

I Travail d'une force

1) Travail W (« work ») d'une force constante (\vec{F} vecteur constant pendant tout le déplacement)

$$W_{A \rightarrow B}(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \overrightarrow{AB} = F \times AB \times \cos \alpha$$

2) Premiers exemples (voir cours)

3) Force qui travaille

Lorsque le point d'application de la force se déplace dans une direction qui n'est pas perpendiculaire à celle de la force, cette force travaille, elle peut provoquer en particulier une variation de la valeur de la vitesse du point du système sur lequel elle s'applique

Une force \vec{F} s'exerçant sur le système ne peut le pas mettre en mouvement ou modifier la valeur v de sa vitesse dans une direction perpendiculaire à \vec{F} . Si l'on choisit de décomposer le vecteur \vec{v} en un vecteur \vec{v}_n perpendiculaire (normal) à \vec{F} et un vecteur \vec{v}_t parallèle (tangentielle) à \vec{F} , on peut établir que \vec{F} ne modifie jamais \vec{v}_n .

4) Forces conservatives

Une force est dite conservative, si le travail de cette force $W_{A \rightarrow B}(\vec{F})$ est indépendant du chemin suivi entre les points A et B.

Exemples (à retenir) de forces conservatives :

- poids ;
- force électrique ;
- force élastique de rappel (d'un ressort par exemple).

Notez que c'est une force à priori non constante

Exemples de forces non conservatives :

- frottements ;
- tension d'un fil inextensible. *(discussion autorisée)*

5) Exemples détaillés (voir cours)

- travail du poids ;
- travail d'une force de frottement solide.

Rappelons que dans les exemples traités, la force est constante, ce qui simplifie énormément les choses... (dans le cas de la force de frottement, si le trajet n'est pas rectiligne, cette force n'est plus constante (notamment au niveau de sa direction))

6) Unité

Le joule (J) : travail produit par une force de 1 N pour un déplacement de 1 m, 1J = 1N.m

7) Puissance du travail (d'une ou plusieurs forces)

C'est en quelque sorte le travail ramené à ou par unité de temps.

Lorsqu'une force s'exerçant pendant une durée Δt a produit un travail W , elle est caractérisée par une puissance (une puissance moyenne pendant l'intervalle Δt) :

$$P = \frac{W}{\Delta t}$$

L'unité de P est le watt (W), 1 W correspond à 1 J.s⁻¹.