QCM

Vérifier l'essentiel

1 Réponse A et B. Un proton possède une charge élémentaire et positive.

2 Réponse B. l'interaction peut être attractive ou répulsive. Cela dépend des charges qui s'opposent.

3 Réponse B. Les charges se repoussent et sont soumises à une interaction qui se modélise par des forces de même sens.

4 Réponse C.

5 Réponse A.

6 Réponse A, B et C.

7 Réponse C.

8 Réponse A.

12 **1.** Il s'agit d'une interaction électrostatique.

2. L'expression de la loi de Coulomb est :

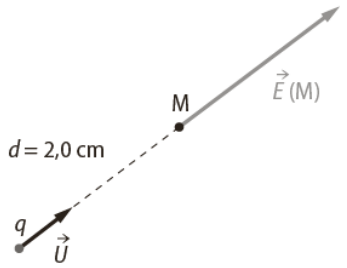
$$F = k \cdot \frac{q^2}{d^2} = 9,0 \times 10^9 \times \frac{(1,0 \times 10^{-6})^2}{(5,0 \times 10^{-2})^2} = 3,6 \text{ N}$$

20 **1.** La relation d'un vecteur champ électrostatique en un point M engendré par une charge ponctuelle q est :

$$\vec{E} = k \cdot \frac{q}{d^2}\vec{u} = 9,010^9 \cdot \frac{9,6 \times 10^{-18}}{(2,0 \times 10^{-2})^2}\vec{u} = 2,2 \times 10^{-4}\,\vec{u}.$$

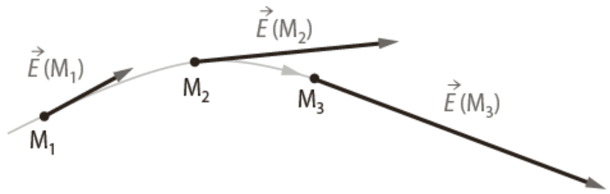
2. La valeur est de $2,2 \times 10^{-4}$ V · m^{-1}.

3. La longueur du vecteur d'après l'échelle donnée est de 2,2 cm. La représentation est donnée ci-dessous.



21 **1. et 2.** On trace les vecteurs champ électrostatique en les plaçant tangent à la ligne de champ, dans le sens de celle-ci. La longueur est trouvée en utilisant l'échelle donnée.

$E(M_1) \rightarrow 1$ cm ; $E(M_2) \rightarrow 2$ cm et $E(M_3) \rightarrow 3$ cm



23 **1.** On sait que $\vec{E} = k \cdot \frac{q}{d^2}\vec{u}$ or d'après la figure le vecteur $\vec{E}$ est orienté vers la charge électrique q. Ce qui montre que la charge est négative.

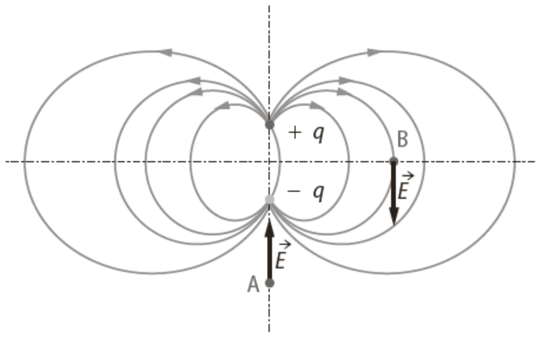
2. On mesure une distance $d = 4,5$ cm.

3. On mesure 1,9 cm pour la longueur du vecteur $\vec{E}$, donc la valeur du champ est 1,9 V · m^{-1}.

4. On en déduit de la relation $E = k \cdot \frac{q}{d^2}$ la relation de la charge électrique : $q = \frac{Ed^2}{k}$

Ainsi : $q = \frac{1,9 \times (4,5 \times 10^{-2})^2}{9,0 \times 10^9} = 4,2 \times 10^{-13}$ C.

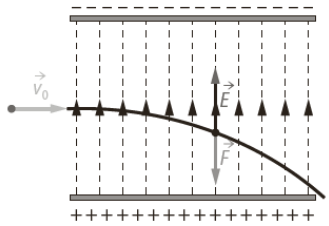
25 En tout point la direction du vecteur champ électrostatique est tangente aux lignes de champ. Son sens suit celui de la ligne de champ.



34 **1.** Le vecteur champ électrostatique est tangent aux lignes de champ et dans le même et sens.

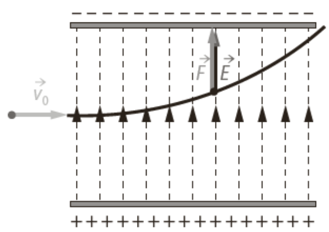
2. Les lignes de champ sont orientées des charges positives vers les charges négatives.

