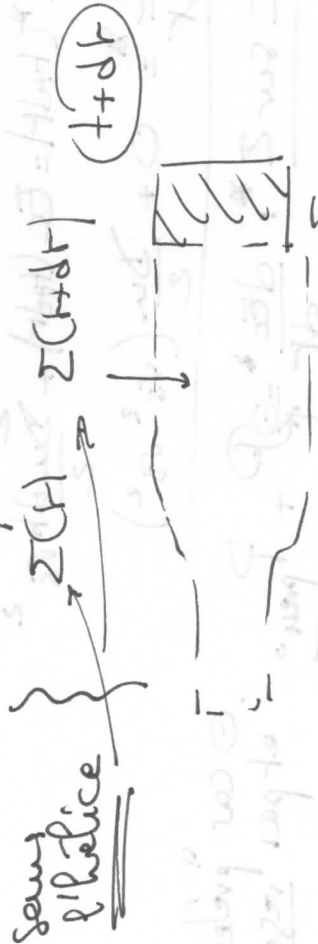


Centrale PSI 2006

B.1. Ecoule incompressible $\Rightarrow Dv = Cv$ le long tube convergent $\Rightarrow \boxed{v_0 S_0 = v_s S_s}$ et $\boxed{v_0 S_0 = v_r S_r}$

B.2. suite : Eolienne préleve de l'air au vent Or air vent = cinétique $\Rightarrow v$ vent $\Rightarrow v_s < v_0 \Rightarrow \boxed{S_s > S_0}$ (air FD)

B.2. δ_{ine} 



$\Sigma P(H) = \Sigma CH + \delta_{ine}$
 $\Sigma P(H+dt) = \Sigma CH + dt + U \delta_{ine}$
 $\delta_{ine} = \delta_{us}$
 car nég. permanent

$\vec{P}^*(H) = \vec{P}(H) + \delta_{ine} \vec{v}_0$
 $\vec{P}^*(H+dt) = \vec{P}(H+dt) + \delta_{us} \vec{v}_s$
 $\Rightarrow \left| \frac{d\vec{P}^*}{dt} = \vec{0} + Dm(\vec{v}_s - \vec{v}_0) \right. \quad (Dm = \rho v_0 S_0 E)$

TQM: $\frac{d\vec{P}^*}{dt} = \vec{F}$ (poids négligé) et $F_{press} = 0$ car P_0 uniforme hauteur

$\rho v_0 S_0 E (\vec{v}_s - \vec{v}_0) = \vec{F}$
 $\Rightarrow \boxed{\rho S_0 E v_0 (v_s - v_0) = f}$

B.3. l'idée que B.2. mais Σ ouvert entre sec P_A et P_B , δ_{ine} et δ_{us} entre et sorte de Σ pendant dt .

$\frac{d\vec{P}^*}{dt} = Dm(\vec{v}_B - \vec{v}_A) = 0$ d'ap. énoncé
 d'où TQM: $\Sigma F_{ext} = 0$
 $\vec{F} + (P_A S_A - P_B S_B) \vec{e}_x = 0$
 (pression sur surface lat. se compensent)

$\boxed{F + (P_A - P_B) \frac{\pi D^2}{4} = 0}$

Erreur énoncée: fait sûrement espérer
 (PA-PB) en f° v0, vS, SE etc
 { on alors relat entre v0, vS, P }
 F et SR ...
 Reviennent au m à la fin

$$\frac{(PA-PB) \pi D^2}{4} = \rho S E v_0 (v_0 - v_S)$$

(S.4.) Bernoulli car PSTH: homogène
 car une seule phase (gaz).

→ entre EA: $(P_0 - PA) + \frac{1}{2} \rho (v_0^2 - v_A^2) = 0$
 → entre B et S: $(P_B - P_0) + \frac{1}{2} \rho (v_B^2 - v_S^2) = 0$

avec $v_B = v_A = v_R$

On fait somme n. à. - :

$$(P_B - PA) + \frac{1}{2} \rho (v_0^2 - v_S^2) = 0$$

SR disparaît donc Bernoulli à
 garder pour plus tard ... juste ci-dessous.

