

5)

On dispose d'un réseau triphasé 400/680v, 50Hz et d'un moteur asynchrone triphasé à rotor en court-circuit, portant sur sa plaque signalétique les indications suivantes :

$$U_Y = 640\text{v} \quad U_{\Delta} = 380\text{v} \quad \cos \varphi = 0,82$$

$$I_Y = 9\text{A} \quad I_{\Delta} = 15\text{A} \quad 9,88\text{ch}$$

- a- Quel type de couplage doit-on adapter aux enroulements du moteur, et pourquoi ?
- b- Quelle type de puissance est signalée sur la plaque signalétique.
- c- Calculer le rendement du moteur lorsqu'il fonctionne en régime nominal.
- d- Calculer le coût d'énergie mensuel, sachant que le moteur en question fonctionne 15heures par jour et que le prix du Kwh est de 2,20DH.

6)

Un pont roulant est capable d'élever en 20secondes un poids de 5 tonnes à une hauteur de 6,2 m. On demande :

- a- En Kw et en Cheveaux, la puissance du moteur de levage si le rendement des organes mécaniques du treuil vaut 70%.
- b- L'intensité du courant absorbé sous 220v, sachant que le moteur à un rendement de 90%.

7)

Citer les constituants d'une pompe centrifuge.

8)

Quels sont les défauts que peut tolérer un accouplement semi élastique.

9)

Quelles sont les charges que supporte un roulement à bille.

10)

Donner le rôle de la lubrification.

11)

Citer deux moyens utilisés pour la transformation d'un mouvement de rotation en un mouvement de translation .

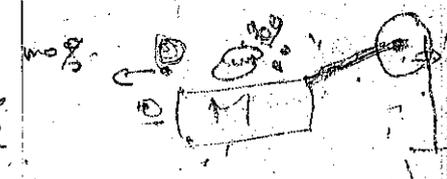
12)

Quels sont les avantages de l'utilisation des poulies et courroie dans la transmission du mouvement de rotation entre deux arbres tournant.

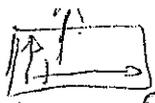
1 ch → 736

$$P_{\text{ch}} = \frac{n \cdot g \cdot h}{t}$$

$$\frac{P_a}{P_{\text{ch}}}$$



H.M.T =  $\int \rho g + P_{\text{perte}}$



Puissance =  $\rho \cdot g \cdot Q \cdot H_m$

$\rho$ : masse volumique du fluide (1000 kg/m<sup>3</sup> pour l'eau)

$g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$

$Q$  = débit en m<sup>3</sup>/s

$H_m$ : Hauteur manométrique d'élevation (Hauteur d'élevation + compensation des pertes de charges linéaires et ponctuelles)

### Energie mécanique en charge hydrostatique (fluide sur circuit ouvert)

$$P = Q \cdot \rho \cdot H \cdot 9.81$$

Avec :

- $P$  = Puissance transmise au fluide par la pompe en Watt.
- $Q$  = débit en m<sup>3</sup>/s.
- $\rho$  = masse volumique du liquide en kg/m<sup>3</sup>.
- $H$  = hauteur de charge en mètre.
- 9.81 = Intensité moyenne de la pesanteur.

Concours externe du 15 Mars 2009  
 Emploi : Technicien d'exploitation  
 Durée : 03 Heures  
 Lieu : Béni Mellal

Questions:

