

1 – Forme d'énergie mécanique – formules associées

Energie cinétique de translation : $E_C = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ avec $\begin{cases} E_C : \text{énergie (J)} \\ m : \text{masse (kg)} \\ v : \text{vitesse de translation (m} \cdot \text{s}^{-1}) \end{cases}$

Energie cinétique de rotation : $E_C = \frac{1}{2} \cdot I_{GZ} \cdot \omega^2$ avec $\begin{cases} E_C : \text{énergie (J)} \\ I_{GZ} : \text{moment d'inertie (kg} \cdot \text{m}^2) \\ \omega : \text{vitesse de rotation (rad} \cdot \text{s}^{-1}) \end{cases}$

Energie potentielle de hauteur : $E_P = m \cdot g \cdot h$ avec $\begin{cases} E_P : \text{énergie (J)} \\ m : \text{masse (kg)} \\ g : \text{champ de pesanteur (m} \cdot \text{s}^{-2}) \\ h : \text{hauteur (m)} \end{cases}$

Energie potentielle élastique (ressort de traction) : $E_P = \frac{1}{2} \cdot k \cdot \Delta x^2$ avec $\begin{cases} E_P : \text{énergie (J)} \\ k : \text{raideur (N} \cdot \text{m}^{-1}) \\ \Delta x : \text{variation de longueur (m)} \end{cases}$

2 – Puissance

Par définition, la puissance est une quantité d'énergie rapportée à une durée : $P = \frac{E}{t}$ avec $\begin{cases} P : \text{puissance (W)} \\ E : \text{énergie (J)} \\ t : \text{temps (s)} \end{cases}$

Unité : le watt : 1 W = 1 J/s

Partant de la définition de la puissance et de quelques considérations cinématiques, on démontre en mécanique les cas particuliers suivants : (très utiles, et donc à connaître par cœur)

Puissance d'une force : $P = \vec{F} \cdot \vec{V}$ avec $\begin{cases} P : \text{puissance (W)} \\ \vec{F} : \text{force (N)} \\ \vec{V} : \text{vitesse (m} \cdot \text{s}^{-1}) \end{cases}$

Puissance d'un couple: $P = C \cdot \omega$ avec $\begin{cases} P : \text{puissance (W)} \\ C : \text{couple (N} \cdot \text{m)} \\ \omega : \text{vitesse de rotation (rad} \cdot \text{s}^{-1}) \end{cases}$

3 – Travail d'une force et d'un couple

Pour une force : $W = \vec{F} \cdot \vec{L}$ avec $\begin{cases} W : \text{travail (J)} \\ \vec{F} : \text{force (N)} \\ \vec{L} : \text{longueur de déplacement (m)} \end{cases}$

Pour un couple: $W = C \cdot \theta$ avec $\begin{cases} W : \text{travail (J)} \\ C : \text{couple (N} \cdot \text{m)} \\ \theta : \text{angle parcouru (rad)} \end{cases}$

4 – Théorème de l'énergie cinétique

$\Delta E_C = \sum_{i=1}^N W_i$ avec $\begin{cases} \Delta E_C : \text{variation d'énergie cinétique (J)} \\ W_i : \text{force (N) ou couple (N} \cdot \text{m)} \text{ n}^\circ i \\ N : \text{nombre total d'efforts (force et couple)} \end{cases}$