



PREMIER PRINCIPE: THERMODYNAMIQUE

[Frédéric PEURIERE]

PREMIERE PARTIE: L'ENERGIE D'UN OBJET

1) Quelle est l'énergie d'un objet (rappel de première)?

L'énergie mécanique d'un objet est la somme des énergies cinétiques et potentielles.

$$\mathbf{E_m = E_c + E_p}$$

Remarques:

2) Energie totale d'un objet: l'énergie interne

$$\mathbf{E = E_m + U}$$

Remarques:

DEUXIEME PARTIE: GAZ PARFAIT


1) Variables d'état

A l'échelle microscopique, on utilise un nombre réduit de grandeurs physiques mesurables, appelées « variables d'état » :

- **la masse volumique ρ** : elle renseigne sur la distance entre les particules microscopiques (serrées ou espacées).
- **la quantité de matière n** : elle renseigne sur le nombre de particules.
- **la température T** : elle est proportionnelle à l'énergie cinétique microscopique moyenne des molécules. Elle reflète l'agitation à l'échelle microscopique.
- **la pression P** : elle permet de mesurer l'intensité des chocs des molécules de gaz avec la paroi du récipient qui les contient.
- **le volume V** : il renseigne sur l'espace total occupé.

2) La formule des gaz parfaits

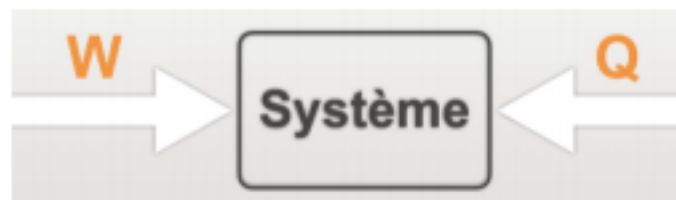
$$P \times V = n \times R \times T$$

 *Applications: Calculer le nombre de molécules d'air contenues dans un petit volume de 1cm^3 à 20°C et à la pression atmosphérique ($P=1015\text{hPa}$).*

TROISIEME PARTIE: PREMIER PRINCIPE

Pour les systèmes fermés subissant une transformation thermodynamique, on définit un principe de conservation de l'énergie, que l'on appelle « premier principe de la thermodynamique ». Celui-ci relie la variation d'énergie $\Delta E = E_{\text{final}} - E_{\text{initial}}$ du système, le travail W et l'énergie échangée Q par transfert thermique par le système.

$$\Delta E = W + Q$$



Si le système est au repos, on écrit:

$$\Delta U = W + Q$$

QUATRIEME PARTIE: VARIATION D'ENERGIE INTERNE D'UN SYSTEME FERME INCOMPRESSIBLE DONT LA TEMPERATURE VARIE

1) Capacité thermique massique et énergie interne

Lorsque un corps de masse m , liquide ou solide, est chauffé, il passe d'une température initiale T_i à une température finale T_f , sa variation d'énergie interne ΔU a pour expression :

$$\Delta U = m \times c \times (T_f - T_i) \dots\dots\dots$$

ou aussi: $\Delta U = m \times c \times \Delta T$

La grandeur c est appelée « **capacité thermique massique** » du solide ou du liquide en question. Elle représente l'énergie qu'il faut fournir pour augmenter de 1°C (ou 1K) la température d'un kilogramme de ce solide ou liquide.

Exemples :

| Matériau | Eau | Cuivre | Ethanol | Brique | Verre | Aluminium |
|---|-------------|------------|---------|--------|-------|-----------|
| $c \text{ (J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}\text{)}$ | 4180 | 385 | 2430 | 840 | 720 | 897 |

2) Bilan énergétique

.....

.....

.....

.....

.....

.....

 *Applications:*

- 1) Quelle énergie faut-il fournir à 1 kg d'eau pour élever sa température de 1°C ?
- 2) Calculer la variation d'énergie interne de 150 g d'eau chauffés de 15°C à 65°C .
- 3) Quelle est la température finale (d'équilibre) du système si on mélange 100g d'eau à 20°C et 150g d'eau à 50°C ?
- 4) Et si on mélange 100g d'eau à 20°C et une pièce en cuivre de 100g à 100°C ?

A series of horizontal dashed lines for writing.