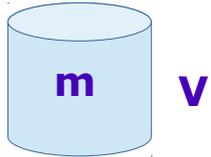


Masse volumique et densité

I- Masse volumique

Elle sert à exprimer le rapport qui existe entre la masse m d'un corps et son volume V .



On utilise généralement la lettre grecque ρ (rhô) pour désigner la masse volumique. Elle est définie par la relation :

$$\rho = \frac{m}{V}$$

L'unité légale de la masse étant le kilogramme (kg) et celle du volume étant le m^3 , l'unité légale de la masse volumique est donc le $kg.m^{-3}$.

Ex : 1 m^3 d'eau liquide ayant une masse de 1000 kg, la masse volumique de l'eau vaut donc $\rho_{eau} = 1000 kg.m^{-3}$

Cette unité n'étant pas toujours pratique, on utilise aussi le $kg.L^{-1}$ ou encore le $g.mL^{-1}$ (identique au $g.cm^{-3}$...).

Dans les calculs numériques, on veillera à ce que les unités choisies pour m et V coïncident avec celle de la masse volumique ρ .

II- Densité

La densité d sert à comparer la masse volumique d'un corps avec celle d'un corps de référence :

$$d = \frac{\rho_{corps}}{\rho_{référence}}$$

L'unité de ces deux masses volumiques doit être la même. La densité sera donc sans unité

→ Pour un solide ou un liquide, le corps de référence est généralement l'eau liquide (à 4°C) pour laquelle $\rho_{eau} = 1000 kg.m^{-3}$ (soit encore $\rho_{eau} = 1,000 kg.L^{-1}$ ou $1,000 g.mL^{-1}$ ou $1,000 g.cm^{-3}$).

Ex : le fer a une masse volumique $\rho_{fer} = 7874 kg.m^{-3}$. Sa densité par rapport à l'eau vaut :

$$d_{fer} = \frac{\rho_{fer}}{\rho_{eau}} = \frac{7874}{1000} = 7,874$$

(le fer est presque 8 fois plus dense que l'eau. Si on met un morceau de fer plein dans de l'eau, alors il va couler)

Ex : le cyclohexane a une masse volumique $\rho_{cyclohexane} = 0,779 g.cm^{-3}$. Sa densité par rapport à l'eau vaut :

$$d_{cyclohexane} = \frac{\rho_{cyclohexane}}{\rho_{eau}} = \frac{0,779}{1,000} = 0,779$$

Il se trouve que le cyclohexane ne se mélange pas avec l'eau (ils sont non miscibles). Si on met de l'eau et du cyclohexane dans le même récipient, on obtiendra deux phases liquides distinctes. Le cyclohexane étant moins dense que l'eau, il constituera la phase supérieure.

→ Pour un gaz, le corps de référence est généralement l'air :

$$d_{gaz} = \frac{\rho_{gaz}}{\rho_{air}} \quad \text{qui peut se simplifier en} \quad d_{gaz} = \frac{M_{gaz}}{M_{air}} \quad \text{avec}$$

M_{gaz} , la masse molaire du gaz (en $g.mol^{-1}$) et $M_{air} = 29 g.mol^{-1}$