

Serie N° 01

Ex 01:

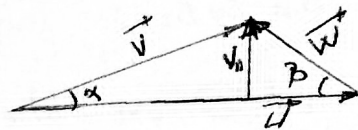
Une pompe centrifuge débite 2880 l/min sous une hauteur manométrique $H_m = 27$ m, avec un rendement manométrique $\eta = 70\%$, on admet que la perte interne vaut 5 fois l'énergie cinétique de l'eau dans son mouvement relative à la sortie de la roue. Le diamètre à la sortie est égale à 0,3 m et la section à la sortie $S_2 = 0,2 D^2$

- 1- Calculer l'angle de sortie β ?
- 2- Calculer la vitesse de rotation

Solution:

$$\sin \beta = \frac{V_n}{W}$$

$$\Sigma h_{pdc} = 5 \frac{W^2}{2g}$$



$$\eta = \frac{H_{eff}}{H_m} = \frac{H_{eff} - \Sigma h_{pdc}}{H_{eff}} = 1 - \frac{\Sigma h_{pdc}}{H_{eff}} = 0,7$$

$$\Rightarrow \frac{\Sigma h_{pdc}}{H_{eff}} = 0,3 \Rightarrow \Sigma h_{pdc} = 0,3 \cdot H_{eff}$$

$$H_m = H_{eff} - \Sigma h_{pdc} = 27 \text{ m}$$

$$H_m = 0,7 H_{eff} \Rightarrow H_{eff} = \frac{H_m}{0,7} = 38,57 \text{ m}$$

$$\boxed{H_{eff} = 38,57 \text{ m}}$$

$$\Sigma h_{pdc} = 0,3 \cdot H_{eff} = 0,3 \cdot 38,57 = 11,57 \text{ m}$$

$$\boxed{\Sigma h_{pdc} = 11,57 \text{ m}}$$

$$\Sigma h_{pdc} = 5 \frac{W^2}{2g} \Rightarrow W = \sqrt{\frac{\Sigma h_{pdc} \cdot 2g}{5}} = \sqrt{\frac{11,57 \cdot 20}{5}}$$

$$\boxed{W = 6,80 \text{ m/s}}$$

$$Q = V_{n2} \cdot S_2 \Rightarrow V_{n2} = \frac{Q}{S_2}$$

$$V_{n2} = \frac{2,88}{60 \cdot 0,2 \cdot D^2} = \frac{2,88}{60 \cdot 0,2 \cdot (0,3)^2} = 2,66 \text{ m/s} = V_{n2}$$

$$\beta = \arcsin\left(\frac{V_{n1}}{w}\right) = \arcsin\left(\frac{2,66}{6,8}\right)$$

$$\beta = 23,02^\circ$$

2 - Vitesse de Rotation:

$$U_2 = \omega \cdot R_2$$

$$H_{eff} = \frac{\omega \cdot R_2 \cdot V_{u2}}{g} \dots \dots \textcircled{1}$$

$$V_{u2} = \omega \cdot R_2 - \frac{Q}{S_{n2} \cdot \tan \beta_2} \dots \dots \textcircled{2}$$

en combinant ① et ②, on obtient:

$$H_{eff} = \frac{\omega \cdot R_2}{g} \left[\omega \cdot R_2 - \frac{Q}{S_{n2} \cdot \tan \beta_2} \right]$$

$$\frac{R_2^2}{g} \omega^2 - \frac{Q \cdot R_2}{g \cdot S_{n2} \cdot \tan \beta_2} \cdot \omega - H_{eff} = 0$$

$$\frac{(0,15)^2}{10} \omega^2 - \frac{2,88 \cdot 0,15}{60 \cdot 0,2 \cdot (0,3)^2 \cdot 10 \cdot \tan(23,02)} \omega - 38,57 = 0$$

$$0,00225 \omega^2 - 0,09414 \omega - 38,57 = 0$$

$$\Delta = B^2 - 4AD = (0,09414)^2 - 4(0,00225) \cdot (38,57) = 0,39456$$