Corrige type de l'examen de PSP

Exercice 1 (3 points)

$$\eta = \frac{P_{util}}{P_{abs}} \cdot 100 = \frac{\rho \cdot g \cdot H \cdot Q}{P_{abs}} \cdot 100 \quad (1.5 \text{ pt})$$

$$H = \eta \cdot P_{abs} / \rho \cdot g \cdot Q \cdot 100 \quad (1.5 \text{ pt})$$

$$H = 50 \cdot 500 / 100 \cdot 1000 \cdot 9,81 \cdot 0,02 = 1,274 \text{ m} \quad (3 \text{ pts})$$

Exercice 2 (6 points)

1-Le point de fonctionnement a comme caractéristiques :

$$H = 80 \text{ mce et } Q = 25 \text{ l/s} \quad (1 \text{ pt/ élément})$$

2-la puissance de la pompe : $P = \rho \cdot g \cdot H \cdot Q$ (1 pt)

$$P = 1000 \cdot 9,81 \cdot 80 \cdot 25 \cdot 10^{-3} = 19620 \text{ W} \quad (2 \text{ pt})$$

De la courbe des puissances, on peut en déduire la puissance absorbée :

$$P_{abs} = 25 \text{ KW} \quad (1 \text{ pt})$$

3- Le rendement de la pompe $\eta = P_{hyd}/P_{abs}$ (1 pt)

$$\eta = 19620 / 25000 = 0,7848 = 78,48\% \quad (1 \text{ pt})$$

Exercice 3 (5 points)

Une pompe P alimente un château d'eau à partir d'un puits à travers une conduite de diamètre $d=150 \text{ mm}$. On donne :

- les altitudes : $Z_2 = 26 \text{ m}$, $Z_1 = -5 \text{ m}$,
- les pressions $P_1 = P_2 = 1.013 \text{ bar}$;
- la vitesse d'écoulement $V = 0.4 \text{ m/s}$,
- l'accélération de la pesanteur $g=9.81 \text{ m/s}^2$

On négligera toutes les pertes de charge.

1) Débit volumique : $Q = v \cdot s = v \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} = 7 \text{ l/s}$ [1]

2) Équation de Bernoulli : $\frac{P_1}{\rho_g} + \frac{v_1^2}{2g} + z_1 + \text{HMT} = \frac{P_2}{\rho_g} + \frac{v_2^2}{2g} + z_2 + \Delta h$

pour un fluide parfait incompressible : $\Delta h = 0$, soit : $\frac{P_1}{\rho_g} + \frac{v_1^2}{2g} + z_1 + \text{HMT} = \frac{P_2}{\rho_g} + \frac{v_2^2}{2g} + z_2$

or, $P_1 = P_2 = P_{atm}$

Puisque les niveaux z_1 et z_2 sont constants, donc : $v_1 = v_2$

D'où $\text{HMT} = z_2 - z_1 = 26 + 5 = 31 \text{ m}$ [3]

3) La puissance utile P_u : $P_u = Q \cdot \rho \cdot g \cdot \text{HMT} = 7 \times 10^{-3} \times 1000 \times 9.81 \times 31 = 2.129 \text{ kw}$ [2]

4) La puissance P_a : $P_a = \frac{P_u}{\eta} = \frac{2.129}{0.80} = 2.661 \text{ kw}$ [2]