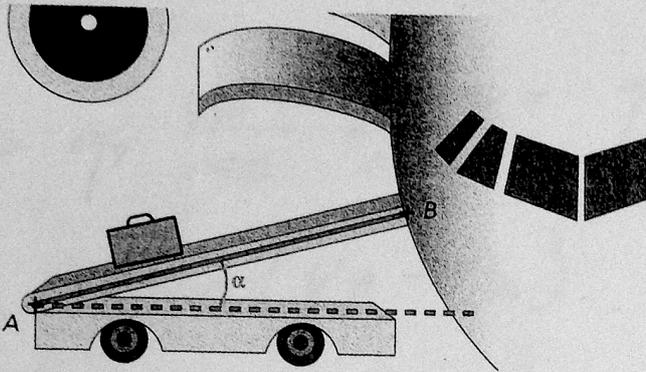


Le chargement des bagages

COMPÉTENCES Raisonner; calculer.

Un tapis roulant de longueur $\ell = AB = 5,0$ m est utilisé pour charger des bagages dans la soute d'un avion. Le tapis est incliné d'un angle $\alpha = 15^\circ$ par rapport à l'horizontale. Une valise de masse $m = 20$ kg, assimilée à un point matériel, est entraînée sur ce tapis avec une vitesse de valeur v constante.



1. Faire l'inventaire des forces appliquées à la valise. La force motrice, notée \vec{f} , exercée par le tapis sur la valise sera considérée constante.

Schématiser la situation en représentant les différentes forces.

2. L'énergie mécanique de la valise se conserve-t-elle au cours du mouvement? Justifier.

3. Que peut-on dire du signe de la variation de l'énergie mécanique au cours du mouvement?

4. a. Montrer qu'au cours du déplacement rectiligne \overrightarrow{AB} de la valise le travail de la force \vec{f} s'écrit :

$$W_{AB}(\vec{f}) = m \cdot g \cdot \ell \cdot \sin \alpha$$

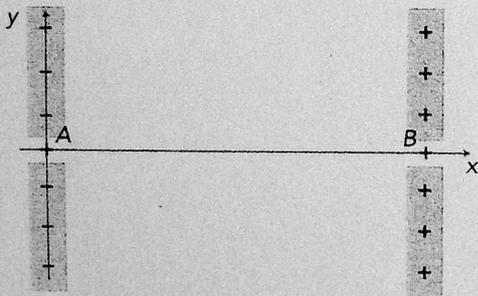
b. Calculer la valeur de \vec{f} .

Données :

$$g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}; \quad \sin \alpha = 0,26.$$

Accélération d'une particule α

COMPÉTENCES Calculer; raisonner.



Une particule α (noyau d'hélium), produite par une source radioactive, est émise au voisinage d'un point A. La valeur de sa vitesse en A est négligeable devant celle qu'elle peut atteindre en B.

Entre les points A et B règne un champ électrostatique uniforme qui permet l'accélération de la particule. Le poids et les frottements sont négligeables lors de ce mouvement.

1. Quelle est la charge q_α de la particule α ?

2. Établir l'expression du travail de la force électrostatique s'appliquant sur la particule α se déplaçant entre A et B. Exprimer ce travail en fonction q_α , V_A et V_B . (V_A et V_B sont les potentiels respectifs aux points A et B.)

3. En déduire l'expression de la variation d'énergie potentielle électrique entre A et B.

4. L'énergie mécanique se conserve-t-elle? Justifier.

5. a. À partir des réponses précédentes, exprimer la différence de potentiel $V_A - V_B$ en fonction de v_B , m_α et q_α .

b. Calculer cette valeur sachant que la vitesse en B a pour valeur $v_B = 1,00 \times 10^3 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$.

Données : $e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$; $m_\alpha = 6,70 \times 10^{-27} \text{ kg}$.

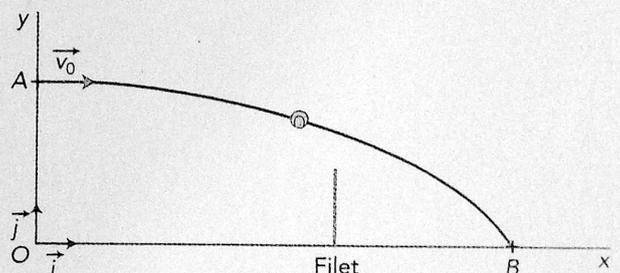
Bac Service au tennis

COMPÉTENCES Calculer; argumenter.

Lors d'un match de tennis, un joueur placé en O effectue un service.

Il lance la balle verticalement et la frappe avec sa raquette en un point A, situé sur la verticale de O à la hauteur $H = 2,20$ m au-dessus du sol.

La balle part alors de A avec une vitesse de valeur $v_0 = 126 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, horizontale comme le montre le schéma ci-dessous.



La balle, de masse $m = 58,0$ g, est considérée ponctuelle. On fait l'hypothèse que l'action de l'air sur la balle est négligée par rapport aux autres actions.

1. a. À quelle(s) force(s) la balle est-elle soumise entre l'instant où elle quitte la raquette et l'instant où elle touche le sol?

b. Ces forces sont-elles conservatives?

2. Donner les expressions de l'énergie mécanique \mathcal{E}_m de la balle en A et en B en fonction de m , g , v_0 , v_B et H .

3. Quelle relation existe-t-il entre ces deux énergies? Justifier.

4. a. Montrer que l'expression de la valeur de la vitesse v_B de la balle lorsqu'elle touche le sol s'écrit :

$$v_B = \sqrt{v_0^2 + 2 \cdot g \cdot H}$$

b. Calculer cette valeur.

c. En réalité, on mesure une valeur de la vitesse en B de $120 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Justifier cette différence.