

Energie cinétique

$E_c = \frac{1}{2}mv^2$ se définit comme étant l'énergie que possède un corps en raison de son mouvement, pour qu'un objet se mette en mouvement, un travail doit être effectué sur un objet, on doit exercer une force sur cet objet ce qui permettra de se mettre en mouvement.

Energie potentielle

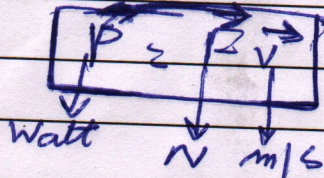
L'énergie potentielle d'un système physique est l'énergie liée à une interaction, qui a la capacité de se transformer en d'autres formes d'énergie, le plus souvent en énergie cinétique, une énergie de mouvement.

Remarque

- L'énergie de position d'un objet augmente quand on altère le augmente
- Lorsqu'un objet tombe, il perd de l'énergie de position
- L'énergie cinétique d'un objet en mouvement est proportionnelle au carré de sa vitesse
- L'énergie E_c d'un objet est donnée par la relation $\frac{1}{2}mv^2$

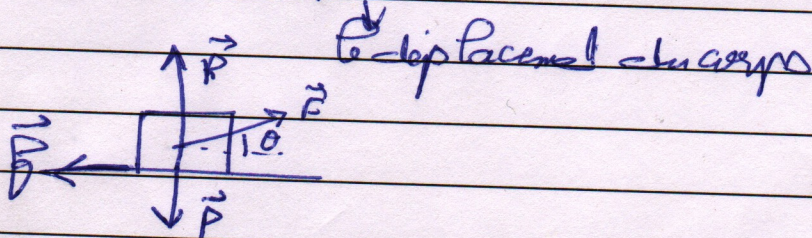
Travail et Energie

- * La puissance: Soit M un point matériel de vitesse $\vec{v}$ par rapport au Référentiel R . La puissance de la force $\vec{P}$ à laquelle est soumis M est définie à chaque



- * Le travail: Le travail P de la force $\vec{F}$ entre l'instant t , quand le point matériel M est en M de position $\vec{OM} = \vec{r}$
- $$dW = \vec{F} \cdot d\vec{r}$$
- ou bien $dW = \vec{F} \cdot d\vec{r}$
- ↓
déplacement élémentaire

ou bien $W = F \cdot s$



Soit s le déplacement du corps

Le travail P de la force $\vec{F}$: $P = W \vec{F} = F \cdot s \cos \alpha$

Le travail P de la force résistante $\vec{f}$: $W \vec{f} = -f \cdot s$

Le travail P du poids $\vec{P}$: $W \vec{P} = 0$

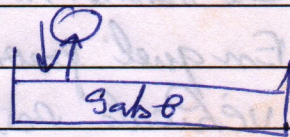
Le travail P de la force normale de réaction $\vec{R}$: $W \vec{R} = 0$

MEMO

Un objet qui se trouve dans un champ pesant possède une énergie potentielle de pesanteur E_{pp}

on jette une balle de haut en l'air

elle dépend de son altitude et de centre de gravitation



lorsqu'on jette une 2^{ème} balle à un haut plus que la première balle l'impact avec le sable est plus fort et E_p plus grande plus son altitude est plus élevée

→ dépend de la masse (plus la masse est plus élevée E_p est plus élevée) E_p de pesanteur augmente lorsque la masse de l'objet augmente.

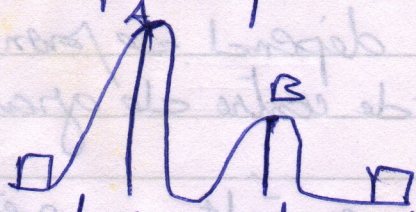
$$E_p = m \times g \times \text{altitude en m.}$$

$\downarrow$ Joule
 $\downarrow$ Kg
 $\downarrow$ x / kg
 intensité

ex: Un manège est constitué d'un véhicule
de masse $m = 200 \text{ kg}$ qui tourne dans un cercle
1) En quel point du manège E_p de pesanteur du
véhicule est plus élevée

$$g = 9,8 \text{ N/kg}$$

2) Les points A et B se trouvent respectivement
à une altitude de 20 et 7 mètres
vérifier la réponse précédente par calcul



sol: E_p de pesanteur d'un objet augmente avec
son altitude.
Pour le véhicule, elle sera plus élevée au point A
au plus haut du manège.

$$2) E_p = m \times g \times z$$

En A:

$$E_{pA} = 200 \times 9,8 \times 20$$

$$E_{pA} = 39200 \text{ J}$$

En B

$$E_{pB} = 200 \times 9,8 \times 7$$

$$E_{pB} = 13720 \text{ J}$$

Travail d'une force.

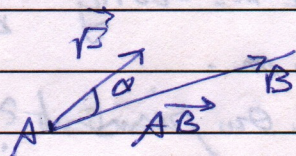
Représente l'énergie fournie ou dissipée par une force $\vec{F}$ alors le déplacement du système.

