

Ex 01:

Serie N° 02

une pompe centrifuge refoule un débit de 50 l/s, sur une hauteur géométrique de 30 m, à l'aide d'une conduite en acier d'un diamètre  $D = 250$  mm. et d'une rugosité de 0,2 mm, on admet que les pertes de charge dans la conduite de refoulement est de  $h_c = 2,6 \frac{V^2}{2g}$ .

La Roue tourne à une vitesse de 1530 tr/min, et l'écoulement à la sortie de la roue est caractérisé par:  
angle  $\beta_2 = 22^\circ$ , section  $S_{m2} = 0,2 D_2^2$ , Diamètre extérieur de la Roue  $D_2 = 0,34$  m.

- Déterminer la hauteur manométrique de la pompe dans les conditions suscitée.
- Déterminer le rendement de la pompe.
- Déterminer la vitesse  $V_2$  à la sortie de la Roue.

Solution

$$V = \frac{4Q}{\pi D^2} = \frac{4 \cdot 50 \cdot 10^{-3}}{3,14 \cdot (0,25)^2} = 1,019 \text{ m/s}$$

$$Re = \frac{V D}{\nu} = \frac{1,019 \cdot 0,25}{10^{-6}} = 254750$$

$$\lambda = 0,0200$$

$$h_{pc} = \frac{\lambda L V^2}{2g D} = 11,26 \text{ m}$$

$$h_c = 2,6 \frac{V^2}{2g} = 0,13 \text{ m}$$

$$\Delta H = h_{pc} + h_c = 11,39 \text{ m}$$

$$H_m = H_g + \Delta H = 41,39 \text{ m}$$

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

$$R_2 = 0,17 \text{ m}, S_{n2} = 0,2 \cdot (0,34)^2 = 0,02312 \text{ m}^2, \beta_2 = 22^\circ$$

$$\omega = \frac{N \cdot (2\pi)}{60} = 160,22 \text{ rad/s}$$

$$H_{eff} = \frac{160,22 \cdot (0,17)}{10} \left( 160,22 \cdot 0,17 - \frac{0,05}{0,2 \cdot (0,34)^2 \cdot \tan 22} \right)$$

$$H_{eff} = 59,59 \text{ m}$$

$$\eta = \frac{41,39}{59,59} = 0,6945 = 69,45\%$$

3 -  $V_2 = ?$

$$V_{n2} = \frac{Q}{S_{n2}} = \frac{0,05}{0,2 \cdot (0,34)^2} = 2,1626$$

$$V_{u2} = U_2 - \frac{V_{n2}}{\tan \beta_2}$$

$$U_2 = ~~160,22~~ \omega \cdot R_2 = 160,22 \cdot 0,17 = 27,23 \text{ m/s}$$

$$V_{u2} = 27,23 - \frac{2,1626}{\tan 22} = 21,88 \text{ m/s}$$

$$V_2 = \sqrt{V_{u2}^2 + V_{n2}^2} = 21,99 \text{ m/s}$$