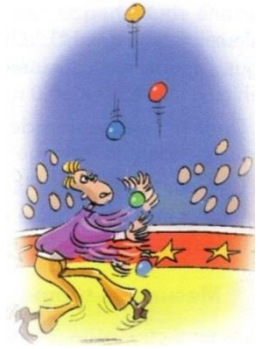


**Comment s'effectue les transferts énergétiques ?**

**Exercice p 199 n°13. Utiliser les transferts d'énergie pour calculer une vitesse**

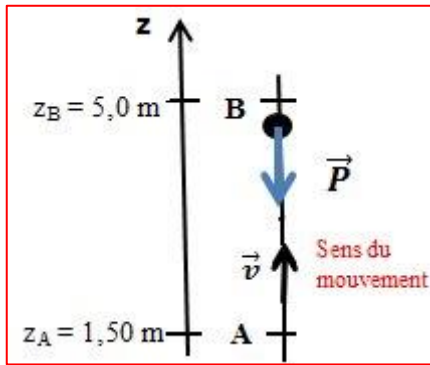
Un jongleur lance verticalement vers le haut une balle de masse  $m = 480 \text{ g}$ . La balle quitte sa main située en un point A à l'altitude  $z_A = 1,50 \text{ m}$  au-dessus du sol et s'élève à une altitude  $z_B = 5,0 \text{ m}$ . On néglige les frottements de l'air et on assimile la balle à un point matériel.



1. Donner l'expression de l'énergie mécanique au moment où la balle quitte la main.
2. Donner l'expression de l'énergie mécanique lorsque la balle atteint le point le plus haut.
- 3.a. Montrer que la vitesse de la balle lorsqu'elle quitte la main du jongleur peut s'écrire :

$$v_0 = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}. \text{ Identifier } h.$$

b. Calculer sa valeur. Donnée :  $g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$



**1. Expression de l'énergie mécanique au moment où la balle quitte la main :**

$$E_m(A) = E_c(A) + E_{pp}(A) \text{ donc } E_m(A) = \frac{1}{2} m \cdot v_0^2 + m \cdot g \cdot z_A$$

**2. Expression de l'énergie mécanique lorsque la balle atteint le point le plus haut**

$$E_m(B) = E_c(B) + E_{pp}(B)$$

or au point B, on a  $v_B = 0$  (la balle change de sens) donc  $E_c(B) = 0$

$$\text{donc } E_m(B) = m \cdot g \cdot h = m \cdot g \cdot (z_B - z_A) \text{ avec } h = z_B - z_A = 5,0 - 1,50 = 3,50 \text{ m.}$$

**3.a. Montrons que  $v_0 = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$ .**

La seule fore qui s'exerce sur la balle est le poids  $\vec{P}$ , qui est une force conservative.

Il y a donc conservation de l'énergie mécanique, donc  $E_m(A) = E_m(B)$

$$\text{soit } \frac{1}{2} m \cdot v_0^2 + m \cdot g \cdot z_A = m \cdot g \cdot z_B \quad \text{En simplifiant par } m \text{ et en multipliant par } 2 : v_0^2 + 2g \cdot z_A = 2g \cdot z_B \Rightarrow v_0^2 = 2g(z_B - z_A)$$

$$\text{avec } h = z_B - z_A \text{ donc } v_0 = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

**3.b. Calcul de la valeur de  $V_0$  :** On a  $h = z_B - z_A = 5,0 - 1,50 = 3,50 \text{ m}$ .

$$\text{A.N. : } v_0 = \sqrt{2 \cdot g \cdot h} = \sqrt{2 \times 9,81 \times 3,50} = \underline{\underline{8,3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}}$$

**Exercice p 200 n°15. Utiliser les transferts d'énergie pour calculer la valeur d'une force. Compétences : Calculer.**

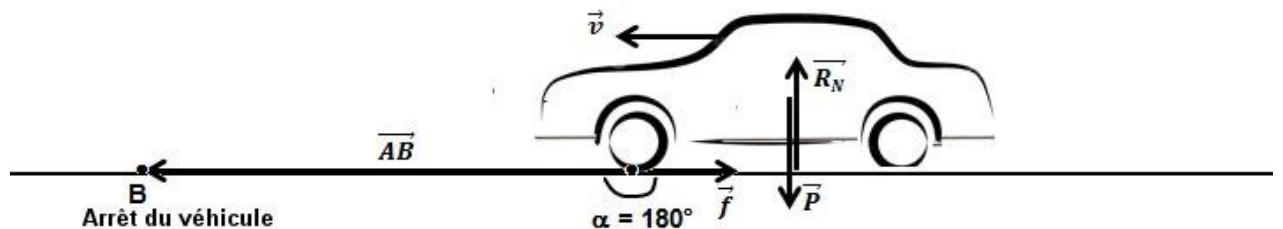


Un véhicule de masse  $m = 1000 \text{ kg}$  est en mouvement sur une route horizontale et rectiligne à la vitesse de valeur  $v = 83,5 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ .

Sous l'action exclusive de son système de freinage, le véhicule s'arrête en  $50,0 \text{ m}$ .

1. Donner l'expression de la variation d'énergie mécanique pendant le freinage en fonction de  $m$  et de  $v$ .
2. Calculer la valeur de la force de freinage  $\vec{f}$ , considérée constante et parallèle au déplacement pendant tout le freinage.

**Solution :**



**1) Expression de la variation d'énergie mécanique pendant le freinage en fonction de  $m$  et de  $v$**

$\Delta E_{m AB} = \Delta E_{c AB} + \Delta E_{pp AB}$  or il n'y a pas de variation d'énergie potentielle de pesanteur :  $\Delta E_{pp AB} = 0$ . Donc :

$$\Delta E_{m AB} = \Delta E_{c AB} \Rightarrow \Delta E_{m AB} = E_{cB} - E_{cA} = 0 - \frac{1}{2} m \cdot v^2 \quad \Delta E_{m AB} = -\frac{1}{2} m \cdot v^2$$

**2) Calcul de la valeur de la force de freinage  $\vec{f}$**

La variation d'énergie mécanique est égale au travail de la force de freinage, non conservative.

$$\Delta E_{m AB} = W_{AB}(\vec{f}) \quad \text{or } \Delta E_{m AB} = -\frac{1}{2} m \cdot v^2 \quad \text{et } W_{AB}(\vec{f}) = AB \cdot f \cdot \cos \alpha = AB \cdot f \cdot \cos 180^\circ = - AB \cdot f$$

$$\text{Donc } -\frac{1}{2} m \cdot v^2 = - AB \cdot f \Rightarrow f = \frac{m \cdot v^2}{2 AB}$$

$$\text{A.N. : } m = 1000 \text{ kg} ; v = 83,5 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1} = 83,5 \cdot \frac{1000}{3600} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = \frac{83,5}{3,6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = 23,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} ; AB = 50 \text{ m.}$$

$$f = \underline{\underline{5,4 \cdot 10^3 \text{ N}}}$$