

Corrigés des exercices du Chapitre 15 : Champs et forces

Activité documentaire n°1 page 254

1. Analyser les documents

a. L'association échelle de couleurs/échelle de températures ne permet pas une évaluation très précise des températures aux différents points. $T_A \approx -3^\circ\text{C}$; $T_B \approx +3^\circ\text{C}$; $T_C \approx 5^\circ\text{C}$ (à 1°C près)

La température n'est pas constante sur toute la maison, mais certaines zones de température quasi uniformes existent (de couleur identique).

b. $T_D \approx -7^\circ\text{C}$. Les zones chaudes ou froides renseignent notamment sur la déperdition d'énergie vers l'extérieur, ce qui permet d'adapter l'isolation thermique.

c. La direction et le sens de déplacement des plaques Philippine et Amérique du Nord sont les mêmes.

d. Nazca : 7 cm vers l'Est, alors que la plaque Amérique du Sud se déplace en moyenne de 1 cm par an vers le Nord ; ces deux plaques voisines ne se déplacent pas dans la même direction.

3. Température voisine de 19°C et vitesse du vent de direction Sud-Ouest (ou Nord-Est), de sens de déplacement du Sud-Ouest au Nord-Est (ou Sud \rightarrow Nord ou Ouest \rightarrow Est) et de valeur $10\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$.

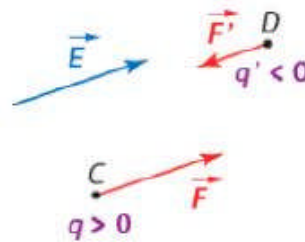
Le champ de température est scalaire, le champ de vitesse du vent est vectoriel.

Ces champs ne sont pas uniformes sur la zone couverte par la carte ; mais des champs quasi-uniformes de Vitesse apparaissent dans de petites zones où la direction du vecteur vitesse est quasi-constante.

7 page 257

a. $\vec{F} = q\vec{E}$.

b. Force et champ \vec{E} ont même direction ; si $q > 0$ alors \vec{E} et \vec{F} ont même sens ; si $q < 0$ alors \vec{E} et \vec{F} sont de sens opposés. Si $|q| > |q'|$, alors $|q|E > |q'|E$ et donc $F > F'$.



11 page 257

a. Champ de gravitation de la Terre à l'altitude du satellite :

$$g = \frac{6,67 \times 10^{-11} \times 5,97 \times 10^{24}}{(6,38 \times 10^6 + 3,6 \times 10^7)^2} = 0,22 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$$

b. À la surface de la Terre :

$$g_0 = g = \frac{6,67 \times 10^{-11} \times 5,97 \times 10^{24}}{(6,38 \times 10^6)^2} = 9,8 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1} \quad \frac{g_0}{g} = 45$$

19 page 269

a. La force de gravitation \vec{F} qui s'exerce sur l'objet-test de masse m placé en A a pour direction la droite joignant le point au centre de Mars, elle est orientée vers Mars et a pour

valeur $F = \frac{GmM_{\text{Mars}}}{R_{\text{Mars}}^2}$.

b. La force \vec{F} et le champ de gravitation en A sont liés par $\vec{F} = m\vec{g}_{\text{Mars}}$.

\vec{g}_{Mars} a la même direction et le même sens que \vec{F} et sa valeur est $g_{\text{Mars}} = \frac{F}{m}$.

c. $g_{\text{Mars}} = \frac{6,67 \times 10^{-11} \times 0,642 \times 10^{24}}{(3,4 \times 10^6)^2}$; $g_{\text{Mars}} = 3,70 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$.

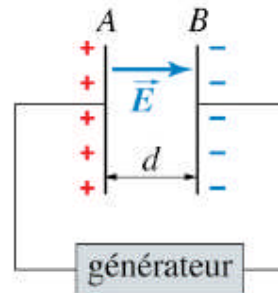
d. Le champ n'est pas uniforme car il change de direction.

