

P8. Travail et énergie Exemples de cours - corrigé

Exemple n° 1 : Travail d'une force (1)

- 1.
2. $W(\vec{F}) = F \times \ell$
3. $W(\vec{F}) = 4,5 \cdot 10^5 \text{ J}$

Exemple n°2 : Travail d'une force (2)

1. Le travail est moteur
2. $W(\vec{F}) = F \times \ell \times \cos \alpha$
3. $W(\vec{F}) = 1,7 \cdot 10^6 \text{ J}$

Exemple n°3 : Travail d'une force (3)

1. Bilan des forces :
2. Le poids du sac \vec{P} , la tension du câble \vec{T}
3. La vitesse du sac est constante donc $\sum \vec{F} = \vec{0}$. Donc $\vec{T} + \vec{P} = \vec{0}$.
4. Comme $\vec{T}_{c/s} = -\vec{T}_{s/c}$ alors $T_{c/s} = P = 500 \text{ N}$
5. Le travail est résistant.
6. $W(F) = -F \times \ell$
7. $W(F) = -1,75 \cdot 10^3 \text{ J}$

Exemple n°4 : Travail du poids

1. $W(\vec{P}) = mg(z_1 - z_2)$
2. $W(\vec{P}) = 12,4 \text{ J}$
3. Non, le travail est le même car il ne dépend pas du chemin suivi.

Exemple n°5 : Puissance d'une force

1. $W = mgh = \rho Vgh$ $W = 1,8 \cdot 10^6 \text{ J}$
2. $P = W / \Delta t$ $P = 4,9 \cdot 10^2 \text{ W}$
3. La puissance du moteur est aussi dissipée en pertes (frottements mécaniques, échauffement...)

Exemple n°6 : Calcul d'énergie cinétique

1. $E_c = 1,8 \cdot 10^{-18} \text{ J}$
2. $E_c = 1,3 \cdot 10^3 \text{ J}$
3. $E_c = 7,8 \cdot 10^5 \text{ J}$
4. $E_c = 9,5 \cdot 10^6 \text{ J}$

Exemple n°7 : Théorème de l'énergie cinétique

1. $E_c = 2,3 \cdot 10^7 \text{ J}$
2. On néglige les frottements de l'air et la poussée d'Archimède de l'air

$$\Delta E_c = E_c = \sum W = W(\vec{P}) + W(\vec{N}) + W(\vec{F}) = W(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{d} = F \times d \qquad F = E_c / d \qquad F = 5,1 \cdot 10^5 \text{ N}$$

Exemple n°8 : Calcul d'énergie potentielle

1. $E_p = mgz$ $E_{p_i} = 0 \text{ J}$ car $z_i = 0 \text{ m}$
 $E_{p_f} = 3,4 \cdot 10^4 \text{ J}$
2. $\Delta E_p = E_{p_f} - E_{p_i}$ $\Delta E_p = 3,4 \cdot 10^4 \text{ J}$

Exemple n°9 : Energie mécanique

1. $E_p = mgz$ $E_{p_i} = 7,1 \cdot 10^5 \text{ J}$
2. $E_m = E_p + E_c$ $E_{c_i} = 0 \text{ J}$ $E_{m_f} = 7,1 \cdot 10^5 \text{ J}$
3. $\Delta E_c = \frac{1}{2} m v_f^2 = \sum W = W(\vec{P}) + W(\vec{N}) = mgz$ $v_f = \sqrt{2gz}$ $v_f = 1,32 \cdot 10^2 \text{ m.s}^{-1} = 4,78 \cdot 10^2 \text{ km.h}^{-1}$

$$4. E_{c_f} = \frac{1}{2} m v_f^2 \quad E_{c_f} = 6,0 \cdot 10^4 \text{ J}$$

$$\Delta E_c = E_{c_f}$$

$$\Delta E_c = W(\vec{P}) + W(\vec{N}) + W(\vec{f})$$

$$\text{donc } W(\vec{f}) = \Delta E_c - W(\vec{P})$$

$$W(\vec{f}) = -6,5 \cdot 10^5 \text{ J} < 0 \text{ car les frottements sont résistants}$$

On en déduit, la valeur de la force de frottements :

$$W(\vec{f}) = \vec{f} \cdot \vec{d} = f \times d \times \cos 180^\circ = -f \times d$$

$$f = -W(\vec{f}) / d$$

$$f = 2,15 \cdot 10^2 \text{ N}$$