



**Taki Academy**  
[www.takiacademy.com](http://www.takiacademy.com)

# Physique

Classe : 4<sup>ème</sup> Maths

Chapitre : Le Condensateur

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



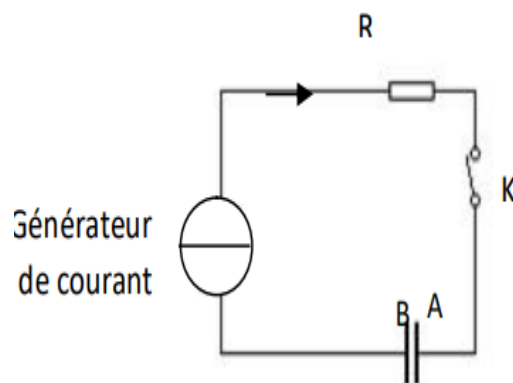
## Exercice 1 :

On charge un condensateur à l'aide d'un générateur de courant débitant une intensité constante  $I = 10\mu\text{A}$ .

A l'origine des dates, le condensateur est totalement déchargé, on ferme l'interrupteur K et on mesure pour différentes dates la tension  $U_c$  aux bornes du condensateur. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

<b>t(s)</b>	0	1	2	4	6	8	10	12
<b>u<sub>c</sub>(V)</b>	0	0,5	1	2,1	2,9	4	5	6

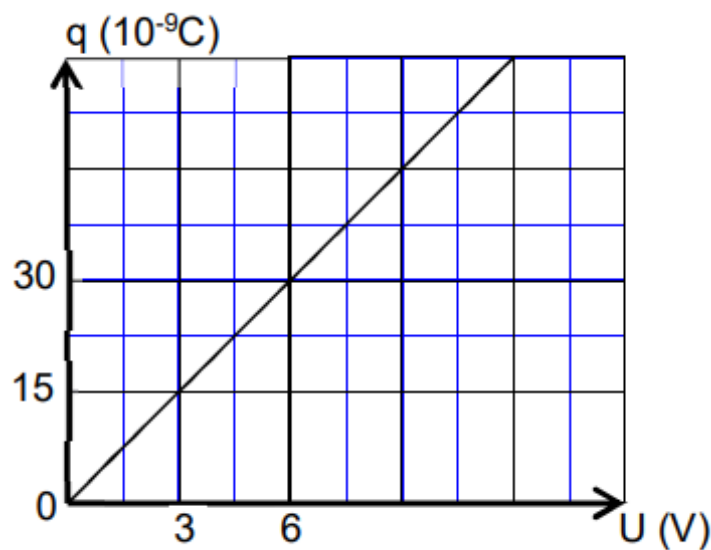
- 1- Tracer la courbe  $U_c = f(t)$ .
- 2- Déterminer la capacité C du condensateur.
- 3- A la date  $t = 10\text{s}$ , calculer la charge portée par chacune des armatures A et B.
- 4- Calculer l'énergie emmagasinée par le condensateur à la date  $t = 8\text{s}$ .



## Exercice 2 :

Un condensateur de capacité  $C$  est formé de deux armatures planes de surface  $S = 0,4 \text{ m}^2$  séparées par un diélectrique de permittivité  $\varepsilon = 8,85 \times 10^{-12} \text{ Fm}^{-1}$ . La courbe ci-contre donne la variation de la charge  $q$  du condensateur en fonction de la tension appliquée entre ses armatures.

