

Exercice 23 - Exploiter le théorème de l'énergie cinétique

1.
$$\Delta E_c (A \rightarrow B) = \frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2 = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2)$$

A.W
$$\Delta E_c (A \rightarrow B) = 0,5 \times 1 \times 10^3 \text{ kg} \times \left(\left(\frac{80}{3,6} \text{ m.s}^{-1} \right)^2 - \left(\frac{90}{3,6} \text{ m.s}^{-1} \right)^2 \right)$$

$$= -6,6 \times 10^4 \text{ J}$$

2. 
$$W_{AB}(\vec{P}) = \vec{P} \cdot \vec{AB} = 0$$
 puisque les directions de \vec{P} et \vec{AB} sont perpendiculaires.

3. Théo. de l'en. cinétique:
$$\Delta E_c = W_{AB}(\vec{P}) + W_{AB}(\vec{f})$$

avec
$$\Delta E_c (A \rightarrow B) = E_c(B) - E_c(A) = -\frac{1}{2} m v_A^2$$
 et
$$W_{AB}(\vec{f}) = \vec{f} \cdot \vec{AB} = -f \times AB$$

$$v_B = 0$$

Finalement
$$-\frac{1}{2} m v_A^2 = -f \times AB \iff f = \frac{m v_A^2}{2 AB}$$

A.W
$$f = \frac{1 \times 10^3 \text{ kg} \times \left(\frac{90}{3,6} \text{ m.s}^{-1} \right)^2}{2 \times 41 \text{ m}} = 7,6 \times 10^3 \text{ N}$$

La force de frottement avec le sol est identique que l'on roule à 90 km/h ou à 80 km/h. On peut donc calculer la nouvelle distance d'arrêt:

$$\Delta E_c (A' \rightarrow B') = E_c(B') - E_c(A') = W_{A'B'}(\vec{f}) \iff -\frac{1}{2} m v_A'^2 = -f \times AB'$$

$$v_{B'} = 0$$

$$\iff AB' = \frac{m v_A'^2}{2 f}$$

A.W
$$AB' = \frac{1 \times 10^3 \text{ kg} \times \left(\frac{80}{3,6} \text{ m.s}^{-1} \right)^2}{2 \times 7,6 \times 10^3 \text{ N}} = 32 \text{ m} < 41 \text{ m}$$

Il est donc plus sûr de rouler à 80 km/h qu'à 90 km/h.