

TITRE DE LA LEÇON : Température et chaleur

Discipline : Sciences physiques

Sous-discipline : physique

Cycle : Lycée - Niveaux : Seconde

- **Résumé du cours**

Notion de température

La température est une grandeur physique qui caractérise la sensation de chaud ou de froid que nous éprouvons en touchant un corps. Elle est d'autant plus élevée que le corps touché est chaud. On la mesure à l'aide d'un thermomètre et elle s'exprime en degré Celsius ($^{\circ}\text{C}$), degré Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$) ou en Kelvin (K) d'après le SI. $\theta(\text{K}) = \theta(^{\circ}\text{C}) + 273$.

Notion de chaleur

La chaleur est une forme d'énergie ; c'est l'énergie thermique. C'est la forme sous laquelle l'énergie est transmise d'un corps chaud (température élevée) vers un corps froid (température basse).

La quantité de chaleur reçue par un corps de masse m dont la température change de θ_i à θ_f s'écrit : $Q = mc(\theta_f - \theta_i)$

avec c la chaleur massique ou capacité thermique massique en $\text{J.K.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$ ou en $\text{J.K.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$, m en kg, en K et Q en J.

- $Q > 0$: la température du corps s'élève,
- $Q < 0$: la température du corps diminue.

Remarque : conversion joule/calorie : $1 \text{ cal} = 4,186 \text{ J}$.

Principe de la mesure des quantités de chaleur : calorimétrie

Principe d'échange de chaleur : Lorsque plusieurs corps sont en contact dans une enceinte adiabatique, la somme algébrique de quantité de chaleur échangée pour atteindre l'équilibre thermique est nul : $\sum Q = 0$. À l'équilibre thermique, les différents corps mélangés ont la même température.

Une enceinte est dite **adiabatique** lorsque les échanges de chaleur entre l'intérieur et l'extérieur sont pratiquement nuls.

Le **calorimètre** est un exemple d'enceinte adiabatique. C'est un appareil qui permet de mesurer des échanges de chaleur. Il est caractérisé par sa capacité thermique K : c'est la quantité de chaleur qu'il faut lui fournir pour augmenter sa température d'1 K. C est exprimée en J.K^{-1} ou J.C^{-1} .

- **Exercice résolu**

Un calorimètre contient une quantité $m_1 = 150 \text{ g}$ d'eau à la température $\theta_1 = 42,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$. On y verse une autre quantité $m_2 = 150 \text{ g}$ d'eau à la température $\theta_2 = 15,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$. La capacité thermique du calorimètre est de $62,9 \text{ J.C}^{-1}$. Détermine la température du système lorsque l'équilibre thermique est atteint. On donne : chaleur massique de l'eau $c = 4190 \text{ J.kg}^{-1}.\text{C}^{-1}$.

Solution

Quantité de chaleur cédée par l'eau chaude : $Q_1 = m_1c(\theta_f - \theta_1)$; quantité de chaleur reçue par l'eau froide et $Q_2 = m_2c(\theta_f - \theta_2)$; quantité de chaleur reçue par le calorimètre : $Q_3 = C(\theta_f - \theta_1)$;

À l'équilibre thermique : $Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$ soit $m_1c(\theta_f - \theta_1) + m_2c(\theta_f - \theta_2) + C(\theta_f - \theta_1) = 0$. Ainsi :

$$\theta_f = \frac{m_1c\theta_1 + m_2c\theta_2 + C\theta_1}{m_1c + m_2c + C}. \text{ AN : } \theta_f = 29,8 \text{ }^{\circ}\text{C}.$$