

Fiche N°3 : de série d'exercices : les condensateurs.

Exercice1 :

Un condensateur, de capacité 3 mF, a été chargé par un courant constant de 2 mA pendant 3 minutes.

- 1) Calcule la charge de l'armature positive du condensateur.
- 2) En déduis la tension aux bornes du condensateur.

Exercice2 :

- 1) Un condensateur est chargé sous une tension de 30 V. A la fin de la charge la quantité d'électricité emmagasinée est de 300 μC .
 - a) Calcule la capacité de ce condensateur.
 - b) En déduis l'énergie électrique emmagasinée.
- 2) On a utilisé un condensateur de capacité $C = 2200 \mu\text{F}$ pour emmagasiner une énergie électrique de 58,19 J. Calcule la tension U aux bornes de condensateur.

Exercice 3 :

Deux plaques métalliques A et B, planes et parallèles distantes de 50 cm, sont dans une enceinte vide d'air. Un électron sortant de la plaque A est attiré par l'autre B.

- 1) Indiquer les signes des charges que portent ces plaques.
- 2) Entre ces plaques existe une différence de potentiel $U = 4000 \text{ V}$. Entre elles le champ électrique est uniforme.
 - a) Déterminer le vecteur champ électrique $\vec{E}$ et la force $\vec{F}$ à laquelle est soumis l'électron (direction, sens, module).
 - b) Indiquer la plaque dont le potentiel est le plus élevé.
- 3) Calculer le travail de la force électrostatique lorsque l'électron passe de A et B.

Exercice 4:

Un condensateur plan est constitué de deux armatures A et B identiques circulaires de rayon, $r = 3 \text{ cm}$, séparés par de l'air. La distance entre les armatures 2mm.

On charge ce condensateur sous une tension $U_{AB} = 1,2 \text{ Kv}$.

On donne permittivité du vide $8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$

- 1) Calcule la capacité de ce condensateur.
- 2) Calcule la charge de ce condensateur.
- 3) En déduis l'énergie emmagasinée dans ce condensateur.

Exercice5

- 1) Quelle est la capacité d'un condensateur formé par une vitre de verre de constante diélectrique égale à 6, d'épaisseur 2 mm, recouverte sur ces deux faces par 2 feuilles métalliques carrées de 50 cm de côté.
 - 2) On charge ce condensateur sous une tension de 100. Calculer la charge du condensateur.
 - 3) Déterminer le nombre d'électrons correspondant à cette charge.
- On donne : charge élémentaire $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

Exercice 6:

Un condensateur est constitué par deux lames métallique, de forme semi-circulaire de 6 cm de diamètre, séparées par un diélectrique d'épaisseur $e = 0,02$ mm, qui peut supporter une tension maximale de 300V.

1) Quelle doit-être la capacité de ce condensateur si la constante diélectrique est $\epsilon = 4$?

Permittivité du vide : $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi \cdot 10^9}$.

2)a) Quelle énergie électrique pourrait-il emmagasiner ?

b) Calcule la puissance moyenne restituée au cours d'une décharge dont la durée est de 0,1 ms.

Exercice 7 :

On soumet un condensateur de $2\mu\text{F}$ à une tension de 1000 V. On relie ensuite ses bornes à celles d'un condensateur non chargé de capacité $1\mu\text{F}$. On demande :

a) La charge initiale du système.

b) La tension aux bornes de chaque condensateur après les avoir connecté.

c) L'énergie finale du système.

d) La perte d'énergie qui a lieu lors du branchement.

Exercice 8 :

Les caractéristiques d'un condensateur sont les suivantes :

- Capacité : $C = 0,12\mu\text{F}$;
- Epaisseur du diélectrique $e = 0,2\text{mm}$;
- Permittivité relative de l'isolant $\epsilon_r = 5$;
- Tension de service $U_s = 100$ V ;
- Permittivité du vide $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ F/m.

1) Calcule la surface des armatures.

2) Calcule la charge du condensateur soumis à la tension de service.

3) En déduis l'énergie emmagasinée dans ces conditions.

Exercice9:

Un condensateur de capacité $C_1 = 5\mu\text{F}$ est chargé sous une tension constante $U = 40\text{V}$. Dès que la charge est terminée, on sépare le condensateur de la source tension et on connecte ses armatures à celles d'un condensateur non chargé de capacité $C_2 = 20\mu\text{F}$.

1) Calcule la charge initiale q_0 du condensateur de capacité C_1 .

2) Détermine :

a) La tension finale aux bornes de chaque condensateur.

b) La charge finale de chaque condensateur.

c) L'énergie initiale et l'énergie finale de l'ensemble des deux condensateurs associés

d) Calcule l'énergie perdue par les condensateurs.

Exercice10 :

Un condensateur de $47\mu\text{F}$ et un autre de $33\mu\text{F}$ supportent la même tension maximale soit 25V. ON les branche en série puis en parallèle.

Calcule dans chaque cas :

1) La capacité équivalente.

2) La tension maximale que peut supporter le groupement.