

LES FORMES ET LA CONSERVATION DE L'ENERGIE (loi) (voir aussi page 3)

La caractéristique de l'énergie est qu'elle ne peut être ni créée ni détruite ; l'énergie d'un système exprime sa capacité à modifier l'état d'autres systèmes avec lesquels il est en interaction ; c'est une grandeur qui peut prendre plusieurs formes (cinétique, potentielle de pesanteur, mécanique, thermique, chimique, électrique, de rayonnement, nucléaire ...). Son unité principale est le Joule (J) (autres unités: calorie, watt.heure, thermie, électron.volt, BTU ...). L'énergie d'un système isolé se conserve et l'énergie liée au mouvement d'un système est l'énergie mécanique ; cette énergie est la somme de son énergie cinétique liée à sa vitesse et son énergie potentielle de pesanteur liée à son altitude. Cette énergie mécanique se conserve si la seule force que subit le système est son poids : c'est le cas lors de la chute libre.

$$E_M = E_C + E_{PP} = \frac{1}{2}mv^2 + mgz$$

Il est à noter que toute diminution de l'énergie d'un système s'accompagne d'une augmentation de même valeur de l'énergie d'autres systèmes.

ENERGIE CINETIQUE : l'énergie liée à la vitesse

L'énergie cinétique E_C d'un système de masse m animé d'un mouvement de translation est l'énergie qu'il possède du fait de sa vitesse de valeur v :

$$E_C(J) = \frac{1}{2}m(kg)v^2(m.s^{-1})$$

EXEMPLE : l'énergie cinétique d'un solide de masse 10 kg se déplaçant avec une vitesse de valeur $2m.s^{-1}$ est :

$$E_C = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}10.2^2$$

$$E_C = 20J = 0,0056 Wh \text{ (sachant que } 1 J = 1 Ws = 1/3600 Wh)$$

ENERGIE POTENTIELLE DE PESANTEUR : l'énergie liée à l'altitude

L'énergie potentielle de pesanteur E_{PP} d'un système de masse m est l'énergie qu'il possède du fait de son altitude z par rapport à la références des énergies potentielles de pesanteur :

$$E_{PP}(J) = m(kg).g(N.kg^{-1}).z_{(m)} \text{ où } g \text{ est l'intensité de la pesanteur : } g = 9,81(N.kg^{-1})$$

EXEMPLE : l'énergie potentielle de pesanteur d'un solide de masse 10 kg situé à une altitude de 2,50 m par rapport au sol est :

$$E_{PP} = m.g.z = 10.9,81.2,50 = 250 J \\ = 0,069 Wh \text{ (sachant que } 1 J = 1 Ws = 1/3600 Wh)$$

ENERGIE MECANIQUE E_M : c'est la somme de $E_C + E_{PP}$

EXEMPLE : l'énergie mécanique d'un solide de masse 10 kg se déplaçant avec une vitesse de 2.0 m/s à une altitude de 2,50 m par rapport à la références des énergies potentielles de pesanteur :

$$E_M = E_C + E_{PP} = \frac{1}{2}mv^2 + mgz = \frac{1}{2}10.2^2 + 10.9,81.2,50 = 270 J \\ = 0,075 Wh \text{ (sachant que } 1 J = 1 Ws = 1/3600 Wh)$$

EXEMPLE DE CONSERVATION DE L'ENERGIE MECANIQUE E_M en Chute Libre

Un solide est en chute libre quand il n'est soumis qu'à son poids ou que les autres forces qui s'exercent sur lui sont négligeables devant son poids.

