

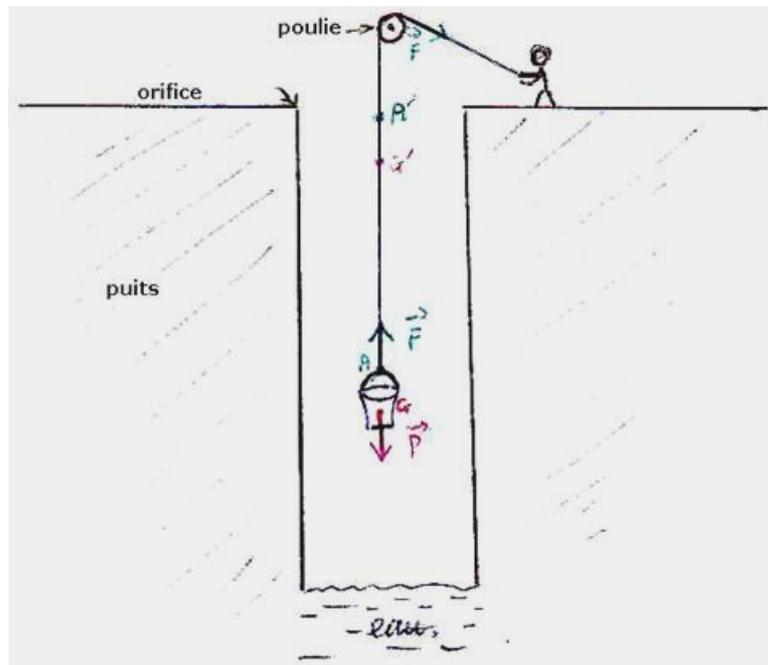
Travail d'une force constante

TRAVAIL ET PUISSANCE

I-Travail

Notion de travail d'une force

Expérience



Un homme tire, verticalement à l'aide d'une corde, passée par une poulie, un seau d'eau du fond du puits à l'orifice. Soient:

\vec{F} : la force avec laquelle il tire le seau

A: le point d'application de cette force

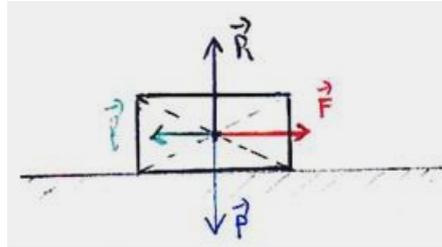
\vec{P} : le poids du seau d'eau

G: le point d'application de \vec{P}

Quand on tire le seau, il monte, donc le point d'application de \vec{F} se déplace de **A** vers **A'**. On dit alors que \vec{F} **travaille AA'** est le déplacement du point d'application de \vec{F}

NB: une force travaille quand son point d'application se déplace dans une direction qui n'est pas perpendiculaire à la force

Exemple:



- \vec{F} et \vec{f} travaillent car leur direction est parallèle au déplacement
- \vec{R} et \vec{P} ne travaillent pas car leur direction est perpendiculaire au déplacement

2) Définition et unité de travail

Le travail est proportionnel à l'intensité de la force et au déplacement e son point d'application

Le travail d'une force est le produit de l'intensité de cette force F par le déplacement de son point d'application d

$$\text{Soit } W = \|\vec{F}\| \cdot d = F \cdot d$$

Ax: sens du déplacement et direction de \vec{F}

AB= d= déplacement du point d'application de F en m

W= travail de la force F en Joule

$$\|\vec{F}\| = F = \text{intensité de force en Newton}$$

Le Joule est le travail d'une force de 1N dont le point d'application se déplace de 1m dans la direction de la force

$$1\text{J} = 1\text{N} \cdot 1\text{m}$$

3) Travail moteur travail résistant

Dans l'expérience ci-dessus, 2 forces sont appliquées sur le seau:

\vec{F} : point d'application A, direction verticale sens vers le haut

\vec{P} : point d'application G, direction verticale, sens vers le bas les déplacements AA' et GG' sont égaux

Puisque les points d'application de \vec{F} et \vec{P} se déplacent, on dit qu'ils travaillent.

$$W_F = F \cdot AP' \text{ et } W_P = P \cdot GG'$$

Il y a 2 possibilités de déplacements: montée et descente

Pour une montée:

- \vec{F} et AA' sont de même sens alors $W_F = F \cdot AA' > 0$; F effectue un **travail moteur** W_m
- \vec{P} et GG' sont de sens contraires alors $W_p = P \cdot GG' < 0$; P effectue un **travail résistant** W_r

II-Puissance

On appelle **puissance d'un moteur** le travail qu'il fournit par unité de temps

$$P = \frac{W}{t} \Rightarrow W = P \cdot t$$

W = travail en J

t = temps du travail en s

P = puissance en watt

$$1 \text{ watt} = 1 \text{ J/s}$$

$$1 \text{ kW} = 10^3 \text{ W}$$

Remarques: Il y a d'autres unités:

· **Autres unités de travail:** le Watt-heure (Wh): $1 \text{ Wh} = 3600 \text{ J}$,

$$1 \text{ kWh} = 10^3 \text{ Wh} = 3600 \cdot 10^3 \text{ J} = 3.6 \cdot 10^6 \text{ J}$$

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

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