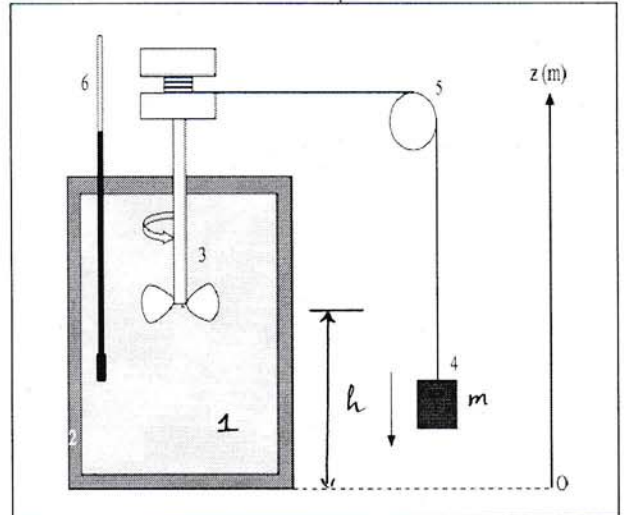


ENERGIE INTERNE

1 - EXPERIENCE DE JOULE

L'expérience historique de Joule est illustrée sur le schéma ci-contre. Elle consiste à chauffer de l'eau (1) dans une enceinte isolée thermiquement (2), par la rotation d'une hélice (3), entraînée par la chute d'un objet (4) relié par un fil à une poulie (5). Un thermomètre (6) permet de mesurer l'élévation de la température. Dans cette expérience, on négligera les pertes diverses.



Données : Capacité thermique d'eau : $C_{\text{eau}} = 170 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$;
 $m = 8,5 \text{ kg}$; $g = 10 \text{ N/Kg}$; $h = 2 \text{ m}$. $\Delta T = 1^\circ \text{C}$

$$W = mgh = 8,5 \times 10 \times 2 = 170 \text{ J} \quad \Phi = C_{\text{eau}} \times \Delta T = 170 \times 1 = 170 \text{ J}$$

conclusion Joule montra que (la chaleur reçue) par le liquide est égale, au travail mécanique de la masse.

2 - ENERGIE INTERNE

Le travail reçu par le système n'a pas modifié son énergie mécanique mais il a modifié l'énergie cinétique et potentielle des particules microscopiques du système. Cette nouvelle forme d'énergie est appelée :

Energie interne notée : U (unité le joule)

Remarque : on ne peut pas déterminer la valeur de U on s'intéresse à la variation ΔU

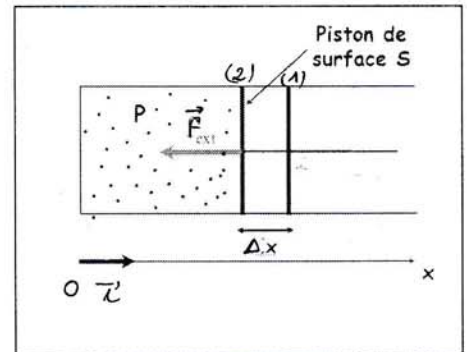
3 - Travail d'une force exercée par une quantité de gaz

Le travail de la force pressante exercée par le système gazeux de l'état 1 à l'état 2 est :

$$W = \vec{F} \cdot \vec{\Delta x} = -F \cdot \Delta x \quad (\text{Travail reçu} > 0)$$

$$W = -P \cdot S \cdot \Delta x \quad (\text{La force pressante } F = P \cdot S)$$

$$W = -P \cdot \Delta V \quad \Delta V < 0$$



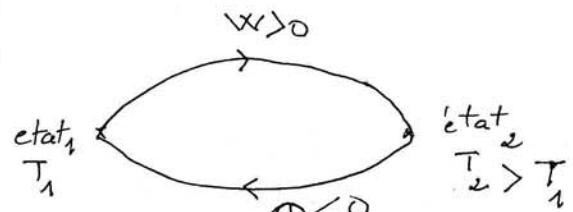
4 - Le premier principe de la thermodynamique

la variation d'énergie interne ΔU d'un système est égale à la somme du transfert thermique Q et du travail total W échangés avec l'extérieur. Le premier principe de la thermodynamique s'écrit de la manière suivante :

$$\Delta U = W + Q$$

Remarque : Si la transformation est cyclique $\Rightarrow \Delta U = 0$

$$W + Q = 0 \Rightarrow W = -Q$$



Exercice Un cylindre contient un échantillon de diazote gazeux. Le cylindre est fermé par un piston mobile. Lors d'une transformation thermodynamique, le gaz reçoit une quantité de chaleur de 200 joules et il fournit un travail de 300 joules au milieu extérieur. Quelle est la variation d'énergie interne du gaz lors de cette transformation ?