

# Energie - Thermique

## 1°/ Généralité :

- La chaleur : est une forme de transmission d'énergie.
- Le transfert de chaleur se fait spontanément du plus chaud vers le plus froid.
- Le transfert de chaleur peut se faire soit par :
  - Conduction (contact directe)
  - convection (un mouvement de matière)
  - Rayonnement (ondes électromagnétiques)

## 2°/ Mesure de la quantité de chaleur.

Des expériences quotidiennes montrent que la quantité de chaleur nécessaire pour augmenter la température d'un corps dépend :

- de la masse du corps  $m$
- de l'augmentation  $\Delta T$  de sa température
- de la nature du corps.

$$Q = m \overset{\text{kg}}{c} \overset{\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}}{\Delta T} \quad (\text{K ou } ^\circ\text{C}) \quad (\text{sans changement d'état})$$

## 3°/1 La chaleur massique $c$ d'un corps

c'est la quantité de chaleur à fournir pour augmenter de  $1^\circ$  la température de  $1 \text{ kg}$  d'une matière.

Exemples :	substance	chaleur massique $c$ ( $\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$ )
	Eau (liquide)	4180
	Eau (glace)	2100
	Air	1000
	Aluminium	920

## 3-2°/ La capacité Thermique :

on pose  $[mc = C]$  et on l'appelle capacité thermique, c'est la quantité à fournir pour augmenter de  $1^\circ$  la température du corps.

(unité  $\text{J K}^{-1}$ )

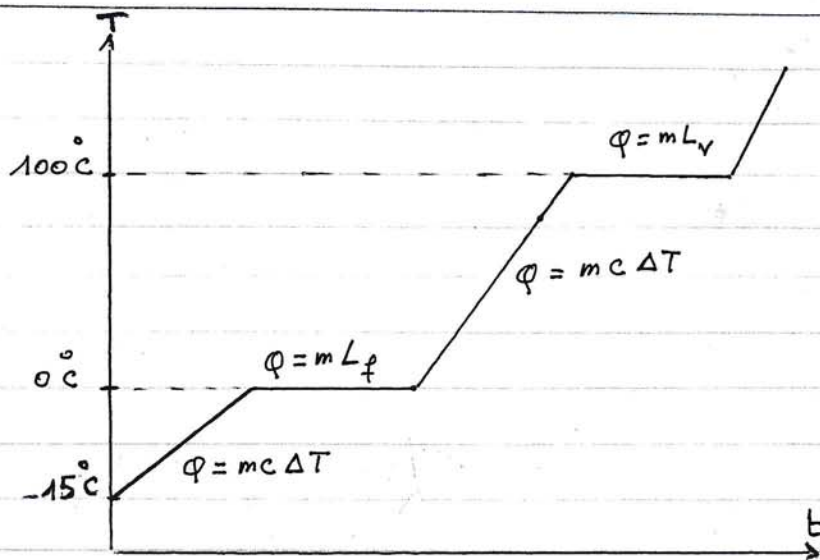
## 4°/ La chaleur Latente

- Chaleur Latente de fusion  $L_f$  /  $Q = m L_f$  pour l'eau  $L_f = 334 \text{ kg kg}^{-1}$   
c'est l'énergie qu'il faut fournir pour fondre  $1 \text{ kg}$  de matière à température de fusion
- Chaleur Latente de vaporisation  $L_v$  /  $Q = m L_v$   
c'est l'énergie qu'il faut fournir pour évaporer  $1 \text{ kg}$  de matière à température d'ébullition.

Remarque : pour les transformations inverse on aura  $-Q$ .

eau liquide  $\rightarrow$  glace  $Q' = -Q = -m L_f$ .

Passage de la glace à  $-15^{\circ}\text{C}$   
vers la vapeur d'eau à  $120^{\circ}\text{C}$



Exercice: Dans un calorimètre de capacité thermique  $C = 167 \text{ J/K}$  contenant  $400 \text{ g}$  d'eau à  $10^{\circ}\text{C}$ , on introduit un morceau de glace de masse  $m$  à  $-10^{\circ}\text{C}$ .

Sachant que la température d'équilibre est  $T_e = 4^{\circ}\text{C}$ , calculer  $m$ .

## EXERCICES

**I**: Un calorimètre contient  $1000 \text{ g}$  d'eau à  $15^{\circ}\text{C}$ . On y verse  $1000 \text{ g}$  d'eau à  $65,5^{\circ}\text{C}$ . La température du mélange étant à l'équilibre de  $40^{\circ}\text{C}$ , calculer la capacité thermique ainsi que la valeur en eau du calorimètre.

**II**: Un calorimètre en laiton pesant  $100 \text{ g}$  contient  $200 \text{ g}$  d'eau et un bloc d'aluminium pesant  $140 \text{ g}$ . La température initiale étant  $15^{\circ}\text{C}$ , on ajoute  $300 \text{ g}$  d'eau à  $60^{\circ}\text{C}$ ; la température finale est de  $40^{\circ}\text{C}$ . Calculer la chaleur massique de l'aluminium, celle du laiton étant de  $418 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .

**III**: Sur un bloc de glace à  $0^{\circ}\text{C}$ , on place un morceau de fer pesant  $250 \text{ g}$  et chauffé à  $80^{\circ}\text{C}$ .  
Quelle est la masse de glace qui fond ?  
Chaleur de fusion de la glace :  $3,3 \cdot 10^5 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}$ .  
Chaleur massique du fer :  $460 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .

**IV**: Le vase calorimétrique d'un calorimètre est en aluminium, sa masse est  $m = 50 \text{ g}$ .

a) Calculer la capacité thermique de ce vase sachant que la capacité thermique massique de l'aluminium vaut  $920 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .

b) Le calorimètre contient une masse d'eau de  $100 \text{ g}$  ( $c_e = 4,19 \cdot 10^3 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ); le thermomètre et les accessoires du calorimètre ont une capacité thermique de  $15 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$ , calculer la capacité thermique totale  $C$  du calorimètre.

c) La température initiale du calorimètre contenant les  $100 \text{ g}$  d'eau est  $t_i = 17,2^{\circ}\text{C}$ . On introduit dans le calorimètre une certaine quantité d'eau à la température  $t_1 = 100^{\circ}\text{C}$ , la température d'équilibre s'établit à  $t_e = 38,5^{\circ}\text{C}$ .

Calculer la capacité thermique  $C'$  de l'eau introduite.

En déduire la valeur de la masse d'eau.