3. a. et b.



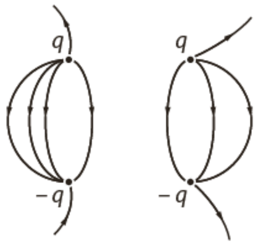
c. $F = q \times E = e \times E = 1,6 \times 10^{-19} \times 2,0 \times 10^3 = 3,2 \times 10^{-16}$ N.

4. Pour un proton : l'intensité de la force est identique mais la trajectoire est différente car la charge du proton est positive.

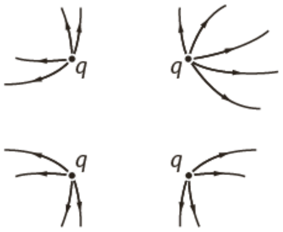


36 **1.** La représentation des lignes de champ électrostatique A correspond à la configuration (2) car les charges sont toutes positives et se repoussent.
La représentation des lignes de champ électrostatique B correspond à la configuration (1) car deux charges sont positives et deux autres sont négatives.
La représentation des lignes de champ électrostatique C correspond à la configuration (3) car trois charges sont positives et une charge est négative.

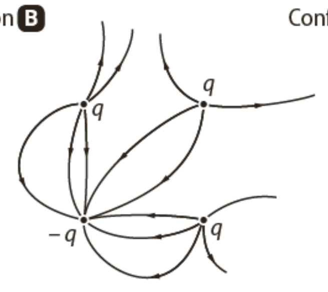
2. a. et b.



Configuration **B**



Configuration **A**



Configuration **C**

38 **1.** $a = 2r_{Cl^-} + 2r_{Na^+} = 5,6 \times 10^2$ pm.

2. a. En utilisant le schéma ci-dessous, la distance entre ions chlorure les plus proches correspond à la demi-diagonale du carré.

Soit $d_{Cl^-/Cl^-} = \dfrac{a\sqrt{2}}{2} = 4,0 \times 10^2$ pm.

b. L'interaction est répulsive.

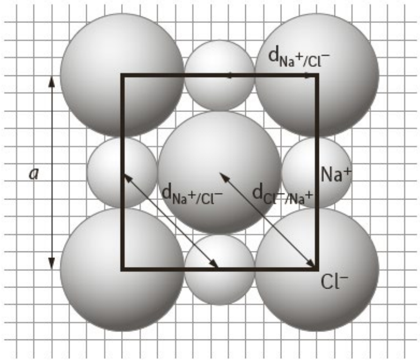
c. La charge portée par les ions chlorure est – e, on a :

$$F_{Cl^-/Cl^-} = k\frac{|-e| \times |-e|}{(d_{Cl^-/Cl^-})^2} = 1,5 \times 10^{-9}\text{N}.$$

Pour les deux ions sodium Na⁺, la distance est $d_{Na^+/Na^+} = d_{Cl^-/Cl^-}$. La force a donc la même intensité.
La distance entre un ion chlorure et un ion sodium les plus proches est : $d_{Na^+/Cl^-} = \dfrac{a}{2}$.

$$F_{Na^+/Cl^-} = k\frac{|e| \times |e|}{\left(\dfrac{a}{2}\right)^2} = 4k\frac{e^2}{a^2} = 2,9 \times 10^{-9}\ \text{N}.$$

Ce sont les interactions électriques attractives entre ions de charges opposées, qui sont plus intenses que les interactions répulsives entre ions de charges de même signe.

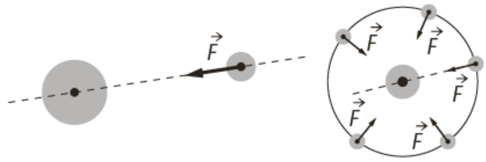


15 **1.** La Lune est dans le champ de gravitation de la Terre car elle est attirée par celle-ci.

2. a. $F = G \cdot m_L \cdot \dfrac{M_T}{d^2}$.

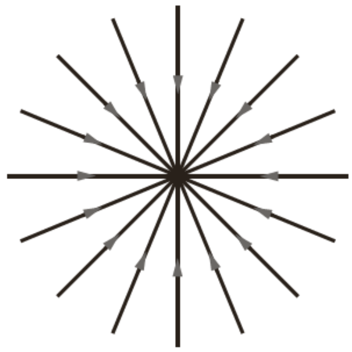
b.

$$F = \frac{(6,67 \times 10^{-11} \times 7,35 \times 10^{22} \times 5,98 \times 10^{24})}{(3,84 \times 10^5)^2}$$
$$= 1,99 \times 10^{26}\ \text{N}.$$



c. Le champ de gravitation terrestre est un champ vectoriel centripète.

