

Fiche théorème de l'énergie cinétique

Travail d'une force

Le travail $W_F (AB)$ d'une force \vec{F} constante entre deux points A et B, est défini par :

$$W(\vec{F})_{AB} = \vec{F} \cdot \overrightarrow{AB} = F \cdot AB \cdot \cos \alpha$$

α est l'angle formé par les vecteurs \vec{F} et \overrightarrow{AB}

Le travail de la force ne dépend pas de la trajectoire empruntée.

- Si $\alpha < \frac{\pi}{2}$, alors W est positif, il s'agit d'un travail moteur,
- Si $\alpha > \frac{\pi}{2}$, W est négatif, c'est un travail résistant,
- Si $\alpha = \frac{\pi}{2}$, alors W est nul (si la force est perpendiculaire au déplacement, son travail est nul).

Puissance d'une force

Quand une force agit sur un solide, il y a transfert d'énergie, et l'énergie transférée est égale au travail de la force. Ce transfert dure un temps t (durée du déplacement entre A et B). La puissance de \vec{F} s'exprime en watts (symbole : W).

La puissance moyenne vaut :

$$P_{\text{moy}} = \frac{W(\vec{F})_{AB}}{t}$$

La puissance instantanée est la puissance entre deux instants très proches, pour une durée dt , et un déplacement élémentaire $d\vec{\ell}$

$$P = \frac{dW}{dt} = \frac{\vec{F} \cdot d\vec{\ell}}{dt} = \vec{F} \cdot \vec{V}$$

Théorème de l'énergie cinétique

L'énergie cinétique E_c est l'énergie que possède tout corps du fait de son mouvement. L'énergie cinétique d'un solide en translation s'exprime par la relation :

$$E_c = \frac{m \cdot V^2}{2}$$

E_c s'exprime en joules (J),
 m est la masse du système (en kg)
et V sa vitesse (en m.s^{-1}).

Dans un référentiel galiléen, la variation d'énergie cinétique d'un système en translation entre deux instants t_1 et t_2 est égale à la somme des travaux des forces extérieures appliquées au solide entre ces deux instants.

$$\Delta E_c = E_{c_1} - E_{c_2} = \frac{m V_2^2}{2} - \frac{m V_1^2}{2} = \Sigma W_{1 \rightarrow 2}(\vec{F}_{\text{ext}})$$