

INTERACTIONS ET CHAMPS

Exercice 1 :

Deux points matériels immobiles A et B portent des charges électriques $q_A = - 2,0 \times 10^2 \text{ nC}$ et $q_B = + 4,0 \times 10^2 \text{ nC}$.

La distance entre A et B est $d = 7,5 \text{ cm}$.

Donnée : constante de Coulomb dans le vide et dans l'air : $k = 9,0 \times 10^9 \text{ N.m}^2.\text{C}^{-2}$

- 1) Exprimer puis calculer les normes $F_{A/B}$ et $F_{B/A}$ des forces électrostatiques.
- 2) Représentez les vecteurs $\vec{F}_{A/B}$ et $\vec{F}_{B/A}$ en précisant leurs caractéristiques et en utilisant l'échelle : $1,0 \text{ cm} \leftrightarrow 0,050 \text{ N}$.
- 3) Réécrivez les vecteurs $\vec{F}_{A/B}$ et $\vec{F}_{B/A}$ avec leur valeur numérique et un vecteur unitaire bien choisi.

Exercice 2 :

Le fluorure de calcium CaF_2 est un solide ionique connu sous le nom de fluorine, première ressource de fluor au monde. Dans le modèle du cristal de fluorure de calcium, la distance entre un ion calcium Ca^{2+} et un ion fluorure F^- est $d = 232 \text{ pm}$.

Données :

- charge électrique élémentaire : $e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$;
- constante de Coulomb dans le vide et dans l'air : $k = 9,0 \times 10^9 \text{ N.m}^2.\text{C}^{-2}$

- 1) Exprimer puis calculer les normes $F_{\text{Ca}^{2+}/\text{F}^-}$ et $F_{\text{F}^-/\text{Ca}^{2+}}$ des forces électrostatiques électrostatiques exercées entre un ion Ca^{2+} et un ion F^- .
- 2) Représentez ces forces à l'aide de vecteurs en précisant leurs caractéristiques et l'échelle utilisée.

Exercice 3 :

La Terre a une masse $M = 6,0.10^{24} \text{ kg}$.

Données : $R_T = 6371 \text{ km}$; $G = 6,7.10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$

- 1) Modélise la Terre par un cercle, et dessine 4 lignes de champ.
- 2) Exprime vectoriellement le champ gravitationnel produit par la Terre.
- 3) Calcule la norme du champ gravitationnel à une altitude $h = 10 \text{ km}$.
- 4) Que vaut la norme de la force gravitationnelle que subit un avion de masse $m = 500 \text{ t}$ volant à une altitude $h = 10 \text{ km}$?
- 5) Représente la force gravitationnelle en choisissant une échelle adaptée que tu préciseras.