



ÉNERGETIQUE

Principe de conservation de l'énergie

12

1 – NOTION DE SYSTEME ISOLÉ

On appelle système un objet, un ensemble d'objet ou une partie d'objet auquel sera attribuée une énergie ou différentes formes d'énergie.

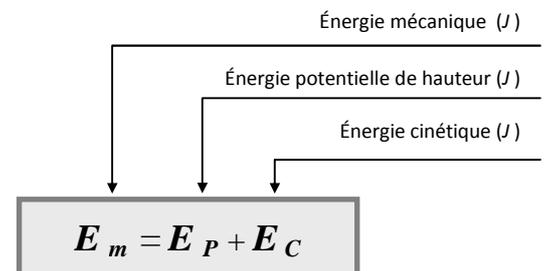
Un système sans interaction avec son environnement est appelé système isolé.

Dans la réalité, un système isolé n'existe pas car il va toujours exister des interactions avec son environnement. On travaillera souvent avec des systèmes « pseudo-isolés », où les interactions entre l'environnement et ce système se compensent.

2 – ÉNERGIE MÉCANIQUE

Dans un référentiel donné, un corps possède : Une certaine énergie potentielle de pesanteur E_P
Une certaine énergie cinétique E_C .

Par définition, l'énergie mécanique E_m est la somme de ces deux énergies :



3 – PRINCIPE DE CONSERVATION DE L'ÉNERGIE TOTALE



Antoine Lavoisier
(1743 – 1794)

Rappel : en physique, un principe est une loi qui ne se démontre pas (contrairement à un théorème).

Lavoisier, chimiste français disait : « Rien ne perd, rien ne se créé, tout se transforme. ».

Lors d'un processus physique ou chimique, l'énergie peut :

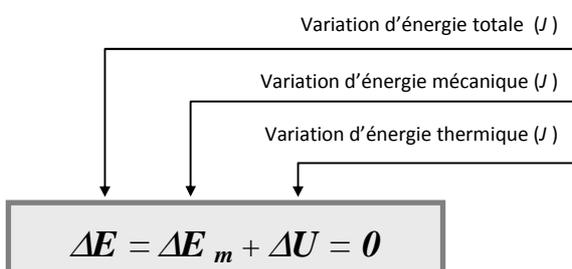
- ➔ changer de forme,
- ➔ se transférer d'un système à un autre.

Ceci est vrai pour **l'énergie mécanique** mais aussi pour toutes les autres formes **d'énergie interne** (thermique, potentielle élastique, électromagnétique, chimique, etc.)

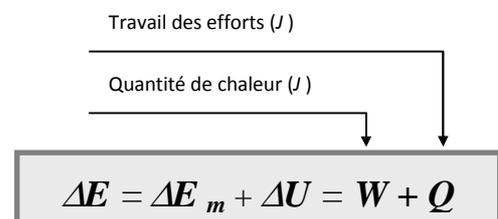
L'énergie d'un système isolé ne peut être ni créée, ni détruite : elle se conserve. Elle peut changer de forme au sein du système, mais sa valeur totale reste constante.

Ainsi, pour un système dont l'énergie mécanique E_m et l'énergie interne U peuvent varier (ΔE_m et ΔU), nous postulons la conservation de l'énergie, à savoir :

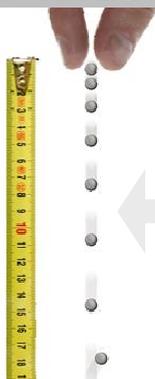
* **Sans échange d'énergie avec l'extérieur**



* **Avec échange d'énergie avec l'extérieur**



4 – APPLICATION A L'ENERGIE MECANIQUE



Exemple :
Chute libre
L'énergie potentielle de hauteur se transforme en énergie cinétique.

Système isolé : la bille

* Sans frottement

Lorsqu'un système en mécanique évolue **sans subir de frottement**, son énergie mécanique $E_m = E_p + E_c$ se conserve : L'énergie mécanique ne subit pas de variation.

* Avec frottement

Lorsqu'un système mécanique est soumis à des **forces de frottements**, son énergie mécanique $E_m = E_p + E_c$ diminue : Il y a dissipation d'énergie, essentiellement par transfert thermique.

Variation d'énergie mécanique (J)

$$\Delta E_m = 0$$

$$\Delta E_m \neq 0$$

5 – APPLICATION A L'ÉNERGIE THERMIQUE

Lorsque deux corps de températures différentes entrent en contact, il se produit entre eux un échange d'énergie, appelé transfert thermique.

Ce transfert thermique peut entraîner :

- Une variation de la température des corps (le corps froid se réchauffe, et le corps chaud se refroidit),
- Un changement d'état physique pour l'un et/ou l'autre corps.

Par convention, on appelle Q l'énergie échangée, ou transfert thermique et :

- $Q > 0$ si le système étudié reçoit/absorbe de l'énergie,
- $Q < 0$ si le système fournit/perd de l'énergie.

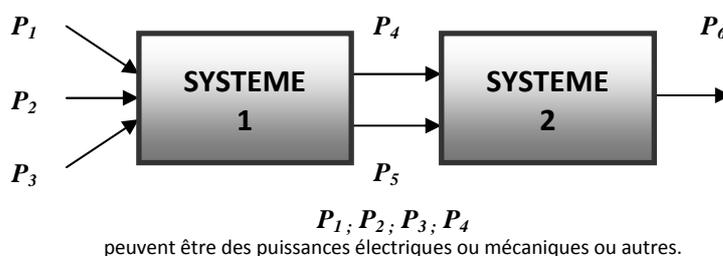
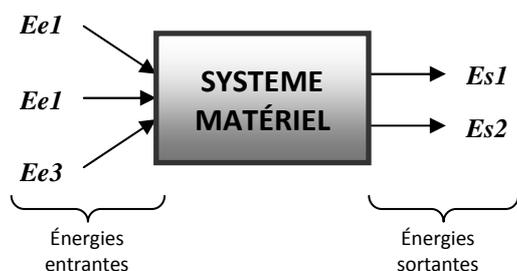
Le transfert thermique cesse lorsque les deux corps sont à la même température ; c'est l'**équilibre thermique**.



La mesure des transferts d'énergie thermique s'appelle « calorimétrie ».

6 – REPRÉSENTATION DES FLUX D'ÉNERGIE (DE PUISSANCE) EN SCHÉMA-BLOC

Un système pouvant recevoir de l'énergie et aussi en céder, on peut représenter le flux d'énergie qui circule au sein du système et qui est échangé à l'aide de schéma-bloc :



Les quantités d'énergie reçues / cédées, peuvent être remplacée par des puissances (car $P = E/t$).