

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

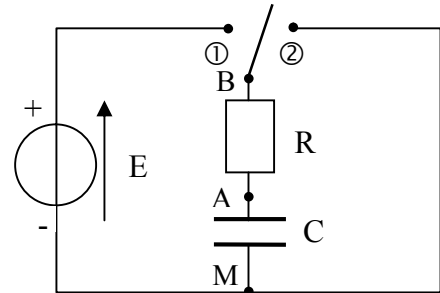
Boussada .A

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  $\tau$  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  $\tau$ .

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 $\Omega$ )	10	20	10	10
C( $\mu$ 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).

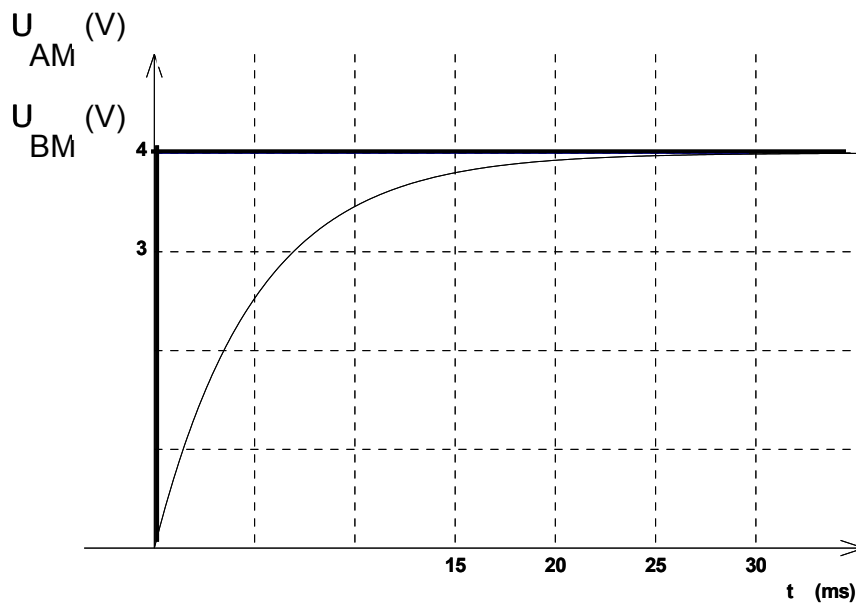
2.6.1. Montrer que ce graphique permet de retrouver la valeur de C

2.6.2. Calculer cette valeur à partir du graphique.

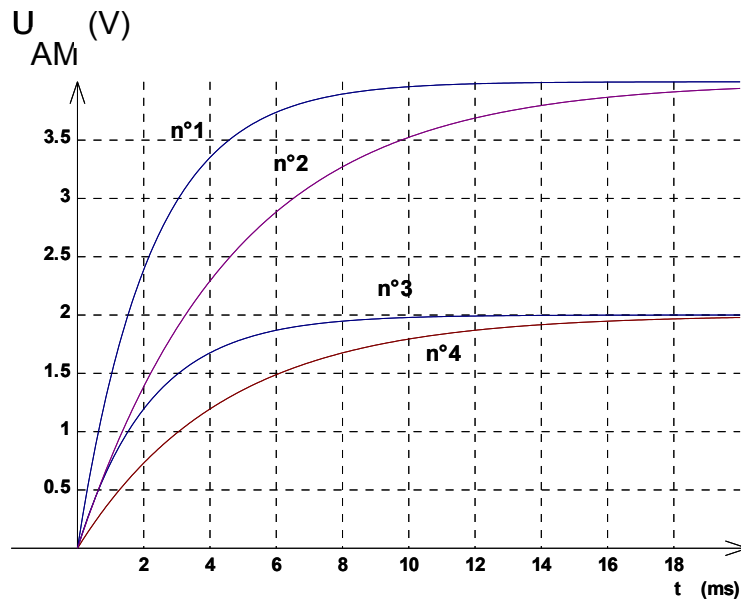
## Annexe

### Graphes de l'exercice de Physique

**Figure 1**



**Figure 2**



**Figure 3**

