

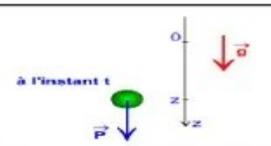
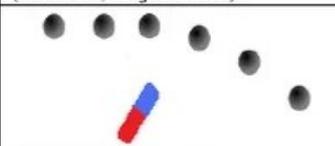
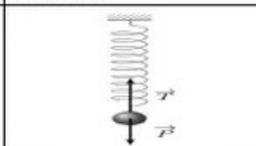
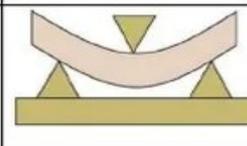
NOTION DE TRAVAIL D'UNE FORCE

Travail et puissance d'une force

I- Notion de travail d'une force constante

1- Effets possibles d'une force dont le point d'application se déplace

Une force appliquée à un solide peut avoir plusieurs effets :

Une force peut mettre en mouvement un solide	Une force peut modifier le mouvement d'un solide (vitesse ; trajectoire)	Une force peut maintenir en équilibre un solide	Une force peut déformer un solide.
			

2- Définition d'une force constante

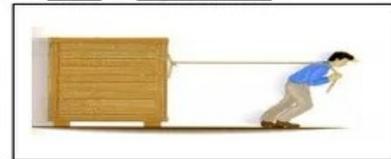
Une force constante signifie qu'elle garde la même direction, le même sens et la même intensité..

3- Définition du travail d'une force constante

☑ Dans le langage courant, l'idée de travail est liée à la notion d'effort physique ou intellectuel et de fatigue. En physique, la définition est plus stricte car le travail mécanique fait intervenir force et déplacement :

☑ Une force travaille, si son point d'application se déplace dans une direction qui n'est pas perpendiculaire à celle de la force (Une force qui travaille a pour effets de : modifier le mouvement d'un corps, modifier son altitude, le déformer, modifier sa température.)

☑ Une force ne travaille pas si son point d'application ne se déplace pas et sa direction est perpendiculaire à la trajectoire de son point d'application.



Le travail est noté par la lettre W ; L'unité de travail est le Joule (symbole J)

II- Travail d'une force constante

1- travail des forces dans le cas d'un solide en translation

1-1-Travail d'une force constante pour un déplacement rectiligne

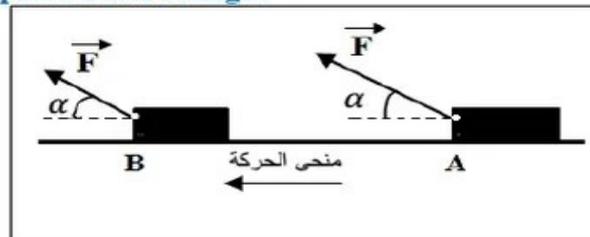
Le travail d'une force constante \vec{F} pour un déplacement rectiligne \vec{AB} de son point d'application est le produit scalaire du vecteur force \vec{F} et du vecteur déplacement \vec{AB}

$$W(\vec{F})_{A \rightarrow B} = \vec{F} \cdot \vec{AB}$$

$$W(\vec{F})_{A \rightarrow B} = F \cdot AB \cdot \cos(\alpha)$$

Avec α angle entre les vecteurs \vec{F} et \vec{AB}

Remarque : 1 Joule = 1 Newton * 1 mètre



1-2- Travail d'une force constante pour un déplacement quelconque

On décompose ce déplacement, non rectiligne, en une succession de déplacements suffisamment petits pour être considérés comme rectilignes.

$\vec{\mathcal{A}}_2, \dots, \vec{\mathcal{A}}_{i+1}, \dots, \vec{\mathcal{A}}_n$ avec $\sum \vec{\mathcal{A}}_i = \vec{AB}$ $\vec{\mathcal{A}}_1$

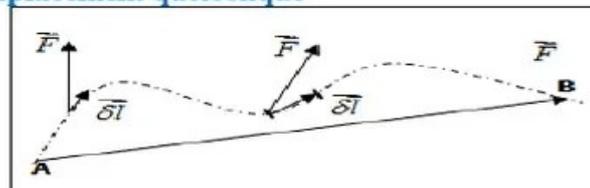
Le travail élémentaire d'une force constante est:

$$\delta W_i(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{\mathcal{A}}_i$$

