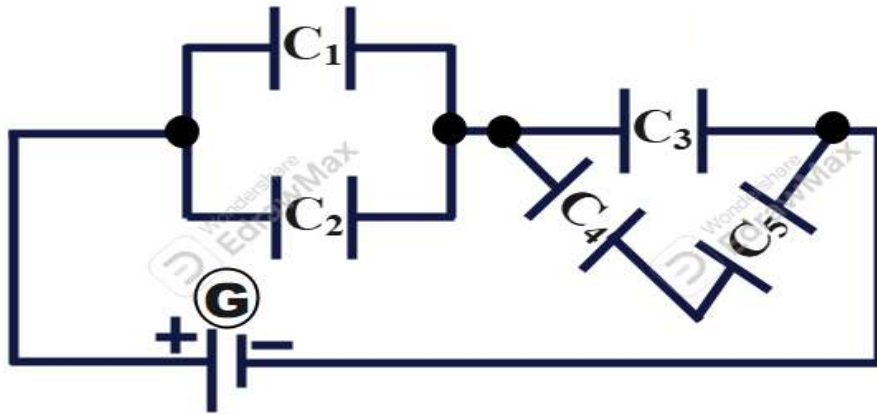


## Evaluation générale N°3 Condensateur : 2025-2026

### Questions de cours :

1. Définis un condensateur et un condensateur plan.
2. Qu'appelle-t-on la capacité d'un condensateur ?
3. Quand dit-on qu'un condensateur est chargé dans un circuit fermé ?
4. Dans un circuit fermé le générateur charge le condensateur : fais le schéma.
5. Quelle est l'unité de la capacité d'un condensateur ?
6. Quel est le rôle d'un condensateur ?
7. Soit un générateur et un condensateur dans un circuit muni d'un interrupteur ouvert ; fermons l'interrupteur le générateur charge le condensateur.
  - a) Fais le schéma.
  - b) Lorsque le condensateur est chargé l'intensité  $I$  devient nulle. Justifie.
8. Trouve la capacité équivalente  $C_e$  de ce circuit ?



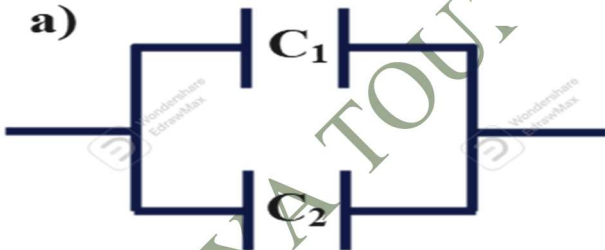
### Exercice 1 :

Contexte :

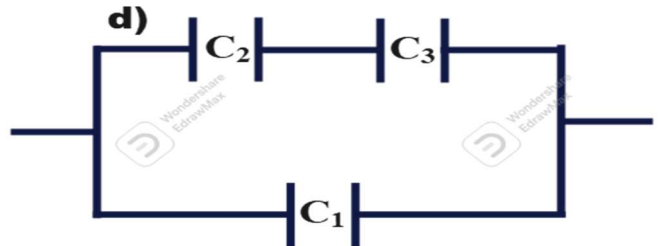
Support :

On dispose de 4 condensateurs de capacités  $C_1 = 2\mu F$ ,  $C_2 = 4\mu F$ ,  $C_3 = 6\mu F$  et  $C_4 = 10\mu F$ .

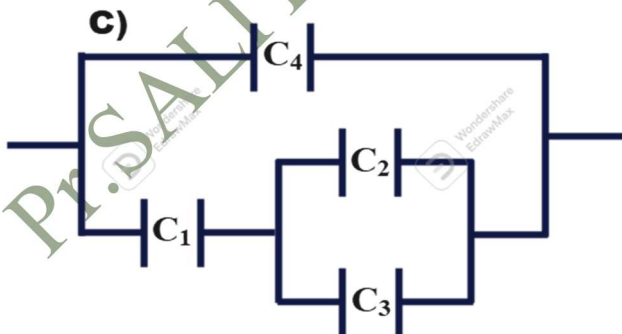
a)



