

Energie cinétique, potentielle, mécanique

Dans le sens commun l'**énergie** désigne tout ce qui permet d'effectuer un **travail**, fabriquer de la **chaleur**, de la **lumière**, de produire un **mouvement**. L'unité d'énergie utilisée en Physique est le Joule (J).

I. Energie cinétique :

L'énergie cinétique est l'énergie que possède un corps du fait de son mouvement.

Expression :

Application :

Deux voitures identiques de masse $m = 1,3$ tonnes roulent sur une route rectiligne.

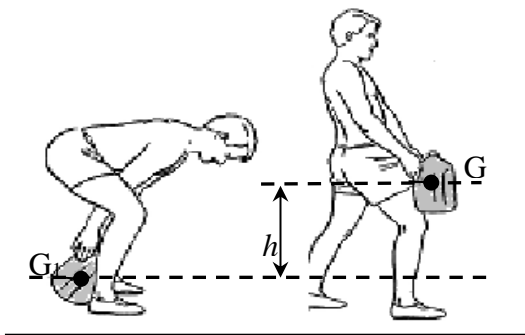
On admet que le véhicule 1 roule à la vitesse $v = 30 \text{ km.h}^{-1}$ et le véhicule 2 roule à $v' = 50 \text{ km.h}^{-1}$.

L'action des freins d'une voiture consiste à transformer l'énergie cinétique en chaleur. En admettant que les freins dissipent 10 kJ sur une distance de $1,0 \text{ m}$ de freinage, calculer la distance qu'il faut pour arrêter chacun des véhicules.

II. Energie potentielle de pesanteur

C'est l'énergie que possède un système en raison de l'interaction entre l'objet et la Terre.

Elle varie en fonction de la position de l'objet par rapport à la Terre :



Pour soulever un objet de masse m , l'opérateur doit fournir une énergie qui lui permet de vaincre l'attraction terrestre.

Lorsque l'objet est soulevé d'une hauteur h , il gagne de l'énergie potentielle de pesanteur.

Expression :

L'énergie potentielle de pesanteur est définie à une constante près. Pour définir cette constante, il faut commencer par définir une origine des énergies potentielles : par commodité, on choisit souvent :

$E_{p_p} = 0$ pour $z = 0$ ce qui induit, pour la constante :

L'énergie potentielle s'exprime alors de façon suivante à l'altitude z :

Application :

La face nord du Cervin, dans les Alpes valaisannes, est l'une des trois grandes faces nord des Alpes. Elle d'élève entre la rimaye du glacier du Cervin à l'altitude $z_i = 3582\text{m}$ jusqu'à son sommet qui est le point culminant du Cervin (altitude $z_f = 4\,478\text{ m}$).

Un alpiniste de masse $m = 90\text{ kg}$ (équipement inclus) gravit cette paroi. Combien de barres de céréales doit-il ingérer pour réaliser l'ascension, sachant que la valeur nutritionnelle d'une barre est de 350kJ ?

III. Energie mécanique d'un système :

L'énergie mécanique d'un système est la somme de ses énergies potentielles et de son énergie cinétique :

Pour le système {objet de masse m en mouvement + Terre} :

IV. Principe de conservation de l'énergie :

Application :

Au cours d'un lancer de poids, un athlète a effectué un jet de $19,6\text{m}$. La vitesse initiale de lancement est $v_0=18\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$, lorsque le boulet quitte sa main à une hauteur $h_0=2,0\text{m}$. La boule de fonte décrit une trajectoire parabolique ; elle atteint une hauteur maximale $h_{\text{max}}=8,0\text{m}$. On néglige les frottements de l'air lors de la trajectoire parabolique de la boule.

Données : masse de la boule $m=7,257\text{kg}$; intensité de la pesanteur $g=9,8\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$.

Calculer la valeur de la vitesse de la boule :

- Au sommet de la trajectoire
- Lorsqu'elle retombe au sol