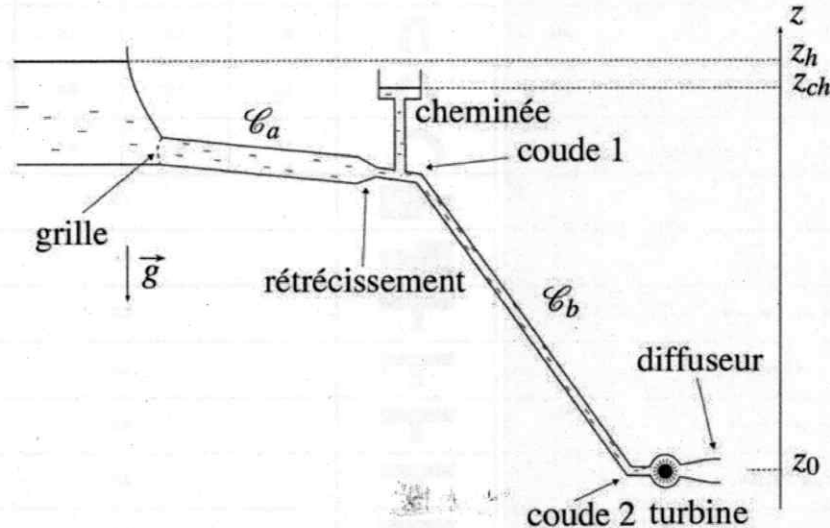


V Exercice d'application

On considère une microcentrale constituée d'une retenue d'eau, d'une première conduite, \mathcal{C}_a , peu inclinée, d'une cheminée d'équilibre, d'une seconde conduite, \mathcal{C}_b , très inclinée, puis d'une turbine.



On note P_0 la pression atmosphérique, aussi bien au niveau de la retenue d'eau qu'au niveau de la sortie de la turbine. La conduite \mathcal{C}_a est de longueur $L_a = 60$ m, de diamètre intérieur $D_a = 0,30$ m, et l'eau y a une vitesse débitante $U_a = 1,2$ m·s⁻¹. La conduite \mathcal{C}_b est de longueur $L_b = 87$ m, de diamètre intérieur $D_b = 0,20$ m, et l'eau y a une vitesse débitante $U_b = 2,7$ m·s⁻¹. On rappelle que le coefficient de perte de charge singulière est défini par $\zeta = \frac{\mu g \Delta \mathcal{H}}{\frac{1}{2} \mu U^2}$. Pour la grille, $\zeta_g = 1,75$. Pour le rétrécissement, $\zeta_r = 0,079$ (ramené à la vitesse débitante de la conduite \mathcal{C}_b). Pour les deux coudes, $\zeta_1 = 0,47$ et $\zeta_2 = 0,55$. La sortie de la turbine comporte un diffuseur. Son diamètre d'entrée est D_b et son diamètre de sortie $D_d = 0,3$ m. Son coefficient de perte de charge singulière ramené à la petite section est $\zeta_d = 0,18$. On donne la différence d'altitude entre la retenue d'eau et la turbine : $z_h - z_0 = 89$ m. On prend pour l'eau $\mu = 1,0 \cdot 10^3$ kg·m⁻³ et $\eta = 1,0 \cdot 10^{-3}$ Pl. On donne $g = 9,8$ m·s⁻².

1. Déterminer le débit volumique d'eau D_v dans les conduites. Peut-on utiliser la loi de Hagen-Poiseuille ? on prendra pour la suite pour les deux conduites les coefficients de pertes de charge régulière $\lambda_a = 15 \cdot 10^{-3}$ et $\lambda_b = 16 \cdot 10^{-3}$. On rappelle que le coefficient de perte de charge régulière est défini par $\lambda = \frac{\mu g \Delta \mathcal{H}}{\frac{1}{2} \mu U^2 \frac{L}{D}}$.
2. Compte tenu des différentes données, déterminer la différence $z_h - z_{ch}$ des altitudes de l'eau dans la cheminée.
3. La turbine a un rendement $\eta_t = 0,82$. Déterminer la puissance mécanique récupérable sur son arbre.
4. Quel est le rôle du diffuseur ?

Diagramme de Moody

