

On travaille dans le référentiel du laboratoire supposé galiléen dans lequel le récipient est au repos. On fait un bilan pendant une durée élémentaire dt des interactions entre les molécules et un élément de surface dS de la paroi orienté vers l'extérieur par $\vec{e}_x$.

* Nombre de chocs pendant dt :

Les particules qui frappent dS durant dt se dirigent suivant $\vec{e}_x$.
Elles parcourent $v_x dt$

$\frac{1}{6}$ des particules du volume $v_x dt$ vont frapper la paroi.

$$dN = \frac{1}{6} n^* v_x dt dS$$

La pression exercée par le gaz sur une paroi est la force moyenne exercée par unité de surface par les particules qui frappent la paroi.

$$\langle dF \rangle = P dS \vec{e}_x$$

On applique le PFD à l'ensemble des particules contenues dans le volume $v_x dt dS$.

$$\langle d\vec{F}_{pp} \rangle = \left\langle \frac{d\vec{p}}{dt} \right\rangle_{\text{particules}}$$

exercée par la paroi sur les particules $\Rightarrow \langle d\vec{F}_{pp} \rangle = - \langle d\vec{F} \rangle$

$$\left\langle \frac{d\vec{p}}{dt} \right\rangle_{\text{particules}} = dN \times \left(\frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} \right)_{\text{part.}}$$

variation de la quantité de mov. pour une particule.

$$\text{et } \Delta \vec{p} = m (v \vec{e}_x - v_x \vec{e}_x) = -2 m v_x \vec{e}_x$$

Bilan : $\langle dF \rangle = \frac{1}{6} n^* u dS \times 2 m u$

$$P_{\text{kin}} = \frac{1}{3} n^* m u^2$$

Hyp : toutes les particules ont pour vitesse u .