23 page 270

a. Voir schéma ci-contre.

b. $E = \frac{U_{AB}}{d}$ soit $E = \frac{3600}{0,10} = 3,6 \times 10^4 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$.

c. Quand on rapproche les plaques, la valeur du champ augmente (la valeur de U_{AB} n'est pas modifiée et celle de d diminue).



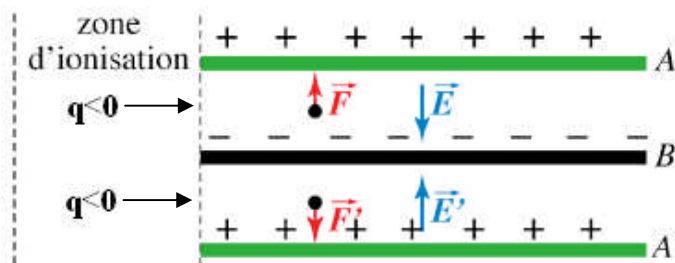
24 page 270

a. Le champ \vec{E} est orthogonal aux plaques.

une charge $q < 0$ déplacée vers (A) est soumise à une force \vec{F} dirigée vers A mais de sens contraire au vecteur champ \vec{E} qui est donc dirigé de A vers B

b. La plaque A porte une charge positive et la plaque B une charge négative.

c. Le champ \vec{E}' doit être orienté de A' vers B. La plaque A' porte une charge positive.

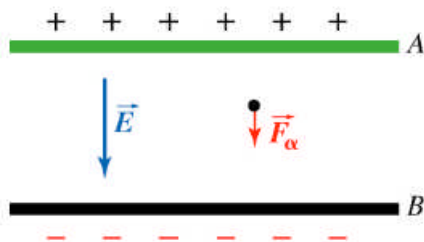


26 page 271

a. Voir schémas ci-dessous.

b. Cas d'une particule α : noyau d'hélium ${}^4_2\text{He}$ de charge $+2e$
 $\vec{F}_\alpha = q\vec{E}$ avec $q > 0$.

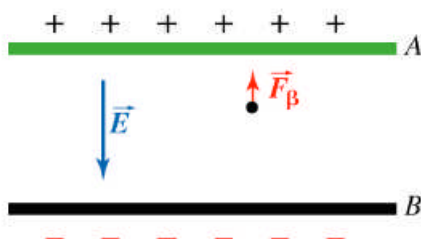
La particule est déviée vers le bas et arrivera en dessous de O' .



c. Cas d'une particule β^- : (électron)

$\vec{F}_\beta = q\vec{E}$ avec $q < 0$.

La particule est déviée vers le haut et arrivera au-dessus de O' .



d. $\vec{f}_\alpha = 2e\vec{E}$ et $\vec{f}_\beta = -e\vec{E}$, on a donc pour les valeurs des forces : $f_\alpha = 2f_\beta$

27 page 271

a. Le vecteur $\vec{g}_S(A)$ a la direction de la droite qui joint le centre du Soleil au point A , il est orienté de A vers O et sa valeur s'exprime par : $g_S(A) = \frac{GM_S}{R_S^2}$ avec $M_S = 1,99 \times 10^{30}$ kg et

$$R_S = 696 \times 10^6 \text{ m.}$$

$$g_S(A) = 274 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}.$$

b. Le vecteur $\vec{g}_S(B)$ a la direction de la droite qui joint les centres du Soleil et de la Terre. Il est dirigé vers le Soleil. En appelant d la distance Terre-Soleil (rayon moyen de l'orbite terrestre), sa valeur s'exprime par : $g_S(B) = \frac{GM_S}{d^2}$.

$$d = 150 \times 10^9 \text{ m donc } g_S(B) = \frac{6,67 \times 10^{-11} \times 2 \times 10^{30}}{(150 \times 10^9)^2} \text{ soit } g_S(B) = 5,9 \times 10^{-3} \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}.$$

c. Le champ de gravitation à la surface de la Terre $\vec{g}_T(B)$ a une valeur de l'ordre de $10 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$, elle est donc environ 2 000 fois plus importante que celle de $\vec{g}_S(B)$.