

$$S_B := 0.2 \text{ mm}^2 \quad S_A := 50 \text{ mm}^2 \quad S_{\text{contact}} := 0.08 \text{ m}^2 \quad P_A := 1.01325 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$\rho_{\text{air}} := 1.3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad Q := 10 \frac{\text{l}}{\text{min}} \quad p_A := 5 \text{ bar} \quad p_{\text{atm}} := 1 \text{ bar}$$

$$p_B := p_A + \frac{1}{2} \rho_{\text{air}} \cdot \left(\frac{Q}{S_A} \right)^2 \cdot \left(1 - \left(\frac{S_A}{S_B} \right)^2 \right) \quad g = 9.807 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$p_B = (48.618 \cdot 10^3) \text{ Pa} \quad p_B = 0.48 \text{ atm} \quad p_B = 0.486 \text{ bar}$$

$$F := (p_{\text{atm}} - p_B) \cdot \frac{S_{\text{contact}}}{g} \quad F = 419.158 \text{ kg} \quad F_A := (P_A - p_B) \cdot \frac{S_{\text{contact}}}{g} \quad F_A = 429.967 \text{ kg}$$

$$Q = (1.667 \cdot 10^{-4}) \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \quad S_A = (5 \cdot 10^{-5}) \text{ m}^2 \quad S_B = (2 \cdot 10^{-7}) \text{ m}^2$$

$$p_A = (5 \cdot 10^5) \text{ Pa}$$

exemple: ventouse de robot industriel

- question: quel poids peut soulever la ventouse? On assimilera l'air à un fluide parfait incompressible pour cet exercice

- rétrécissement dans la buse =>

- ♦ $v_B > v_A$ et $p_B < p_A$
- ♦ choisir une ligne de courant horizontale
- ♦ pression dans la ventouse = p_B

- débit $Q = S_A v_A = S_B v_B \Rightarrow v_B = \frac{S_A}{S_B} v_A$

- Bernoulli: $p_A + \frac{1}{2} \rho v_A^2 = p_B + \frac{1}{2} \rho v_B^2$

$$\Rightarrow p_B = p_A + \frac{1}{2} \rho v_A^2 \left[1 - \left(\frac{S_A}{S_B} \right)^2 \right] = p_A + \frac{1}{2} \rho \left(\frac{Q}{S_A} \right)^2 \left[1 - \left(\frac{S_A}{S_B} \right)^2 \right]$$

- appl. num:

- ♦ $Q = 10 \text{ l/mn} = 1.67 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$ et passer les surfaces en $\text{m}^2 \Rightarrow p_B = 0.49 \text{ atm}$

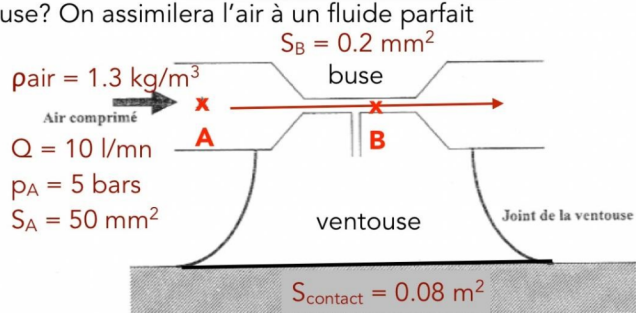
- force de (dé)pression au niveau de la surface de contact:

$$F = (p_{\text{atm}} - p_B) S_C$$

$$F = mg \Rightarrow m = (p_{\text{atm}} - p_B) S_C / g$$

- appl. num:

- ♦ $g = 9.81 \text{ m s}^{-2} \Rightarrow m = 419 \text{ kg}$



$$p_B := p_A + \frac{1}{2} \rho_{air} \cdot \left(\frac{Q}{S_A} \right)^2 \cdot \left(1 - \left(\frac{S_A}{S_B} \right)^2 \right) \rightarrow 5 \cdot \text{bar} - \frac{1624.974 \cdot l^2 \cdot kg}{m^3 \cdot mm^4 \cdot \text{min}^2}$$

$$p_A + \frac{1}{2} \rho_{air} \cdot \left(\frac{Q}{S_A} \right)^2 \cdot \left(1 - \left(\frac{S_A}{S_B} \right)^2 \right) \rightarrow 5 \cdot \text{bar} - \frac{1624.974 \cdot l^2 \cdot kg}{m^3 \cdot mm^4 \cdot \text{min}^2}$$

$$\left(1 - \left(\frac{S_A}{S_B} \right)^2 \right) \rightarrow -62499.0 = -6.25 \cdot 10^4$$

$$p_A + \frac{1}{2} \rho_{air} \cdot \left(\frac{Q}{S_A} \right)^2 \rightarrow 5 \cdot \text{bar} + \frac{0.026 \cdot l^2 \cdot kg}{m^3 \cdot mm^4 \cdot \text{min}^2}$$

$$p_B \rightarrow 5 \cdot \text{bar} - \frac{1624.974 \cdot l^2 \cdot kg}{m^3 \cdot mm^4 \cdot \text{min}^2}$$