

CHALEUR – TEMPÉRATURE – ZÉRO ABSOLU

Les corps qui nous entourent, même s'ils paraissent immobiles, sont le siège d'une **agitation thermique** incessante. Les atomes ou les molécules des gaz et des liquides se déplacent en tous sens, se heurtent les uns aux autres et heurtent les parois des récipients qui les contiennent, exerçant sur elles des pressions qui nous paraissent parfaitement constantes et continues mais qui ne sont en réalité que la somme des actions élémentaires de milliards de particules infimes.

On peut même arriver à déterminer, dans des conditions fixées, le **libre parcours moyen d'une molécule** dans un gaz ou dans un liquide, entre deux chocs consécutifs. De tels mouvements peuvent être mis en évidence: si l'on examine sous un fort microscope de fines particules solides en suspension dans un liquide, on constate qu'elles s'agitent en tous sens. Ce phénomène, appelé **mouvement brownien**, est dû aux chocs des molécules sur le corps observé, mais bien sûr on ne peut pas voir les molécules responsables de ces déplacements.

Dans le cas des solides, le problème est un peu différent car les molécules ou les atomes ne se déplacent pas librement dans le milieu, par contre ils vibrent autour d'une position d'équilibre.

Cette frénésie désordonnée correspond au fait que la matière possède une certaine énergie qui n'est autre que la chaleur. Échauffer un corps, c'est augmenter par un procédé ou par un autre l'agitation thermique de ses constituants, ce qui se traduit d'une manière pratique par l'élévation de sa température.

Dans l'**échelle CELSIUS**, échelle usuelle des températures, le point zéro correspond à la glace fondante et le point cent à l'ébullition de l'eau sous la pression atmosphérique normale (760 mm de mercure). Ces deux points constituent des repères totalement arbitraires car on aurait pu choisir d'autres corps. Il serait bien sûr absurde de prétendre qu'un corps chauffé à 80°C est deux fois plus chaud qu'un autre porté à 40°C.

Pour rendre les températures mesurables et non plus seulement repérables, il est nécessaire de définir une température absolument nulle que l'on appellera **zéro absolu**. Cette température n'est autre que celle, théorique, où l'agitation thermique serait parfaitement nulle. On ne sait pas l'atteindre au laboratoire mais on peut cependant déterminer sa valeur : **-273,16°C**.

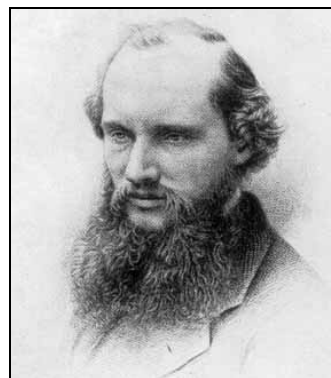
A partir de ce point fixe, on peut alors mesurer les températures à l'aide d'une nouvelle unité, le **kelvin** (K), en hommage au célèbre physicien anglais William THOMSON, alias Lord KELVIN. Comme la progression du kelvin est la même que celle du degré CELSIUS, on passe aisément d'une échelle à l'autre :

$$T \text{ (K)} = t \text{ (°C)} + 273,16$$

Dans la nouvelle échelle, l'eau fond à 273,16 K et bout à 373,16 K. Le kelvin permet de mesurer les **températures absolues**.

Officiellement, d'après la 13^e Conférence Générale des Poids et Mesures (CGPM) de 1967 le kelvin est la fraction 1/273,16 de la température thermodynamique du point triple de l'eau. L'unité kelvin (pas de majuscule pour les unités dérivées d'un nom propre) et son symbole K sont utilisés pour exprimer un intervalle ou une différence de température.

Le point triple de l'eau correspond aux conditions de température et de pression très particulières et bien définies, dans lesquelles les trois états de l'eau, solide, liquide et gazeux, peuvent être simultanément présents et en équilibre. La température vaut alors très exactement 0,0075 °C et la pression 615 Pa.



William THOMSON, alias Lord KELVIN
(1824-1907)

Voici quelques années, vers Castres, à un carrefour dangereux, j'ai vu marquée au sol l'inscription 40 K. Nul article du code de la route ne m'oblige me refroidir aussi brutalement, où que ce soit ! Les unités et leurs abréviations ayant force de loi, une telle inscription est illégale et attaquant en justice. Néanmoins, si la maréchaussée m'avait alors cherché du poil sur les œufs, j'aurais sans doute évité de parler thermodynamique !