

Concours du 11 Décembre 2011
Emploi : Technicien
Epreuve de spécialité : HYDRAULIQUE
Durée : 3 heures.

NR : L'utilisation des calculatrices est autorisée.

Questions : (1 point par bonne réponse) :

- Donner une unité de mesure pour chacune des grandeurs suivantes :
la rugosité d'une conduite, le coefficient de ruissellement, la perte de charge, la vitesse de rotation d'une pompe.
- Quelle est la différence entre un écoulement en charge et un écoulement à surface libre.
- Quelle est la différence entre un liquide parfait et un liquide réel.
- Écrire l'équation de Bernoulli pour un liquide réel en écoulement permanent en charge. Faire un schéma.
- Tracer l'allure des courbes caractéristiques d'une pompe centrifuge en fonction du débit :
 - > la courbe débit-hauteur : $H = f(Q)$
 - > la courbe débit-rendement : $\eta = f(Q)$Mentionner les points importants sur ces courbes.
- Définir le point de fonctionnement d'un système de refoulement composé d'un groupe de pompage et d'une conduite. Faire un schéma des différentes courbes en précisant les paramètres utilisés.
- Quelles sont les conditions qui doivent être satisfaites par le point de fonctionnement pour une utilisation acceptable d'un système de refoulement.
- Quels sont les paramètres qui influencent la perte de charge en hydraulique.
- Une conduite d'assainissement est le siège d'un écoulement à surface libre en régime uniforme. Cette conduite de forme cylindrique de diamètre 600mm est à moitié pleine. La vitesse moyenne d'écoulement mesurée est de 0,85m/s. Calculer le débit dans cette conduite.
- On considère un réservoir d'eau ouvert à l'air libre de 10m de diamètre et de 6m de hauteur. Ce réservoir est rempli d'eau jusqu'à une hauteur de 3,5m. Calculer la pression statique exercée par l'eau sur le fond de ce réservoir. On prendra :
 - masse volumique de l'eau = 1000 kg/m^3
 - accélération de la pesanteur $g = 10 \text{ N/kg}$.
 - Pression atmosphérique = 1 bar.

Exercice 1 : (5 points)

Un réservoir de forme cylindrique de diamètre 15m est alimenté à partir d'un forage par un groupe de pompage sous une hauteur manométrique totale (HMT) de 90m.

La hauteur d'eau initiale dans le réservoir est de 3m. Après un pompage de 12 heures, la nouvelle hauteur dans le réservoir est de 7m.

- Calculer les volumes d'eau initial et final dans le réservoir.
 - Calculer le volume d'eau ajouté par pompage dans le réservoir.
 - Déduire le débit moyen de pompage d'eau.
 - Calculer la puissance électrique consommée par le groupe de pompage, sachant que son rendement est de 60%.
- On rappelle la puissance hydraulique utile d'un groupe de pompage (en watt) : $P_u = \rho \cdot g \cdot Q \cdot \text{HMT}$ avec :

- ρ : Masse volumique de l'eau 1000 kg/m^3
- g : Accélération de la pesanteur $g = 10 \text{ N/kg}$
- Q : Débit de pompage en m^3/s
- HMT : Hauteur manométrique totale en m.

Exercice 2 (5 points) :

Une usine est alimentée en eau potable à partir d'un réservoir par le biais d'une conduite de 3000 m de long et de 150mm de diamètre. Le réservoir est situé à la cote $Z_r = 145 \text{ mNGM}$. Le point d'arrivée à l'usine est situé à la cote $Z_u = 89 \text{ mNGM}$.

- Calculer la pression statique au niveau de l'usine.
- Calculer la pression d'eau à l'arrivée au niveau l'usine en fonctionnement (régime dynamique). Les pertes de charges totales dans la conduite sont estimées à 9 m.
- Tracer, sur le même schéma, la ligne piézométrique statique et la ligne piézométrique dynamique de l'écoulement en précisant les valeurs des différents paramètres utilisés.
- Le débit moyen consommé par l'usine est de 20 l/s. Calculer la vitesse d'écoulement dans la conduite.