B.4. $v_R \frac{\pi D^2}{4} = v_0 S E$

Or $SE = \frac{\pi D^2}{4} (PA - PB) \times \frac{1}{\rho v_0 (v_0 - v_S)}$
 et $PA - PB = \frac{1}{2} \rho (v_S^2 - v_0^2)$: Bernoulli ici!

d'où $SE = \frac{\pi D^2}{4} \frac{v_S + v_0}{2 v_0}$

donc $v_R = \frac{v_S + v_0}{2}$

B.5. Parfait au niveau voter à cause
caractéristique: viscosité y est gde.

B.6. Attente "F x vR" marche vers
 c'est un coup de bol!

Bilan d'énergie cinétique sur Σ^* déf
 qu'o B.2 :

$$E_c^*(H) = E_c(H) + \frac{D v_R H}{2} v_0^2$$

$$E_c^*(H+H) = E_c(H+H) + \frac{D v_R H}{2} v_S^2$$

$$\frac{dE_c^*}{dt} = 0 + \frac{D v_R}{2} (v_S^2 - v_0^2)$$

TEC sur Σ^* : $\frac{dE_c^*}{dt} = \dot{P} + \dot{P}_{pneu}$ car "prélevée" et pas reçue.

avec $\dot{P}_{pneu} = \vec{F} \cdot \vec{v}_0 + \vec{F}_S \cdot \vec{v}_S$

$= \rho_0 S E v_0 - \rho_0 S v_S v_S$ car $D v = D v$
 $\Rightarrow \dot{P} = \frac{D v}{2} (v_S^2 - v_0^2) + \rho_0 (S v_S v_S - S E v_0)$

B.6 (suite)

$$\begin{aligned} \ominus P &= \frac{1}{2} \rho v_R S_R (v_S^2 - v_0^2) \\ &= \frac{\rho S_R}{2} v_S + v_0 (v_S^2 - v_0^2) \end{aligned}$$

$$\ominus P = \frac{\rho S_R}{4} v_0^3 [d+1] [d^2-1] < 0 \quad \text{OK avec la } \ominus$$

$$\begin{aligned} \text{B.7. } \frac{dP}{dd} = 0 &\Leftrightarrow -[(d^2-1) + (d+1)2d] = 0 \\ &\Leftrightarrow -[d-1+2d] = 0 \quad (d \neq -1) \\ &\Leftrightarrow \boxed{d = \frac{1}{3}} \end{aligned}$$

Si $d < \frac{1}{3}$, alors $\frac{dP}{dd} < 0$ } d est bien associé à un max.
 Si $d > \frac{1}{3}$, — $\frac{dP}{dd} > 0$ }

$$\begin{aligned} \boxed{P_{\text{max}}} &= \frac{\rho S_R}{4} v_0^3 \times \frac{4}{3} \left[-\frac{8}{3} \right] \\ &= \boxed{\frac{8}{27} \rho S_R v_0^3} \end{aligned}$$

B.8. Anis \approx mg petite éolienne est plus proche de l'eau que gde éolienne.
 → soit pb fort \oplus forts sur gde éol. ? ...
 → soit plus dur de s'approcher de $d = \frac{1}{3}$ dans cas gde éolienne

v_S est fixée par v_R, S_R et S_E
 (v_S amplifiée par $\frac{F}{S_R}$
 → semble \oplus pertinent... on peut mg $|F| = \frac{1}{2} \rho S_R (v_S^2 - v_0^2)$

Plus $|F|$ gde, plus v_S petite. S'imaginer qu'il faut pleurer bep de pâte pour avoir gde $|F|$: ça ne doit pas être facile réalisable car patent-lourder pr grande éolienne.