

## RESUME DE COURS DU CHAPITRE 8

## ► Énergie cinétique $E_c$

Un corps en mouvement possède de l'énergie, appelée énergie cinétique.

### • Solide en translation

L'énergie cinétique d'un solide de masse  $m$ , animé d'un mouvement de translation à la vitesse  $v$  est définie par :

$$\text{joule (J)} \leftarrow E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2 \rightarrow \begin{array}{l} v : \text{mètre par} \\ \text{seconde (m.s}^{-1}\text{)} \\ \text{kilogramme (kg)} \end{array}$$



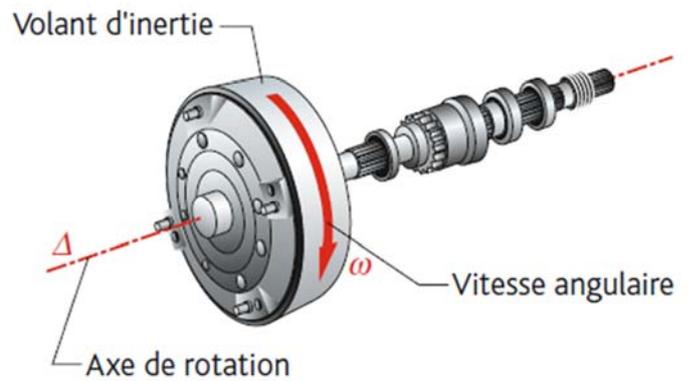
Solide en mouvement de translation rectiligne.

### • Solide en rotation autour d'un axe

L'énergie cinétique d'un solide animé d'un mouvement de rotation à la vitesse angulaire  $\omega$  autour d'un axe  $\Delta$  est définie par :

$$\text{joule (J)} \leftarrow E_c = \frac{1}{2} J_{\Delta} \cdot \omega^2 \rightarrow \begin{array}{l} \omega : \text{radian par} \\ \text{seconde (rad.s}^{-1}\text{)} \\ \text{(kg.m}^2\text{)} \end{array}$$

$J_{\Delta}$  est le moment d'inertie du solide par rapport à l'axe de rotation  $\Delta$ . Il dépend de la masse



Volant d'inertie en mouvement de rotation autour de son axe.

## ► Énergie potentielle $E_p$

➔ L'énergie potentielle  $E_p$  d'un corps est l'énergie qu'il possède de par sa position.

### • Énergie potentielle de pesanteur $E_{pp}$

➔ L'énergie potentielle de pesanteur  $E_{pp}$  d'un corps, est l'énergie qu'il possède de par sa position dans le champ de pesanteur terrestre.

Du fait de son altitude, un solide possède de l'énergie qu'il peut restituer si cette altitude diminue.

Elle est définie par :

$$\text{joule (J)} \leftarrow E_{pp} = m \cdot g \cdot z \rightarrow \begin{array}{l} \text{mètre (m)} \\ \text{kilogramme (kg)} \quad \text{newton par kilogramme (N.kg}^{-1}\text{)} \end{array}$$

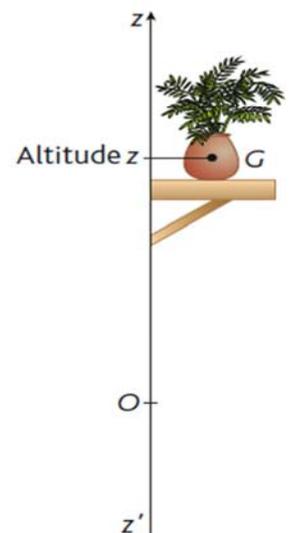
$g$  : intensité de la pesanteur ;  $g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$

$z$  est l'altitude du centre d'inertie  $G$  du solide, repérée sur un axe  $Oz$  vertical, dirigé vers le haut.

Lorsque le centre de gravité du solide passe du point  $A$  (altitude  $z_A$ ) au point  $B$  (altitude  $z_B$ ), la variation de son énergie potentielle  $\Delta E_{pp}$  est telle que :

$$\text{➔} \quad \Delta E_{pp} = E_{pp}(B) - E_{pp}(A) = m \cdot g \cdot (z_B - z_A).$$

Cette variation est indépendante de l'origine  $O$  choisie sur l'axe  $zz'$ .