Un parachutiste saute d'un avion et on néglige les frottements que l'air exerce sur lui :

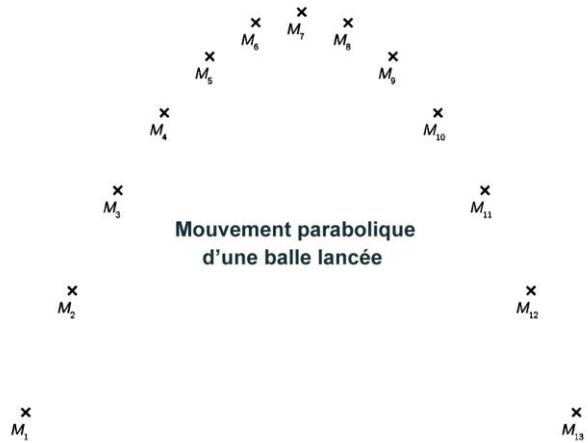
- avant qu'il n'ouvre son parachute il n'est soumis qu'à son poids : il est donc en chute libre.
- après qu'il ait ouvert son parachute, il est soumis à son poids et à l'action de l'air sur la toile du parachute : il n'est donc plus en chute libre.

Loi : conservation de l'énergie mécanique

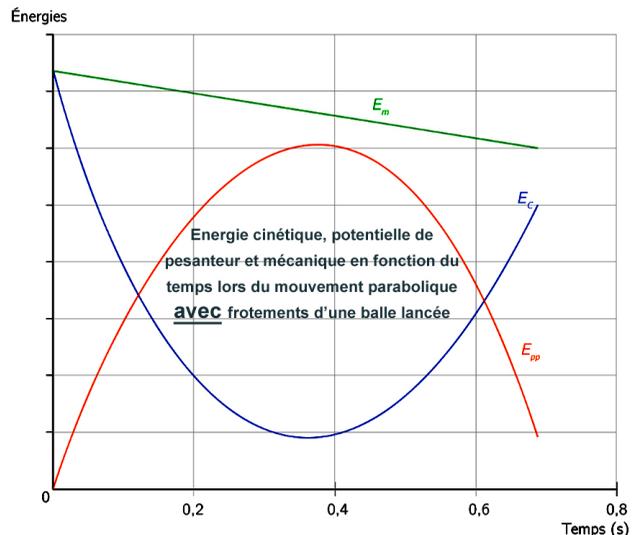
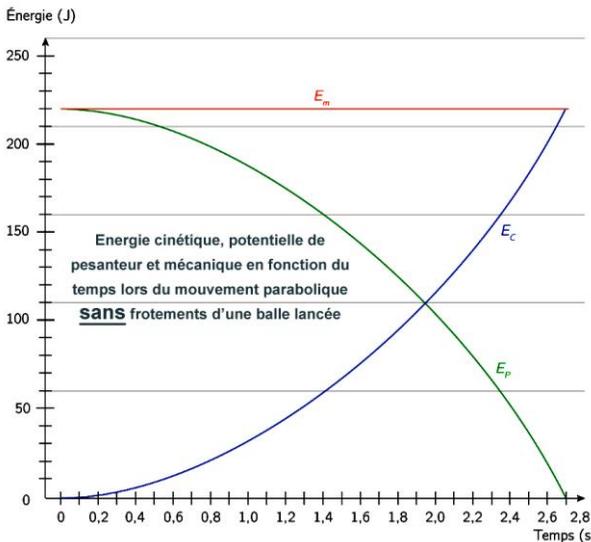
Si la seule force qui s'exerce sur un solide est son poids (ou si les autres forces se compensent), son énergie mécanique se conserve : $\Delta E_M = 0J$

C'est le cas pour un solide en chute libre.

EXEMPLE - une balle lancée vers le haut
à un mouvement parabolique :



