

Chap. 18

Exercices

3 Exprimer la force de gravitation

Effectuer des calculs.

Jupiter est la plus grosse et la plus massive des planètes du système solaire.

Sa masse est :

$$M_J = 1,90 \times 10^{27} \text{ kg.}$$

- Exprimer la force exercée par le Soleil sur Jupiter puis calculer sa valeur.



Utiliser le réflexe 1

Données

- $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$.
- $M_S = 1,99 \times 10^{30} \text{ kg}$.
- $d_{JS} = 7,79 \times 10^8 \text{ km}$.

4 Représenter une force de gravitation

Faire un schéma adapté.

La planète Mars possède une orbite autour du Soleil dont le rayon moyen est $d = 2,28 \times 10^8 \text{ km}$. Elle subit de la part du Soleil une force de gravitation dont la valeur est $F_g = 1,64 \times 10^{21} \text{ N}$.

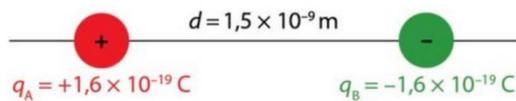
- Représenter sur un schéma les centres des deux astres ainsi que la force exercée par Mars sur le Soleil.

Échelles : $1 \text{ cm} \leftrightarrow 2,0 \times 10^7 \text{ km}$;
 $1 \text{ cm} \leftrightarrow 0,50 \times 10^{21} \text{ N}$.

5 Étudier une interaction

Mobiliser ses connaissances.

Le schéma suivant représente deux particules de charges q_A et q_B placées à une distance d l'une de l'autre.



- Quelle interaction existe-t-il entre les deux particules représentées sur ce schéma ?
- Calculer la valeur de la force que chaque particule exerce sur l'autre.

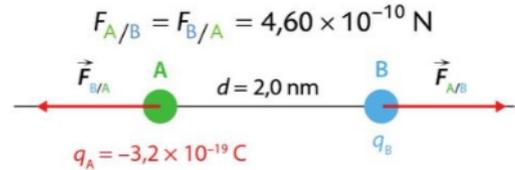
Donnée

- $k = 9,0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$.

6 Calculer une charge

Extraire et organiser l'information.

Les forces d'interaction électrostatique entre les particules schématisées ci-dessous ont pour valeur :



- Quel est le signe de la charge placée en B ?
- Calculer cette charge.

Donnée

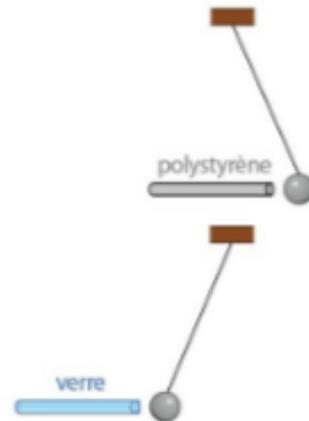
- $k = 9,0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$.

9 Électriser la matière

Exploiter un schéma.

On électrise par frottements deux tiges, l'une en verre, l'autre en polystyrène.

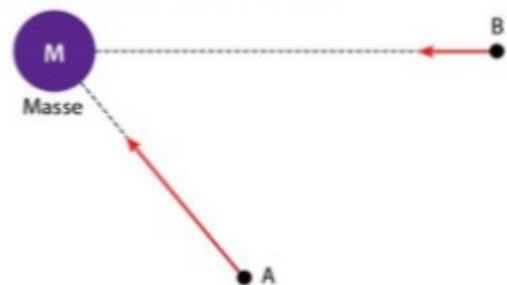
On approche ces tiges d'une sphère métallique chargée négativement et suspendue à un fil :



- Déterminer la charge de l'extrémité de chaque tige.
- Expliquer, en considérant les déplacements de charges opérés, comment chaque tige a été électrisée.

12 Trouver le bon champ

Utiliser un modèle pour expliquer.

