

RÉSUMÉ CHAPITRE VIII

CINÉTIQUE DES PARTICULES : PREMIÈRE PARTIE

TRAVAIL - ÉNERGIE – PUISSANCE

DESCRIPTION QUALITATIVE :

Le travail d'une force exercée **sur le système** est traduit **par le déplacement** que cause cette force au système.

Le travail d'une force exercée sur le système **est positif** si le déplacement **s'effectue dans le sens de la force**.

Exemple : Le poids a un travail positif si le déplacement s'effectue vers le bas.

Le travail d'une force exercée sur le système **est négatif** si le déplacement **s'effectue dans le sens contraire de cette force**.

Exemple : Le travail d'une force de frottement est toujours négatif.

Le travail d'une force est une grandeur scalaire.

DESCRIPTION QUANTITATIVE DU TRAVAIL:

a. Expression du travail :

$$W_{1 \xrightarrow{\vec{F}} 2} = F \ell \cos \alpha \quad \text{où} \quad \begin{cases} \ell : \text{la norme du vecteur déplacement } \vec{\ell} \\ F \cos \alpha : \text{la projection de } \vec{F} \text{ selon la direction du } \vec{\ell} \\ F \text{ (en N)}, \quad \ell \text{ (en m)}, \quad W_{1 \xrightarrow{\vec{F}} 2} \text{ (en J)} \end{cases}$$

$$W_{1 \xrightarrow{\vec{F}} 2} = 0 \text{ J} \quad \Rightarrow \quad \alpha = 90^\circ \quad \text{ou} \quad \alpha = 270^\circ$$

$$W_{1 \xrightarrow{\vec{F}} 2} > 0 \text{ J} \quad \Rightarrow \quad \begin{cases} 0^\circ < \alpha < 90^\circ \\ 270^\circ < \alpha < 360^\circ \end{cases}$$

$$W_{1 \xrightarrow{\vec{F}} 2} < 0 \text{ J} \quad \Rightarrow \quad 90^\circ < \alpha < 270^\circ$$

b. Expression du travail de la force d'inertie :

$$W_{1 \xrightarrow{m\vec{a}} 2} = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \quad \Rightarrow \quad K = \frac{1}{2}mv^2 \text{ est l'énergie cinétique}$$

c. Expression du travail du poids d'un corps :

$$W_{1 \xrightarrow{m\vec{g}} 2} = -mg(y_2 - y_1) \quad \Rightarrow \quad \begin{cases} W_{1 \xrightarrow{m\vec{g}} 2} > 0 \text{ mouvement vers le bas} \\ W_{1 \xrightarrow{m\vec{g}} 2} < 0 \text{ mouvement vers le haut} \\ y_1 \text{ et } y_2 \text{ positions du système} \end{cases}$$

d. Expression du travail des forces de rappel.

$$W_{1 \xrightarrow{\vec{F}_{\text{rap}}} 2} = \frac{1}{2} k x_1^2 - \frac{1}{2} k x_2^2 \Rightarrow \begin{cases} x_1 \text{ et } x_2 \text{ sont les elongations du ressort aux positions 1 et 2} \\ \vec{F}_{\text{Rap.}} = kx : \text{expression de la norme de la force de rappel} \\ x = |\ell - \ell_0| : \begin{cases} \ell : \text{longueur du ressort à l'une des positions} \\ \ell_0 : \text{longueur du ressort au repos} \end{cases} \\ k \text{ est la constante de raideur du ressort en N/m} \end{cases}$$

e. Expression du travail de la force de frottement.

$$W_{1 \xrightarrow{\vec{F}} 2} = -F\ell = -\mu_k N \ell \Rightarrow \begin{cases} \mu_k : \text{coefficient de frottement cinétique} \\ N : \text{la normale en N} \end{cases}$$