PHYSIQUE-CHIMIE · PREMIÈRE / EXERCICES CORRIGÉS

Interactions fondamentales et notion de champ

Astrolab Cours · astrolabcours.fr

Ex. 1 Force entre deux charges

●○○ Application

Deux charges $q_A = 2{,}0 \times 10^{-6}\ \text{C}$ et $q_B = -3{,}0 \times 10^{-6}\ \text{C}$ sont à $d = 30\ \text{cm}$ l'une de l'autre.

1. La force est-elle attractive ou répulsive ?
2. Calculer sa valeur.

Indice

Les distances en mètres.

Le sens

Charges de signes opposés, la force est attractive.

La valeur

$$F = 9{,}0 \times 10^{9} \times \frac{2{,}0 \times 10^{-6} \times 3{,}0 \times 10^{-6}}{0{,}30^2} = 9{,}0 \times 10^{9} \times \frac{6{,}0 \times 10^{-12}}{0{,}090}.$$

Résultat

$F = 0{,}60\ \text{N}$.

Ex. 2 Doubler la distance

●○○ Piège

Deux charges exercent l'une sur l'autre une force de 0,80 N. On double la distance qui les sépare. Un élève annonce 0,40 N. Corriger.

Indice

Où est la distance dans la formule ?

L'erreur

L'élève a divisé par 2, comme si la force était en $1/d$.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/physique/premiere/interactions-et-champs/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits

Le bon calcul

La force est en $1/d^2$. Distance multipliée par 2, carré multiplié par 4.

Conclusion

$F' = 0{,}80/4 = 0{,}20\ \text{N}$.

Ex. 3 Le champ de pesanteur sur la Lune ●●○ Application

La Lune a une masse $M_L = 7{,}35 \times 10^{22}\ \text{kg}$ et un rayon $R_L = 1{,}74 \times 10^{6}\ \text{m}$.

1. Calculer la valeur du champ de gravitation à sa surface.
2. Un astronaute a une masse de 120 kg avec sa combinaison. Calculer son poids sur la Lune et sur Terre ($g = 9{,}8\ \text{N} \cdot \text{kg}^{-1}$).

Indice

$\mathcal{G} = GM/R^2$.

Le champ lunaire

$\mathcal{G}_L = 6{,}67 \times 10^{-11} \times 7{,}35 \times 10^{22}/(1{,}74 \times 10^{6})^2 \approx 1{,}6\ \text{N} \cdot \text{kg}^{-1}$.

Les poids

Sur la Lune, $P_L = 120 \times 1{,}6 \approx 1{,}9 \times 10^{2}\ \text{N}$. Sur Terre, $P_T = 120 \times 9{,}8 \approx 1{,}2 \times 10^{3}\ \text{N}$.

Conclusion

Le poids est environ 6 fois plus faible sur la Lune, la masse est la même.

Ex. 4 Un électron dans un condensateur ●●● Type bac

Deux plaques parallèles distantes de $d = 2{,}0\ \text{cm}$ sont soumises à une tension $U = 200\ \text{V}$. La plaque A est positive.

1. Calculer la valeur du champ entre les plaques et donner son sens.
2. Un électron ($q = -1{,}6 \times 10^{-19}\ \text{C}$, $m = 9{,}1 \times 10^{-31}\ \text{kg}$) est placé entre les plaques. Calculer la force électrique et donner son sens.
3. Comparer à son poids.

Indice

$E = U/d$, et l'électron est négatif.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/physique/premiere/interactions-et-champs/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits

Le champ

$E = U/d = 200/0{,}020 = 1{,}0 \times 10^{4}\ \mathrm{V \cdot m^{-1}}$, perpendiculaire aux plaques, de A (+) vers B (–).

La force

$F = |q|\,E = 1{,}6 \times 10^{-19} \times 1{,}0 \times 10^{4} = 1{,}6 \times 10^{-15}\ \mathrm{N}$. La charge est négative, la force est opposée au champ, dirigée vers la plaque A.

Le poids

$P = mg = 9{,}1 \times 10^{-31} \times 9{,}8 \approx 8{,}9 \times 10^{-30}\ \mathrm{N}$.

Comparaison

$F/P \approx 2 \times 10^{14}$. Le poids de l'électron est totalement négligeable devant la force électrique.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/physique/premiere/interactions-et-champs/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits