

# Energetique d'un systeme materiel

- Puissance:

$$P_{F/R} = \int_{m \in S} \vec{v}(m)_{/R} \cdot d\vec{F}(m)$$

$$P_{F/R} = \frac{dW_{F/R}}{dt}$$

- Travail:

$$W_{F/R} = \int_{t_1}^{t_2} P_{F/R} dt$$

- Pour un solide:

$$P_{F/R} = \vec{F}_O \cdot \vec{v}(A)_{/R} + \vec{m}_A \cdot \vec{\Omega}(S)_{/R}$$



- Cas particuliers:

\* Couple:  $P_{F/R} = \vec{\Gamma} \cdot \vec{\Omega}(S)_{/R}$

\* Glisseur en A:  $P_{F/R} = \vec{F} \cdot \vec{v}(A)_{/R}$

\* Solide en translation:  $P_{F/R} = \vec{F} \cdot \vec{v}(G)_{/R}$

\* Solide en rotation autour d'un axe(A) fixe:  $P_{F/R} = \vec{m}_A \cdot \vec{\Omega} = \eta_A \Omega$  (ACΔ)

- Actions de contact

$$P_{\text{contact}} = \vec{T}_{z \rightarrow n} \cdot \vec{v}_z(S_1/S_2)$$



- Théorème de l'énergie cinétique:

$$\Delta E_c = \sum_{F_{\text{ext}}} W_{F_{\text{ext}}} + \sum_{F_{\text{int}}} W_{F_{\text{int}}}$$

Ecriture intégrale

$$\frac{dE_c}{dt} = \sum_{F_{\text{ext}}} P_{F_{\text{ext}}} + \sum_{F_{\text{int}}} P_{F_{\text{int}}}$$

Ecriture différentielle.

- Energie potentielle

$$dW_{F^{\text{ext}}} = -dE_p$$

$$P = -\frac{dE_p}{dt}$$

\* Cas particuliers:

✓ Poids:  $E_p = m \vec{g} \cdot \vec{OG} + cte$

✓  $E_p$  élastique:  $E_p = \frac{1}{2} k (l - l_0)^2 + cte$

✓  $E_p$  de torsion:  $E_p = \frac{1}{2} c (\theta - \theta_0)^2 + cte$

✓  $E_p$  d'interaction:  $E_p = \frac{k}{r} + cte$

✓  $E_p$  de  $\vec{\Gamma}$ :  $E_p = + \frac{1}{2} m \omega^2 HM^2 + cte$  (Rotation autour d'un axe fixe)

- Energie mécanique:

$$E_{M/R} = E_c(s)_R + E_p$$

TEM:

$$dE_M = \sum_{F_{int, non cons}} \delta W_{F_i} + \sum_{F_{ext, non cons}} \delta W_{F_i}$$