

II/ Premier principe de la thermodynamique

1. Énergie interne d'un système

Tout système est constitué d'entités qui possèdent :

- une énergie cinétique microscopique liée à l'agitation thermique
- une énergie potentielle microscopique liée aux interactions entre les entités

L'énergie interne U d'un système est égale à la somme des énergies microscopiques :

$$U = E_{c,micro} + E_{p,micro} \quad \text{avec} \quad U, E_{c,micro} \text{ et } E_{p,micro} \text{ en } J$$

2. Énergie totale d'un système

L'énergie totale E d'un système est la somme de ses énergies macroscopiques et de son énergie interne :

$$E = \underbrace{E_c + E_p}_{E_m} + U$$

E_c énergie cinétique macroscopique (J)
 E_p énergie potentielle macroscopique (J)

3. Deux modes de transfert de l'énergie

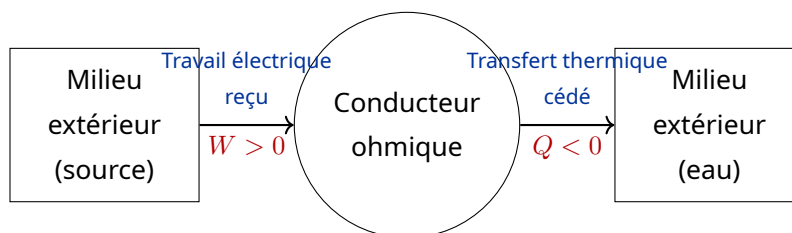
Un système peut échanger de l'énergie avec l'extérieur par :

- transfert d'énergie mécanique sous forme de travail W ;
Il résulte d'une action mécanique macroscopique exercée sur le système ;
- transfert thermique Q . Il s'effectue microscopiquement lorsqu'il existe une différence de température entre le système et l'extérieur. Il a pour conséquence une modification de la température et/ou un changement d'état.

Par convention, le travail et le transfert thermique sont comptés :

- positivement s'ils sont reçus par le système ;
- négativement s'ils sont cédés par le système.

Exemple : résistance chauffante d'une bouilloire :



4. Premier principe

Pour un système immobile, la variation de son énergie interne ΔU est égale à : la somme des énergies échangées par le système avec l'extérieur par travail W et/ou par transfert thermique Q .

$$\Delta U = W + Q$$

(échelle macroscopique)

ΔU variation d'énergie interne (J)
 W travail (J)
 Q transfert thermique (J)