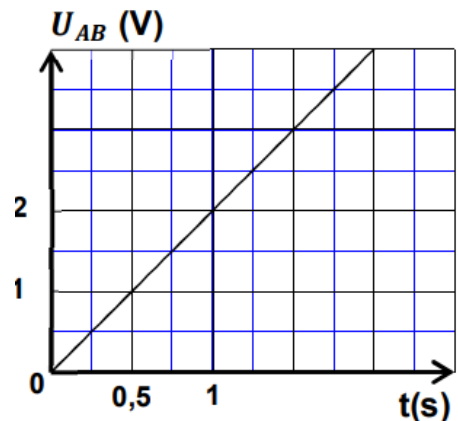
- 1- Déterminer la capacité  $C$  du condensateur.
- 2- Exprimer l'épaisseur  $e$  du diélectrique (l'air) en fonction de  $C$ ,  $S$  et  $\varepsilon$ .  
-Calculer  $e$ .
- 3- On applique aux bornes du condensateur une tension  $U = 12 \text{ V}$ .
  - a) Déterminer la charge  $q$  du condensateur.
  - b) En déduire l'énergie  $W$  emmagasinée.
- 4- On éloigne les armatures du condensateur l'une de l'autre de  $2e$ .
  - a) Calculer la nouvelle capacité  $C'$  du condensateur et la nouvelle d.d.p  $U'$  entre ses armatures.
  - b) Calculer la nouvelle énergie  $W'$  emmagasinée.



## Exercice 3 :

On considère un circuit formé par :

- Un générateur de courant continu.
- Un condensateur préalablement déchargé.
- Un ampèremètre.
- Un voltmètre branché aux bornes de C.
- Un interrupteur K.



A un instant pris comme origine des dates ( $t = 0$ ), on ferme K, l'ampèremètre indique le passage d'un courant constant de valeur  $I = 20 \mu\text{A}$ .

Le voltmètre mesure la tension  $U_{AB}$ . L'évolution de cette tension au cours du temps est donnée par la courbe de la figure -2.

- 1- Faire le schéma du circuit.
- 2- Exprimer  $U_{AB}$  en fonction de  $I$ ,  $t$  et la capacité  $C$  du condensateur.
- 3- Déterminer l'équation numérique de la courbe tracée et déduire la valeur de la capacité  $C$ .
- 4- Le condensateur est plan, l'épaisseur qui sépare les deux armatures est  $e = 0,2 \text{ mm}$  et chaque armature a pour surface  $S = 50 \text{ cm}^2$ . Calculer la valeur de la permittivité  $\epsilon$  du diélectrique qui sépare les deux armatures.
- 5- A quel instant, l'énergie emmagasinée par le condensateur est  $W = 1,28 \cdot 10^{-3} \text{ J}$  ? Justifier.
- 6- Sur le condensateur s'est inscrit : tension de claquage  $U = 100\text{V}$ . Quelle est la durée maximale de la charge du condensateur pour qu'il ne claque pas ?

## Exercice 4 :

Un condensateur plan est formé par deux feuilles de surface en regard  $S = 1 \text{ m}^2$ , séparées par un isolant de permittivité absolue  $\epsilon$  et d'épaisseur  $e = 0,1 \text{ mm}$ .

- 1- On charge le condensateur, à l'aide d'un générateur de courant continu d'intensité  $I = 1,8 \text{ }\mu\text{A}$ . On ferme le circuit à l'aide d'un interrupteur à un instant pris comme origine du temps ( $t=0\text{s}$ ).
  - a- Représenter le schéma d'un montage qui permet de suivre l'évolution de la tension aux bornes du condensateur.
  - b- Déterminer la valeur de la charge  $q$  accumulée sur l'armature positive du condensateur à  $t=20\text{s}$ .
  - c- La tension aux bornes du condensateur prend la valeur  $U_c=12 \text{ V}$  à l'instant  $t=20\text{s}$ . Calculer la capacité  $C$  du condensateur.
  - d- Calculer la permittivité relative du condensateur.

On donne  $\epsilon_0=8,85.10^{-12} \text{ USI}$ .

- 2- La valeur de l'énergie électrique maximale qui peut être accumulée par le condensateur est égale à  $3,75.10^{-3} \text{ J}$ .
  - a- Calculer la tension maximale aux bornes du condensateur.
  - b- Déterminer la durée maximale de la charge du condensateur.

