

La pression

La **pression** P à la surface d'un corps est le rapport entre la force F qui s'exerce perpendiculairement à cette surface et la surface S en question.

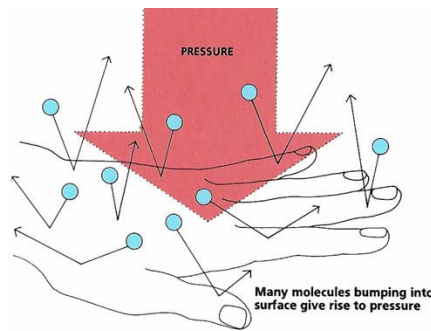
$$P = F / S$$

L'unité pour une force est le Newton (N), et la surface est mesurée en m^2 . L'unité de pression est le pascal ($1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$). On utilise aussi le bar ($1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$).

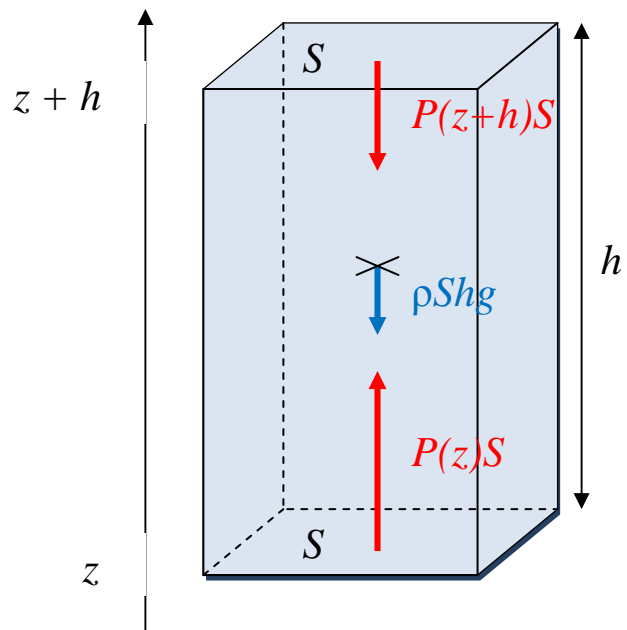
Dans un gaz, la pression est due aux molécules qui arrivent sur la surface. Elle est donnée par la **loi des gaz parfaits** :

$$PV = nRT$$

Avec V le volume de gaz considéré, n la quantité de matière (en moles) qu'il contient, T la température et R la constante des gaz parfaits ($R = 8,31 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$). Au niveau de la mer, la pression vaut environ 1,013 bar.



Dans l'atmosphère, la pression augmente quand l'altitude diminue, et, de même, elle augmente avec la profondeur dans les océans. Ceci est dû au fait que les forces de pression doivent s'équilibrer avec la gravité. En effet, considérons une portion de fluide (liquide ou gazeuse) de masse volumique ρ , de hauteur h et dont la base a une surface S (son volume vaut donc $S h$). La masse de cette portion de fluide est soumise à une force de gravité $\rho S h g$, avec $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ l'intensité de la pesanteur. Par définition, à l'altitude z , la pression $P(z)$ exerce sur une surface S une force égale à $P(z) S$:



L'équilibre entre la force de pression exercée par le fluide au-dessus, celle exercée par le fluide en dessous et la pesanteur implique (en projetant sur l'axe vertical) :

$$P(z)S - \rho Shg - P(z+h)S = 0$$

On en déduit l'équation de l'**équilibre hydrostatique** :

$$P(z+h) - P(z) = -\rho gh$$

Dans la troposphère, la pression diminue ainsi d'environ 10^4 Pa quand l'altitude augmente de 1000 m. Dans les océans, la pression augmente de 10^4 Pa quand la profondeur augmente de 1 m seulement !

Pourquoi les paliers de décompression en plongée sous-marine ?

Un des effets de l'augmentation de la pression est l'augmentation de la solubilité des gaz dans les liquides (loi de Henry). Un plongeur qui descend en profondeur dans l'eau va donc voir la concentration de gaz dissous dans son sang augmenter, et s'il remonte, ces gaz vont ressortir. Mais s'il remonte trop vite, ils le feront sous forme de bulles qui peuvent être nocives pour l'organisme ; c'est pour cela que les plongeurs s'astreignent à des paliers de décompression, où ils restent à une profondeur donnée pendant plusieurs minutes.