

CONDENSATEURS

Exercice 1 : faire le point

Vrai ou faux

- a) L'unité de capacité d'un condensateur est le farad.
- b) La charge d'un condensateur est la charge totale portée par les deux armatures.
- c) La capacité d'un condensateur plan augmente lorsqu'on rapproche les deux armatures.
- d) un courant.
- e) La capacité du condensateur équivalent à l'association parallèle de deux condensateurs de capacité $2,2 \mu\text{F}$ et $3,3 \mu\text{F}$ est égale à $5,5 \mu\text{F}$.
- f) Pour un condensateur d'armature A et B, nous avons : $q_A = C \cdot u_{BA}$.

Exercice 2 : Appliquer la méthode

1. L'armature d'un condensateur de capacité $C = 220 \text{ pF}$ porte la quantité d'électricité $Q_A = 275 \text{ nC}$. Que vaut Q_B sur l'armature B ? Calculer la tension U_{AB} aux bornes du condensateur.
2. Calculer la surface S des armatures d'un condensateur plan de capacité $C = 1 \text{ pF}$, formées de deux feuilles d'aluminium séparées par une feuille de papier d'épaisseur $e = 0,08 \text{ mm}$ et de permittivité relative $\epsilon_r = 2,5$.
3. Calculer la capacité C d'un condensateur qu'il faut réunir en série avec un condensateur de capacité $C_0 = 470 \mu\text{F}$ pour obtenir un condensateur de capacité $C = 0,10 C_0$.
4. Calculer la tension de claquage U_m d'un condensateur dont le diélectrique est une feuille de mylar d'épaisseur $e = 15 \mu\text{m}$, sachant que le champ du mylar est $E_d = 200 \cdot 10^6 \text{ V.m}^{-1}$.

Exercice 3 : Charge et tension de claquage d'un condensateur

On charge un condensateur de capacité $C = 0,8 \mu\text{F}$ à l'aide d'une source de courant qui débite, pendant le temps $t = 2,5 \text{ s}$, un courant d'intensité constante $I = 22 \mu\text{A}$.

1. Quelle est la charge acquise par le condensateur ?
2. Quelle est la tension entre ses armatures ?

Exercice 4 : Capacité et énergie d'un condensateur

1. Quelle doit-être la capacité d'un condensateur pour qu'il emmagasine l'énergie électrostatique $W = 10^{-4} \text{ J}$ lorsqu'on applique entre ses armatures une tension $U = 100 \text{ V}$?
2. Quelle énergie W' possède-t-il lorsqu'on le branche sous une tension de $U' = 220 \text{ V}$?

Exercice 5 : Charge et tension d'un condensateur

Un condensateur possède deux bornes A et B reliées respectivement aux armatures A et B. L'armature A porte la charge $q_A = 2,2 \mu\text{C}$.

1. Quelle est la charge électrique de l'armature B ?
2. L'armature A possède-t-elle un défaut ou un excès d'électrons ?
3. Donner le signe de la différence de potentiel (d.d.p.) $V_A - V_B$.

Exercice 6 : Charge et énergie d'un condensateur

Un condensateur de capacité $22 \mu\text{F}$ est chargé sous une tension de 15 V .

1. Quelle est sa charge ?
2. Quelle énergie a-t-il emmagasinée ?

Exercice 7 : Capacité d'un condensateur

Deux condensateurs, de capacités respectives C_1 et C_2 , portent la même charge $Q = 8,9 \mu\text{C}$.

Les énergies électrostatiques qu'ils possèdent valent $E_1 = 10^{-5}$ J et $E_2 = 5 \cdot 10^{-6}$ J.

Quelles sont les valeurs des capacités C_1 et C_2 ?

Exercice 8 : Capacité et charge d'un condensateur

1. Un condensateur dont les armatures sont notées A et B porte la charge $Q_A = 48 \mu\text{C}$ lorsque la tension $U = V_A - V_B$ est égale à 40 V. Quelle est la valeur de sa capacité ?

2. On branche entre les armatures, à l'instant $t = 0$, un générateur qui débite un courant d'intensité constante $I = 5 \mu\text{A}$ circulant de A vers B. Quelles sont les valeurs de la charge Q_A et de la tension U aux instants $t_1 = 5 \text{ s}$; $t_2 = 10 \text{ s}$ et $t_3 = 15 \text{ s}$?

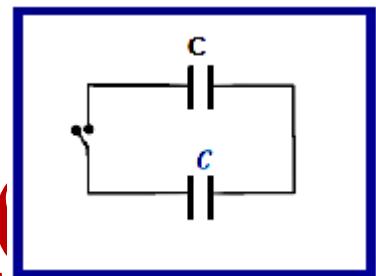
Exercice 9 : Échange d'énergie entre deux condensateurs

Un condensateur de capacité $C = 33 \mu\text{F}$ est chargé sous une d.d.p. $U_{AB} = 24 \text{ V}$.

1. Calculer la charge portée par l'armature A et celle portée par l'armature B, ainsi que l'énergie emmagasinée.

2. On relie les bornes A et B de ce condensateur chargé aux bornes E et D d'un condensateur identique, mais complètement déchargé.

- En appliquant le principe de conservation de la charge, calculer la charge portée par l'armature A, puis par l'armature E.
- Quelle est la nouvelle d.d.p. entre les armatures de chaque condensateur ?
- Calculer l'énergie emmagasinée dans les deux condensateurs.
- Au cours de la connexion, y a-t-il eu conservation de l'énergie ? Quelle quantité d'énergie s'est dissipée par effet Joule dans les fils de jonctions ?



Exercice 10 : Association de condensateurs

On associe en série deux condensateurs de capacité $6,8 \mu\text{F}$ et $2,2 \mu\text{F}$.

L'ensemble est soumis à une tension de 220 V.

- Calculer la capacité du condensateur équivalent.
- Quelle est la charge commune à chaque condensateur ?
- Calculer la différence de potentiel aux bornes de chaque condensateur.

Exercice 11 : Association de condensateurs

On considère l'association de condensateurs représentée sur la figure. Quelle est la capacité du condensateur équivalent à toute l'association ?