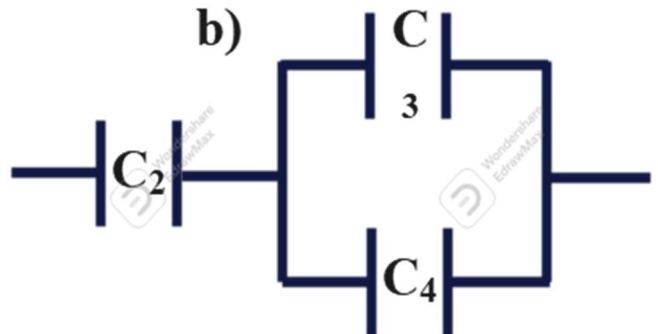
d)



c)



b)



Consigne :

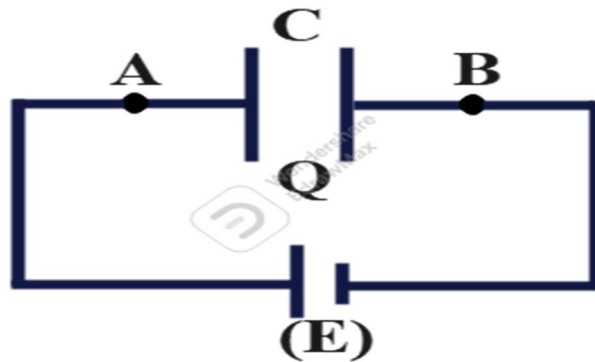
Calculer la capacité  $C$  du condensateur équivalent dans chacune des associations suivantes :

### Exercice 2 :

Contexte :

**Support :**

Les armatures A et B d'un condensateur sont reliées aux bornes d'un générateur. L'armature A porte la charge électrique  $q_A = -2,510^{-4}C$ . La capacité C du condensateur est égale à  $2 \mu F$ .



**Consigne :**

4. On supprime le générateur et on relie par des fils de jonction les bornes A et B du condensateur ainsi chargé aux bornes C et D d'une résistance  $R = 100\Omega$  ; le condensateur se décharge.

**Consigne :**

1. Quelle est la charge prise par l'armature B ?
2. Calculer la différence de potentiel  $V_A - V_B$  entre les deux armatures.
3. Quelle est l'énergie emmagasinée dans le condensateur ?
4.
  - a. Indiquer sur un schéma le sens de déplacement des électrons et le sens du courant électrique transitoire.
  - b. Calculer l'intensité du courant initial qui traverse le circuit.

**Exercice 3 :**

**Contexte :**

**Support :**

Les deux armatures A et B d'un condensateur sont séparés par un isolant sur une épaisseur  $d = 0,4 \text{ cm}$ . La surface d'une armature est  $S = 3,14 \text{ cm}^2$ . La permittivité relative de l'isolant est  $\epsilon_r = 7,2$ .

2. On charge le condensateur en appliquant entre les armatures A et B une différence de potentiel  $V_A - V_B = 100V$ .
3. Sachant que la rigidité diélectrique de l'isolant est  $60k V/m$ .
4. On supprime l'isolant mais on maintient la d.d.p de  $100V$  aux bornes du condensateur.

**Consigne :**

1. Calculer la capacité C du condensateur.
2.
  - a. Calculer le champ électrostatique entre les armatures du condensateur.
  - b. Quelle est la charge prise par le condensateur ?
  - c. Quelle est l'énergie électrostatique emmagasinée par le condensateur ?
3. Calculer la tension maximale que peut supporter ce condensateur que peut supporter ce condensateur.
4.
  - a. Que devient la capacité C du condensateur ?
  - b. La charge du condensateur varie-t-elle ? Si oui, calculer sa nouvelle valeur.

**Exercice 4 :**

Contexte :

Support :

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

Consigne :

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

**Exercice 5 :**

Contexte :

Support :

a. Un condensateur dont les armatures sont notées A et B porte la charge  $Q_A = 8,9 \mu C$  lorsque la tension  $U = V_A - V_B$  est égale à  $40V$ .

b. On branche entre les armatures, à l'instant  $t = 0$ , un générateur qui débite un courant d'intensité constante  $I = 5 \mu A$  circulant de A vers B.

Consigne :

- a. Quelle est la valeur de sa capacité  $C$  ?
- b. Quelles sont les valeurs de la charge  $Q_A$  et de la tension  $U$  aux instants  $t_1 = 5s, t_2 = 10s, t_3 = 15s$ .

**Exercice 6 :**

Contexte :

Support :

Consigne :

1. Quelle doit être la capacité d'un condensateur pour qu'il emmagasine l'énergie électrostatique  $E = 10^{-4} J$  lorsqu'on applique entre ses armatures une tension  $U$  égale à  $100V$ .
2. Quelle énergie  $E'$  possède-t-il lorsque les mêmes armatures sont soumises à la tension  $U' = 200V$  ?

