

## 4.9 L'énergie thermique

### Chaleur vs. Température

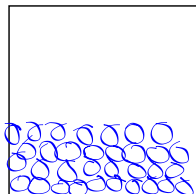
L'énergie thermique (Q), également appelée **chaleur**, est la quantité totale d'énergie **cinétique** et **potentielle** des particules dans un **objet**.

La **température**, cependant, est une mesure de **l'énergie thermique moyenne** (chaleur) des particules dans une substance.

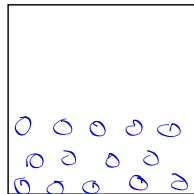
ex. Qu'est-ce qui contient le plus de chaleur, une casserole d'eau bouillante ou un iceberg ? Pourquoi ?

*L'iceberg... beaucoup plus de particules*

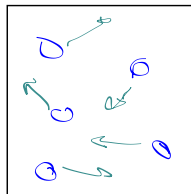
Les atomes et molécules sont en mouvement continu:



Solides



Liquides



Gaz

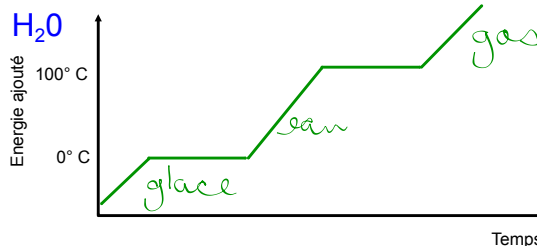
Lorsqu'un matériau est **chauffé**, les molécules se déplacent plus **rapidement** et, par conséquent, subit une **expansion**

Si un objet est chauffé, soit

1) *sa température augmente*

ou 2) *il y a un changement d'état*

Considère la courbe de réchauffement de



La chaleur passera toujours d'une concentration **élevée** à une **faible** concentration soit par

- 1) **Conduction** (contact)
- 2) **Convection** (mouvement de fluid)
- 3) **Radiation** (aucun milieu nécessaire)

La quantité de chaleur transférée à un objet est déterminée par l'équation:

$$\text{ou } Q = \text{chaleur (J)}$$

$$Q = mc\Delta T$$

$m$  = masse (kg)

$c$  = capacité thermique spécifique (J/kg°C)

$\Delta T$  = variation de température (°C)

Puisque température est la mesure de la quantité d'énergie thermique moyenne des particules d'une substance, il s'agit d'établir des unités de mesure qui commence à zéro énergie thermique.

0 Kelvin = - 273° Celsius et 1 Kelvin = 1° C

capacité thermique spécifique

EAu	4180
Carbone	720
Fer	460
Cuivre	390
Plomb	130

ex. M. Grotoli prépare une tasse de 250 g d'eau bouillante dont la température initiale est de 15 °C. Quelle est la quantité d'énergie thermique nécessaire ?

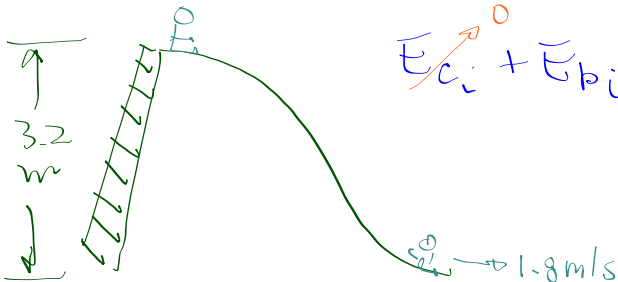
*énergie*

$$\Delta T = 100 - 15^\circ\text{C} = 85^\circ\text{C}$$

$$m = 250\text{g} = 0.25\text{kg}$$

$$Q = mc\Delta T = (0.25)(4180)(85) = 89000\text{J}$$

ex. Un enfant de 35 kg descend un toboggan de 3,2 m de haut. L'enfant est initialement au repos et se déplace à 1,8 m/s au bas du toboggan. Si le toboggan est fait de 12 kg de fer et que toute l'énergie perdue par frottement est utilisée pour chauffer le toboggan, de combien la température du toboggan augmente-t-elle ?



conservation d'énergie

$$E_{c_i} + E_{p_i} = E_{c_f} + E_{p_f} + Q$$

$$E_{p_i} - E_{c_f} = Q$$

$$Q = mgh - \frac{1}{2}mv^2 = (35)(9.8)(3.2) - \frac{1}{2}(35)(1.8)^2$$

$$Q = 1041\text{J}$$

$$Q = mc\Delta T$$

*mc mc*

$$\Delta T = \frac{1041\text{J}}{(12\text{kg})(460\text{J/kg}^\circ\text{C})}$$

$\Delta T = 0.19^\circ\text{C}$  En réalité, le toboggan et l'enfant partagent le Q, alors le glissade se réchaufferait de  $\approx 0.1^\circ\text{C}$

*réchauffe la glissade*