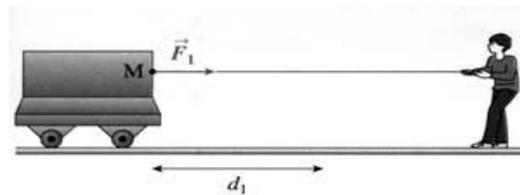
Le travail de la force est égale à la somme des travaux élémentaires

$$\sum \delta W_i(\vec{F}) = \sum \vec{F} \cdot \vec{\mathcal{A}}_i = \vec{F} \cdot \sum \vec{\mathcal{A}}_i = \vec{F} \cdot \vec{AB} = W(\vec{F})_{A \rightarrow B}$$

Le travail d'une force constante F, lors du déplacement quelconque de son point d'application entre A et B, est indépendant du chemin suivi entre A et B



Le **travail d'une force** est l'énergie fournie par cette **force** lorsque son point d'application se déplace (l'objet subissant la **force** se déplace ou se déforme). Il est responsable de la variation de l'énergie cinétique du système qui subit cette **force**.

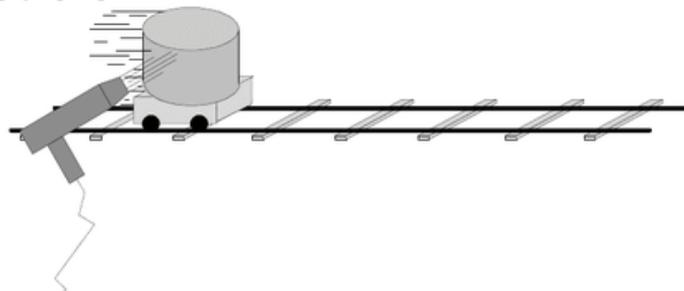


1 ^{ère} S	Chapitre P7 : Le travail d'une force	2008-2009
--------------------	---	-----------

Comment tirer le meilleur parti de la force des hommes sans augmenter leur fatigue ? C'est à partir de cette interrogation, que la notion de « travail utile » se précise. Au début du XIX^e siècle, la mécanique industrielle donne une définition au travail mécanique.

1) Dans quel cas une force travaille t-elle ?

Voir TP n°6 de physique, partie I.



Nous avons montré lors de ce TP, que lorsque la soufflerie n'est pas placée perpendiculairement au rail (donc à la direction du mouvement) :

- Elle permet la mise en mouvement du mobile initialement au repos
- Elle peut également modifier la valeur de la vitesse du mobile

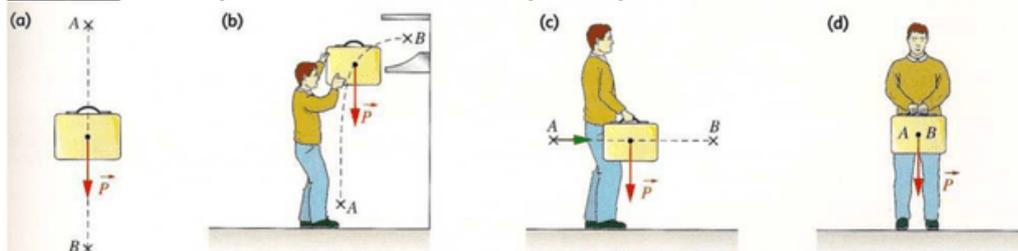
On en déduit donc que dans ce cas la force travaille, car elle modifie la vitesse du système.

De même nous avons également montré que lorsque la soufflerie est placée perpendiculairement aux rails, la force est sans effet sur la valeur de la vitesse du mobile : elle ne travaille donc pas.

Conclusion :

- ∞ Lorsque le point d'application d'une force se déplace dans une direction qui n'est pas perpendiculaire à celle de la force, cette force **travaille**.
- ∞ Une force ne travaille pas si :
 - ✓ Sa direction est perpendiculaire à la trajectoire de son point d'application.
 - ✓ Son point d'application ne se déplace pas.

Exemples : Dans les quatre situations suivantes, indiquer si le poids \vec{P} de la valise travaille.



Correction :

Situation a : La direction de la force n'est pas perpendiculaire à la trajectoire de son point d'application. Cette force travaille donc, et c'est ce qui explique l'augmentation de vitesse de la chute de la valise.

Situation b : La direction du poids n'est pas perpendiculaire à la trajectoire de son point d'application. Le poids travaille et s'oppose au mouvement de la valise.

Situation c : La direction du poids est perpendiculaire à la trajectoire de son point d'application donc cette force ne travaille pas. Cette force ne contribue pas à la modification de la vitesse de la valise.

Situation d : Le point d'application du poids ne se déplace pas. Donc cette force ne travaille pas.