

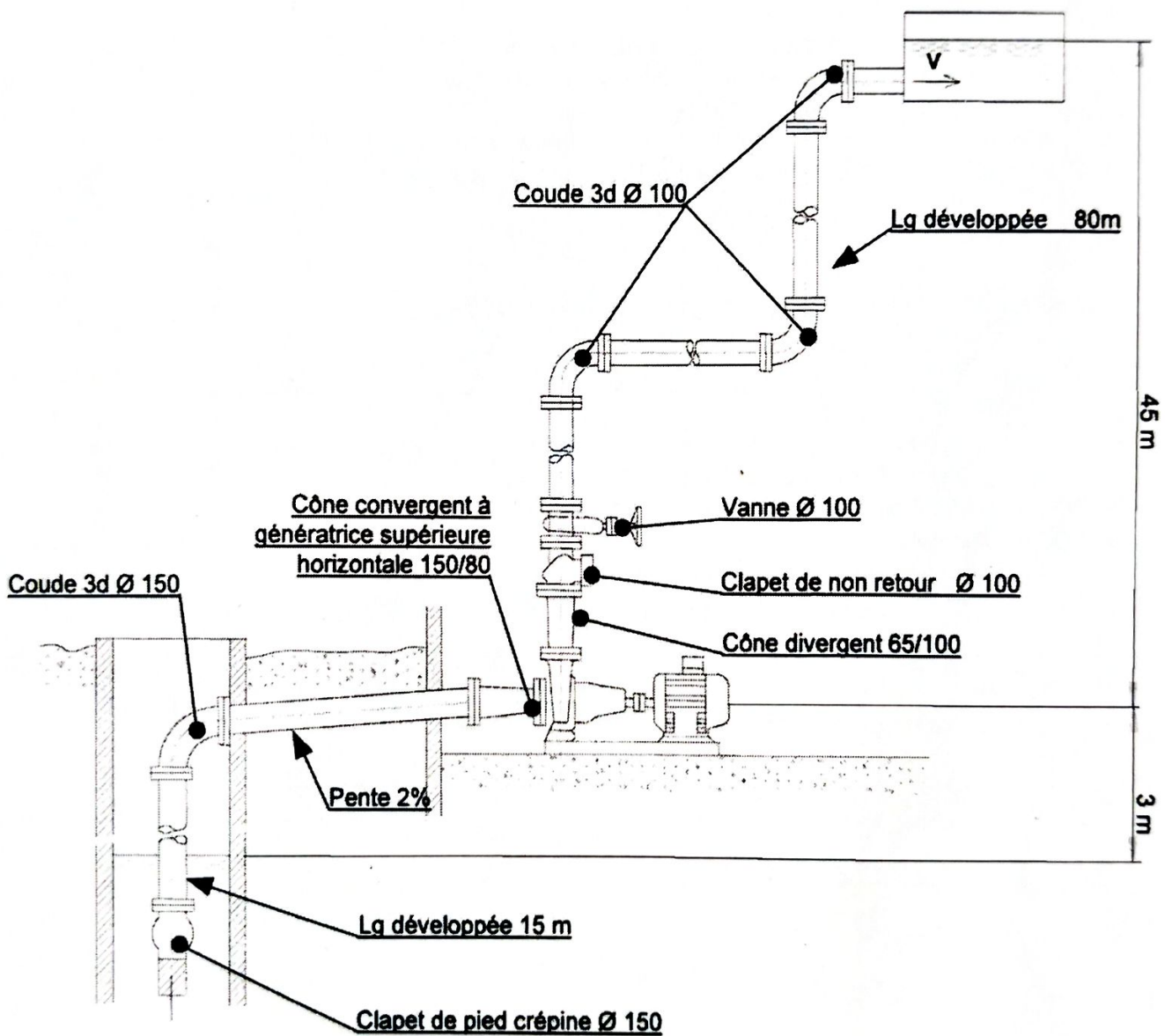
BTS – Pompage – Exercice N° 4

Objectif :

Déterminer la Hauteur Manométrique Totale (HMT) d'une pompe en service en fonction des conditions d'installation (phase projet) : Pompe en aspiration.

Données :

1) Schéma de l'installation



- Les termes en $(v^2/2g)$ seront négligés (énergie cinétique)
- Il est demandé de justifier toutes les étapes des calculs intermédiaires et d'expliquer les choix retenus

2) Données de base

- Fluide pompé : eau (1 000 kg/m³) à 15°C
- Débit : 100 m³/h
- g : 9,81 m/s²
- Rugosité absolue ε : 0,2 mm
- Rendement pompe η_p : 75%
- Rendement moteur η_m : 94%
- Temps de marche : 8 h/jour
- Prix du kWh : 0,06 €

3) Déterminer :

1. La hauteur géométrique
2. Les pertes de charges à l'aspiration (en mCE)
3. Les pertes de charges au refoulement (en mCE)
4. En déduire la HMT de la pompe
5. Calculer la puissance hydraulique de l'installation (en kW)
6. Déterminer la puissance absorbée à l'arbre de la pompe (en kW)
7. Déterminer la puissance électrique nécessaire (en kW)
8. Calculer la consommation électrique par journée de pompage (en kWh)
9. Calculer le coût de la consommation électrique par jour (en €)

4) Annexes :

Calcul des pertes de charges linéaires par la formule de Nikuradse :

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

- 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	ε = 0,2 mm	ε = 0,5 mm	ε = 1,0 mm
80	618 000	813 700	1 030 000
100	193 936	250 240	312 800
150	23 091	29 225	36 080
200	5 091	6 422	7 832

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

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

Cônes : pdc négligeable