

## RESUME DE COURS DU CHAPITRE 3

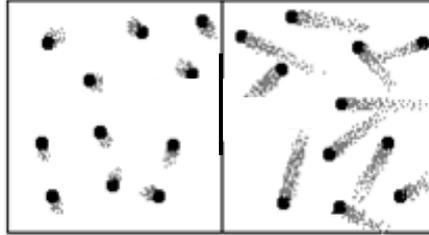
**Mesure d'une température : Les différents types de thermomètre**

Pour relever une température, on utilise un thermomètre à alcool ou un thermomètre électronique. Ces thermomètres sont gradués en *degré Celsius* ( $^{\circ}\text{C}$ ), l'échelle communément utilisé au quotidien.

**Température et agitation moléculaire :**

Les molécules d'un corps vibrent autour de leur centre d'équilibre, et tournent sur elles-mêmes, ces mouvements provoquent d'incessantes collisions des molécules du gaz entre elles ou contre son contenant.

Tous ces mouvements de vibration, de rotation ou de translation subis par les innombrables particules présupposent qu'elles soient pourvues d'une "énergie d'agitation" dont le physicien peut estimer à l'échelle macroscopique la valeur moyenne au sein du corps qu'il étudie. C'est cette moyenne de l'énergie d'agitation qui caractérise la température du corps ainsi étudié.



$$T_1 < T_2$$

On retiendra : La température est une mesure de l'agitation moléculaire de la matière.

**Les deux échelles de température :**

Lorsqu'on chauffe un corps, on augmente l'agitation des particules qui le constituent, et sa température s'élève.

Lorsqu'on le refroidit, on diminue cette agitation et sa température diminue.

Si on le refroidit suffisamment, ses particules sont alors immobiles et on atteint la température la plus basse que l'on puisse obtenir.

On définit une échelle de température, appelée échelle Kelvin, pour laquelle le zéro correspond à cette température la plus basse, appelée zéro absolu, et note  $0\text{ K}$ .

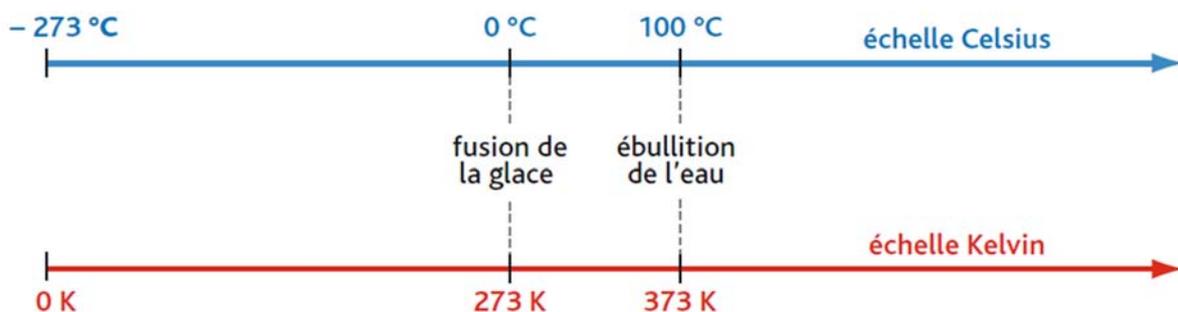
La température absolue, notée  $T$ , s'exprime en *kelvin* ( $K$ ). Elle est liée à la température  $\theta$ , exprimée en *degré Celsius* ( $^{\circ}\text{C}$ ), par la relation :

$$T = \theta + 273,15$$

Avec :

$T$  : température en Kelvin ( $K$ )

$\theta$  : température en degré Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ )



## Transfert d'énergie et énergie interne :

Les particules constituant un corps sont agitées. De ce fait, elles possèdent une **énergie cinétique**.

D'autre part, elles interagissent entre elles : elles sont liées par des liaisons chimiques et s'attirent par des forces électriques. De ce fait, elles possèdent une énergie appelée **énergie potentielle d'interaction**.

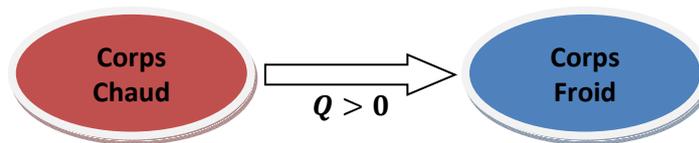
La somme de l'énergie cinétique d'agitation des particules et de l'énergie potentielle d'interaction entre ces particules est appelée **énergie interne, notée  $U$** .

Lorsqu'on chauffe un corps on augmente l'agitation thermique et donc son énergie interne.

Lorsque l'on chauffe un corps solide ou liquide, la quantité de chaleur  $Q$  qu'il reçoit (appelée aussi énergie thermique) est stockée sous forme d'énergie interne.

**La variation d'énergie interne  $\Delta U$ , est égale à la quantité de chaleur reçue  $Q$ .**

« La chaleur s'écoule toujours du corps chaud vers le corps froid »



## Les modes de transfert thermique

Le transfert thermique est le passage d'énergie d'un corps chaud vers un corps froid. Il y a 3 modes de transfert thermique :

- **Conduction**

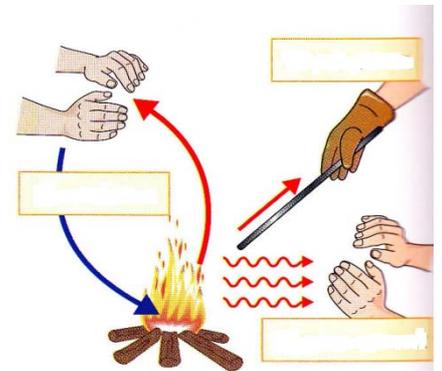
Le transfert de chaleur par conduction se fait de proche en proche sans déplacement de matière. C'est le seul mode de transfert dans les solides.

- **Convection**

Le transfert de chaleur par convection se fait par des mouvements de matière au sein d'un gaz ou d'un liquide (fluide).

- **Rayonnement**

Tout corps porté à une certaine température émet un rayonnement électromagnétique qui se propage même dans le vide.



**La variation d'énergie interne reçue ou perdue par un matériau lors d'un transfert thermique est donnée par :**

$$Q = \Delta U = m \cdot c \cdot \Delta T$$

Cette relation peut aussi s'écrire :

$$Q = U_{\text{finale}} - U_{\text{initiale}} = m \cdot c \cdot (T_{\text{finale}} - T_{\text{initiale}})$$

Avec :

$Q$  : quantité de chaleur reçue (Joule J)

$U$  : énergie interne (J)

$T$  : température (Kelvin K)

$c$  : capacité calorifique massique du matériau ( $J \cdot K^{-1} \cdot kg^{-1}$ )

$m$  : masse du matériaux (kg)

## La capacité thermique massique

La capacité thermique massique  $c$  dépend de la substance constituant le solide ou le liquide.

**La capacité thermique massique de l'eau est très importante.**

Ainsi, l'été, l'eau des mers et des océans emmagasine de grandes quantités d'énergie qu'elle restitue l'hiver et adoucit le climat des régions côtières.

C'est aussi pour cette raison que le chauffage central par radiateurs à eau est souvent préféré aux radiateurs électriques : les variations de température sont moins brutales, l'eau ayant une grande inertie thermique.

**Le béton, la brique pleine ou la pierre ont sensiblement la même capacité thermique massique.**

En construction de bâtiments, les murs accumulateurs d'énergie doivent avoir des masses importantes (béton, pierre ou briques pleines) pour accumuler une grande quantité d'énergie.