



Département d'hydraulique

Solution d'examen PSP S2 2023-2024

3^{ème} année licence hydraulique
Année universitaire 2023/2024

1)

➤ **Domaines d'application** : Automobile, Alimentation de gazole, Matériel de travaux publics ; Machines à injection plastique.

➤ **Inconvénients** :

- Usure du corps par frottement des palettes
- Difficile pour le pompage des produits visqueux

(2pts)

2) Pompes hélico centrifuges ; Pompes axiales ; Pompes Radiales centrifuges ; Pompe turbines multi étages. (2pts)

3) voir la page 11 cours 1 du chapitre 1 (2pts)

4) ce n'est pas l'ébullition qui endommage la pompe. C'est quand l'eau passe de l'état de vapeur à celui de liquide que les dégâts surviennent. **Bruit ; Performances, Vibrations, Erosion.** (2pts)

Examen TD :

Application de théorème de Bernoulli : $P_1/\gamma + V_1^2/2g + Z_1 + H_p = P_2/\gamma + V_2^2/2g + Z_2 + \Delta H_L$ (1pt)

$0 + 0 + 97.5 + H_p = 0 + 0 + 132 + 9.56 \Rightarrow H_p = 44.06m$ (4pts)

$P = \gamma \cdot Q \cdot H_p / 0.75 = 375.174Kw$ (5pts)

Exercice 1:

$$\frac{\sqrt{H_{mano_1}}}{D_1 N_1} = \frac{\sqrt{H_{mano_2}}}{D_2 N_2}$$

$H_2 = 28.125m$. (2pts)

Calcule de débit :

$$\frac{Q_1}{D_1^3 N_1} = \frac{Q_2}{D_2^3 N_2},$$

$$Q_2 = 0.0122 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (2pts)}$$

Calcule rapport de puissance :

$$P_1/P_2 = 1.31. \text{ (2pts)}$$

Exercice 2 :

En appliquant le théorème de Bernoulli :

$$\frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} + z_1 + H_m = \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + z_2$$

$$H_m = \frac{P_2 - P_1}{\rho g} = \frac{(1350 - (-50)) \times 10^3}{9810} = 142.7 \text{ m}$$

(1pts)

ii)

$$u_1 = \frac{\pi D_1 N}{60} = \frac{\pi(0.3)(1450)}{60} = 22.8 \text{ m/s}$$

$$\eta_{mano} = \frac{g H_m}{v_{w2} u_2 - v_{w1} u_1}$$

$$u_2 = \frac{\pi D_2 N}{60} = \frac{\pi(0.6)(1450)}{60} = 45.6 \text{ m/s}$$

(1pt)

$$v_{f1} = \frac{Q}{k \pi D_1 B_1} = \frac{0.3}{\pi(0.3)(0.08)} = 3.97 \text{ m/s}$$

$$v_{f2} = \frac{Q}{k \pi D_2 B_2} = \frac{0.3}{\pi(0.6)(0.4)} = 0.4 \text{ m/s}$$

(1pt)

$$\tan \beta = \frac{v_f}{u - v_w} \Rightarrow v_w = u - \frac{v_f}{\tan \beta}$$

$$v_{w1} = 22.8 - \frac{3.97}{\tan 20} = 11.9 \text{ m/s}$$

$$v_{w2} = 45.6 - \frac{0.4}{\tan 30} = 44.9 \text{ m/s}$$

(1pt)

$$\begin{aligned}\eta_{mano} &= \frac{gH_m}{u_2 v_{w2} - u_1 v_{w1}} \\ &= \frac{9.81(142.7)}{(45.6)(44.9) - (21.73)(11.9)} \\ &= 0.78 \quad @ \quad 78\%\end{aligned}$$

(2pts)