

LYCEE ZAHROUNI-TUNIS-
SCIENCES PHYSIQUES
4ème année
Série 6

Boussada .A

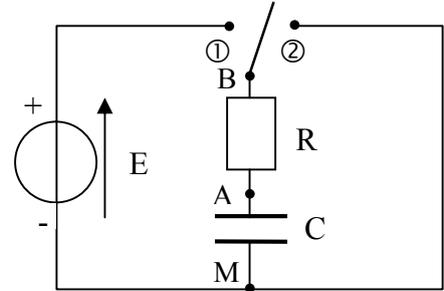
www.physiqueweb.c4.fr

On considère le circuit schématisé ci-contre :

E tension continue réglable

C capacité réglable (condensateur initialement déchargé)

R résistance réglable



1. Interrupteur en position ①.

L'interrupteur étant fermé à la date $t = 0$, on enregistre l'évolution des tensions u_{AM} et u_{BM} à l'aide d'un système d'acquisition. Lorsque $R = 50 \text{ k}\Omega$ et $E = 4,0 \text{ V}$, on obtient les courbes de la fig.1 (cf. annexe à rendre)

- 1.1. Identifier chacune des courbes en justifiant, et expliquer ce qui se passe au niveau du condensateur.
- 1.2. Déterminer par une méthode que l'on précisera la valeur de la constante de temps τ du dipôle. En déduire la valeur de C.
- 1.3. Déterminer à la date $t = 30 \text{ ms}$:
 - la valeur de l'intensité i dans le circuit
 - la valeur de la charge q_A de l'armature A du condensateur.
 - l'énergie emmagasinée par le condensateur.
- 1.4. Evaluer à partir du graphique la durée nécessaire pour charger complètement le condensateur. Comparer cette valeur à τ .

On renouvelle cette opération successivement avec différentes valeurs de E, C et R, après avoir rapidement déchargé le condensateur avant chaque expérience.

1.5. Comment peut-on réaliser très simplement cette décharge rapide ?

1.6. Les courbes obtenues sont superposées (voir fig.2). Associer les choix des valeurs a, b, c et d (voir tableau) aux courbes n°1, 2, 3 et 4 en justifiant le choix.

Cas	a.	b.	c.	d.
R(k Ω)	10	20	10	10
C(μ F)	0,22	0,22	0,22	0,47
E(V)	4,0	2,0	2,0	4,0

2. Interrupteur en position ②.

Le condensateur étant préalablement chargé dans les conditions de la question A.1., on bascule l'interrupteur en position ② et on enregistre à nouveau u_{AM} .

2.1. Exprimer l'intensité du courant en fonction de u_{AM} .

2.2. Montrer que l'équation différentielle à laquelle obéit u_{AM} s'écrit : $\frac{du_{AM}}{dt} + \frac{1}{RC} \cdot u_{AM} = 0$

2.3. Montrer à l'aide de cette équation que RC est homogène à une durée.

2.4. Vérifier que $u_{AM} = A \cdot e^{-Bt}$ est solution de cette équation, et déterminer les expressions des grandeurs A et B.

2.5. Quelle est, au cours de la décharge, l'expression E_C de l'énergie du condensateur en fonction du temps ? En appelant E_{C0} l'énergie du condensateur à $t = 0$, calculer le rapport E_C/E_{C0} à la date $t = \tau$.

2.6. On réalise le graphique $E_C = f(u_{AM}^2)$. (fig.3).

2.6.1. Montrer que ce graphique permet de retrouver la valeur de C

2.6.2. Calculer cette valeur à partir du graphique.

Annexe

Graphes de l'exercice de Physique

Figure 1

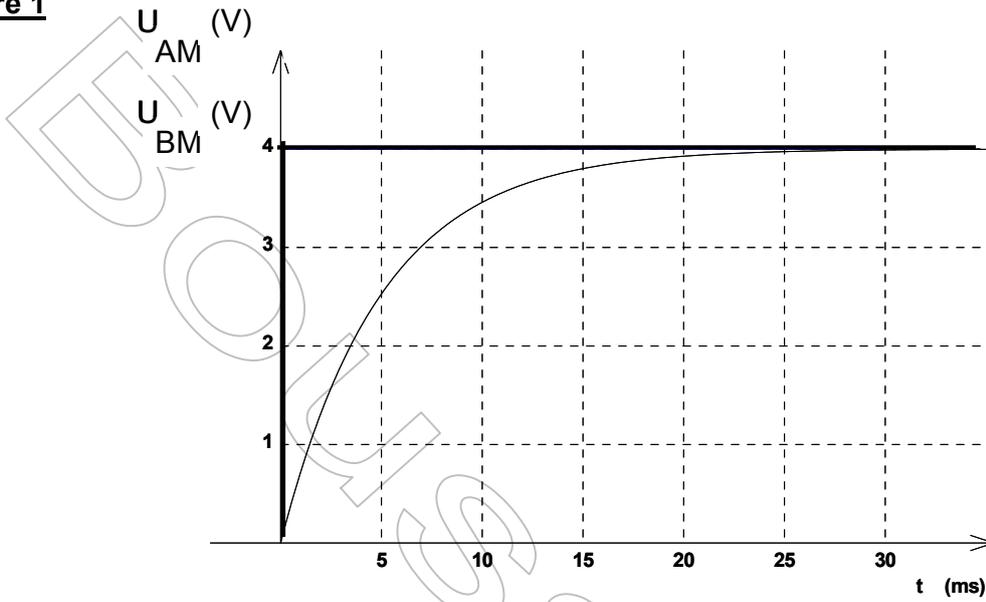


Figure 2

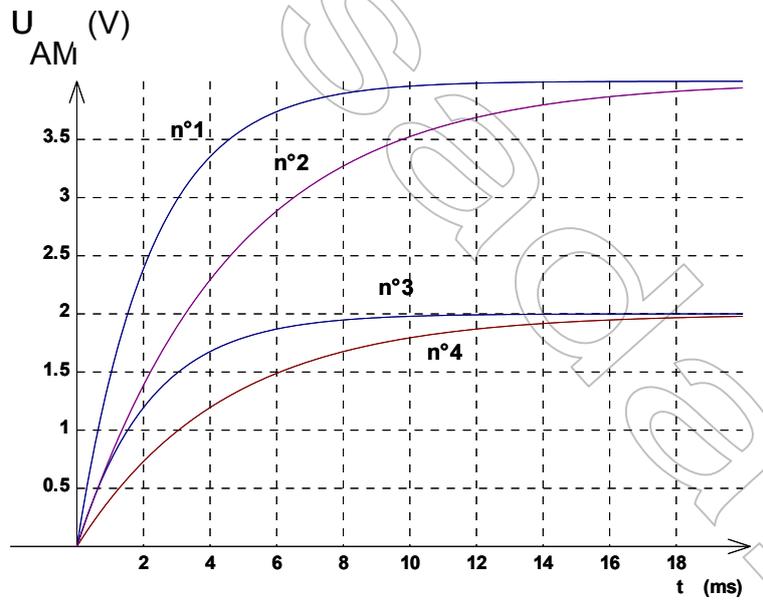


Figure 3

