

Evaluation générale N°1 CHAMP ELECTRIQUE : 2025-2026

Questions de cours :

1. Enonce la loi de coulomb (schéma à l'appui).
2. Définis un champ électrique et la ligne de champ.
3. Quand dit-on qu'un champ électrique est uniforme ?

Exercice 1 :

Contexte :

Support :

Deux charges électriques ponctuelles $q_1 = 1,6 \cdot 10^{-19}C$ et $q_2 = 1,6 \cdot 10^{-19}C$ constituent un dipôle, sont respectivement placées en deux points A et B disant de 10 cm . Ces charges ont respectivement pour masse $m_1 = 9 \cdot 10^{-31}kg$ et $m_2 = 1,67 \cdot 10^{-27} kg$.

2.
 - a. En un point M milieu de AB .
 - b. En un point P situé entre A et B à 2cm de q_1 .
3. On place au point P une particule positive de charge $5 \cdot 10^{-5}C$.

Consigne :

1. Comparer les intensités des forces gravitationnelles $\vec{F}_g$ et électrique $\vec{F}_e$ existant entre deux charges. Conclure.
2. Déterminer le module du champ électrique créé :
3. Quelle est l'intensité de la force qui s'exerce sur elle ?

Exercice 2 :

Contexte :

Support :

Deux charges ponctuelles $q_1 = 10\text{ }\mu\text{C}$ et $q_2 = 30\text{ }\mu\text{C}$ sont placées respectivement en A et B distant de 40 cm .

3.
 - a. En un point N situé entre A et B à 10cm de A .
 - b. En un point Q situé sur la médiatrice de AB à 20 cm du milieu de M de AB .

Données : $K = 9 \cdot 10^9\text{ m} \cdot \text{F}^{-1}$; $\epsilon = 6,67 \cdot 10^{-11}\text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$

Consigne :

1. Calculer le module du champ électrique $\vec{E}$ au point M milieu de AB .
2. Déterminer le point P de AB où le champ est nul.
3. Détermine le module du champ électrique $\vec{E}$;
 - a. Représenter ce champ sur un schéma clair.
 - b. En un point Q situé sur la médiatrice de AB à 20 cm du milieu de M de AB .

Exercice 3 :

Contexte :

Support :

Deux charges ponctuelles $q = 40\text{nC}$ et $q' = 30\text{nC}$ sont placées dans le vide respectivement en A et en B tel que $AB = 10\text{cm}$.

1. En un point O situé à mi-distance de ces charges.
2. En un point P situé sur la droite (AB) du côté B tel que $OP = 15\text{cm}$.
3. En un point Q situé sur la médiatrice de $[AB]$ tel que $OQ = 5\text{cm}$.

4. En un point M situé à 8cm de la charge q et à 6cm de la charge q'.

Données : $1nC = 10^{-9}C$ $K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 m^3 K_g \cdot S^{-2} \cdot C^{-2}$

Consigne :

Calculer l'intensité du champ électrostatique :

Exercice 4 :

Contexte :

Support :

Deux charges ponctuelles $q_A = 2nC$ et $q_B = 8nC$ sont placées en deux points A et B distants de 60 cm.

1.

- Par q_A ;
- Par q_B ;
- Par l'ensemble des deux charges.

4. $K = 9 \cdot 10^9 (SI)$.

5. Si $q_A = 2nC$ et $q_B = -8nC$.

Consigne :

- Donne les caractéristiques du champ électrique créé au point M, milieu de AB :
c. (Représente ces champs).
- Détermine le point N situé sur la droite AB et entre A et B tel que le champ électrique résultant en ce point soit nul.
- Calcule la valeur du champ électrique au point P situé sur la médiatrice du segment AB, à 20cm de M.
- Calcule la force électrique qui s'exerce sur une charge $q = -5nC$ placée successivement en M, N, et P.
- Que devient le champ électrique résultant en M.

