

Densité et masse volumique.

Un glaçon flotte sur l'eau ; un tronc d'arbre flotte sur la rivière. Au contraire une roche, un morceau de fer, une bille de plomb tombe au fond de l'eau. On lit dans une table les masses volumiques de ces « substances ». Celles qui coulent ont une masse volumique plus grande que la masse volumique de l'eau.

Comparer la masse volumique d'une espèce à celle de l'eau permet donc :

- de faire des prévisions pour savoir si l'espèce « flotte » ou non (sous réserve, lorsqu'il s'agit d'un liquide, que l'espèce en question ne soit pas miscible avec l'eau).
- de faire émerger une notion pratique : la densité.

Solides	Liquides	ρ Masses volumiques en kg/m^3
Liège		200
	Alcool	800 environ
Glace	Huile	900
	Eau	1000
	Lait	1030
	Eau salée saturée	1130
Aluminium		2700
Fer		7800
Plomb		11300

D'après le tableau, la masse volumique du plomb est 11300 kg/m^3 , celle de l'huile est de 900 kg/m^3 et celle de l'eau est de 1000 kg/m^3 .

La masse volumique ρ c'est par définition la masse par unité de volume d'une substance c'est à dire la masse m d'une substance de volume V .

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \text{avec} \quad \left\{ \begin{array}{l} m \text{ est la masse en Kg} \\ V \text{ est le volume en m}^3 \\ \text{alors } \rho \text{ s'exprime en kg/m}^3 \end{array} \right.$$

Exercice : Un aquarium a les dimensions suivantes : longueur $L=2 \text{ m}$; hauteur $h=1 \text{ m}$; largeur $l=0.4 \text{ m}$.

Il est rempli d'eau.

1. Calculer le volume de l'aquarium.

2. D'après la masse volumique ρ de l'eau, calculer la masse d'eau contenu dans l'aquarium.

La masse volumique du plomb est égale à $11.3 \times 1000 \text{ kg/m}^3$. Elle est 11.3 fois plus grande que celle de l'eau. On aboutit donc à la notion de densité. La densité d'une substance est donc définie par rapport à l'eau. d_{eau} : d : est appelé densité : implicitement elle est définie par rapport à l'eau.

$$d_{\text{substance}} = \frac{\rho_{\text{substance}}}{\rho_{\text{eau}}}$$

Les 2 masses volumiques étant exprimées dans la même unité il en découle que la **densité est un nombre sans dimension**.

Exemple : La densité du plomb est donc de $11300 / 1000 = 11.3$
donc $d(\text{plomb}) = 11.3$

Exercice 1 : Calculer la densité du lait.

Exercice 2 : D'après ce que vous avez compris, déduisez-en la densité de l'eau.

$d(\text{eau}) =$

Exercice 3 : Complétez.

- Si une « substance » a une densité à 1 la substance surnage.
- Si une « substance » a une densité supérieure à 1 la substance

Remarque : Pour les gaz, la densité ne se calcule pas par rapport à la masse volumique de l'eau mais par rapport à la masse volumique de l'air.