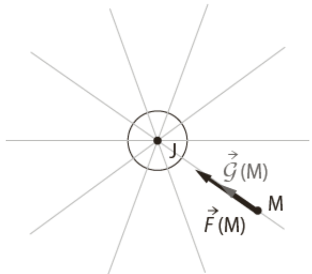
d.



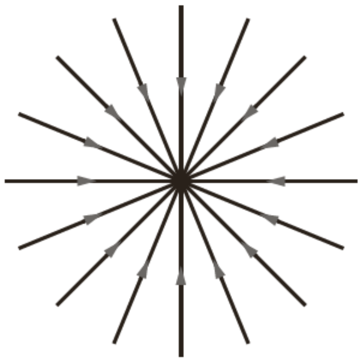
16 **1.** Les vecteurs champs de gravitation sont orientés vers le centre de Jupiter donc le sens des lignes de champ le sont aussi.

2. Voir construction sur le schéma du vecteur $\vec{\mathcal{G}}(M)$.
Le vecteur $\vec{\mathcal{G}}(M)$ est dans le même sens et est tangent à la ligne de champ.

3. Comme $\vec{F} = m \cdot \vec{\mathcal{G}}$ alors $\vec{F}$ est dans le même sens et direction du vecteur $\vec{\mathcal{G}}$ mais de norme différente.



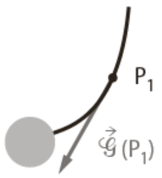
18 **1. a.**



b. Les lignes de champ sont radiales et elles sont dirigées vers le centre de la masse m_1 donc centripète. Voir la représentation.

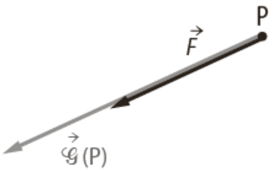
2. La masse m_2 engendre elle aussi un champ de gravitation. Ainsi le vecteur champ de gravitation en un point de l'espace est la superposition des deux champs de gravitation. L'allure des lignes de champ sont donc différentes car elles sont issues de la composition de deux sources de champ gravitationnel.

3. et **4.** Voir la représentation ci-contre. On trace le vecteur $\vec{\mathcal{G}}(P_1)$ tangent à la ligne de champ et dans le même sens que les lignes de champ indiquées.

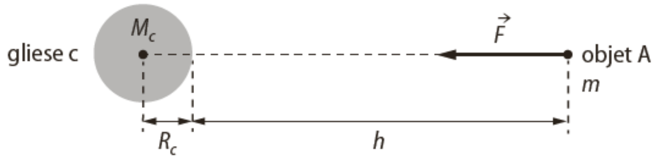


5. Le vecteur $\vec{\mathcal{G}}(P_1)$ n'est pas dirigé vers le centre de l'astre comme indiqué sur la représentation ci-dessus.
En effet les lignes de champ n'étant plus radiales à cause de l'influence du champ gravitationnel engendré par la masse m_2, les vecteurs champ de gravitation ne sont plus dirigés vers le centre de l'astre.

19 On mesure la longueur du vecteur sur le schéma, on trouve : 3,25 cm.
On trouve ainsi une force : $3{,}25 \times 100 = 325$ N.
D'après la relation : $\vec{F} = m \cdot \vec{\mathcal{G}}$ on en déduit la valeur du vecteur $\vec{\mathcal{G}}$ telle que $\mathcal{G} = \dfrac{F}{m} = \dfrac{325}{120} = 2{,}71\ \text{N} \cdot \text{kg}^{-1}$.
En utilisant l'échelle indiquée, on trouve que : $2{,}71 \times 2 = 5{,}4$ cm. Puis on trace le vecteur $\vec{\mathcal{G}}(\text{P})$ dans le même sens et direction que le vecteur $\vec{F}$.



33 **1.**



2. $F = \text{G}\dfrac{M_c \times m}{(R_c + h)^2}$.

3. $\vec{\mathcal{G}}_c = \dfrac{\vec{F}}{m}$

a. $\mathcal{G}_c = \dfrac{F}{m} = \dfrac{\text{G}\dfrac{M_c \times m}{R_c^2}}{m} = \text{G}\dfrac{M_c}{R_c^2}$

b. $\mathcal{G}_c = 6{,}67 \times 10^{-11} \times \dfrac{3{,}0 \times 10^{25}}{(9{,}6 \times 10^6)^2} = 22\ \text{N} \cdot \text{kg}^{-1}$

c. $\dfrac{\mathcal{G}_c}{g_0} = \dfrac{22}{9{,}8} = 2{,}2$: le champ de gravitation de Gliese c est un peu plus de 2 fois plus grand que le champ de pesanteur de la Terre.
Le champ de pesanteur peut être habitable car le champ de gravitation de Gliese c n'est pas trop élevé.