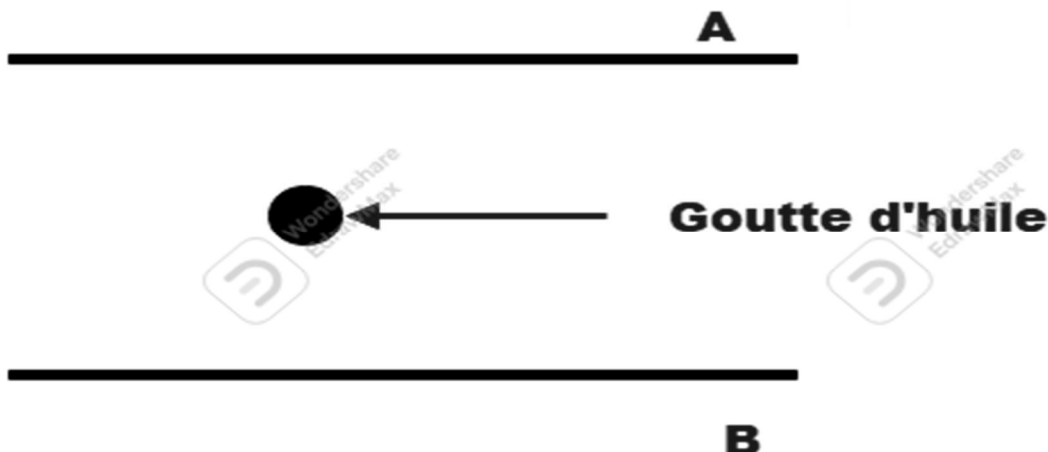
Exercice 5 :

Contexte :

Support :

Entre deux plaques métalliques horizontales A et B, distantes de 1,5 cm, on applique une différence de potentiel de 3kV.

On constate alors qu'une gouttelette d'huile portant une charge q négative, assimilable à une sphère est en équilibre, entre les deux plaques. (Voir figure ci-dessous).



3. On donne :

- ❖ Masse volumique d'huile : $\rho = 900 \text{ kg/m}^3$
- ❖ Diamètre d'une goutte : $D = 4,1 \mu\text{m}$, volume d'une sphère de rayon R : $V = \frac{4}{3}\pi R^3$.
- ❖ Intensité du champ de pesanteur : $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.
- ❖ Charge élémentaire : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

Consigne :

1. a) Représente les forces qui agissent sur la gouttelette.
- b) Quelles sont les polarités ou signes des plaques A et B ?
2. Détermine la charge de la gouttelette d'huile.
3. Compare cette charge à celle d'un électron.

Exercice 6 :

Support :

Une goutte d'huile sphérique, de rayon $r = 4,39 \mu\text{m}$, électrisée, est en équilibre entre deux plaques métalliques planes parallèles et horizontales A et B d'un condensateur plan chargé. La plaque A est au-dessus de la plaque B.

La charge de la goutte est équivalente à celle de 100 électrons. Le champ électrique $\vec{E}$ entre les plaques est uniforme.

On donne : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $g = 10 \text{ N/kg}$ masse volumique de l'huile $\rho = 900 \text{ kg.m}^3$.

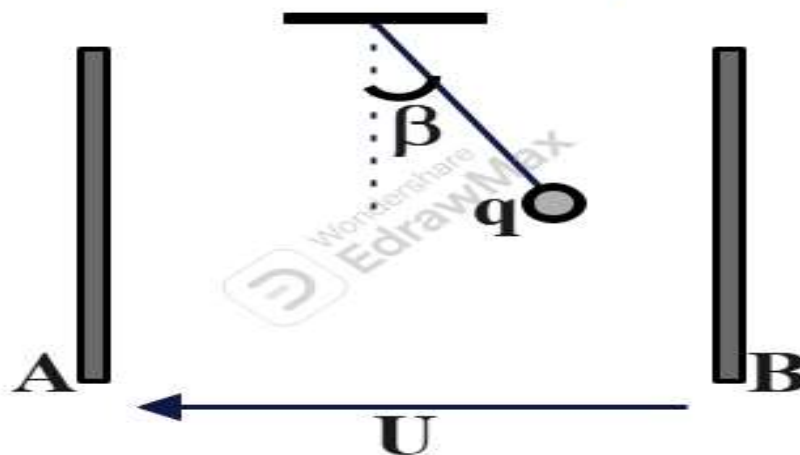
Consigne :

1. Faire un croquis en précisant :
 - a. Les forces appliquées à la goutte ;
 - b. La plaque chargée positivement ;
 - c. Le sens du champ électrique $\vec{E}$.
2. Calculer la norme E du champ électrique $\vec{E}$.

