

Recap du Chapitre 1

Ahti

Definitions:

Fluide parfait: les differentes parties du fluides peuvent glisser les unes sur les autres sans frottements

Gaz parfait: un gaz est parfait si les particules n'exercent aucune force entre elles. Il n'y a que l'énergie cinétique moyenne (*c'est la temperature*) et pas d'énergie d'interaction. La loi des gaz parfaits marche pour des pressions faible lorsque les particules sont eloignes. Explication detaille du phenomene

Systeme: Ensemble de corps contenus a l'interieur d'une surface fermee

- Un systeme est **isole** si il ne peut echanger ni matiere ni energie
- Un systeme est **ferme** si il ne peut echangfer de la matiere, mais peut de l'énergie
- Un systeme est en **equilibre** si ses variables, i.e. les grandeurs qui le caracterisent sont constantes au cours du temps

Milieu: Ensemble des corps contenu a l'exterieur de la surface d'un systeme

Transformation reversible: elle se realise par une succession d'etats d'équilibre avec le milieu infiniment voisins

Transformation non-reversible: ne verifie pas les conditions de reversibilite

Transformation quasi-stable: generalement lente, c'est une succession d'etats d'équilibre infiniment voisins, pas forcement par rapport au milieu contrairement a la transformation reversible.

Il y a 4 types de transformations:

- **Isobare:** Pression constante
- **Isochore:** Volume constante
- **Isotherme:** Temperature constante
- **Adiabatique:** Sans echage de chaleur

Variable extensive: Qui depend de la quantite de matiere: eg: n , V

Variable intensive: Qui depend pas de la quantite de matiere: eg: T , P

Pression partielle: Pression qu'aurait un fluide dans un melange si il etait seul

Pression

La pression est une force pressante exerce sur une surface, on a donc la relation

$$d\vec{F} = P d\vec{S}$$

ou P est la pression, S la surface de pression

Lorsque la presssion est exprime en hauteur de mercure on a la relation de conversion suivante:

$$760mmHg = 1atm = 1.013 * 10^5 Pa = 1.013bar$$

Pression partielle

D'apres la definition on peut voir que pour un gaz i d'un melange sa pression partielle est:

$$P_i = X_i P_{\text{totale}}$$

ou X_i est le "pourcentage en pression" du gaz, avec $X_i = \frac{n_i}{n_{\text{total}}}$

Hydrostatique

La loi fondamentale de l'Hydrostatique enonce que pour une pression P , une variation infinitesimale de la hauteur dz , et une masse volumique ρ on a:

$$dP = -\rho g dz$$

Pour un fluide incompressible on a alors et deux points A et B , ou B est en dessous de A dans une colonne de fluide:

$$P_b - P_a = \rho g (z_a - z_b)$$

Note: souvent on a $z_a - z_b = h$

Pour un gaz parfait on a:

$$PV = nRT$$

Equations d'etats et Proprietes Thermo-elastiques

Un gaz est decris par une relation de V , P et T qui est egal a 0, par ex dans le cas d'un gaz parfait:

$$PV - nRT = 0$$

Plus generalement on dit:

$$\varphi(V, P, T) = 0$$

Il existe differentes representation d'eqations d'etats:

- P en fonction de V ($P(V)$): representation de **Clapeyron**
- PV en fonction de P ($PV(P)$): representation d' **Amagat**
- P en fonction de T ($P(T)$): representation de **diagramme de phases**

Coefficients Thermo-elastiques

Les trois coefficients sont:

$$\alpha = \frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P \quad \beta = \frac{1}{P} \left(\frac{\partial P}{\partial T} \right)_V \quad \chi_T = -\frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial P} \right)_T$$

On peut alors en deduire:

$$P = \frac{\alpha}{\beta \chi_T}$$

Gaz parfaits

Un gaz parfait respecte a la fois a deux lois:

- **Loi de Gay-Lussac:** A pression constante, le volume ne depend que de la temperature: $\frac{V}{V_0} = \frac{T}{T_0}$
- **Loi de Charles:** A volume constante, la pression ne depend que de la temperature: $\frac{P}{P_0} = \frac{T}{T_0}$

De ces deux lois on peut deduire la relation des gaz parfaits, les etapes sont:

- remplacer V dans α par son expression donne par la lois de Gay-Lussac, puis multiplier par dT
- Integrer des deux cotes puis passer a l'exponentielles les logarithme ainsi obtenus

- Observer que les constantes d'intégrations dépendent de la constante (dans l'expression de P c'est V et inversement) pour obtenir finalement $V = \varphi(P)T$ et $P = \theta(V)T$
- réarranger pour obtenir $PV = rT$
- observer que comme PV est extensif et que rT ne l'est pas donc introduire la quantité de matière et avoir $PV = nRT$