# L'énergie mécanique

## ► Solide tombant en chute libre

- ➔ L'énergie mécanique  $E_m$  d'un solide est la somme de son énergie cinétique et de son énergie potentielle.

$$E_m = E_c + E_p.$$

### Conservation de l'énergie mécanique :

- En l'absence de frottement, l'énergie n'est pas dissipée. Ainsi **l'énergie mécanique se conserve.**

$$E_m = \text{cste}$$

$$\Delta E_m = 0$$

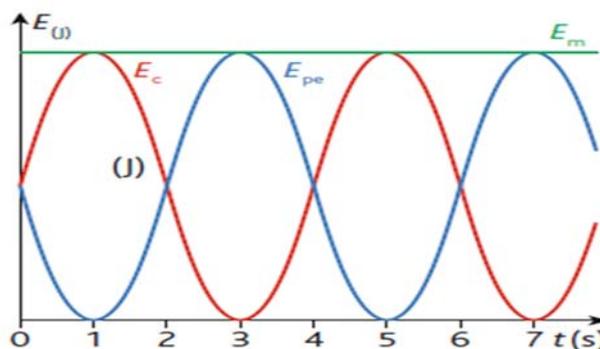
$$\Delta E_c + \Delta E_p = 0$$

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

$$\frac{1}{2}m \cdot \Delta v^2 = m \cdot g \cdot \Delta z$$

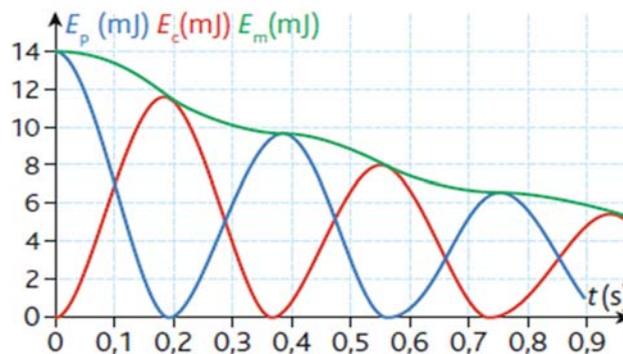
$$\frac{\Delta v^2}{2} = g \cdot \Delta z$$

$$\Delta v^2 = 2 \cdot g \cdot \Delta z$$



- En présence de frottement, **l'énergie mécanique ne se conserve pas, elle diminue au cours du mouvement.**

$$E_m \neq \text{cste}$$



## Puissance moyenne

Si durant un mouvement avec conservation de l'énergie mécanique d'une durée  $\Delta t$  la variation d'énergie potentielle vaut  $\Delta E_p$ , la puissance moyenne  $P$  du transfert d'énergie est :

$$\text{watt (W)} \leftarrow P = \frac{\Delta E_p}{\Delta t} \rightarrow \text{joule (J)}$$

↓  
seconde (s)

## Le travail

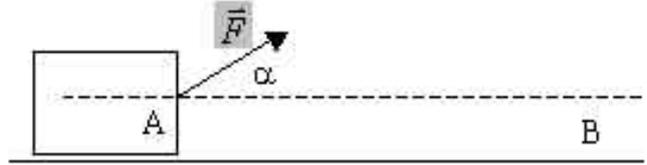
Lorsqu'une force  $\vec{F}$  agit sur un objet en mouvement tout au long d'un déplacement AB, on dit qu'elle effectue un **travail**.

Cette grandeur physique se note  $W$  ou  $W_{AB}$  et s'exprime en Joules ( $J$ ).

On peut considérer que le travail rend compte de l'efficacité d'une force à faire acquérir au mobile une vitesse finale différente de celle qu'il avait au début du déplacement.

### Définition

Lorsqu'une force constante  $\vec{F}$  s'exerce sur un objet en déplacement de A jusqu'à B, le travail de la force lors de ce déplacement est donné par :



$$W_{AB}(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{AB} = F \times AB \times \cos\alpha$$

### Avec :

$W_{AB}(\vec{F})$  : Travail de la force  $\vec{F}$  lors du déplacement AB en Joules ( $J$ )

$\vec{F}$  : Force s'exerçant sur l'objet ( $N$ )

AB : déplacement de l'objet ( $m$ )

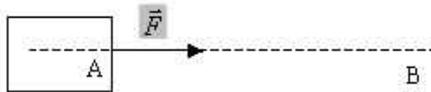
$\alpha$  : angle entre la force et le déplacement ( $^\circ$ )

### 3 Cas sont possibles :

#### TRAVAIL MOTEUR

$$W > 0$$

La force est  
dans le sens  
du mouvement



#### TRAVAIL NUL

$$W = 0$$

La force est  
perpendiculaire  
au mouvement



#### TRAVAIL RÉSISTANT

$$W < 0$$

La force est  
dans le sens opposé  
au mouvement

