

TRAVAUX DIRIGES N3 : LOIS DE SIMILITUDE DES POMPES A FLUIDE INCOMPRESSIBLE.

Exercice N1.

On désire à pomper un débit de 15 L/s a une hauteur d'élévation de 20 m incluant les pertes de charge. La vitesse de rotation du moteur qui entraine la pompe est de 1460 r.p.m.

1- Quel type de pompe devrait-on utiliser ?

Solution :

Pour qualifier le type de pompe quand doit utiliser, il faut calculer la vitesse spécifique :

$$n_s = \frac{N * Q^{1/2}}{H^{3/4}}$$

A.N. $n_s = \frac{1460 * 0.015^{1/2}}{20^{3/4}} = 18$, alors d'après (fig. 3.2) du cours on conclue pour les données $H = 20m$ et $n_s = 18$, il vient que **c'est une pompe radial** quant doit utiliser.

Exercice N2.

Une pompe dans la vitesse de rotation est $N1 = 1400$ r.p.m, délivre un débit de $Q = 60L/s$ pour une hauteur d'élévation $H1 = 60$ m; on abaisse la vitesse a 1200 r.p.m.

1- Calculer le nouveau débit, la nouvelle hauteur manométrique et la puissance fournie par cette pompe ?

On donne :

- 1- La masse volumique d'eau : $\rho = 1000kg/m^3$;
- 2- L'accélération gravitaire : $g = 9.81m/s^2$;

Solution :

D'après les lois de similitude illustrées en cours, il vient que :

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{N_1}{N_2} \rightarrow Q_2 = Q_1 * \frac{N_2}{N_1} ;$$

$$A.N. Q_2 = 0.06 * \frac{1200}{1400} = 51.4 L/s ;$$

$$\frac{H_1}{H_2} = \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2 \rightarrow H_2 = H_1 * \left(\frac{N_2}{N_1}\right)^2 ;$$

$$A.N. H_2 = 60 * \left(\frac{1200}{1400}\right)^2 = 44.1 m ;$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^3 \rightarrow P_2 = P_1 * \left(\frac{N_2}{N_1}\right)^3 ;$$

$$Ou : P_1 = \rho * g * Q * H ;$$

$$A.N. : P_1 = 1000 * 9.81 * 0.06 * 60 = 35316W = 35.32kW$$

$$P_2 = 35.32 * \left(\frac{12}{14}\right)^3 = 22.2 kw$$

Et on remarque bien que P_2 , on peut calculer par la formule déduite en deuxième cours par la formule suivante :

$$P_2 = \rho * g * Q_2 * H_2 ;$$

$$AN : P_2 = 1000 * 9.81 * 0.0514 * 44.1 = 22.23kw ;$$

On remarque bien que les valeurs de P_2 est presque identique qui montre la justesse de la solution.