

Concours interne du 09 novembre 2008

Matière : spécialité

Durée : 3 heures

Observation : Seules les calculatrices sont autorisées.

Exercice 1 : (0,5 point)

Donner les valeurs de deux nombres réels X et Y dont la somme S est égale à 11 et le produit P est égal à 29.

Exercice 2 : (0,5 point)

Résoudre l'équation suivante dans l'ensemble R des nombres réels :

$$4x^4 + 2x^2 - 1 = 0$$

Exercice 3 : (0,5 point)

Résoudre le système d'équations suivant dans l'ensemble R des nombres réels :

$$2x - y = \sqrt{3}$$

$$x + y = 2\sqrt{3}$$

Exercice 4 : (1,5 points)

Définissez brièvement :

- a) la pression absolue,
- b) la pression relative,
- c) la pression différentielle.

Exercice 5 : (2 points)

Définissez brièvement :

- a) les pertes de charges linéaires,
- b) les pertes de charges singulières.

Exercice 6 : (1 point)

Calculer le débit d'eau en m³/s dans une conduite de diamètre interne de 2000 mm sachant que la vitesse moyenne d'écoulement de l'eau dans cette conduite est de 1,6 m/s.

Exercice 7 : (1 point)

En une journée donnée, une station a produit 23800 m³ d'eau potable et a consommé 56,7 Kg de chlore. Le laboratoire de contrôle indique que le chlore total résiduel moyen a été de 0,55 g/ m³.

Dans ces conditions, quelle a été la demande de chlore de l'eau ainsi traitée ?

Tournez la page S.V.P.

$$7 \rightarrow 19 \rightarrow -3000 \text{ m}^3/\text{j}$$

$$19 \rightarrow 7$$

$$8 \rightarrow -2$$

$$1.6$$

Exercice 8 : (1 point)

Une station de traitement, dont la capacité est de $18200 \text{ m}^3/\text{jour}$, fonctionne à pleine capacité de 7 heures à 19 heures. Durant cette période, la consommation d'eau est de $21200 \text{ m}^3/\text{jour}$. Durant la nuit, soit pour la période allant de 19 heures à 7 heures du lendemain, la consommation baisse à $12100 \text{ m}^3/\text{jour}$.

Quel doit être le débit d'eau traitée durant cette période (la nuit) pour équilibrer la réserve ?

Exercice 9 : (1 point)

Un débitmètre électromagnétique transmet des signaux de 4 à 20 mA, représentant des débits de 0 à 100 l/s.

Quelle est l'intensité du signal lorsque le débit est de 50 l/s ?

Exercice 10 : (2 points)

Soit un signal pneumatique linéaire de 20 à 100 KPa, représentant un niveau dans un réservoir d'eau potable compris entre 3,00 et 5,00 mètres.

- calculer le niveau correspondant à un signal de 40 KPa.
- Trouver la formule générale reliant le niveau H (en mètres) à la pression du signal p (en KPa).

Exercice 11 : (2 points)

Un réservoir semi enterré a une base circulaire de 16 mètres de diamètre et une hauteur utile jusqu'au trop plein de 5 mètres.

- quel est le volume utile de ce réservoir ?
- quel temps faut il pour remplir ce volume moyennant un débit entrant de 56 litres/seconde ?

Exercice 12 : (4 points)

Une station de pompage, alimentée par un réseau électrique triphasé basse tension 380 V et de fréquence 50 Hz, refoule de l'eau potable sur une hauteur manométrique totale (HMT) de 200 mètres avec un débit de 51 litres/seconde.

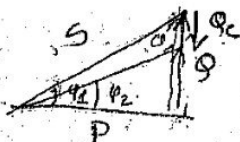
Le rendement de la pompe centrifuge est de 0,5 et le moteur asynchrone qui l'entraîne présente un rendement de 0,85 et un facteur de puissance de 0,8 ($\cos \phi = 0,75$).

- Calculer la puissance hydraulique fournie par la pompe.
- Calculer la puissance active consommée par le moteur.
- Déterminer l'intensité du courant de ligne I_1 .
- Déterminer la puissance réactive Q_1 demandée par le moteur au réseau électrique.

Exercice 13 : (3 points)

L'exploitant de la station précédente (Exercice 12 ci haut) décide de corriger le facteur de puissance pour le ramener à 0,9 ($\cos \phi = 0,48$) et ce en installant une batterie triphasée de condensateurs montés en triangle en tête de l'installation. (La puissance active étant restée la même).

- Calculer la puissance réactive Q_c fournie par le système triphasé des condensateurs.
- Calculer la nouvelle puissance réactive Q_2 demandée au réseau électrique.
- Calculer la nouvelle intensité du courant de ligne I_2 .



$$P_c = P_2 (P_{S2} - P_{S1})$$

$$Q_c = Q_1 - Q_2$$

Bonne chance !