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

$$W_{AB} \text{ en (J)}$$

$$AB \text{ en (m)}$$

$$F \text{ en Newton (N)}$$



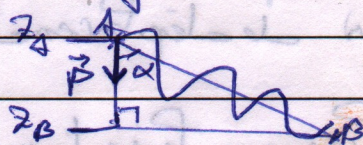
Ex: Travail du poids.

Soit un marcheur qui descend le long d'un chemin.

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

$$\text{et } P = m \times g$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{côté adjacent}}{\text{hypoténuse}} = \frac{z_A - z_B}{AB}$$



$$W_{AB}(\vec{P}) = m \times g \times AB \times \frac{z_A - z_B}{AB}$$

$$\boxed{W_{AB}(\vec{P}) = m \times g \times (z_A - z_B)}$$

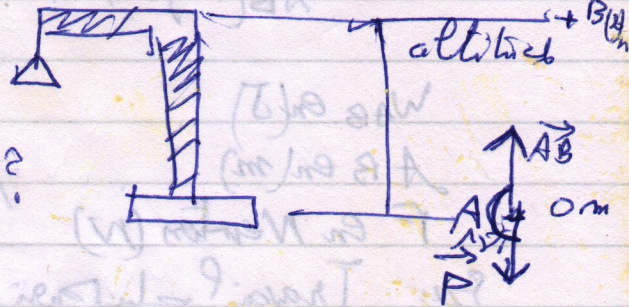
ne dépend pas du chemin suivi
uniquement point départ et
d'arrivée.

(Force conservative.)

Travail d'une force

Une grue soulève horizontalement un bloc en béton de masse $m = 100 \text{ kg}$ pour une hauteur de 20 m .

- 1) le poids est-il moteur ou résistant?
- 2) calculer son travail. $g = 9,8 \text{ J}$



$\vec{P}$: vecteur de poids
 $\vec{AB}$: vecteur de déplacement

remarque lorsque le vecteur force et déplacement forment un angle supérieur à 90° et inférieur ou égal à 180°

et ici dans l'exercice

l'angle forme 180° entre

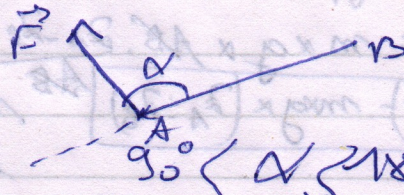
$\vec{AB}$ et $\vec{P}$ (angle plat)

la force s'oppose au

déplacement, le travail de la force est résistant

et la force est résistante

dans l'ex le vecteur poids s'oppose au vecteur de déplacement



$$W_{AB}(\vec{P}) = P \times AB \times \cos \alpha = m \times g \times AB \cos(180^\circ)$$

transfert d'énergie

$$= 100 \times 9,8 \times 20 \times (-1)$$

$$W_{AB}(\vec{P}) = -2,0 \times 10^4 \text{ J}$$

Théorème de E_c .

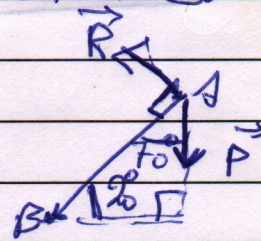
calculer ou déterminer la vitesse d'un système.

$$\Delta E_c = E_c(B) - E_c(A) = \sum W_{AB}(\vec{F})$$

Un skieur de masse $m = 50 \text{ kg}$ aborde une descente avec une vitesse initiale $v_i = 10 \text{ m/s}$, il parcourt 200 m en ligne droite, pour la partie d'un angle 20° par rapport à l'horizontale, l'écluc se fait dans le référentiel terrestre et on néglige tout frottement.

- 1) établir le bilan des forces qui s'exercent sur le skieur et les représenter sur un schéma.
- 2) calculer le travail de chaque force.
- 3) déterminer la vitesse v_f skieur en bas de la piste.

- 1) le schéma est donné ci-dessous :



à la réaction normale du sol $R \perp$ au sol P versant

- 2) $W_{AB}(\vec{P}) = \vec{P} \cdot \vec{AB} = P \cdot AB \cos(\alpha)$
 $W_{AB}(\vec{R}) = 0 \text{ J} \rightarrow \vec{R}$ est $\perp$ au déplacement car 90°

$$W_{AB}(\vec{P}) = P \times AB \times \cos \alpha = m \times g \times AB \times \cos \alpha \quad (\alpha = 70^\circ)$$

$$W_{AB}(\vec{P}) = 50 \times 9,81 \times 200 \times \cos(70^\circ) = 33552,17 \text{ J}$$

P est positif parce que elle favorise le déplacement

$$3) \Delta E_c = E_c(B) - E_c(A) = \sum W_{AB}(\vec{F}) = 0$$

$$\frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2 = W_{AB}(\vec{R}) + W_{AB}(\vec{P})$$

$$\frac{1}{2} m v_f^2 = \frac{1}{2} m v_i^2 + m g x A B \cos 17^\circ$$

$$v_f^2 - v_i^2 = 2 g x A B \cos 70^\circ$$

$$v_f^2 = 2 g x A B \cos 70^\circ + v_i^2$$

$$v_f = \sqrt{2 g x A B \cos 70^\circ + v_i^2}$$

$$v_f = 37.97 \text{ m/s}$$

