

## b/ comment modéliser l'effet de la force de frottements ?

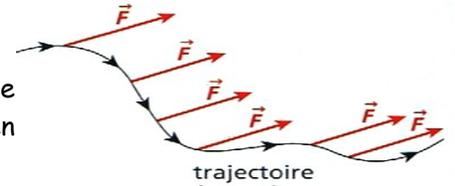
- Le système étudié est soumis à des forces au cours de son déplacement.
- Ces forces peuvent lui faire gagner ou perdre de l'énergie.

→ Le travail d'une force :

- ✓ c'est l'énergie « apportée » par une force au cours du déplacement du système.
- ✓ on le note  $W$ .
- ✓ c'est une grandeur algébrique (= qui peut être positive ou négative) qui s'exprime en joules J :
  - x  $W > 0$  : le système gagne de l'énergie
  - x  $W < 0$  : le système perd de l'énergie

## 4/ Le travail d'une force constante

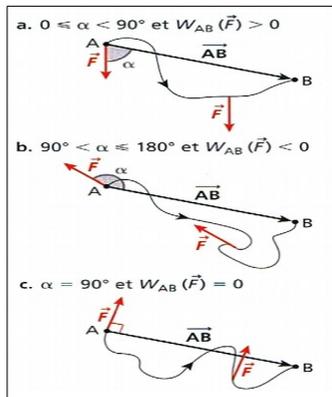
→ Une force  $\vec{F}$  qui s'exerce sur un système en mouvement est constante si elle conserve la même direction, le même sens et la même valeur en chaque point du déplacement.



→ Formule du travail exercé par la force constante  $\vec{F}$  au cours du déplacement du système de A jusqu'à B :

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

avec:  $W_{AB}(\vec{F})$  en J,  $F$  en N,  $AB$  en m  
 $\alpha$  : angle entre les vecteurs  $\vec{F}$  et  $\vec{AB}$



- a/ Si  $0^\circ \leq \alpha < 90^\circ$  : on a alors  $W_{AB}(\vec{F}) > 0$ . Le système gagne de l'énergie grâce à la force au cours de son déplacement: c'est une force motrice.
- b/ Si  $90^\circ \leq \alpha < 180^\circ$  : on a alors  $W_{AB}(\vec{F}) < 0$ . Le système perd de l'énergie à cause de la force au cours de son déplacement: c'est une force résistante.
- c/ Si  $\alpha = 90^\circ$  : on a alors  $W_{AB}(\vec{F}) = 0$ . La force ne travaille pas quand elle est perpendiculaire au déplacement.

→ Une force conservative : c'est une force pour laquelle le travail entre le point A et le point B ne dépend pas de la trajectoire suivie entre ces 2 points

→ simulateur « TS travail force constante » : **toutes les forces constantes sont conservatives**

## III/ Le travail de quelques forces

### 1/ Le travail du poids dans un champ de pesanteur uniforme

→ Situation : le système étudié est un objet de masse  $m$  et de centre de gravité  $G$  qui effectue un déplacement entre les points A et B dans le champ de pesanteur  $\vec{g}$  qu'on considère comme uniforme.

On a :  $\vec{P} = m\vec{g}$  donc le poids est une force constante

→ Le travail du poids entre A et B :

✓  $W_{AB}(\vec{P}) = \vec{P} \cdot \vec{AB} = P \times AB \times \cos\alpha = mg \times AB \times \cos\alpha$

✓ or :  $\cos\alpha = AC/AB \iff AB\cos\alpha = AC$   
 $\iff AB\cos\alpha = z_A - z_B$

donc :

$$W_{AB}(\vec{P}) = mg(z_A - z_B)$$

- ✓ Remarque :
- si  $z_A > z_B$  : alors l'objet descend et  $W_{AB}(\vec{P}) > 0$  donc le poids est moteur
  - si  $z_A < z_B$  : alors l'objet monte et  $W_{AB}(\vec{P}) < 0$  donc le poids est résistant
  - si  $z_A = z_B$  : (même altitude) alors  $W_{AB}(\vec{P}) = 0$  donc le poids ne travaille pas