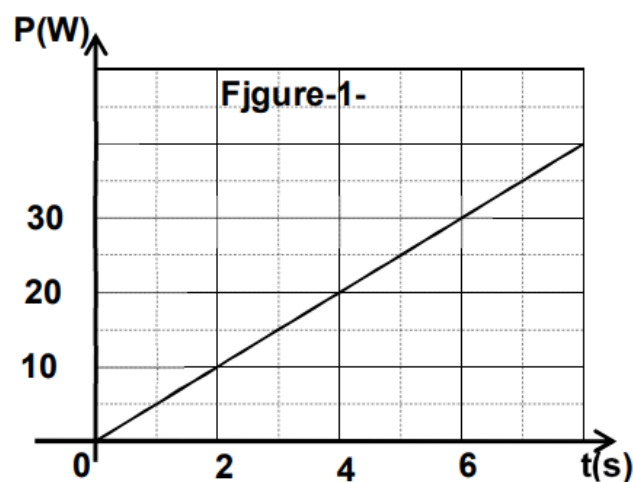
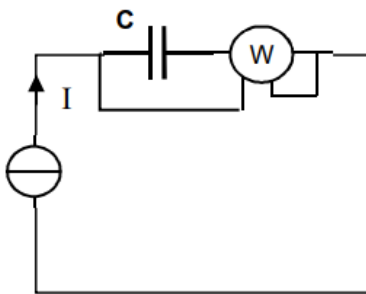




## Exercice 5 :

On réalise le montage de la figure ci-contre, comportant un générateur de courant délivrant une intensité constante  $I = 10\text{mA}$ , le condensateur de capacité  $C$ , des fils de connexions, un wattmètre et un chronomètre.

Pour différente date, on mesure la puissance consommée par ce condensateur. Ces résultats ont permis de tracer la courbe  $P = f(t)$  de la figure-1



- 1- Montrer que la puissance consommée par ce condensateur peut s'écrire :

$$P = \frac{I^2}{C} t$$

(On rappelle que la puissance électrique consommée par un dipôle électrique s'écrit  $P = U \cdot I$  Avec  $U$  : la tension aux bornes du dipôle et  $I$  : l'intensité traversant le dipôle)

- 2- Déterminer à partir de la courbe de la figure -1-, l'expression de la puissance  $P$  consommée par le condensateur en fonction du temps  $t$ .



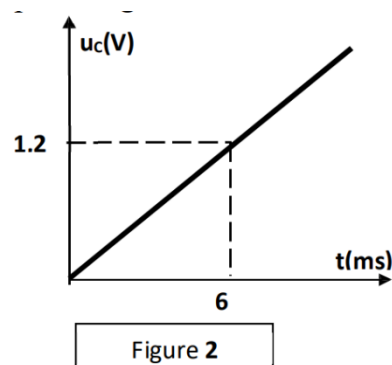
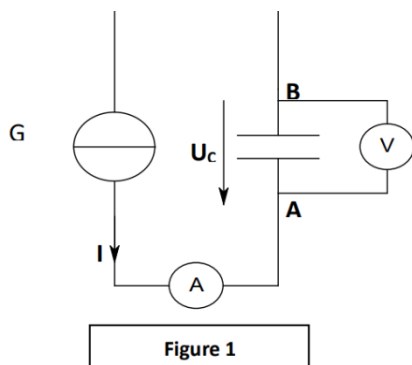
3-Déduire la capacité  $C$  de ce condensateur.

4- Sachant que la surface en regard des armatures est  $S = 0,5m^2$  et l'épaisseur entre les deux armatures est  $e = 0,1mm$ , déterminer la permittivité absolue  $\epsilon$  du diélectrique.

## Exercice 6 :

Pour déterminer la valeur de la capacité  $C$  d'un condensateur on réalise le montage représenté par la figure 1 où  $G$  est un générateur de courant constant délivrant une intensité  $I = 10\text{mA}$ .

