

# La température.

## Qu'est ce que la température ?

La température est une grandeur physique macroscopique rendant compte de l'état de la matière à l'état microscopique. La matière est faite d'atomes. Ces atomes ne sont jamais figés, ils se déplacent, se heurtent à leurs voisins, rebondissent, repartent... La température est une mesure de l'agitation atomique : si les atomes bougent rapidement, la température est élevée. A l'inverse, moins les atomes bougent vite, plus la température est basse.

Le *zéro absolu* correspond à une température imaginaire à laquelle tous les atomes seraient immobiles : c'est donc la température la plus basse possible, car les atomes ne peuvent plus ralentir. Il n'existe aucune limite supérieure à la gamme des températures : les atomes peuvent toujours se déplacer plus vite.

## Quelles sont les échelles de températures ?

On utilise en général 2 échelles de températures, les *degrés Celsius centigrades* et les *Kelvin*. Les anglo-saxons préfèrent quant à eux les *degrés Fahrenheit* aux degrés celsius.

- Les degrés celsius sont les plus couramment utilisés autour de nous. Pour les définir, on prend deux références: sous la pression atmosphérique, l'eau gèle à une température  $T_1$  et bout à une température  $T_2$ . On divise l'intervalle entre les deux en 100 parties, et on définit les températures  $T_1$  et  $T_2$  comme  $0^\circ C$  et  $100^\circ C$ .
- Les degrés fahrenheit se définissent de la même façon, mais en découpant l'intervalle en 180 parties. On définit alors les températures  $T_1$  et  $T_2$  comme  $32^\circ F$  et  $212^\circ F$ . Historiquement, Fahrenheit avait fixé  $0^\circ F$  comme la température la plus froide mesurée à Danzig, où il est né en 1686. Fahrenheit 451, la température à laquelle un livre brûle, a donné le titre d'un roman de Ray Bradbury qui a inspiré le titre du film Fahrenheit 9/11 de Moore.
  - Pour convertir des degrés celsius en degrés fahrenheit :  $T_{Fahrenheit} = \frac{9}{5}T_{Celsius} + 32$ .
  - Pour convertir des degrés fahrenheit en degrés celsius :  $T_{Celsius} = \frac{5}{9}(T_{fahrenheit} - 32)$ .
- Le Kelvin se définit à partir des Celsius, on ajoutant 273.15 degrés.
  - La conversion donne donc  $T_{Kelvin} = T_{Celsius} + 273.15^\circ C$ , soit  $T_{Celsius} = T_{Kelvin} - 273.15^\circ C$ .

La définition exacte du Kelvin est plus complexe, car elle ne fait pas intervenir les températures (peu précises) de solidification et d'évaporation de l'eau. C'est pourquoi on parle de Kelvin et non de degrés Kelvin.

- Le zéro absolu correspond à  $0K = -273.15^\circ C = -459.67^\circ F$ .

## Comment marche un thermomètre ?

Les thermomètres les plus souvent utilisés sont ceux à mercure (ou plus récemment à alcool). Ils ont été inventés par Fahrenheit, mais les plus anciens thermomètres datent de Galilée (1593).

Sous l'effet de la chaleur, les molécules constituant le liquide stocké dans le réservoir en bas du thermomètre s'agitent de plus en plus. Par conséquent, le liquide se dilate : la même quantité prend plus de place. Par conséquent, il "monte" dans le tube. Il suffit alors de repérer deux températures connues pour étalonner le thermomètre.

Si le thermomètre est exposé au soleil, la réaction du liquide ne dépendra plus de la température seulement. Sa couleur, sa surface exposée peuvent jouer sur sa dilatation. Il n'est donc plus fiable. C'est pourquoi on mesure toujours les températures à l'ombre avec ce genre de thermomètre.

## Quelles températures ?

Températures ...	... en °C
Zéro absolu	-273.15
Température de liquéfaction de l'oxygène	-218
Température à l'ombre sur la Lune	-175
Plus basse température mesurée à la surface de la Terre	-89
Température de fusion de la glace sous $P_{atm}$	0
Température moyenne à la surface de la Terre	15
Température moyen du corps humain	36.8
Plus haute température mesurée à la surface de la Terre	58
Température de vaporisation de l'eau sous $P_{atm}$	100
Température au soleil sur la Lune	125
Température de fusion du titane	1668
Température au centre de la Terre	5 000
Température à la surface du Soleil	5 300
Température au centre du Soleil	15 000 000

où  $P_{atm}$  est la pression atmosphérique, c'est à dire la pression sous laquelle nous vivons en permanence ( $P_{atm} = 1.0132 \text{ bar}$ )

## Pourquoi le froid brûle t il ?

La sensation de brûlure vient de la destruction de cellules de la peau. Ces cellules sont en grande partie constituée d'eau. Si il fait suffisamment froid, l'eau contenue dans les cellules gèle. Or la glace prend plus de place que l'eau : les cellules explosent. De la même manière, si l'eau s'évapore sous l'effet de la chaleur, la vapeur occupe une place plus importante, et détruit la cellule de la même façon. Dans les deux cas, on ressent une sensation de brûlure.