

Travail d'une force.

1) Introduction.

Déplacer une armoire comtoise n'est en général pas une mince affaire ! Cela demande pas mal d'énergie.

Le travail est un mot qui pique dans le dos, quand il s'agit de se lever tôt le matin pour s'y rendre !

Pour le physicien, le mot travail est synonyme **d'énergie**.

2) Travail d'une force constante.

Définition

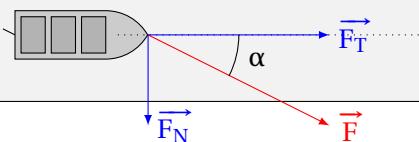
Le travail d'une force est un indicateur de l'efficacité de cette force à produire du déplacement.

C'est le produit scalaire du vecteur force par le vecteur déplacement.

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

\vec{F} s'exprime en N et \vec{AB} s'exprime en m

$W_{AB}(\vec{F})$ s'exprime en J (joule) ou encore en N.m



Une péniche est halée par un cheval pour remonter le cours d'un canal. La force de halage peut être décomposée en deux : une composante tangentielle (efficace pour faire avancer la péniche) et une composante normale (qui tend à rapprocher la péniche du bord).

La composante tangentielle \vec{F}_T étant la seule efficace, sa valeur vaut : $\|\vec{F}_T\| = \|\vec{F}\| \times \cos\alpha = F \times \cos\alpha$

Ainsi, le travail de la force \vec{F} sur le déplacement \vec{AB} est :

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

Toute force (comme \vec{F}_N) perpendiculaire au déplacement n'effectue aucun travail !

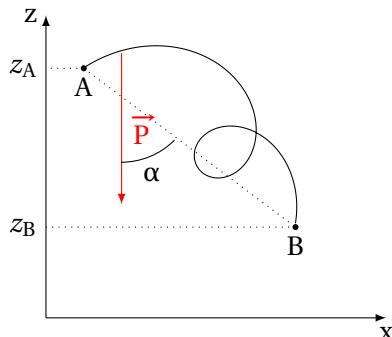
Propriété

- Si le travail est **positif**, il est dit **moteur**.
- Si le travail est **négatif**, il est **résistant**.

Définition

Dans le cas d'un **vecteur force constant** \vec{F} , le travail ne dépend pas du chemin suivi, mais seulement des points de départ et d'arrivée. On dit que cette force est **conservative**.

Cas du poids.



Le travail du poids lors du déplacement de A vers B est :

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

$$\text{Or, } AB \times \cos\alpha = z_A - z_B$$

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

Le travail du poids ne dépend pas du chemin suivi entre A et B, mais seulement de l'altitude entre A et B.

À noter : de A vers B, le travail du poids est positif (moteur), alors que de B vers A, il est négatif (résistant).