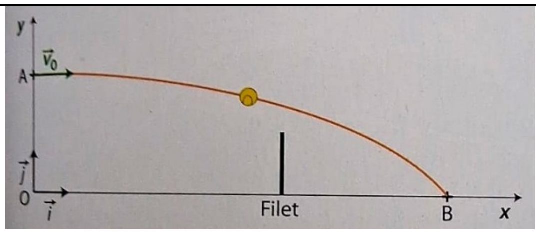
Dynamique Newtonienne - Appliquer la conservation de l'énergie

<table>
<tr>
<td>Pour servir au tennis, un joueur placé en O lance une balle verticalement et la frappe en A à une hauteur H = 2,7 m au-dessus du sol.
La balle part avec une vitesse horizontale de valeur $\boldsymbol{v_0 = 126\ km.h^{-1}}$.
dans un référentiel terrestre supposé galiléen. De masse m, elle n'est soumise qu'à son poids.
Données : Intensité de la pesanteur : $g = \mathbf{9,81\ m.s^{-2}}$.</td>
<td>
</td>
</tr>
</table>

1. L'énergie mécanique de la balle est-elle constante ?

La balle n'est soumise qu'à son poids qui est une force conservative (Une force est dite conservative, si et seulement si, c'est* une force dont le travail ne dépend pas du chemin suivi). *Son énergie mécanique est donc conservée.

2. Montrer que l'expression de la valeur $\boldsymbol{v_B}$ de la vitesse de la balle lorsqu'elle touche le sol s'écrit : $\boldsymbol{v_B = \sqrt{v_0{}^2 + 2 \times g \times H}}$

$$\Delta E_{m\,A\to B} = E_{m\,B} - E_{m\,A} = 0 \implies \left(E_{C\,B} + E_{P\,B}\right) - \left(E_{C\,A} + E_{P\,A}\right) = 0$$

$$\left(\frac{1}{2} m \times v_B{}^2 + m \times g \times y_B\right) - \left(\frac{1}{2} m \times v_A{}^2 + m \times g \times y_A\right) = 0$$

$$\left(\frac{1}{2} m \times v_B{}^2 + m \times g \times 0\right) - \left(\frac{1}{2} m \times v_0{}^2 + m \times g \times H\right) = 0$$

$$v_B{}^2 = 2 \times g \times H + v_A{}^2 \implies v_B = \sqrt{2 \times g \times H + v_A{}^2} \implies \boldsymbol{v_B = \sqrt{2 \times g \times H + v_0{}^2}}$$

3. Calculer cette valeur.

$$v_B = \sqrt{2 \times 9{,}81 \times 2{,}7 + \left(\frac{126}{3{,}6}\right)^2} = 36\ m.s^{-1}$$