**Exercice 7 :**

Contexte :

Support :

Les armatures d'un condensateur plan sont distantes dans  $1 mm$ .

Il règne entre les armatures un champ électrostatique uniforme  $\vec{E}$  d'intensité  $20 kV.m^{-1}$  ; la charge  $Q$  du condensateur est, dans ces conditions, égale à  $10^{-8} C$ .

Consigne :

1. Quelle est la valeur de sa capacité  $C$  ?
2. Calculer son énergie électrostatique  $E$  ?

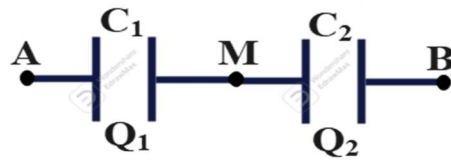
**Exercice 8 :**

Contexte :

Support :

Deux condensateurs de capacités  $C_1 = 40 nF$  et  $C_2 = 60 nF$ , initialement déchargés, sont montés en série comme l'indique la figure ci-dessous.

On établit entre A et B la tension continue  $U = V_A - V_B = 500V$ .



**Consigne :**

1. Montrer que les charges  $Q_1$  et  $Q_2$  des condensateurs sont égales :  $Q_1$  est la charge de l'armature reliée à A,  $Q_2$  celle de l'armature reliée à M (voir figure).
2. Exprimer la façon littérale, en fonction de  $U$ ,  $C_1$  et  $C_2$ , les tensions  $U_1 = U_{AM}$  et  $U_2 = U_{MB}$  puis faire l'application numérique.
3. En déduire les valeurs de la charge et de l'énergie électrostatique de chaque condensateur.

**Exercice 9 :**

**Contexte :**

**Support :**

Deux condensateurs de capacités  $C_1 = 40 \text{ nF}$  et  $C_2 = 60 \text{ nF}$ , initialement déchargés, sont montés en série comme l'indique la figure ci-dessous.



On établit entre A et B la tension continue  $U = V_A - V_B = 500 \text{ V}$ .

**Consigne :**

1. Montrer que les charges  $Q_1$  et  $Q_2$  des condensateurs sont égales :  $Q_1$  est la charge de l'armature reliée à A,  $Q_2$  celle de l'armature reliée à M (voir figure).
2. Exprimer la façon littérale, en fonction de  $U$ ,  $C_1$  et  $C_2$ , les tensions  $U_1 = U_{AM}$  et  $U_2 = U_{MB}$  puis faire l'application numérique.
3. En déduire les valeurs de la charge et de l'énergie électrostatique de chaque condensateur.

**Exercice 10 :**

**Contexte :**

**Support :**

1. Un condensateur est chargé sous une tension de  $30 \text{ V}$ .

A la fin de la charge la quantité d'électricité emmagasinée est  $300 \mu\text{C}$ .

2. On a utilisé un condensateur de capacité  $C = 200 \mu\text{F}$  pour emmagasiner une énergie électrique  $E_m \approx 58,19 \text{ J}$ .

**Consigne :**

- 1.1. Calcule la capacité de ce condensateur.
- 1.2. En déduis l'énergie électrique emmagasinée.
2. Calcule la tension  $U$  aux bornes du condensateur.

**Exercice 11 :**

**Contexte :**

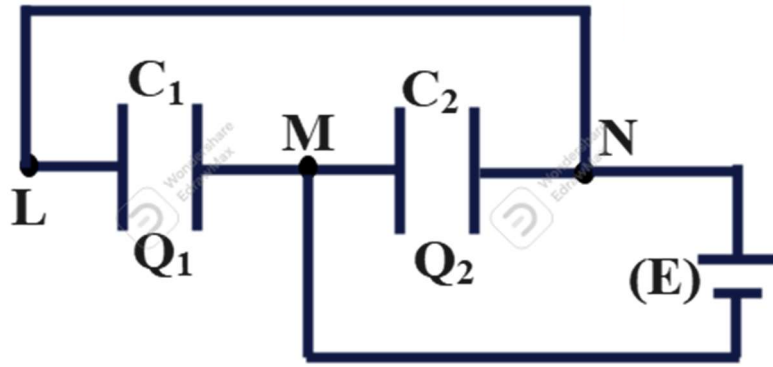
**Support :**

On donne pour le montage de la figure ci-dessous :  $C_1 = 20 \text{ nF}$  et  $C_2 = 80 \text{ nF}$ .