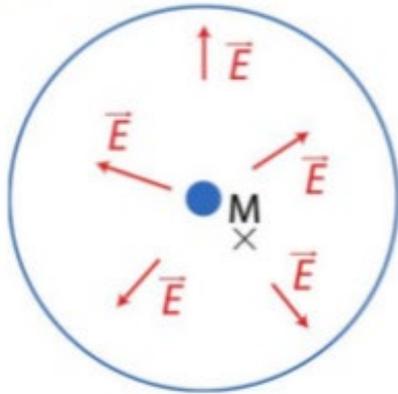


- Identifier le champ représenté sur le schéma ci-dessus.
- Expliquer pourquoi le vecteur représentant le champ en A est plus long que le vecteur représenté en B.

Chap. 18

11 Étudier un champ

Interpréter des observations.



Le schéma ci-dessus représente le champ électrostatique en quelques points d'un condensateur cylindrique.

1. Quel est le signe de la charge portée par l'armature centrale de ce condensateur ?
2. Représenter le vecteur champ au point M.

17 Champ de pesanteur en haut de l'Everest

Effectuer des calculs ; comparer à une valeur de référence.



L'Everest est la plus haute montagne du monde avec une altitude $h = 8\,848$ m. Son sommet se situe à une distance $d = 6,382 \times 10^6$ m du centre de la Terre.

1. Exprimer la valeur de la force de gravitation subie, au sommet de l'Everest, par un alpiniste de masse m en fonction de G , d , m et M_T la masse de la Terre.
2. Exprimer la valeur du poids de l'alpiniste en fonction de l'intensité de la pesanteur au sommet de l'Everest z_E .
3. En assimilant le poids à la force de gravitation, déterminer l'expression de la valeur du champ de pesanteur en haut de l'Everest.
4. Calculer cette valeur puis la comparer à celle de ce champ au niveau de la mer z_T .

Données

- $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{kg}^2 \cdot \text{m}^{-2}$.
- $M_T = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$.
- $g_T = 9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$.
- $m = 80 \text{ kg}$.

18 Un texte de Richard FEYNMAN

Procéder à des analogies ; exploiter l'information.

« Considérons une force analogue à la gravitation qui varie comme l'inverse du carré de la distance, mais qui soit environ un milliard de milliards de milliards de milliards de fois plus intense. Et avec une autre différence. Il y a deux espèces de matières que nous pouvons appeler positive et négative. Celles de même espèce se repoussent et celles d'espèces différentes s'attirent. »

D'après Richard FEYNMAN, *Le Cours de physique*, 1980.

1. Indiquer les points communs et les différences entre les deux interactions mentionnées.
2. Nommer les forces modélisant ces interactions.
3. Vérifier, dans le cas de deux protons d'un noyau, que le rapport entre la valeur de ces forces correspond à celui annoncé par Richard FEYNMAN.

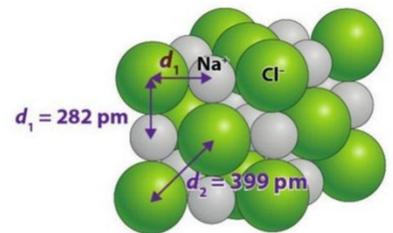
Données

- $m_{\text{proton}} = 1,7 \times 10^{-27} \text{ kg}$.
- $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.
- $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$.
- $k = 9,0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$.

19 Le sel de table

Extraire et organiser l'information ; formuler une hypothèse.

Le sel de table ou chlorure de sodium est un arrangement ordonné (cristal) d'ions chlorure et d'ions sodium.



1. Calculer la valeur des forces électrostatiques s'exerçant entre :
 - a. un ion sodium et un ion chlorure voisins ;
 - b. deux ions sodium les plus proches ;
 - c. deux ions chlorure les plus proches.
2. Proposer une explication sur la cohésion du sel de table.

Données

- $k = 9,0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$.
- $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.