ACTION MECANIQUE LOCALISEE

Travail élémentaire $\boxed{\delta W = \vec{F}.d\overrightarrow{OA}}$ Puissance $\boxed{P = \dfrac{\delta W}{dt} = \vec{F}.\vec{V}_A}$ d'où $W(t_1,t_2) = \int_{t_1}^{t_2} P\,dt$

ACTION REPARTIE (point délicat !!!!)

Puissance des actions sur un solide

Si A est un point quelconque de (S) : $\boxed{P = \vec{V}_A.\vec{F} + \vec{\Omega}.\vec{M}_A}$

Solide en rotation autour d'un axe fixe $P = \vec{\Omega}.\vec{M}_A = \Omega M_\Delta$

Forces intérieures d'un solide Les actions intérieures à un solide ont **une résultante et un moment nuls.** Elles ne travaillent **dans aucun référentiel**.

Puissance totale des actions de contact

Si on ne prend en compte que le frottement de glissement $P = \vec{T}.\vec{V}_g = -f\|\vec{N}\|\|\vec{V}_g\|$

ENERGIE POTENTIELLE

Forces conservatives Une action mécanique est dite conservative si son travail ne dépend que de l' état initial et final du système.

Energie potentielle d'une force conservative $\boxed{dE_P = -\delta W}$ d'où $\boxed{W_A^B = Ep(A) - Ep(B) = -\Delta Ep}$.

Energie potentielle et puissance (très utile pour calculer Ep) $\boxed{P = -\dfrac{dE_P}{dt}}$

CONDITIONS D'EQUILIBRE

Soit un point soumis à des seules forces conservatives. Il est en équilibre si la résultante des forces est nulle donc si $\boxed{\vec{F} = -\overrightarrow{grad}(Ep) = \vec{0}}$ **. Equilibre si E_p est extrêmale. Stable si Ep minimale.**

A mémoriser

- si une force ne travaille pas, elle est conservative **Ep=cste.**
- pour la force exercée par un ressort : **$Ep = 1/2\ k\ (l - l_O)^2$**
- pour le poids d'un système quelconque **$Ep = mg\ z_G$ (axe Oz ascendant!)**

THEOREME DE L'ENERGIE CINETIQUE (TEC) (système quelconque)

$\boxed{\Delta Ec_A^B = \sum_i W_{iA}^B}$ travail de toutes les forces (extérieures, intérieures, inertie)

THEOREME DE LA PUISSANCE CINETIQUE (TPC) (système quelconque)

$\boxed{\dfrac{dEc}{dt} = \sum_i P_i}$ puissance de toutes les forces (extérieures, intérieures, inertie)

THEOREME DE L'ENERGIE et DE LA PUISSANCE MECANIQUE $\boxed{Em = Ec + \sum_i Ep_i}$

$\boxed{\Delta Em_A^B = \sum_i W_{iA}^B (\text{non conservatives})}$ $\boxed{\dfrac{dEm}{dt} = \sum_i P_i (\text{non conservatives})}$