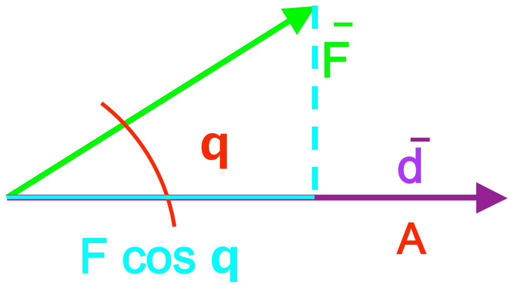
CHAPITRE III : Travail et énergie

Cas particulier de travail d'une force lors d'un déplacement :

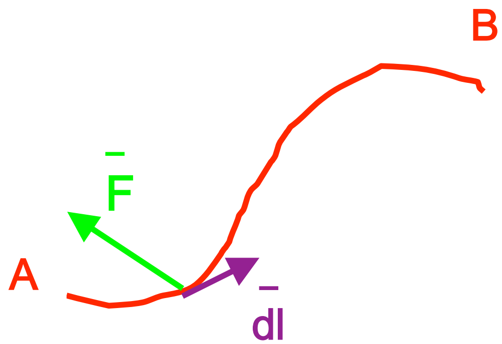
$W = F\ d \cos q = \overline{F} . \overline{d}$, force constante, déplacement rectiligne



unité S.I. : le joule : 1 J = 1N . 1 m

Cas général :

$$\boxed{W \equiv \int_A^B \overline{F} . \overline{dl}}$$



Le théorème de l’énergie cinétique:

$$\boxed{\int_A^B \overline{F}\,.\,\overline{dl} = \left[\frac{1}{2}mv^2\right]_A^B}$$

Energie cinétique : $\boxed{K \equiv \frac{1}{2}mv^2}$ unité S.I. : le joule

Le travail effectué entre A et B se retrouve sous forme d’énergie cinétique.

L’énergie potentielle:

Pour avoir conservation de l’énergie mécanique, c’est-à dire :

$$\boxed{K + U = \text{constante}}$$

On définit :

Energie potentielle :

$$\boxed{U(B) - U(A) \equiv -\int_A^B \overline{F} \,.\, \overline{dl}}$$

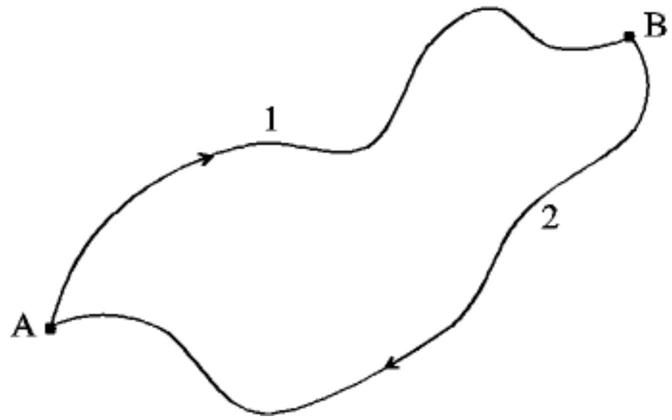
unité S.I. : le joule

Energie potentielle de la force pesanteur :

$$\boxed{U(B) - U(A) = mgh}$$

U (B) = mgh, avec U (A) = 0

Les forces conservatives :



Leur intégrale entre 2 points ne dépend pas du chemin suivi :

$$\int_{A \text{ sur } 2}^{B} \overline{F} \cdot \overline{dl} = \int_{A \text{ sur } 1}^{B} \overline{F} \cdot \overline{dl}$$

ou, leur intégrale le long d'un circuit fermé est nulle :

$$\int_{A \text{ sur } 1}^{B} \overline{F} \cdot \overline{dl} + \int_{B \text{ sur } 2}^{A} \overline{F} \cdot \overline{dl} = 0$$

forces conservatives : on peut définir leur énergie potentielle !

Il y a conservation de l'énergie mécanique !

La puissance :

La puissance moyenne :

$$\boxed{P_m(t,t+\Delta t) \equiv \frac{\Delta W(t,t+\Delta t)}{\Delta t}}$$

La puissance instantanée:

$$\boxed{P(t) \equiv \frac{dW(t)}{dt}}$$

Unité du S.I. : le watt : 1 W = 1J / 1s

$$P = \overline{F} \cdot \overline{v}$$