

### ▪ Échelles de description d'un fluide

Un fluide désigne un corps à l'état liquide ou gazeux.

À l'échelle **microscopique**, une particule de fluide est décrite par sa vitesse, l'espace libre autour d'elle et les interactions qu'elle subit, notamment des collisions entre les particules ou avec les parois du récipient.

À l'échelle **macroscopique**, l'expérimentateur mesure la température du fluide, sa masse volumique et sa pression.

Plus la vitesse des particules du fluide est grande, plus la température est grande.

Plus les collisions des particules sont violentes, plus la pression est grande.

Plus l'espace libre autour des particules est petit, plus la masse volumique est grande.

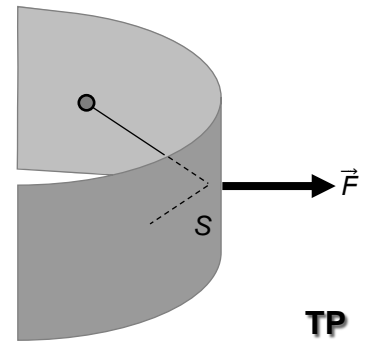
Grandeur macroscopique	Température $T$	Masse volumique $\rho$	Pression $p$
Unité légale	Kelvin (K) $T/K = T/°C + 273,15$	$\text{kg/m}^3$ $1 \text{ m}^3 = 1\,000 \text{ L}$	Pa $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$

### ▪ Origine microscopique de la pression

Les collisions des particules de fluide sur une surface d'aire  $S$  se manifestent par l'action mécanique de ces particules sur la paroi. La norme de la force pressante  $\vec{F}$  exercée sur la paroi par le fluide est proportionnelle à l'aire  $S$  de la surface :

$$F = p \times S.$$

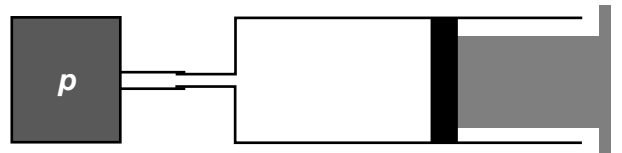
$p$  désigne la *pression* qui règne dans le fluide.



### ▪ Modélisation du comportement des gaz : loi de Mariotte

(physicien français, 1670)

Pour une quantité de matière de gaz et une température données, le produit de la pression  $p$  régnant dans le gaz par le volume  $V$  qu'il occupe a une valeur constante durant l'expérience.



Formule :

$$p \times V = cste$$

### ▪ Modélisation du comportement des fluides incompressibles : loi de la statique des fluides

Dans un fluide incompressible au repos, la différence de pression  $p$  qui existe entre deux points du fluide est proportionnelle à la différence d'altitude  $z$  (ou de profondeur) entre ces deux points.

Formule :

$$p_B - p_A = \rho \times g \times (z_A - z_B)$$

$g$  désigne l'intensité de la pesanteur.

Rappel : au niveau de la mer, l'intensité de la pesanteur terrestre est

$$g = 9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} = 9,81 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$$

Pour l'eau, la pression augmente d'environ 1 bar =  $10^5$  Pa par tranche de 10 m de profondeur supplémentaire.

