L'énergie cinétique d'un système en mouvement dans un référentiel est notée « E_c » ; elle s'exprime en Joule (J) qui est l'unité SI, et sa valeur se calcule en appliquant la relation :

$$E_c = \frac{1}{2} m \, \mathrm{v}^2$$

Un système peut également posséder une autre forme d'énergie appelée « **énergie potentielle** » notée « E_P », qui s'exprime également en Joule et qui est la somme de différentes sortes d'énergies potentielles parmi lesquelles celle **de pesanteur** ; pour un système de masse m placé dans un champ de pesanteur d'intensité g et à l'altitude z :

$$E_{pp} = m \, g \, z$$

Axe vertical est orienté vers le haut

- **L'énergie mécanique** notée « E_M » est la somme des énergies cinétique et potentielle :

$$E_M = E_c + E_p$$

• Conservation de l'énergie mécanique

On dit que l'énergie mécanique du système se conserve lorsqu'elle reste constante au cours du temps et on peut alors écrire :

$$\Delta E_M = 0$$

C'est le cas **en l'absence de frottements** (ou lorsqu'ils sont négligeables).

➤ Toute l'énergie potentielle perdue est alors transformée en énergie cinétique et inversement :

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

*Lorsque le système est soumis à des forces de **frottements :** $\Delta E_M < 0$ et il perd de l'énergie vers l'extérieur, souvent sous forme de chaleur.*

• Théorème de l'énergie cinétique

La variation de l'énergie cinétique d'un système est égale à la somme des **travaux** (notés « W ») des forces appliquées au système :

$$\boxed{\Delta E_c = \sum W(\overrightarrow{F})}$$

Entre deux positions A et B, on écrira :

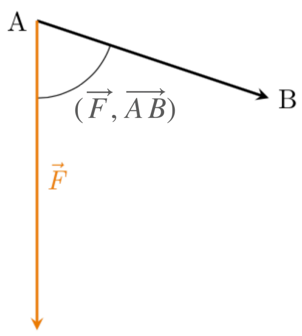
$$\Delta E_{c_{A\to B}} = \sum W_{A\to B}(\overrightarrow{F})$$

$$\iff E_c(B) - E_c(A) = \sum W_{A\to B}(\overrightarrow{F})$$

• Travail (W) d'une force constante

La valeur du **travail d'une force constante** entre deux positions A et B est égale au **produit scalaire** du vecteur force et du vecteur déplacement :

$$W_{A\to B}(\vec{F}) = \vec{F}\,.\,\overrightarrow{AB} = F \times AB \times \cos(\vec{F}, \overrightarrow{AB})$$



Si $(\vec{F}, \overrightarrow{AB}) = 0°$ *(donc si* $\vec{F}$ *et* $\overrightarrow{AB}$ *ont* ***même direction et même sens****) :*

Alors : $\cos(\vec{F}, \overrightarrow{AB}) = 1$ *Et* $W_{A\to B}(\vec{F}) = F \times AB$

Si $(\vec{F}, \overrightarrow{AB}) = 180°$ *(donc si* $\vec{F}$ *et* $\overrightarrow{AB}$ *sont de* ***sens opposés****) :*

Alors : $\cos(\vec{F}, \overrightarrow{AB}) = -1$ *Et* $W_{A\to B}(\vec{F}) = -F \times AB$

Si $(\vec{F}, \overrightarrow{AB}) = 90°$ *(donc si* $\vec{F}$ *et* $\overrightarrow{AB}$ *sont* ***orthogonaux****) :*

Alors : $\cos(\vec{F}, \overrightarrow{AB}) = 0$ *Et* $W_{A\to B}(\vec{F}) = 0$

➤ Lorsque $W(\vec{F}) > 0$, on dit que le travail de la force est **moteur**, ce qui entraîne une **augmentation de l'énergie cinétique.**

➤ Lorsque $W(\vec{F}) < 0$, on dit que le travail est **résistant**, ce qui entraîne une **diminution de l'énergie cinétique.**