

Théorème de l'énergie cinétique

A. Energie cinétique : E_c

L'énergie cinétique d'un système, est due au fait que le système est en **mouvement**.

Dans un référentiel :

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

Unités : E_c en Joule (J)

m masse (kg)

v vitesse (m/s)

La vitesse dépend du référentiel, donc E_c dépend aussi du référentiel.

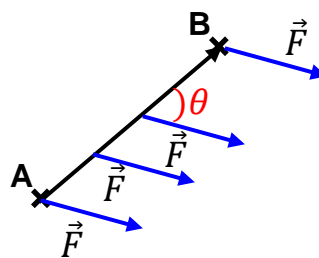
B. **Travail** d'une force constante

1) Expression du travail d'une force constante $w(\vec{F})$

Une force \vec{F} est constante si **sa valeur, sa direction, son sens**, restent constants **lors du mouvement**.

Déplacement de A vers B :

\vec{AB} vecteur déplacement



Distance parcourue (m)

$$W_{AB}(\vec{F}) = \vec{F} \times \overline{AB} = F \times AB \times \cos \theta$$

Travail de la force \vec{F}
entre A et B (J)

Norme du
vecteur force (N)

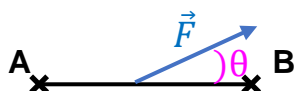
$\theta =$ angle entre \vec{F} et \overline{AB} en degré ($^{\circ}$)

Attention : Le travail d'une force constante entre 2 points A et B $W_{AB}(\vec{F})$ ne dépend pas du chemin suivi entre les 2 points A et B.

Il ne dépend que de la distance entre les 2 points A et B.

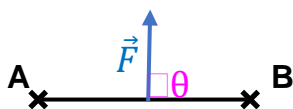
2) Les différents types de travail

Travail moteur :



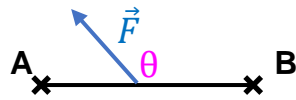
Si θ est entre 0 et 90° , $\cos \theta > 0 \Rightarrow w_{AB}(\vec{F}) > 0$, la force favorise le déplacement.

Travail nul :



Si $\theta = 90^{\circ}$, $\cos \theta = 0 \Rightarrow w_{AB}(\vec{F}) = 0$, la force n'a pas d'effet sur le déplacement.

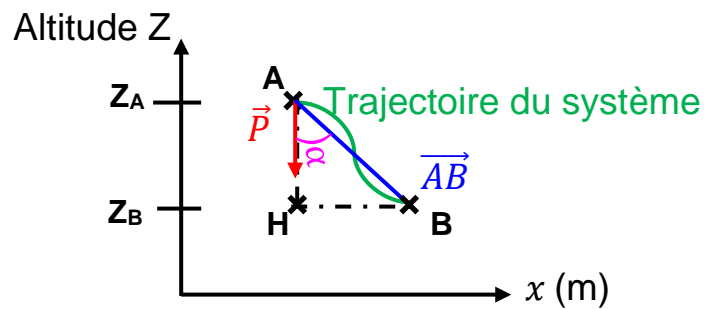
Travail résistant :



Si θ est entre 90° et 180° , $\cos \theta < 0 \Rightarrow w_{AB}(\vec{F}) < 0$, la force s'oppose au déplacement. Elle freine.

3) Travail de quelques forces constantes

Travail du poids \vec{P}



$$w_{AB}(\vec{P}) = \vec{P} \times \overrightarrow{AB} = P \times AB \times \cos \alpha$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{côté adjacent}}{\text{hypoténuse}} = \frac{AH}{AB} = \frac{Z_A - Z_B}{AB}$$

$$\text{Norme de } \vec{P} \text{ en Newton (N): } P = m \times g$$

$$w_{AB}(\vec{P}) = m \times g \times (Z_A - Z_B)$$

Travail d'une force de frottement \vec{f}



$$w_{AB}(\vec{f}) = \vec{f} \times \overline{AB} = f \times AB \times \cos \alpha$$

$$\cos \alpha = \cos 180^\circ = -1$$

Norme de \vec{f} : f

$$\boxed{w_{AB}(\vec{f}) = -f \times AB}$$

Attention : Les normes P , AB , f sont toujours des valeurs positives.

C. Théorème de l'énergie cinétique

Dans un référentiel Galiléen, la variation d'énergie cinétique (ΔE_c) d'un système de masse m au cours d'un déplacement d'un point A vers un point B **est égal** à la somme des travaux de toutes les forces appliquées au système, au cours de son déplacement de A vers B.

$$\boxed{\Delta E_c = E_{c\text{finale}} - E_{c\text{initiale}} = E_{cB} - E_{cA}}$$

$$\boxed{\Delta E_c = \sum w_{AB}(\vec{F}_{\text{appliquées}})}$$