



Corrigé Type de L'Examen Final

Questions de cours : (06 points)

1) Quels sont les trois éléments principaux d'une turbomachine ?

1) Distributeur 2) Rotor (Roue) 3) Diffuseur 0,5 x 3 pt

2) Donnez les Classifications des turbomachines selon la nature et la trajectoire du fluide .

- Selon la nature du fluide : 1) à fluide compressible 2) à fluide incompressible. 0,5 x 5 pt

- Selon la trajectoire du fluide : 1) radiales 2) axiales 3) semi-axiales .

3) Quelle est la différence entre une turbomachines motrice et réceptrice ?

- **Motrice** : transfert d'énergie mécanique en énergie hydraulique (pompes, compresseurs) . 1 pt

- **Réceptrice** : transfert de l'énergie hydraulique en énergie mécanique (Turbines) . 1 pt

Exercice 1: (05 points)

Nous donnons pour une pompe hydraulique les paramètres suivants : débit volumétrique égale à 1,7 m³/min ; Diamètre de sortie D₂ égale 200 mm, section de sortie S₂ égale 0,2D₂² et la vitesse relative à la sortie de la roue est égale à 6m/s.

1) Calculer l'angle de construction β₂ .

2) Calculer la vitesse de rotation N, avec U₂= 22 m/s .

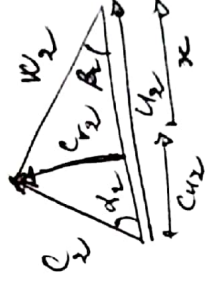
1) Calcul de β₂ ; d'après le triangle des vitesses

$$\sin \beta_2 = \frac{C_{r2}}{W_2} \quad (C_{r2} = ?)$$

$$Q_v = S_2 C_{r2} \Rightarrow C_{r2} = \frac{Q_v}{S_2} = \frac{1,7}{60 \times 0,2 \times (0,2)^2}$$

$$C_{r2} = 3,54 \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow \sin \beta_2 = \frac{3,54}{6} = 0,59 \Rightarrow \beta_2 = 36,15^\circ$$



2) Calcul de N:

$$U_2 = \frac{\pi D_2 N}{60} \Rightarrow N = \frac{60 U_2}{\pi D_2} = \frac{60 \times 22}{\pi \times 0,2} \Rightarrow N = 2100 \text{ tr/min}$$

Exercice 2: (09 points)

Une pompe centrifuge a les paramètres suivants : $D_2 = 200 \text{ mm}$; $b_2 = 30 \text{ mm}$; $N = 3000 \text{ tr/min}$; $\alpha_2 = 14^\circ$ et le débit volumétrique est égale à 3600 l/min .

- 1) Calculer C_2 , H_{th} , β_2 et W_2
- 2) Tracer le triangle des vitesses à la sortie en respectant la dimension de chaque vitesse.

• Calculer C_2 :

$$QV = C_{r2} \cdot S_2 \Rightarrow \begin{cases} C_{r2} = \frac{QV}{S_2} \dots \dots \textcircled{1} \\ C_{r2} = C_2 \sin \alpha_2 \dots \dots \textcircled{2} \end{cases}$$

2 pt

$$\textcircled{1} = \textcircled{2} \Rightarrow C_2 = \frac{QV}{C_2 \sin \alpha_2} = \frac{QV}{\frac{\pi D_2 b_2 \sin \alpha_2}{2}} = \frac{0,06}{3,14 \times 0,2 \times 0,03 \times \sin 14^\circ}$$

$$\Rightarrow C_2 = 13,26 \text{ m/s}$$

• H_{th} :

$$H_{th} = \frac{U_2 \cdot C_{u2}}{g} = \frac{U_2 C_2 \cos \alpha_2}{g} \quad (U_2 = ?)$$

2 pt

$$U_2 = \frac{\pi D_2 N}{60} = \frac{3,14 \times 0,2 \times 3000}{60} \Rightarrow U_2 = 31,4 \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow H_{th} = \frac{31,4 \times 13,26 \times \cos 14^\circ}{10} \Rightarrow H_{th} = 40,4 \text{ m}$$

• β_2 :

$$\tan \beta_2 = \frac{C_{r2}}{U_2 - C_2 \cos \alpha_2} = \frac{C_2 \sin \alpha_2}{U_2 - C_2 \cos \alpha_2} = \frac{13,26 \times \sin 14^\circ}{40,4 - 13,26 \cos 14^\circ}$$

1,5 pt

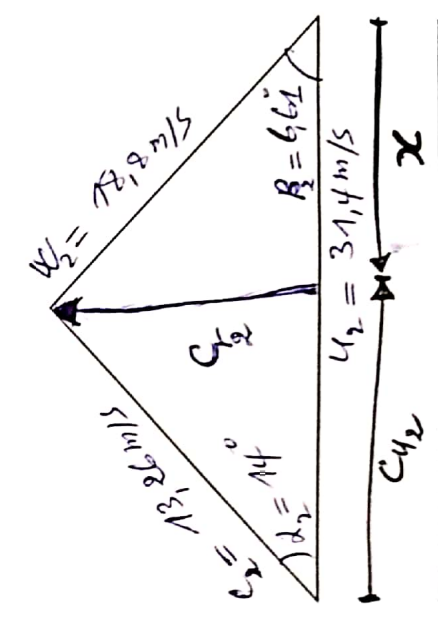
$$\Rightarrow \beta_2 = 6,61^\circ$$

• W_2 :

$$W_2 = \sqrt{C_{r2}^2 + x^2} = \sqrt{(C_2 \sin \alpha_2)^2 + (U_2 - C_2 \cos \alpha_2)^2} = \sqrt{10,29 + 343,5}$$

1,5 pt

$$A.N \Rightarrow W_2 = 18,8 \text{ m/s}$$



2 pt