

I. Des grandeurs pour décrire un fluide**1. Qu'est-ce qu'un fluide ?**

Les entités (atomes, molécules ions) qui forment la matière se comportent différemment selon l'état de la matière.

- L'état solide : les entités sont ordonnées et la structure est compacte
- L'état liquide : les entités sont désordonnées et l'organisation est compacte
- L'état gazeux : les entités sont désordonnées et dispersées

Un fluide est caractérisé par un mouvement incessant et désordonné de ses entités, il prend la forme de son contenant. C'est le cas des liquides et des gaz.

2. Comment décrire l'état d'un fluide ?

Il est trop compliqué, et d'ailleurs inutile, de faire l'étude de l'état d'un fluide à l'échelle microscopique pour les raisons suivantes:

- Les entités constituant un fluide sont en nombre extrêmement important,
- Il faudrait connaître un trop grand nombre de paramètres (vitesse, position, masse, etc...) pour chaque entité à chaque instant.

On utilise, pour décrire l'état du fluide, des grandeurs macroscopiques, appelées variables d'état, ayant un lien avec la nature microscopique du fluide, facilement accessibles à la mesure.

- La pression P.
- La température T (ou θ . Attention de ne pas confondre T avec une période).
- Le volume V.
- La quantité de matière de gaz n.

On utilise aussi souvent la masse volumique $\rho = \frac{m}{V}$ avec ρ en $kg \cdot m^{-3}$, m en kg et V en m^3 . Il faut connaître la valeur de la masse volumique de l'eau à 25°C : $\rho_{eau} = 1000 kg \cdot m^{-3}$

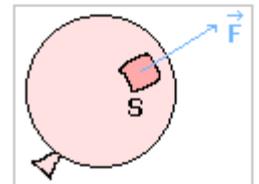
3. Qu'est ce que la pression ?

Les parois du contenant d'un fluide sont soumises au bombardement des entités qu'il contient. Sous l'action de ce bombardement ces parois subissent une action mécanique de la part des entités. On dit que le fluide exerce une pression sur les parois.

La pression P est une grandeur macroscopique qui mesure l'action mécanique qu'un fluide exerce sur une surface donnée. Pression et force pressante sont indissociables.

$$P = \frac{F}{S} \text{ avec } P \text{ en Pa, } F \text{ en N et } S \text{ en } m^2.$$

Le force pressante est orthogonale à la surface sur laquelle elle s'exerce.



Les appareils de mesure de la pression:

Les manomètres absolus : Ils donnent la valeur de la pression par rapport au vide.

Les manomètres relatifs : Ils donnent la pression par rapport à la pression atmosphérique.

Les unités de mesure:

Le pascal (Pa). Unité de mesure légale. (1hPa=100Pa).

Le bar (bar). 1 bar=10⁵Pa.

L'atmosphère (atm). 1atm=1,013·10⁵Pa.

4. Qu'est-ce que la température ?

La variation de la température d'un fluide traduit la variation de l'agitation des entités de celui-ci. Pour cette raison cette agitation des entités d'un fluide est appelée agitation thermique.

Les appareils de mesure.

Les appareils de mesure de la température sont des thermomètres. Ils comportent tous un capteur mettant en jeu un phénomène physique variant avec la température. Les phénomènes les plus courants sont:

La dilatation : Thermomètre usuel à alcool coloré ou à mercure.

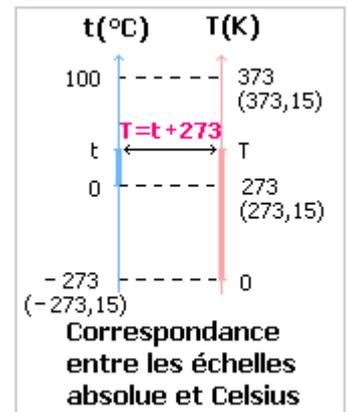
La résistance électrique d'un conducteur ou d'un semi-conducteur : Thermomètre électronique

L'émission de rayonnement : Thermomètre à rayonnement infrarouge.

Les unités de mesure.

L'échelle légale de température est l'échelle de température absolue dont l'unité est appelée degré Kelvin et notée K. On écrira: $T=298\text{K}$.

Une échelle très utilisée est l'échelle Celsius dont l'unité est appelée degré Celsius et notée °C. On écrira: $\theta=25^\circ\text{C}$.



II. Modèle de comportement d'un gaz : La loi de Boyle-Mariotte

A température constante et pour une quantité de gaz donnée, le produit de la pression P du gaz par le volume V qu'il occupe est constant : $P \cdot V = \text{constante}$

La constante n'est pas universelle, elle dépend de T et n , et elle est rarement donnée dans les énoncés. Il faut toujours traduire la loi de Boyle-Mariotte en considérant le système gazeux entre deux états 1 et 2, puis écrire $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$

III. Le principe fondamental de l'hydrostatique

Un fluide au repos est dépourvu de mouvement global ou interne. Un fluide incompressible possède une masse volumique indépendante de P . Les liquides sont incompressibles, les gaz sont compressibles.

Soient deux points M_1 et M_2 dans un liquide, d'altitude respectives z_1 et z_2 , où règnent les pressions respectives P_1 et P_2 . Alors $P_2 - P_1 = \rho \cdot g \cdot (z_1 - z_2) = \rho \cdot g \cdot h$

