

Antisèche de Physique

Anya Voeffray *

Octobre 2024

$$MesCapacitesEnPhysique = \frac{Motivation \cdot CapacitesEnMaths}{AnneeDepuisLeDernierCoursDePhysique} \quad (1)$$

*thanks to no fucking one, I hate Physics

1 Masse Volumique (φ)

La masse volumique permet de définir la masse d'une matière pour $1m^3$ de cette même matière.

Par exemple ici, la masse volumique de l'eau:

$$\varphi = 1000 \frac{kg}{m^3} \quad (2)$$

Dans un exemple pratique, si on se retrouve avec $3l$ d'eau, pour calculer sa masse, cela donnerait:

$$3l = 3dm^3 = 0.003m^3 \quad (3)$$

$$1000 \cdot 0.003 = 3kg \quad (4)$$

En résumé, voici les trois équations à se remémorer:

$$\varphi = \frac{m}{V} \quad (5)$$

$$m = \varphi \cdot V \quad (6)$$

$$V = \frac{m}{\varphi} \quad (7)$$

2 Chaleur Massique (C)

La chaleur massique représente la quantité de Joules nécessaires pour augmenter la température de $1kg$ d'une matière donnée de $1^\circ C$

$$C = \frac{J}{kg \cdot \theta} \quad (8)$$

Sachant que la chaleur massique de l'eau est comme suit: $1480 \frac{J}{kg \cdot \theta}$

Il est donc possible de calculer l'augmentation de la température (θ) de $126kg$ d'eau à $20^\circ C$ si on lui applique $30000J$:

$$\theta = \frac{J}{kg \cdot C} \quad (9)$$

Une fois les données entrées:

$$1.61e-1 = \frac{30000}{126 \cdot 1480} \quad (10)$$

Dans l'ensemble, ajouter $30000joules$ à $126kg$ d'eau résulte en une augmentation de $1.61e-1$ degrés celsius.

2.1 Transfert d'énergie

Si on veut calculer la quantité d'énergie nécessaire pour passer d'une température donnée à une autre, il faut suivre l'équation suivante:

$$Q = m \cdot C \cdot \Delta\theta \quad (11)$$

$\Delta\theta$ représente la différence de température calculée comme suis:

$$\theta_{final} - \theta_{initiale} \quad (12)$$

Exemple: J'aimerais chauffer $10kg$ d'eau depuis $20^\circ C$ vers $100^\circ C$:

$$Q = m_{eau} \cdot C_{eau} \cdot (100 - 20) \quad (13)$$

Une fois avec toutes les informations:

$$3.344e6 = 10 \cdot 4180 \cdot 80 \quad (14)$$

Il faudra donc dépenser $3.344e6$ Joules pour chauffer $10kg$ d'eau de 80 degrés.

2.2 Transfert avec plusieurs matériaux

Pour calculer le transfert d'énergie entre plusieurs matériaux dans un environnement sans perte, il faudra suivre l'équation suivante.

$$0 = m_1 \cdot C_1 \cdot \Delta\theta_1 + m_2 \cdot C_2 \cdot \Delta\theta_2 \quad (15)$$

Il arrivera parfois de manquer d'une information. Voici les équations avec les différents éléments isolés

La température finale:

$$\theta_{finale} = \frac{m_1 \cdot C_1 \cdot \theta_{dep1} + m_2 \cdot C_2 \cdot \theta_{dep2}}{m_1 \cdot C_1 + m_2 \cdot C_2} \quad (16)$$

Une des chaleurs massiques:

$$C_1 = \frac{m_2 \cdot C_2 \cdot \Delta\theta_2}{m_1 \cdot \Delta\theta_1} \cdot -1 \quad (17)$$

Une des températures de départ:

$$\theta_{dep1} = \left(\frac{m_2 \cdot C_2 \cdot \Delta\theta_2}{m_1 \cdot C_1} - \theta_{finale} \right) \cdot -1 \quad (18)$$

Une des masses:

$$m_1 = \frac{m_2 \cdot C_2 \cdot \Delta\theta_2}{C_1 \cdot \Delta\theta_1} \cdot -1 \quad (19)$$

Il sera aussi possible que la chaleur massique de la matière ne soit pas existante. C'est à dire que c'est un agrégat de plusieurs matières, comme un thermos ou une cafetière. Dans ce cas, il faudra remplacer le $m \cdot C$ de la matière par son μ .

Le μ sera obligatoirement donné, à moins qu'il soit l'inconnu de l'équation. Dans le premier cas, voici ce que cela change à l'équation pour deux matières différentes.

$$0 = m_1 \cdot C_1 \cdot \Delta\theta_1 + \mu_2 \cdot \Delta\theta_2 \quad (20)$$

Dans le deuxième cas, voici l'équation qu'il faudra poser pour trouver le μ de la matière:

$$\mu_2 = \frac{m_1 \cdot C_1 \cdot \Delta\theta_1}{\Delta\theta_2} \cdot -1 \quad (21)$$

3 Transfert d'énergie avec changement d'état de la matière

Lors d'un transfert d'énergie, il est possible que la matière change d'état, par exemple de la glace qui va passer de -10°C à 10°C , elle va changer d'état et passer de solide à liquide, en l'occurrence de glace à eau.

C'est cette étape qui va consommer le plus d'énergie. La quantité d'énergie nécessaire pour passer de solide à liquide est propre à chaque matière et s'appelle la "Chaleur latente de fusion" (L_f). On la retrouve dans des tableau, elle est fixe.

Par exemple on retrouvera ces valeurs:

Glace (Dont l'état liquide est l'eau) $\rightarrow 3.3 \cdot 10^5$
Aluminium $\rightarrow 3.96 \cdot 10^5$

On va donc retrouver une équation légèrement modifiée pour calculer l'énergie nécessaire au réchauffement de ladite matière:

$$Q = m_1 \cdot C_{1solide} \cdot (\theta_{fusion} - \theta_{dep}) + L_f 1 \cdot m_1 + m_1 \cdot C_{1liquide} \cdot (\theta_{final} - \theta_{solidification}) \quad (22)$$

On se retrouve dans la logique suivante:

Il faut d'abord mener le solide jusqu'à θ_{fusion} puis y ajouter la Chaleur latente de fusion ($L_f 1 \cdot m_1$) et finalement ajouter l'équation pour passer le liquide à sa température finale ($m_1 \cdot C_{1liquide} \cdot (\theta_{final} - \theta_{solidification})$)

On se retrouve donc à devoir calculer 3 quantités d'énergie différentes qui vont finalement être additionnées pour connaître l'énergie nécessaire pour chauffer un solide passé son point de fusion.