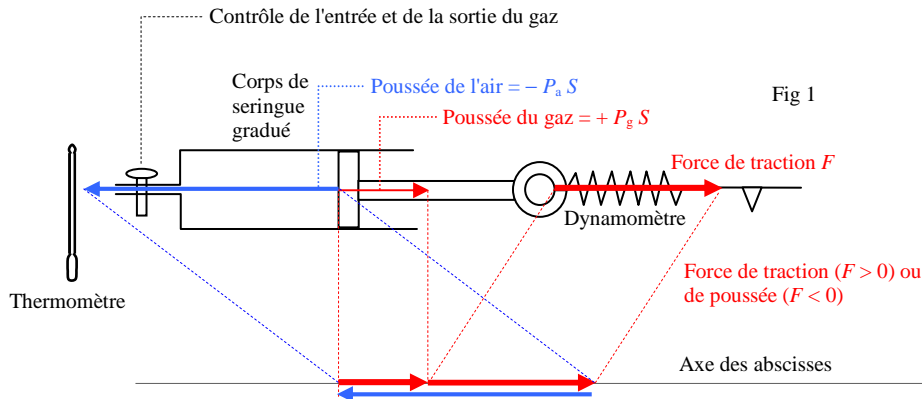


§ Équation d'état des gaz parfaits

Elle est née de l'étude expérimentale (figure 1) associée à l'émergence de la théorie moléculaire.



Selon le sens par rapport à l'axe des abscisses, les forces sont comptées positivement ou négativement.

Calcul de la pression du gaz : P^g est la solution de l'équation $P^g S - P^a S + F = 0$.

L'inconnue du problème est P^g et une algèbre donne par addition aux deux membres de $P_a S$ puis soustraction de F , la formule $P_g S = P_a S - F$ puis par division des deux membres par l'aire S

$$P_g = \frac{P_a S - F}{S}.$$

Les résultats sont représentables graphiquement ainsi.

Les droites ont comme équation (rappel 1)

$$P V = a \theta + b$$

La valeur b se lit sur l'intersection avec l'axe des ordonnées.

La valeur a est le coefficient directeur. On factorise

$$P V = a \left(\theta + \frac{b}{a} \right)$$

et l'opposé algébrique de $\frac{b}{a}$ se lit sur l'intersection avec l'axe des abscisses après extrapolation. C'est ainsi que la

valeur $-273,15 \text{ } ^\circ\text{C}$ a été établie expérimentalement. On a donc T (en **Kelvins**) = θ (en $^\circ\text{C}$) + 273,15.

La convergence des droites (à raison d'une par gaz ou mélange de gaz) vers ce point suggère que cette température est une constante universelle de la physique.

Les progrès simultanés de la chimie et de la physique des gaz ont démontré que le coefficient a de l'équation

$P V = a \left(\theta + \frac{b}{a} \right)$ est proportionnel au nombre de moles de molécules du gaz toutes espèces confondues, le

coefficient de proportionnalité R étant le même pour tous les gaz :

$$P V = n R \left(\theta + \frac{b}{a} \right).$$

Si on écrit T la température entre parenthèses on trouve

$$P V = n R T$$

qui est l'**équation d'état des gaz parfaits**.

L'adjectif "parfait" laisse entendre que les gaz réels n'obéissent pas tout à fait à cette loi. C'est vrai. La condition essentielle à vérifier est que le gaz soit dans des conditions loin de celle de la condensation (liquéfaction ou sublimation).

Rappel 1 :
Équation des droites affines :
 $y = m x + p$

