

Chapitre 2 : Statique

- $$\Sigma \vec{f} = \vec{f}_{press} + \vec{f}_{grav} + \vec{f}_{visc} = -\overrightarrow{grad}(p) + \rho \vec{g} + 0 = 0$$

$$\rightarrow \rho \vec{g} = \overrightarrow{grad}(p) \rightarrow \boxed{\frac{dp}{dz} = -\gamma}$$

2 cas :

1. Fluide incompressible : ($\gamma = cte$)

- Si j'ai un seul liquide $\rightarrow \boxed{p_2 = p_1 + \gamma h}$
- Si j'ai plusieurs fluides $\rightarrow \boxed{\frac{p_1}{\gamma} + z_1 = \frac{p_2}{\gamma} + z_2}$

2. Fluide compressible ou gaz :

$$\boxed{p_2 = p_1 \cdot \exp\left(-g \frac{(z_2 - z_1)}{RT}\right)}$$

- $p_{absolue} = p_{atm} + p_{jauge}$

Manomètre :

- Simple : $\boxed{\frac{p_A}{\gamma} = h + R_M \left(\frac{dM}{dF}\right)}$
- Différentiel : $\boxed{\Delta \left(\frac{p}{\gamma} + z\right) = R_M \left(1 - \frac{dM}{dF}\right)}$

- Pression sur une surface inclinée : $\boxed{F = \gamma \cdot h_c \cdot S}$

- Centre de pression : $\boxed{y_p = y_c + \frac{I_c}{y_c \cdot S}}$

Lignes de Pressions en cas d'accélération :

1. Accélération linéaire uniforme :

$$\boxed{z = -\frac{a_x}{a_z + g} \cdot x + \frac{p_0 - p}{\rho(a_z + g)}}$$

$$\boxed{\tan(\theta) = \frac{dz}{dx} = -\frac{a_x}{a_z + g}}$$

$$\boxed{p = p_0 - \rho a_x x - \rho(a_z + g)z}$$

2. Rotation :

$$\boxed{z = \frac{p_0 - p}{\rho g} + \frac{r^2 \omega^2}{2g}}$$

$$\boxed{p = p_0 + \frac{\rho \omega^2 r^2}{2} - \rho g z}$$

- Poussée d'Archimède : $poussée = \rho g V = \gamma V$

- Tension de Vapeur : $\boxed{e = \rho_v R_v T}$ (R_v est la constante des gaz pour la vapeur d'eau) $T \rightarrow Kelvin$

- Pression de l'air sec : $\boxed{p - e = \rho_d R_d T}$

- $\boxed{R_v = \frac{R_d}{0.622}}$ $\boxed{R_a = R_d(1 + 0.608q_v)}$ $\boxed{p = \left[\rho_d + \frac{\rho_v}{0.622}\right] R_d T}$

- Humidité spécifique : $\boxed{q_v = \frac{\rho_v}{\rho_a} \approx 0.622 \frac{e}{p}}$

- Tension de vapeur saturante : $\boxed{e_s = 611 \cdot \exp\left(\frac{17.27T}{237.3+T}\right)}$ avec $T \rightarrow ^\circ C$ et $e_s \rightarrow Pa$

- Humidité Relative : $\boxed{R_h = \frac{e}{e_s}}$

- Si un matériel change d'état (pression, volume ou temps) sans échange de chaleur ($dQ = 0$), le changement est dit adiabatique.

1. Adiabatique sèche :

$$\boxed{-C_v \frac{dT}{dz} = p \frac{dv}{dz}} \quad \text{où} \quad v = \frac{1}{\rho} \quad \text{et} \quad C_v = 0.717 \text{ J/Kg.K}$$

$$\boxed{\frac{dT}{dz} = 9.81 \text{ °C/km}}$$

2. Adiabatique Humide :

L'humidité de l'atmosphère introduit la notion d'adiabatique humide dans laquelle intervient la chaleur latente de vaporisation → réduction dans la pente de l'adiabatique.

Chapitre 3 : Conservation de l'énergie mécanique et équation de Bernoulli

- Equation de Bernoulli : $\boxed{gz + \frac{v^2}{2} + \frac{p}{\rho} = cte} \rightarrow \boxed{\frac{p}{\gamma} + \frac{v^2}{2g} + z = cte}$

$$\boxed{(z_1 - z_2) + \frac{p_1 - p_2}{\gamma} + \frac{V_1^2 - V_2^2}{2g} = 0}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} (z_1 - z_2) : \text{énergie potentielle} \\ \frac{p_1 - p_2}{\gamma} : \text{énergie de pression} \\ \frac{V_1^2 - V_2^2}{2g} : \text{énergie cinétique} \end{array} \right.$$