

Chapitre 1: Energie

1) Travail d'une force

$$W_{\vec{F}(A \rightarrow B)} = \vec{F} \cdot \vec{AB}$$

$$= F \cdot AB \cdot \cos(\angle(\vec{F}, \vec{AB}))$$

$W > 0$ travail moteur

$W < 0$ travail résistant

cas particuliers:

(1) $\vec{F} \parallel \text{mvt}$; $\text{m sens} \Rightarrow W_{\vec{F}(A \rightarrow B)} = F \cdot AB \cdot \cos(0) = F \cdot AB$

(2) $\vec{F} \parallel \text{mvt}$; $\text{sens } \neq \Rightarrow W_{\vec{F}(A \rightarrow B)} = F \cdot AB \cdot \cos(180^\circ) = -F \cdot AB$
 (ex. frottement)

(3) $\vec{F} \perp \text{mvt} \Rightarrow W_{\vec{F}} = 0$

Travail de \vec{P} :

$$W_{\vec{P}} = mg(h_i - h_f)$$

$$= \pm mgh$$

plan incliné:

$$W_{\vec{P}(A \rightarrow B)} = \vec{P} \cdot \vec{AB}$$

$$= P \cdot AB \cdot \cos(\angle(\vec{P}, \vec{AB}))$$

$$= mg \cdot AB \cdot \cos(90^\circ + \alpha)$$

$$= -mg AB \sin \alpha$$

descente: $W_{\vec{P}(A \rightarrow B)} = mg AB \cos(90^\circ - \alpha)$

$$= mg AB \sin \alpha$$

$$W_{\vec{P}(A \rightarrow B)} = W_{P_x} + W_{P_y}$$

$$= \vec{P}_x \cdot \vec{AB} + 0$$

$$\text{montée: } = -mg \sin \alpha \cdot AB$$

$$\text{descente: } W_{\vec{P}} = mg \sin \alpha \cdot AB$$

2) Energie cinétique

2.1) d'une particule

$$E_c = \frac{1}{2} m V^2$$

2.2) d'un système des particules

$$E_c = \frac{1}{2} m_1 V_1^2 + \frac{1}{2} m_2 V_2^2 + \dots$$

2.3) d'un système des particules en translation (solide)

$$E_c = \frac{1}{2} M V^2 \quad (M: \text{masse du système})$$

toutes les particules ont $m V$.

2.4) d'un solide en rotation

$$E_c = \frac{1}{2} I \theta'^2 \quad \text{avec } I: \text{moment d'inertie (Kg} \cdot \text{m}^2)$$

θ' : vitesse angulaire (rad/s)

2.5) Théorème de l'énergie cinétique

$$\Delta E_c = E_{cf} - E_{ci} = \sum W_{\vec{F}_{\text{ext}}}$$

3) Energie potentielle de la pesanteur

$E_{pp} = 0$ niveau de référence de E_{pp}

SE (solide - Terre)

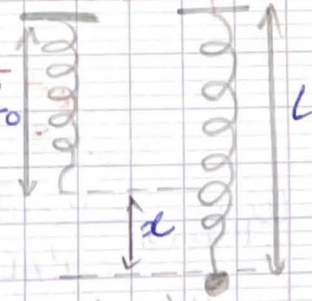
$$E_{pp} = mg z_0 + E_{pp0} = mg z_0 \quad \text{car } E_{pp0} = 0$$

4) Energie potentielle élastique

ressort K : cte de raideur du ressort

L_0 : longueur à vide

$$E_{pe} = \frac{1}{2} K x^2$$



5) Energie mécanique (macroscopique)

$$E_m = E_c + E_p \quad \text{avec } E_p = E_{pp} + E_{pe} + \dots$$

Note : Puissance, $P = \frac{F \cdot v}{(N) (m/s)}$

ou $P = E/t$ (énergie/temps)

6) Énergie interne U (microscopique)

$$U = E_{C(\text{micro})} + E_{P(\text{micro})}$$

mvmt des e^-

interaction entre p^+ et e^-

7) Énergie totale d'un système et sa conservation

$$* E_{\text{totale}} = E_{m(\text{micro})} + U_{\text{micro}}$$

* système isolé énergétiquement : n'échange pas d'énergie avec le milieu extérieur, dans ce cas, E conservée

$$E_{\text{conservée}} : E_2 = E_1$$

$$\Delta E_m = -\Delta U.$$

$$* \Delta E = \Delta E_m + \Delta U.$$

8) Conservation de l'énergie mécanique

si $f = 0$ et pas de réactions chimiques ou nucléaires

$\Rightarrow E_m$ conservée

$$\Delta E_c = -\Delta E_p.$$