



COURS PRIAMS



11^e Sciences—2022-2023



FICHE n°3 : LES CONDENSATEURS

Exercice 1

- Un condensateur chargé sous une tension constante $U = 50 \text{ V}$ porte une charge $Q = 10 \mu\text{C}$.
Calcule sa capacité et l'énergie emmagasinée.
- Un condensateur de capacité $C = 100 \mu\text{F}$ est chargé avec un générateur de courant qui délivre une intensité constante $I = 150 \mu\text{A}$.
 - Calcule la charge prise par le condensateur au bout de 10 s.
 - Calcule la tension entre ses armatures.

Exercice 2

- 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
 - Détermine la capacité de ce condensateur.
 - Quelle est l'énergie électrique emmagasinée ?
- On a utilisé un condensateur de capacité $C = 2200 \mu\text{F}$ pour emmagasiner une énergie électrique $E_m = 58,19 \text{ J}$.
Détermine la tension U aux bornes du condensateur.

Exercice 3

- Un condensateur chargé sous une tension constante $U = 50 \text{ V}$ porte la charge $Q = 10 \mu\text{C}$.
Calcule sa capacité et l'énergie emmagasinée.
- Un condensateur de capacité $C = 100 \mu\text{F}$ est chargé avec un générateur de courant qui délivre une intensité $I = 150 \mu\text{A}$. Calcule :
 - La charge prise par le condensateur au bout de 10 s.
 - La tension entre ses armatures.

Exercice 4

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

- Quelle est la charge de l'armature positive du condensateur ?
- Quelle est la tension aux bornes du condensateur ?

Exercice 5

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

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

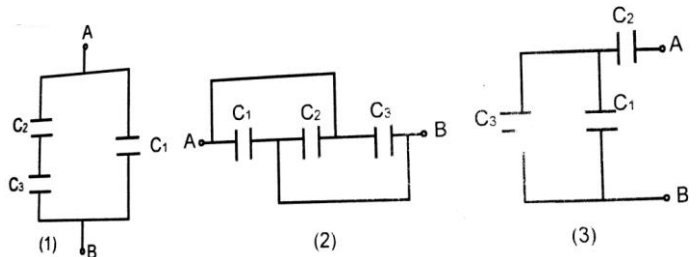
On donne: la permittivité du vide $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$.

- Calcule la capacité de ce condensateur.
- Calcule la charge de ce condensateur.
- Calcule l'énergie emmagasinée dans ce condensateur.
- Donne les caractéristiques du champ électrostatique qui règne alors entre ces armatures (direction, sens et valeur).
 - Fais un schéma et représenter le champ électrostatique.

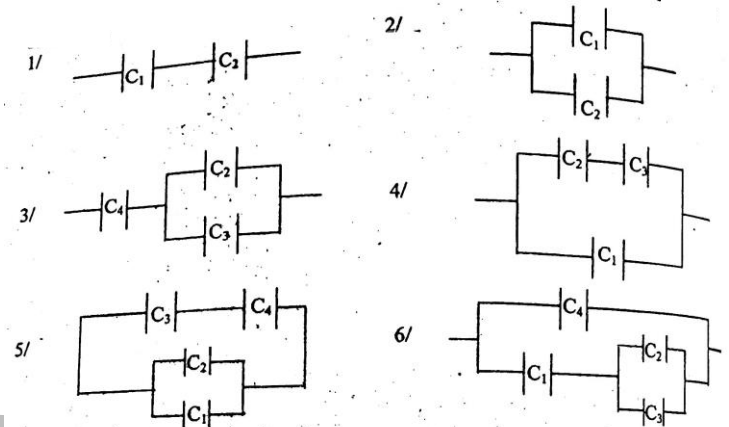
Exercice 6

A// Détermine la capacité C du condensateur équivalent dans chacun des schémas suivants :

On donne : $C_1 = 3 \mu\text{F}$; $C_2 = 7 \mu\text{F}$; $C_3 = 9 \mu\text{F}$.

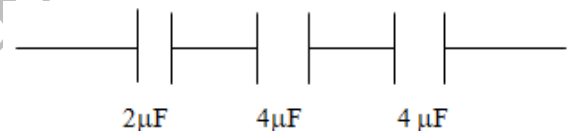


B// Détermine la capacité C du condensateur équivalent dans chacun des schémas suivants :
On donne : $C_1 = 2 \mu\text{F}$; $C_2 = 4 \mu\text{F}$; $C_3 = 6 \mu\text{F}$ et $C_4 = 10 \mu\text{F}$.



Exercice 7

On considère l'association de condensateurs représentée ci-dessous :

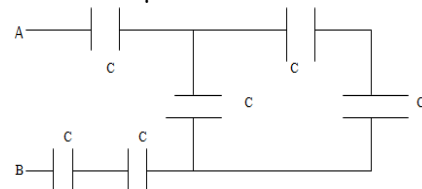


Quel condensateur faut-il associer à l'ensemble et comment faut-il l'associer pour que le tout soit équivalent à un condensateur de $0,5 \mu\text{F}$?

Exercice 8

On réalise un groupement de condensateurs.

Les condensateurs sont identiques et leur capacité commune est $C = 2 \mu\text{F}$.



- Calcule la capacité du condensateur équivalent à ce groupement de condensateurs.
- On remplace ce groupement de condensateurs par un condensateur de $0,5 \mu\text{F}$ qu'on charge sous une tension $U = 1000 \text{ V}$. Calcule la charge prise par le condensateur et l'énergie emmagasinée.
- On isole le condensateur ainsi chargé, puis on écarte ses armatures d'une distance $e' = 2e$ en évitant toute perte de charge. e est la distance entre les armatures avant l'écartement.
 - Quelle est la valeur de la tension U' à ses bornes ?

