



COURS PRIAMS



11^e Sciences—2022-2023



FICHE n°2 : CHAMP ELECTRIQUE

On donne : $K = 9 \cdot 10^9$ SI.

Exercice 1

Recopie les affirmations vraies et corrige celles qui sont fausses. Deux corps ponctuelles A et B de charge q_A et q_B sont placés à une distance d l'un de l'autre, s'attirent par des forces électriques de même valeur F.

- 1) Si on double q_A , F est multipliée par 2.
- 2) Si on double q_B , F est multipliée par 2.
- 3) Si on double d, F est divisée par 2.
- 4) Si on divise d par 2, F est multipliée par 4.
- 5) Si on double q_A , q_B et d, F est multipliée par 2.
- 6) q_A et q_B peuvent être de même signe.

Exercice 2

Une charge électrique $q = -5 \cdot 10^{-8}$ C placée en un point A dans un champ électrostatique, subit une force électrique horizontale et dirigée vers la droite d'intensité.

On donne : $E_A = 3 \cdot 10^5$ V/m.

- 1) Donne la direction et le sens du vecteur champ électrostatique au point A.
- 2) Quelle est la valeur de la force électrostatique qui s'exerce sur la charge q ?

Exercice 3

Deux charges ponctuelles de même espèce ayant respectivement pour valeur 10^{-8} C et 10^{-9} C sont distantes de 3 cm. Représente les forces qu'elles exercent l'une sur l'autre et calcule leur intensité.

Exercice 4

- 1) Deux poussières distantes de 3 mm portent chacune une charge égale à $+10^{-11}$ C. Calcule la valeur des forces électrostatiques qui interagissent sur chaque poussière.
- 2) Les deux poussières toujours distantes de 3 mm portent maintenant des charges qui ont respectivement pour valeurs $-5 \cdot 10^{-12}$ C et $+5 \cdot 10^{-12}$ C. La valeur des forces agissant sur chaque poussière change-t-elle ?

Exercice 5

Calcule la force électrostatique s'exerçant entre deux charges $-2 \mu\text{C}$ et $+6 \mu\text{C}$ séparées de 45 dm.

Exercice 6

Deux charges ponctuelles égales distantes de 6 cm se repoussent avec une force de $25 \cdot 10^{-5}$ N. Calcule la valeur de ces charges.

Exercice 7

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

- 1) Compare les intensités des forces gravitationnelle $\vec{F}_g$ et électrique $\vec{F}_e$ existant entre ces deux charges. Conclue.

- 2) Détermine le module du champ électrique créé :

- a) En M milieu de AB.
- b) En un point P situé entre A et B à 2 cm de q_1 .

- 3) On place au point M une particule positive de charge $5 \cdot 10^{-5}$ C. Quelle est l'intensité de la force qui s'exerce sur elle ?
- 4) Quelle est l'intensité de la force qui s'exerce sur la particule si elle est placée au point P ?

Exercice 8

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

- 1) Calcule le module du champ électrique $\vec{E}$ au point M milieu de AB.
- 2) Détermine le point P de [AB] où le champ est nul.
- 3) Détermine le module du champ électrique $\vec{E}$
 - a) En un point N situé entre A et B à 10 cm de A. Représente ce champ sur un schéma clair.
 - b) En un point Q situé sur la médiatrice de AB à 20 cm du milieu M de AB.

Exercice 9

Deux charges électriques ponctuelles de 10^{-8} C et -10^{-8} C sont placées en deux points A et B distants de 16 cm. Déterminer les caractéristiques des champs électriques qu'elles créent :

- 1) Au milieu de AB.
- 2) En un point situé à 10 cm de chacune des charges.

Exercice 10

La petite sphère d'un pendule électrique a une masse de 0,1 g. Calcule l'intensité de la force électrique supposée horizontale s'exerçant la sphère chargée quand le pendule dévie d'un angle de 17° . On donne $g = 10$ N/Kg.

Exercice 11

Une boule de masse $m = 20$ mg et de charge $q = 2 \cdot 10^{-8}$ C, suspendue par un fil isolant, est placée entre deux plaques métalliques verticales parallèles entre elles, distantes de $d = 20$ cm. On établit entre ces plaques une tension U. Calcule U sachant que l'angle que fait le fil avec la verticale est égal à 30° . On donne $g = 9,81$ N/Kg.

Exercice 12

Placé dans un champ électrostatique uniforme horizontal, un pendule électrostatique porte une boule chargée positivement, de dimensions négligeables et de masse $m = 5$ g. Le fil s'écarte d'un angle $\alpha = 20^\circ$ de la verticale. La charge de la boule vaut $q = 1 \mu\text{C}$. On donne $g = 10$ N/Kg.

- 1) Fais le bilan des forces qui s'exercent sur la boule.
- 2) Calcule l'intensité de la force électrique.
- 3) Détermine les caractéristiques du champ électrostatique.
- 4) Fais un schéma et dessine de façon approximative

quelques lignes de champ électrique produit par un bâton qui attire la boule.

Exercice 13

Placé dans un champ électrostatique uniforme horizontal de valeur $E=5.10^4$ V/m, un pendule électrostatique porte une boule de charge négative, de dimensions négligeables et de masse $m = 5g$. Le fil s'écarte d'un angle α de la verticale et la boule est en équilibre. On donne $q = -8\mu C$, $g = 10$ N/Kg.

- 1) Fais l'inventaire des forces qui s'exercent sur la boule et les représenter sur un schéma.
- 2) Calcule la valeur de la force électrique.
- 3) Représente sur le schéma précédent le champ électrostatique. Justifie son sens.
- 4) En utilisant la méthode analytique, exprime $\tan\alpha$ en fonction de q , E , m et g .
- 5) En déduis la valeur de l'angle α .

Exercice 14

La tension appliquée entre deux plaques distantes de 10 cm est de 1000V.

- 1) Calcule l'intensité du champ régnant entre ces plaques.
- 2) Calcule l'intensité de la force électrostatique s'exerçant sur :
 - a) un électron.
 - b) une particule α (H_e^{2+}).

Exercice 15

Deux charges électriques $q_A = 1$ mC et $q_B = -3$ mC sont placées en A et B distants de 20 cm.

- 1) Détermine les caractéristiques du vecteur champ électrique au point M, milieu de AB (faire un schéma précis).
- 2) On remplace les deux charges q_A et q_B respectivement par $q_1 = -2 \mu C$ et $q_2 = -5 \mu C$.
 - a) Détermine la valeur du champ électrique au point M.
 - b) Quel doit être la position du point M pour avoir $E_M=0$?