

Série de TD N°03

Alimentation en eau potable d'un château d'eau

Un château d'eau, assurant l'alimentation en eau potable d'un petit village, est approvisionné par l'intermédiaire d'une longue conduite amenant l'eau d'une station de traitement placée en contrebas. L'installation est décrite sur la figure 01.

Les conduites d'aspiration (de longueur totale 20,00 m) et de refoulement (de longueur totale 3200,00 m) sont fabriquées dans le même matériau (de même rugosité moyenne $\epsilon = 10,00$ mm) et ont le même diamètre $D = 200,00$ mm.

Trois (03) points remarquables (orifice d'aspiration A de la pompe, points B et C des surfaces libres de l'eau dans la station et dans le château d'eau) ainsi que deux hauteurs géométriques (hauteur d'aspiration $h_A = 3,00$ m et hauteur de refoulement $h_R = 247$ m) sont portées sur le schéma.

Pour satisfaire les besoins du village la pompe doit refouler vers le château 3000,00 m³ d'eau par jour en fonctionnant 24h/24.

On souhaite déterminer, la pompe à utiliser pour assurer l'approvisionnement du château d'eau. Les caractéristiques de débit fourni par le fabricant (marque KSB) figure dans l'annexe 01. On souhaite également déterminer la consommation électrique journalière de l'installation munie de cette pompe (de marque KSB).

1) Détermination du coefficient de perte de charge λ .

- a) Déterminer la vitesse d'écoulement dans la conduite.
- b) Déterminer le nombre de REYNOLDS R_e , en déduire le régime d'écoulement.

2) Choix de la pompe.

- a) Déterminer les pertes de charge linéaires dans la conduite d'aspiration et de refoulement.
- b) Déterminer les pertes de charge singulières, sachant qu'il existe 05 singularités et que :

$$\xi_{\text{coude à } 90^\circ} = 75 \cdot 10^{-2} ; \xi_{\text{coude à } 120^\circ} = 1125 \cdot 10^{-3} ; g = 10,00 \text{ m.s}^{-2} ; \nu = 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$$

- c) Déduire les pertes de charge totale de l'installation.
- d) Déterminer la hauteur manométrique de la pompe H_{pompe} requise par l'installation.
- e) Laquelle des trois (03) pompes (1), (2) ou (3) doit-on choisir pour assurer l'alimentation du village.

3) Consommation de l'installation.

- a) Déterminer la puissance utile fournie par la pompe.
- b) La pompe est entraînée par un moteur électrique. A l'aide du graphe de l'annexe 2, déterminer le rendement r de l'ensemble (moteur/pompe).

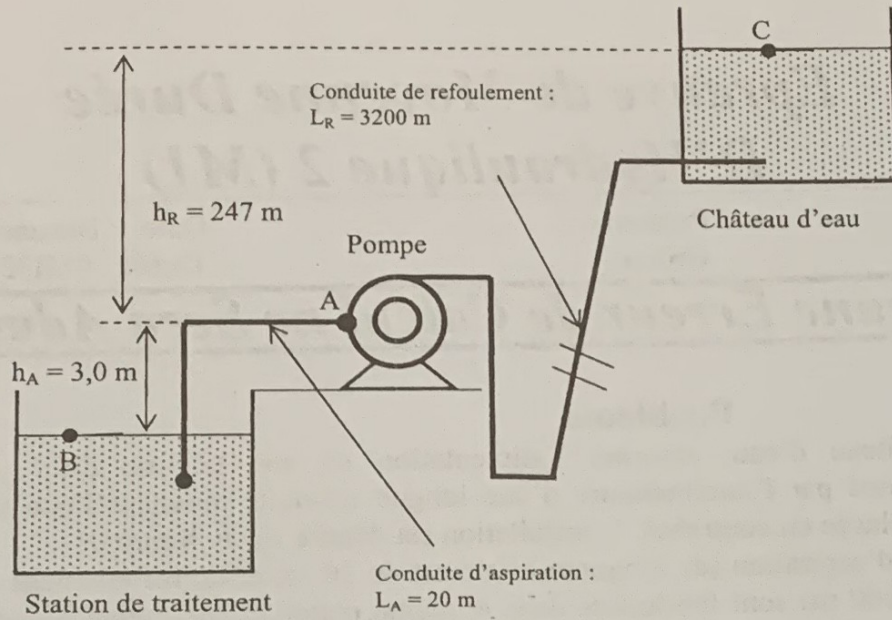
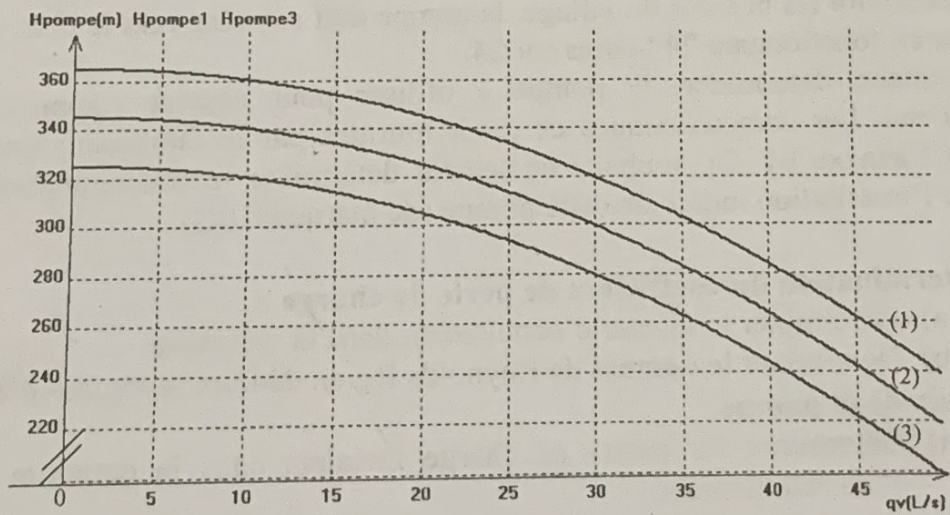


figure 01

ANNEXE 1 : caractéristiques des trois pompes



ANNEXE 2 : graphe : rendement de la pompe choisie

