	10,9	9,96

50	60	80	100	120	140	150	160	180
8,82	7,94	6,39	5,19	7	5,9	5	3,9	3,1

(Voir papier millimétrique)

Détermination de la constante du temps τ :

□ D'après la courbe on a : $\tau = 80s$

□ On a : $C = \frac{\tau}{R}$

□ Donc : $C = 80 \text{ uf}$