

ENERGIE ET PUISSANCE MECANIQUE

Quelles Sont les Idées Clés ?

L'énergie mécanique d'un système isolé se conserve.

Pour transférer de l'énergie mécanique à un système, on utilise le travail d'une force

Pourquoi étudier ce chapitre ?

Pour comprendre un système complexe (ex : boîte de vitesse) on a besoin de la notion de puissance mécanique ...

Quel sont les pré-requis ?

$6 \times 4 = 2 \times 12$ (principe à la base de transmission de puissance)



Un système complexe de transmission de puissance



1-MOUVEMENT et **FORCE**

2-ENERGIE CINETIQUE et

ENERGIE POTENTIELLE

3-ENERGIE MECANIQUE

4-TRAVAIL MECANIQUE

5- PUISSANCE MECANIQUE



Fig.1 Mario frappe la balle

1 MOUVEMENT ET FORCE

● En mécanique, on distingue :

- le mouvement (visible) : caractérisé par la vitesse $V = d/t$

La vitesse V (en $m.s^{-1}$) se mesure avec une règle et un chronomètre

- la force F (invisible) : l'action mécanique qui a causé ou stoppé ou changé le mouvement (Fig 1)

Elle est caractérisée par :

- son point d'application (P.A)
- sa direction (droite d'action)
- son sens
- sa valeur ou intensité exprimée en Newton (N)

Une force a donc toutes les caractéristiques d'un vecteur. Une force peut donc être représentée par un vecteur Force \vec{F} .

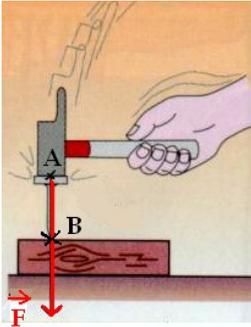
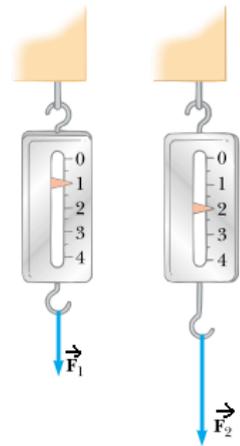


Fig.2 : l'action du marteau sur le clou est modélisée par la force \vec{F}

❄ Décrire les caractéristiques de la force de \vec{F} exercée par le marteau sur le clou (Fig.2).

P.A	Direction	Sens	Intensité (N)



$F_1 = 1N$ et $F_2 = 2N$

L'intensité d'une force peut être mesurée avec un dynamomètre (Fig.3)



Si on calcule l'intensité de la force, on ne met pas la flèche sur F .

Ne pas confondre direction et sens. Une direction donnée a 2 sens de parcours.

Exemple : Poids d'un objet

Le poids d'un objet est la force invisible qui s'exerce sur cet objet du fait de son attraction par la Terre.

L'intensité du Poids d'un corps dépend à la fois de la masse de l'objet lui-même et de l'autre corps qui l'attire.

Fig.3 Dynamomètre (ressort gradué)

$P = m \cdot g$ g : intensité de la pesanteur sur Terre $g = 9,8 N.kg^{-1}$ (fig3)

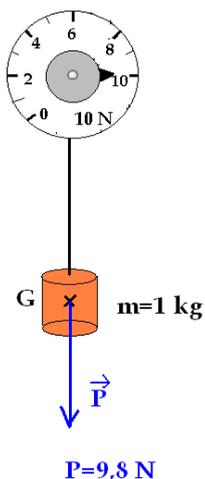


Fig.4 poids d'un objet

❄ Décrire les caractéristiques du poids de l'objet représenté Fig.3

P.A	Direction	Sens	Intensité (N)

2 ENERGIE CINETIQUE et ENERGIE POTENTIELLE DE PESANTEUR

2.1) Définitions :

L'énergie cinétique (en J) d'un solide de masse m (en kg) animée d'une vitesse de translation v (en m/s) :

$$E_c = \frac{1}{2} mv^2$$



Paul de masse 75 kg court à la vitesse de 14,5 km/h. Calcule son énergie cinétique.

