

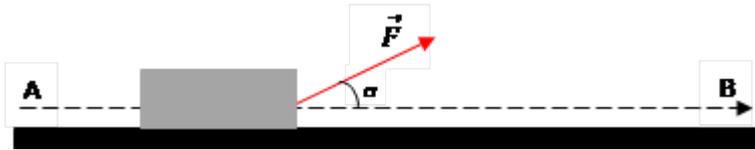
TRAVAIL ET PUISSANCE



I-Travail d'une force

1- Définition :

Considérons un solide se déplaçant sur un plan horizontal AB, il est exercé par une force constante \vec{F} faisant un angle α avec l'horizontal.



Le travail d'une force constante \vec{F} pour un déplacement rectiligne \overline{AB} de son point d'application est égal au produit scalaire des vecteur \vec{F} et \overline{AB} :

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

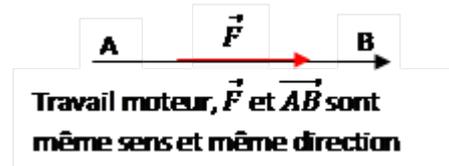
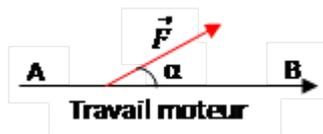
Avec α est l'angle formé par \vec{F} et \overline{AB}

2- Propriétés :

Le travail d'une force est une grandeur algébrique, il peut être positif, négatif ou nul.

- Si $0 \leq \alpha < 90^\circ$, $\cos \alpha > 0 \Rightarrow W_{AB}(\vec{F}) > 0$

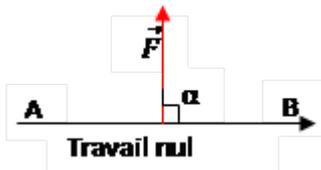
La force \vec{F} favorise le mouvement, son travail est dit *moteur*.



Cas particulier : Si $\alpha=0$, $\cos \alpha=1 \Rightarrow W_{AB}(\vec{F})=F \cdot AB$

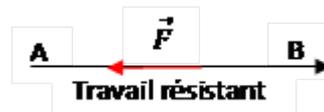
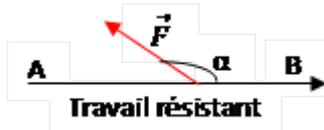
- Si $\alpha=90^\circ$, $\cos \alpha=0 \Rightarrow W_{AB}(\vec{F})=0$

La force \vec{F} ne travaille pas. Le travail d'une force perpendiculaire au déplacement est nul.



- Si $90^\circ < \alpha \leq 180^\circ$, $\cos \alpha < 0 \Rightarrow W_{AB}(\vec{F}) < 0$

La force \vec{F} s'oppose au mouvement, son travail est dit *résistant*.



II- Puissance d'une force :

On appelle puissance d'une force, le travail qu'il fournit par unité de temps.

$$P = \frac{W(\vec{F})}{t} \Rightarrow W(\vec{F}) = P \cdot t$$

$W(\vec{F})$: travail de la force \vec{F} en joules (J)

P : puissance de la force \vec{F} en watts (W)

t : temps de déplacement en secondes (s)

Remarque :

1kW (kilowatt)= 10^3 W

Autres unités de travail : le Watt-heure (Wh) : 1Wh=3600J,

$$1\text{kWh}=10^3\text{Wh}=3600 \cdot 10^3\text{J}=36 \cdot 10^5\text{J}$$

Autre unité de puissance : le cheval-vapeur (Ch ou CV) :

$$1\text{ch}=1\text{CV}=736\text{Watt}$$