Exercice 7 :

Support :

On considère l'expérience schématisée sur la figure ci-dessous.



1. La charge q est négative.
2. Pour $|U| = 10^4 \text{ V}$.
3. La charge q est égale à 20 nC . Sachant que le poids du pendule est égal à 10^{-2} N .

Consigne :

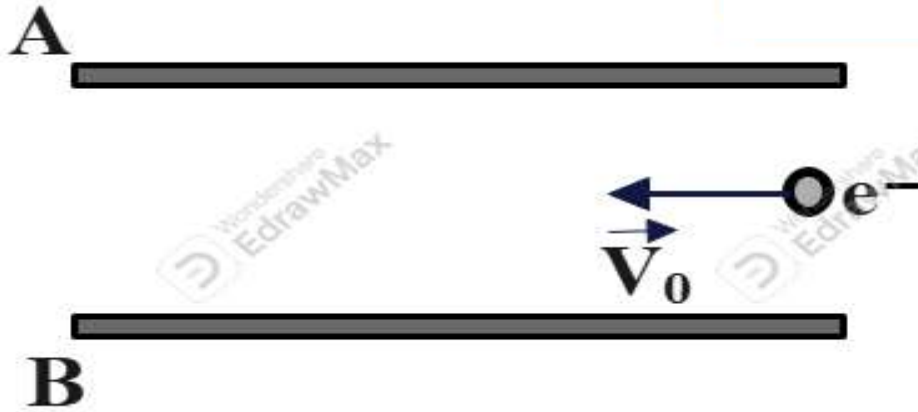
1. Quel est le signe de U ?

2. Caractériser le champ électrique régnant entre ces plaques distantes de 10 cm .
3. Déterminer l'angle β .
4. Que devient l'angle α si $q = 80\text{ nC}$?

Exercice 7 :

Support :

Un électron, animé d'une vitesse $\vec{v}_0$, se présente entre deux plaques soumises à une tension : $V_A - V_B = 100\text{ V}$ et séparées de 10 cm .



Consigne :

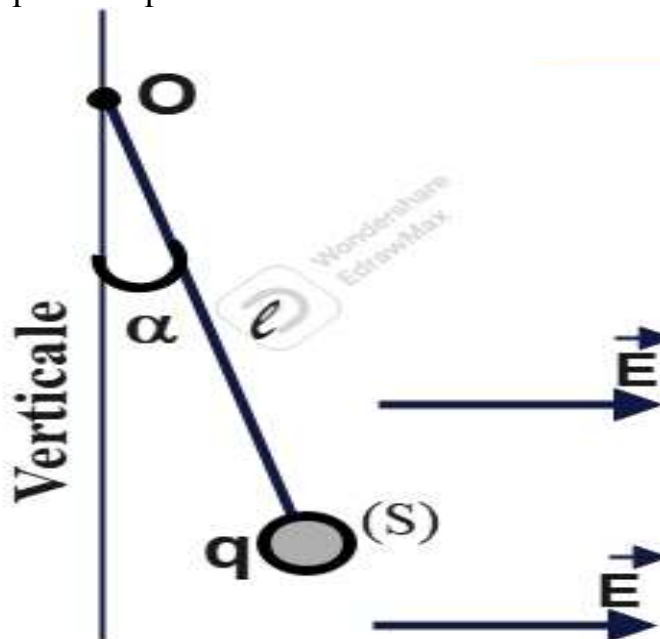
1. Représente les lignes de champ en indiquant leur orientation.
2. Calculer l'intensité du champ $\vec{E}$.
3. Déterminer la force s'exerçant sur cet électron.
4. Dessiner sommairement la trajectoire de l'électron.

