

Fiche de synthèse Physique : Pression d'un Gaz

Benjamin L'Huillier

1 La Pression d'un Gaz

Definition 1.1: Pression d'un gaz

La pression d'un gaz est la force exercée par les molécules du gaz par unité de surface sur les parois du récipient qui le contient. Elle est définie par la relation :

$$P = \frac{F}{S}$$

où :

- P est la pression en pascals (Pa),
- F est la force en newtons (N),
- S est la surface en mètres carrés (m²).

1.1 Loi de Mariotte

Definition 1.2: Loi de Mariotte

La loi de Mariotte, ou loi de Boyle, stipule que, *pour une masse de gaz donnée à température constante*, le produit de la pression et du volume est constant :

$$PV = \text{constante}$$

Remarque 1.1

Les hypothèses sont importantes :

1. Si la température n'est pas constante, la loi ne s'applique pas
2. Si la masse n'est pas constante, la loi ne s'applique pas.

Propriété 1.1: Conséquences

1. Pour une même masse de gaz à température constante, en deux points A et B , on a

$$P_A V_A = P_B V_B \tag{1}$$

2. Si on diminue le volume d'un gaz *sans modifier la température*, sa pression augmente proportionnellement. Inversement, si le volume augmente, la pression diminue.

Exemple 1.1: Exemple : Compression d'un gaz

Un gaz contenu dans une seringue à température constante voit sa pression doubler si l'on réduit son volume de moitié.

1.2 Principe fondamental de la statique des fluides

Definition 1.3: Principe fondamental

Dans un fluide au repos, la différence de pression entre deux points A et B situés respectivement à des hauteurs h_A et h_B est donnée par :

$$P_B - P_A = \rho g(h_A - h_B)$$

Si le point B est pris comme référence ($h_B = 0$) à la surface du fluide où la pression est P_0 , on peut écrire :

$$P_A = P_0 - \rho g h_A$$

où :

- P est la pression en un point donné (Pa),
- P_0 est la pression atmosphérique $P_0 = 1 \text{ atm} \simeq 1.015 \times 10^5 \text{ Pa}$,
- ρ est la masse volumique du fluide (kg/m^3),
- g est l'accélération de la pesanteur (9.81 m/s^2),
- h est la hauteur (m).

Remarque 1.2: Signe de h

Attention au signe de h :

1. Si $h < 0$: $|h|$ est la profondeur: plus le point est profond, plus la pression est élevée.
2. Si $h > 0$: h est l'altitude: plus h est élevé, plus la pression baisse.

Il faut bien faire attention à l'énoncé et au signe de h .

Propriété 1.2: Conséquences

La pression augmente avec la profondeur dans un fluide, ce qui explique pourquoi les objets submergés subissent une pression plus grande en profondeur.

Exemple 1.2: Exemple : Pression dans l'eau

La pression sous l'eau augmente d'environ 1 atm tous les 10 mètres de profondeur.