

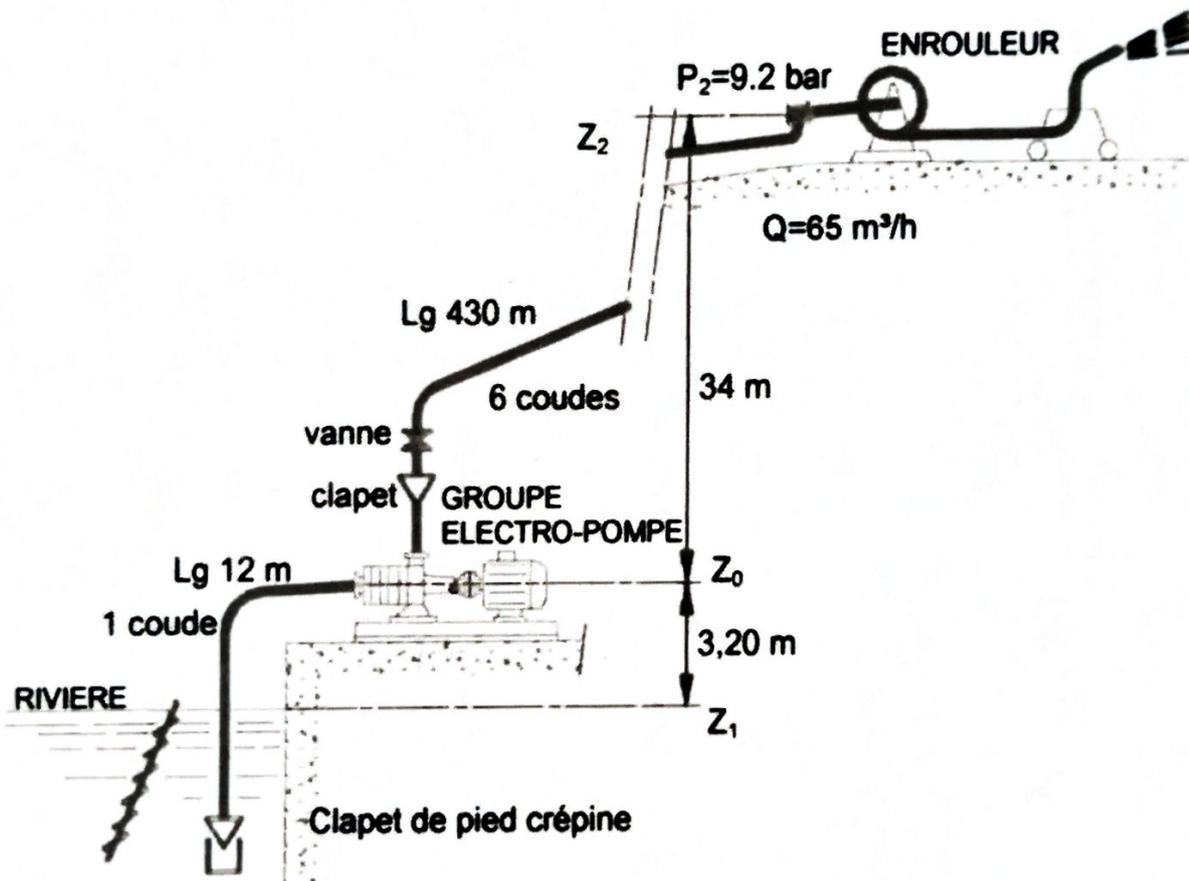
BTS – Pompage – Exercice N° 5

Objectif :

Projet : calculs des caractéristiques hydraulique d'une installation de pompage avec pression résiduelle en extrémité, en déduire les caractéristiques de la pompe à partir du courbier.

Données :

1) Schéma de l'installation



2) Données de base

- Fluide pompé : eau brute (1 000 kg/m³) à 15°C
- Débit : 65 m³/h (constant)
- Plans d'eau amont / aval : pression atmosphérique 760 mm Hg
- Aspiration : DN 125 ; $\epsilon = 0,2$ mm
- Refoulement : DN 100 ; $\epsilon = 0,2$ mm
- g : 9,81 m/s²
- Pression de vapeur saturante : $P_s = 0,01704$ bar
- Rendement moteur η_m : 94 %
- Réserve de puissance : 10 %

3) On demande

Déterminer :

- 1- Les pertes de charges à l'aspiration et au refoulement
- 2- La hauteur géométrique
- 3- La HMT
- 4- Le NPSH disponible
- 5- Calculer et tracer la courbe réseau sur le courbier
- 6- En déduire les caractéristiques du pompage (HMT, puissance, rendement, NPSH requis)
- 7- La puissance électrique nécessaire (en kW)

Nota :

- Calculs en pression relative
- Application de la relation complète du NPSH disponible
- On négligera les termes en $(v^2/2g)$ (énergie cinétique) pour le calcul des pdc

Annexes

- Courbe pompe FLOWSERVE 80 FL – 4 étages
- Calcul des pertes de charges linéaires par la formule de Nikuradse :

$$\Delta h = L C Q_v^2 \Rightarrow \Delta h = R Q_v^2 \text{ avec } R = L C$$

- Δh : pdc en mCE
- L : longueur de la conduite en km
- C : coefficient fonction du diamètre et de la rugosité
- Q_v : débit en m³/s

Tableau des valeurs de C en fonction de la rugosité

| DN | $\epsilon = 0,2 \text{ mm}$ | $\epsilon = 0,5 \text{ mm}$ | $\epsilon = 1,0 \text{ mm}$ |
|-----|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 100 | 193 936 | 250 240 | 312 800 |
| 125 | 59 957 | 76 136 | 95 170 |

Calcul des pertes de charges singulières :

$$\Delta h = k \frac{v^2}{2g}$$

- V : vitesse dans l'élément considéré en m/s
- g : 9,81 m/s²

| Elément | k | Elément | k |
|------------------|-----|--------------------|-----|
| Clapet de pied | 7 | Coude | 0,2 |
| Clapet à battant | 1,5 | Vanne ouverte 100% | 0,2 |

Cônes : pdc négligeable

