



Introduction à la thermodynamique

Objet de la thermodynamique

On appelle thermodynamique la branche de la physique et de la chimie liée à l'étude du comportement thermique des corps, à l'étude de l'énergie et de ses transformations.

Energie interne d'un corps

L'énergie mécanique d'un corps, c'est-à-dire la somme de son énergie cinétique et de son énergie potentielle, correspond à son énergie macroscopique. Il existe un équivalent microscopique de cette énergie mécanique. Notée U , il s'agit de l'énergie interne de ce corps.

Tout comme l'énergie mécanique, l'énergie interne d'un corps peut prendre deux formes :

$$U = E_{c\text{microscopique}} + E_{p\text{microscopique}}$$

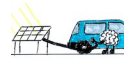
- L'énergie cinétique microscopique du corps est associée à l'agitation thermique des entités qui le constituent (atomes, ions, molécules).

Rq : La température d'un corps est la manifestation macroscopique de son énergie cinétique microscopique moyenne.

- L'énergie potentielle microscopique du corps est associée à l'énergie chimique des entités qui le constituent, sous la forme notamment de l'énergie de liaison des molécules.

Transformation thermodynamique

Un système subit une transformation thermodynamique lorsqu'il passe d'un état d'équilibre initial à un état d'équilibre final en échangeant de l'énergie avec le milieu extérieur.



Premier principe de la thermodynamique

La thermodynamique repose sur plusieurs grands principes.

Le premier d'entre eux met en jeu la variation d'énergie interne d'un corps :

Toute variation de l'énergie interne d'un corps au cours d'une transformation, c'est-à-dire tout échange d'énergie avec le milieu extérieur, peut se faire sous forme de travail ou de chaleur.

$$\Delta U = W + Q$$

- Le travail, noté W et mesuré en joules, correspond à un transfert d'énergie lorsqu'une force est mise en jeu.
 - Lorsque le système subit une force de la part du milieu extérieur, il reçoit un travail, dont la valeur sera par convention positive. L'énergie interne du système augmente.
 - Lorsque le système exerce une force sur le milieu extérieur, il fournit un travail, dont la valeur sera par convention négative. L'énergie interne du système diminue.
 - Lorsque le système subit une transformation ne mettant en jeu aucun travail, cette transformation est dite isochore.
- La chaleur, notée Q et mesurée en joules, correspond à un transfert d'énergie lorsque le système a une température différente du milieu extérieur.
 - Lorsque la température du système est inférieure à celle du milieu extérieur, il reçoit de la chaleur, dont la valeur sera par convention positive. L'énergie interne du système augmente.
 - Lorsque la température du système est supérieure à celle du milieu extérieur, il fournit de la chaleur, dont la valeur sera par convention négative. L'énergie interne du système diminue.
 - Lorsque le système subit une transformation ne mettant en jeu aucune chaleur, cette transformation est dite adiabatique.

Rq : *Au cours d'une transformation adiabatique, la température du système est toutefois susceptible de varier. Ainsi, lorsqu'on comprime un gaz lentement, il reçoit un travail qui augmente son énergie interne, et donc sa température, sans qu'aucun échange de chaleur ne se soit produit.*