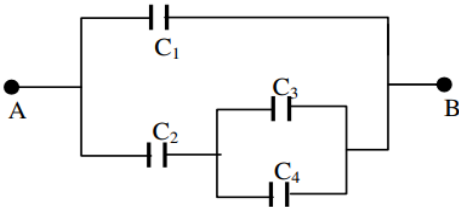
- b) Calcule alors son énergie, compare la, à la première et conclus.

Exercice 9

On considère le montage ci-contre.

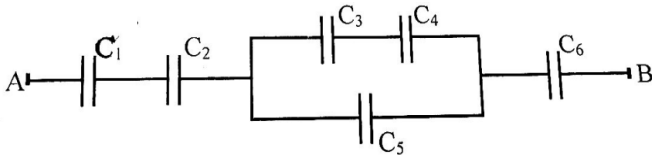
On donne: $C_1 = C_2 = 2 \mu\text{F}$; $C_3 = C_4 = 1 \mu\text{F}$.

- 1) Calcule la capacité équivalente entre A et B.
- 2) On applique entre A et B une tension $U = 1000 \text{ V}$.
Calcule la charge finale de chacun des condensateurs.



Exercice 10

- 1) Calcule la capacité du condensateur équivalent à l'association de condensateur ci-dessous.



On donne :

$C_1 = C_2 = C_5 = 1 \mu\text{F}$, $C_3 = C_4 = 0,51 \mu\text{F}$, $C_6 = 2,1 \mu\text{F}$

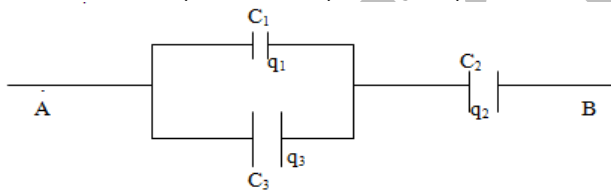
- 2) Calcule La charge du condensateur équivalent sachant que $U_{AB} = 100 \text{ V}$.

Exercice 11

On considère l'association de 3 condensateurs de capacité C_1 , C_2 et C_3 selon le schéma ci-dessous. On applique une tension U entre A et B.

- 1) Détermine la charge prise par chacun d'eux et l'énergie de l'ensemble.

On donne : $C_1 = 1 \mu\text{F}$; $C_2 = 2 \mu\text{F}$; $C_3 = 3 \mu\text{F}$; $U = 120 \text{ V}$.



- 2) Maintenant on suppose que les charges q_1 et q_3 respectivement $4 \cdot 10^{-5} \text{ C}$ et $12 \cdot 10^{-5} \text{ C}$ sont considérées comme des charges ponctuelles placées en des points M et N distants de 6 cm. Détermine le champ électrique créée par les deux charge aux points donnés.
 - a) Au milieu de MN.
 - b) En un point K situé à $3\sqrt{2} \text{ cm}$ de chacun des charges.
- 3) Détermine la position d'un point du segment MN où le champ résultat est nul.

Exercice 12

- 1) 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 : $U_s = 100 \text{ V}$;
- Permittivité du vide : $\epsilon_0 = 8,8510^{-12} \text{ F/m}$.

Calcule :

- a) La surface des armatures.
 - b) La charge du condensateur soumis à la tension de service.
 - c) L'énergie emmagasinée dans ces conditions.
- 2) Le condensateur étant chargé, on l'isole, puis on l'associe en parallèle à un condensateur de capacité $C_1 = 0,15 \text{ mF}$ initialement chargé.
 - a) Fais le schéma du montage.
 - b) Calcule la charge totale de l'ensemble formé par les deux condensateurs.
 - c) En déduis la tension commune aux deux condensateurs en régime permanent.
 - d) Calcule l'énergie emmagasinée par le montage et conclus.

Exercice 13

- 1) On dispose de 3 condensateurs de capacités respectives $1 \mu\text{F}$, $2 \mu\text{F}$ et $3 \mu\text{F}$.
Quelle est la capacité du condensateur équivalent à l'association de ces condensateurs :
 - a) En série ?
 - b) Avec dérivation ?
- 2) Un courant d'intensité constante 30 mA charge un condensateur de capacité 1F. La tension maximale supportée par ce condensateur est égale à 5 V.
 - a) Quelle l'énergie électrique maximale peut emmagasiner ce condensateur ?
 - b) Quelle est la durée maximale de charge ?

Exercice 14

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 de tension et on connecte ses armatures à celles d'un condensateur non chargé, de capacité $C_2 = 20 \mu\text{F}$

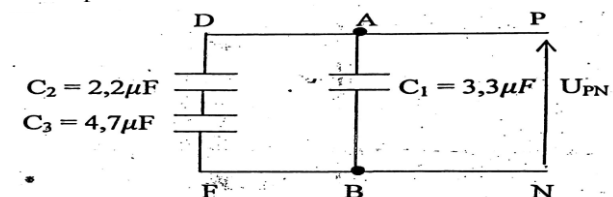
Détermine :

- 1) La tension finale aux bornes des condensateurs.
- 2) charge finale de chaque condensateur.
- 3) L'énergie initiale et l'énergie finale emmagasinée dans les deux condensateurs.
Que devient l'énergie perdue par les condensateurs ?

Exercice 15

Les condensateurs de la figure ci-contre sont déchargés.

On impose une tension constante $U_{PN} = 12 \text{ V}$.



- 1) Calcule la capacité équivalente entre P et N.
- 2) Calcule à la fin de la décharge :
 - a) Les charges Q_1 , Q_2 et Q_3 .
 - b) Les tensions U_1 , U_2 et U_3 .