Exercice 8 :

Support :

Une petite sphère de centre S est attachée au point O par un fil isolant de masse négligeable et de longueur $\ell = 40\text{ cm}$ figure ci-dessous. La sphère, de masse $m = 5 \cdot 10^{-2}\text{ g}$, porte la charge électrique q .

- a) On la soumet à un champ électrique uniforme $\vec{E}$, horizontal, orienté comme l'indique la figure ci-dessous. Le fil s'incline alors d'un angle $\alpha = 10^\circ$ par rapport à la verticale.
 - Intensité du champ électrique : $E = 10^3\text{ V.m}^{-1}$.



- b) On superpose au champ électrique précédent un autre champ électrique uniforme $\vec{E}'$, vertical.

Consigne :

- a) En déduire la valeur de la charge électrique q .
 b) Quels doivent être le sens et l'intensité du champ $\vec{E}'$ pour que le fil s'incline sur la verticale d'un angle $\alpha' = 20^\circ$?
 c) Quelle serait l'inclinaison α'' du fil si l'on changeait le sens du champ $\vec{E}'$ sans modifier son intensité ?

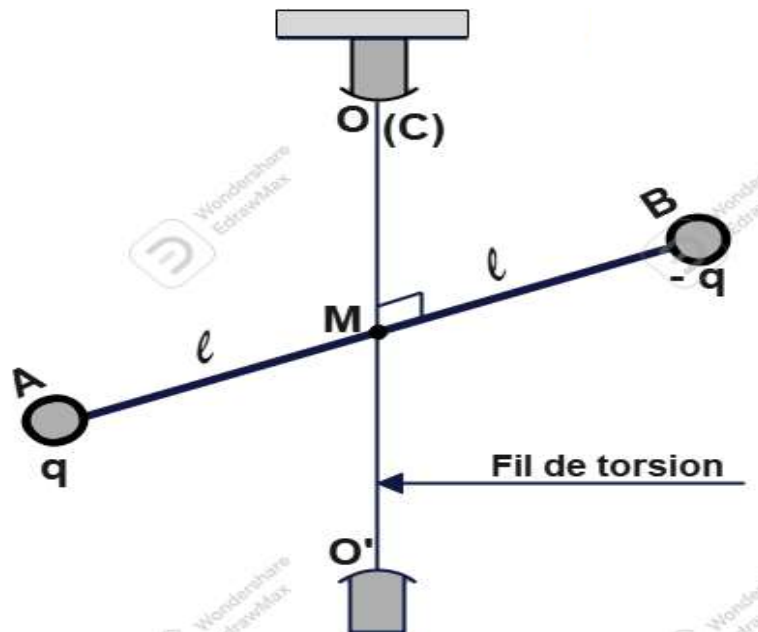
Exercice 9 :

Contexte :

Support :

Un fil de torsion OO' , vertical, constante de torsion $C = 1,65 \cdot 10^{-4} \text{ N.m.rad}^{-1}$, est soudé en son milieu M à une tige horizontale isolante dont les extrémités A et B portent deux sphères de dimensions négligeables.

$$MA = MB = \ell = 5 \text{ cm.}$$



- a. On apporte la charge q sur la sphère B .
 b. Les charges étant en place, le dispositif précédent est soumis à un champ électrique $\vec{E}$, uniforme, horizontal et perpendiculaire à la direction initiale de la tige AB . Son intensité E vaut $5 \cdot 10^4 \text{ V.m}^{-1}$.

Il en résulte une torsion du fil OO' qui, à l'équilibre, a pour valeur $\alpha = 30 \text{ degrés}$.

- c.
- si l'on plaçait en A la charge $-q$ et en B la charge q ;
 - si l'on plaçait en A et en B la même charge q ?

Consigne :

- a. Cela provoque-t-il une torsion du fil OO' ?
 b.
- Expliquer qualitativement le phénomène observé.
 - En déduire la valeur de la charge q .
- c) Que se passe-t-il :