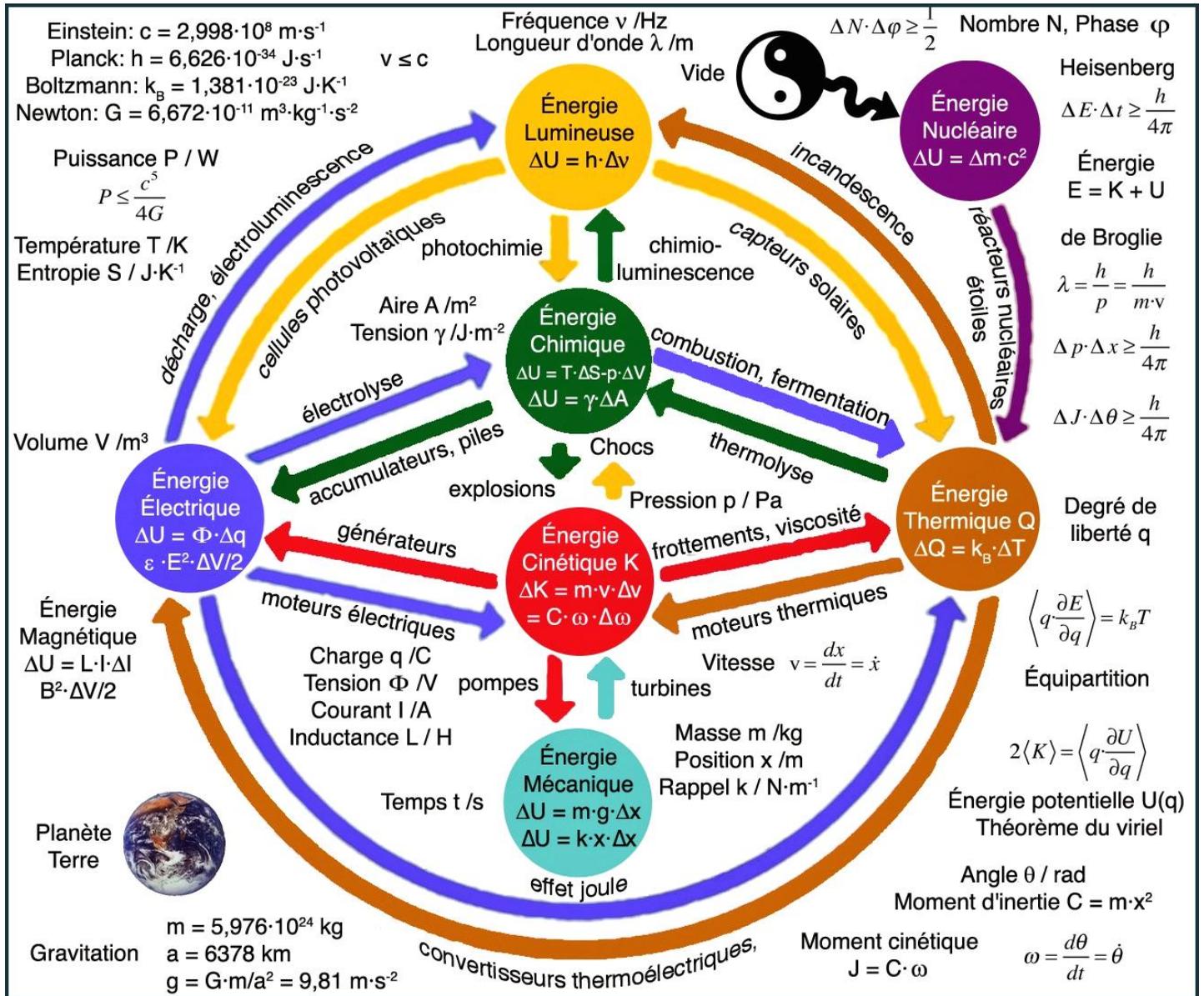
Si les frottements sont inexistantes ou négligeables, la balle est en chute libre et son énergie mécanique se conserve : lors de sa montée, au fur et à mesure que son énergie cinétique diminue son énergie potentielle de pesanteur augmente et inversement lors de sa descente.



Si les frottements ne sont pas négligeables, la balle n'est pas en chute libre et donc son énergie mécanique ne se conserve pas : lors des transferts d'énergie cinétique en énergie potentielle de pesanteur (ou inversement) une partie de l'énergie de la balle est dissipée à cause des frottements et son énergie mécanique diminue au cours du temps.

ENERGIES – MECANIQUE – POTENTIELLE – CINETIQUE CONSERVATION DE L'ENERGIE (3/3)

LES 7 PRINCIPALES FORMES DE L'ENERGIE DANS LA NATURE TERRESTRE DONNENT NAISSANCE A 14 DIFFERENTS PROCEDES DE TRANSFORMATION ASSOCIES :



PR MARC HENRY

Professeur Des Universités, Strasbourg.