L'énergie potentielle de pesanteur (en J) d'un solide de masse m (en kg) est l'énergie qu'il possède du fait de sa position par rapport à une position de référence z (en m) pour laquelle son énergie potentielle est nulle par convention.

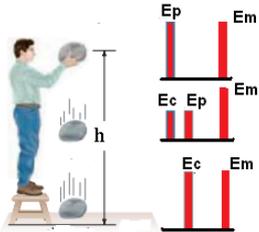
$$E_p = m.g.z$$

g : intensité de la pesanteur ($g \cong 9,8 \text{ N/kg}$)



Paul escalade un mur d'une hauteur de 15 m par rapport au sol. Calcule son énergie potentielle. (on prendra $E_p(\text{sol}) = 0 \text{ J}$)

3-ENERGIE MECANIQUE



3.1) Définition

L'énergie mécanique d'un système est la somme de son énergie cinétique et potentielle :

$$E_m = E_c + E_p$$

3.2) Conservation de l'énergie mécanique

L'énergie mécanique d'un système isolé qui passe de l'état ① à l'état ② se conserve . Cela se traduit par :

Est-il possible d'augmenter ou diminuer l'énergie mécanique d'un système quelconque ?

.....

4-TRAVAIL MECANIQUE W (work)

On dit qu'une force travaille quand elle déplace son point d'application sur sa droite d'action. Travailler c'est donc déplacer une masse sur une distance.

Le travail est donc un mode de transfert d'énergie mécanique à une charge.

4.1) Définition :

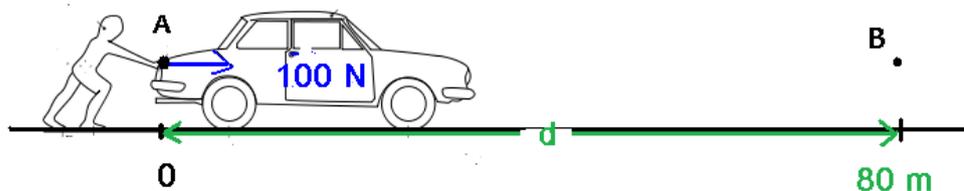
Le travail **W** tient compte de la force **F** et de la distance **d** parcourue.

[animation](#)

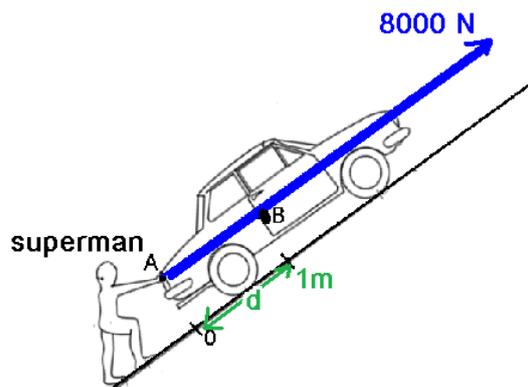


Calculer le travail que je fournis pour pousser la voiture dans les cas :

$$W = F \times d$$



$$W = \dots\dots\dots$$



$$W = \dots\dots\dots$$

Pour une énergie donnée par le moteur (ex : 8000 J), comment la voiture s'adapte-t-elle à la route (plate ou en pente) ? Autrement dit, comment choisit-elle entre F et d ?

Réponse : voir pluri sur thème : « transmission d'énergie »

En bref :

Pour une quantité d'énergie donnée, il faut choisir entre :

- soit une grande
- soit une grande

On ne peut pas avoir le beurre (.....) et l'argent du beurre (.....) !!!

4.2) exemple : Travail du poids

$$W = F \times d$$

$$W = \dots\dots\dots$$



Calculer le travail que doit fournir superman pour soulever une voiture de masse 1 tonne sur une hauteur de 1 m

$$W = \dots\dots\dots$$

5-**PUISSANCE MECANIQUE**

calculons la puissance mécanique transférée à la charge déplacée :

$$P =$$

$$P = \dots\dots\dots$$



Calculer la puissance développée par superman pour soulever la voiture sur une distance de 80 m pendant 1min20

vitesse $V =$

force $F =$

puissance $P =$