

# Chapitre 13 $\phi$ : conservation de l'énergie

## I. Quelques formes d'énergies

### 1. Qu'est-ce que l'énergie ?

C'est une grandeur physique qui décrit l'état d'un système qui est soumis à une ou plusieurs des quatre interactions fondamentales.

Elle n'est pas accessible directement (il n'existe pas d'appareil mesurant l'énergie !) mais par l'observation des variations d'autres grandeurs mesurables, comme, par exemple, la température, la vitesse, la masse...

L'unité de l'énergie est le joule J.

### 2. Énergie cinétique

C'est une énergie liée à la vitesse.

Soit un solide en translation, c'est-à-dire qu'à chaque instant, tous ses points ont la même vitesse.

L'énergie cinétique d'un solide en translation est donnée par :

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \quad \text{avec } E_c \text{ en J, } m \text{ en kg et } v \text{ en m.s}^{-1}.$$

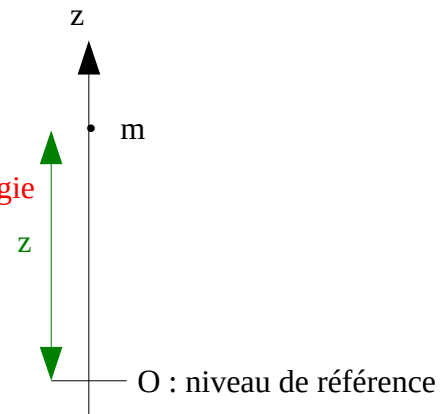
### 3. Énergie potentielle de pesanteur

C'est une énergie liée à l'altitude.

On choisit un niveau de référence pour lequel  $E_p = 0$ .

L'énergie potentielle de pesanteur d'un corps de masse  $m$  est l'énergie qu'il possède du fait de son altitude par rapport au niveau de référence.

$$E_p = m \cdot g \cdot z \quad \text{avec } E_p \text{ en J, } m \text{ en kg, } g \text{ en N.kg}^{-1} \text{ et } z \text{ en m.}$$



## II. Conservation de l'énergie

### 1. Principe

L'énergie d'un système isolé se conserve : elle ne peut être ni créée, ni détruite. Elle ne peut qu'être transformée ou transférée.

### 2. Exemple 1 : chute libre

On parle de chute libre si un corps n'est soumis qu'à son poids.

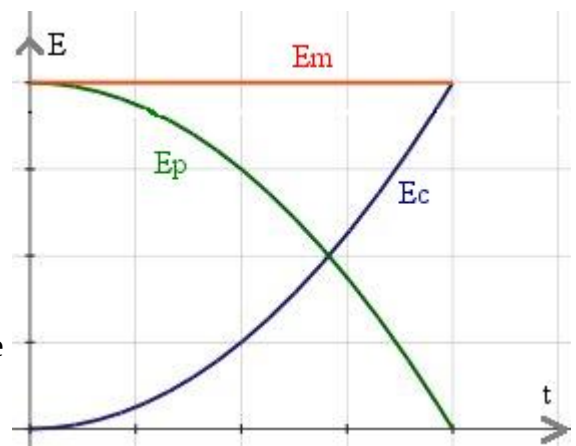
L'énergie mécanique  $E_m$  est définie comme  $E_m = E_c + E_p$ .

On constate que pour une chute libre,  $E_m = \text{cste}$ .

### 3. Exemple 2 : chute avec frottements

Si le corps subit des frottements, il ralentit, donc son énergie cinétique diminue et par conséquent son énergie mécanique aussi.

Puisque le principe de conservation ne peut être violé, c'est qu'une partie de l'énergie cinétique s'est transformée en une autre forme d'énergie ; la plupart du temps, il s'agira de l'énergie calorifique.



### 4. Exemple 3 : transfert thermique

Soit un verre isolé de l'extérieur, contenant de l'eau et des glaçons.

Il y a transfert thermique spontané du corps chaud vers le corps froid.

### 5. Exemple 4 : radioactivité $\beta^-$

On l'a déjà vu au chapitre 8  $\phi$  :  ${}^A_Z X \rightarrow {}^A_{Z+1} Y + {}^0_{-1} e$  .

L'énergie du noyau père est supérieure à l'énergie du noyau fils + celle de l'électron. Il faut donc qu'une autre particule emporte le manque d'énergie. C'est ainsi que Wolfgang Pauli a découvert le neutrino  $\nu$ .