-Un système non représenté sur la figure permet de tracer les variations de la tension  $U_c$  aux bornes du condensateur en fonction du temps :  $U_c=f(t)$ , donnée par la figure 2.



- 1- Déterminer l'équation numérique de  $u_c(t)$ .
- 2- Déduire la valeur de la capacité  $C$  du condensateur.
- 3- A l'instant de date  $t=12\text{ms}$ , calculer :
  - a- La charge électrique portée par l'armature B.
  - b- L'énergie emmagasinée par le condensateur.
- 4- Les deux armatures du condensateur sont planes, de surface commune  $S = 0,4 \text{ m}^2$  et séparées par un diélectrique de permittivité  $\epsilon = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F.m}^{-1}$ , Calculer l'épaisseur  $e$  du diélectrique.



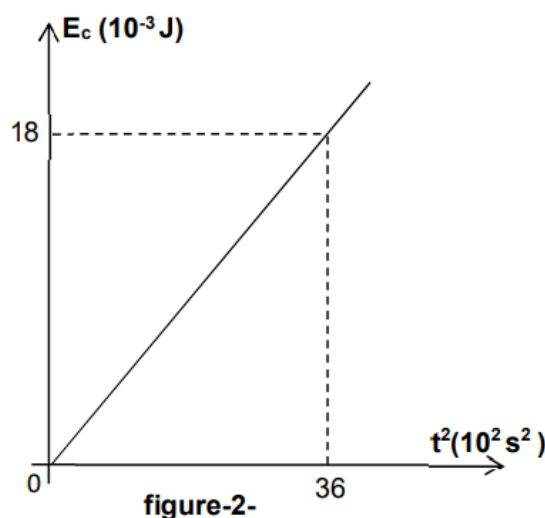
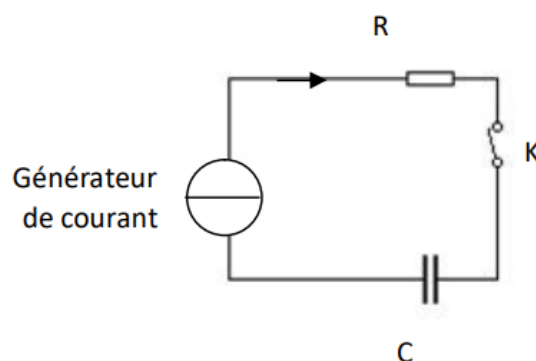


## Exercice 7 :

On réalise le montage de la figure ci-contre, comportant un générateur de courant délivrant une intensité constante  $I = 10 \mu\text{A}$ , un condensateur de capacité  $C$ , un résistor et un interrupteur  $K$ .

Le condensateur est initialement déchargé, on ferme l'interrupteur ( $K$ ) et on suit l'évolution de l'énergie électrique  $E_c$  du condensateur au cours de temps  $t$ .

On obtient la courbe de  $E_c$  en fonction de  $t^2$  de la figure-2 :



- 1) a- Justifier théoriquement l'allure de la courbe obtenue, en établissant l'expression de  $E_c$  en fonction de  $I$ ,  $C$  et  $t_2$ .
- b- Déterminer la capacité  $C$  du condensateur.
- 2) L'énergie maximale que peut emmagasiner le condensateur est  $E_{c\max} = 312,5 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ .
- a- Déterminer la tension  $U_{c\max}$  aux bornes du condensateur.
- b- Déterminer la valeur du temps maximal  $t_m$  à ne pas dépasser lorsqu'on ferme l'interrupteur  $K$ .



**Taki Academy**  
[www.takiacademy.com](http://www.takiacademy.com)



Sousse (Khezama - Sahloul) Nabeul / Sfax / Bardo / Menzah El Aouina /  
Ezzahra / CUN / Bizerte / Gafsa / Kairouan / Medenine / Kébili / Monastir /  
Gabes / Djerba



[www.takiacademy.com](http://www.takiacademy.com)



73.832.000