## « Un enseignement de qualité rime avec la survie d'une nation »

La tension du générateur est égale à 200 V.

$Q_1$  et  $Q_2$  désignent respectivement les charges des armatures de gauche des condensateurs  $C_1$  et  $C_2$ .



**Consigne :**

- Calculer les tensions  $U_1 = V_L - V_M$  et  $U_2 = V_M - V_N$  entre les armatures des deux condensateurs.
- Quelles sont les valeurs des charges  $Q_1$  et  $Q_2$  ?
- Calculer l'énergie électrostatique totale  $\varepsilon$  emmagasinée dans l'ensemble des deux condensateurs.

**Exercice 12 :**

**Contexte :**

**Support :**

Les caractéristiques d'un condensateur sont les suivantes :

- ✓ Capacité :  $C = 0,12 \mu F$  ;
- ✓ Epaisseur du diélectrique  $d = 0,2 \text{ mm}$  ;
- ✓ Permittivité relative de l'isolant :  $\varepsilon_r = 5$  ;
- ✓ Tension de service :  $U_s = 100 \text{ V}$  ;
- ✓ Permittivité du vide :  $\varepsilon_0 = 8,84 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$ .

**Consigne :**

- Calcule la surface des armatures ;
- Calcule la charge du condensateur soumis à la tension de service.
- En déduis l'énergie emmagasinée dans ces conditions.

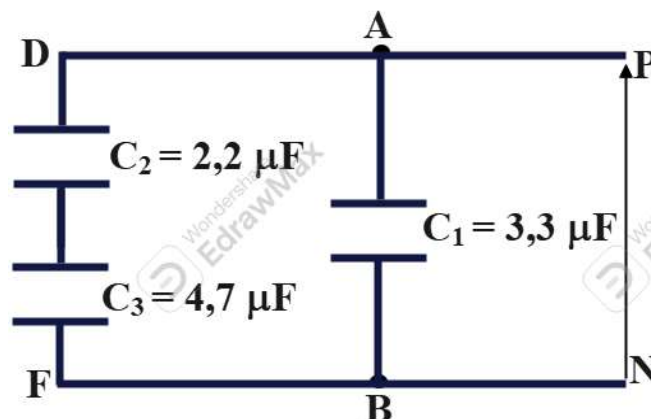
**Exercice 13 :**

**Contexte :**

**Support :**

Les condensateurs de la figure ci-dessous sont déchargés.

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



**Consigne :**

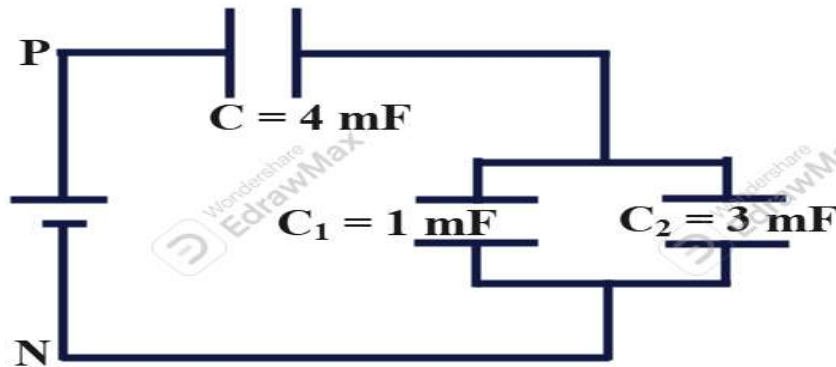
1. Calcule la capacité équivalente entre P et N.
2. Calcule à la fin de la charge :
  - 2.1. Les charges  $q_1$ ,  $q_2$  et  $q_3$  ;
  - 2.2. Les tensions  $V_1$ ,  $V_2$  et  $V_3$ .

**Exercice 14 :**

Contexte :

Support :

On considère le circuit ci-dessous :



Consigne :

1. Calcule la capacité  $C_e$  du condensateur équivalent.
2. Calcule la tension aux bornes de chaque condensateur ainsi que sa charge finale sachant que  $U_{PN} = 100V$ .
3. Calcule l'énergie emmagasinée par chaque condensateur et l'énergie totale emmagasinée dans l'association.