- 1) Quelle différence faites-vous entre un capteur et un actionneur ?
- 2) Définir un rendement ?
- 3) Citer les différents types des moteurs à courant continu ?
- 4) A partir de quelle puissance un moteur asynchrone nécessite un procédé de démarrage ?
- 5) A quoi sert un vérin ?
- 6) Y a-t-il une différence de comportement d'un circuit comportant une résistance lorsqu'il est alimenté par une source continue et lorsqu'il est alimenté par une source alternative ?
- 7) Est-ce que la valeur de la résistance idéale dépend de la valeur de la fréquence ?  $U = RI \quad U_{eff} = I \sqrt{R^2 + X^2}$
- \* 8) Citer quelques objectifs de la maintenance ?
- \* 9) Pour une unité de production quelconque, citer quelques actions à entreprendre pour optimiser son fonctionnement?
- \* 10) Une bobine a une réactance de  $475 \Omega$  et elle est raccordée à un générateur dont la fréquence est de  $200 \text{ Hz}$ . Calculer l'inductance de la bobine.
- 11) Quelle est la capacité d'un condensateur si sa réactance vaut  $42,5 \Omega$  pour une fréquence de  $2,5 \text{ kHz}$ ?
- 12) Quelle est la fréquence d'un circuit dans lequel est branché un condensateur de  $4 \mu\text{F}$  dont la réactance vaut  $796 \Omega$ ?  $X_C = \frac{U}{I}$
- 13) Un condensateur est raccordé en série dans une installation d'éclairage de secours de  $75 \text{ W}$ . Quel sera le courant dans le condensateur si les batteries fournissent une tension de  $12 \text{ V}$ ?
- 14) Un condensateur est traversé par un courant de  $78 \text{ mA}$ . Calculer la valeur du condensateur si l'alimentation fournit une tension de  $100 \text{ V} / 50 \text{ Hz}$ .  $U = X_C I = \frac{1}{\omega C} I$
- 15) Un laiton est un alliage de cuivre et de zinc à  $67\%$  de cuivre en masse. Sachant que la masse volumique du cuivre est  $8,93 \text{ g/cm}^3$ . Calculer la masse volumique de ce laiton.  
 On admettra que le volume de l'alliage est égal à la somme des volumes des métaux constituants, la masse volumique mesurée étant  $8,4 \text{ g/cm}^3$ . Cette hypothèse se trouve-t-elle vérifiée ?
- 16) Calculer le travail fourni par un cheval qui exerce sur une voiture une traction constante de  $700 \text{ N}$  le long d'un parcours horizontal de  $6 \text{ km}$ .
- 17) Un moteur a une puissance de  $7,3 \text{ Kw}$ , on l'utilise pour soulever une charge de  $500 \text{ Kg}$  à une hauteur de  $8 \text{ m}$ . Quel temps le moteur met-il à effectuer ce travail?

$$d = \frac{m_L}{m_C} = \frac{\frac{m_L}{V}}{\frac{m_C}{V}} = \frac{\rho_L}{\rho_C} \quad \rho_L = d \times \rho_C = 0,67 \times 8,93 \text{ g/cm}^3$$

Bonne chance.

Concours externe d'accès à l'emploi : Technicien d'exploitation  
Epreuve de spécialité

Durée : 3 heures

Sujet n° III : Gestion et maîtrise de l'eau (15 points)

- Donner la définition des termes suivants :
  - coagulation
  - floculation
  - dureté de l'eau
  - décantation
  - désinfection
  - dessalement d'eau
- Qu'est ce qu'une eau de surface ? citer deux exemples,
- Qu'est ce qu'une eau souterraine ? citer deux exemples,
- Citer deux ouvrages hydrauliques qu'on peut rencontrer dans une station de traitement d'eau potable,
- Citer deux techniques différentes de traitement des eaux de mer ?

Exercice

Une station de traitement classique d'eau potable reçoit un débit d'eau brute de 180 l/s à partir d'un barrage. Le débit à traiter est assuré à l'aide d'une station de pompage alimentant le réservoir de la station.

- Decrire brièvement les étapes de traitement de l'eau dans cette station,
- Citer deux réactifs de traitement qu'on peut utiliser dans l'étape finale de traitement,
- Calculer le diamètre de la conduite d'adduction si la vitesse d'écoulement est de 1,5 m/s,
- Calculer la puissance de pompage, nécessaire permettant de relever le débit d'eau du barrage jusqu'au réservoir de la station, si la hauteur manométrique totale est de 65 m. Le rendement de pompage étant de 60%.
- Pendant la période de la sécheresse, l'eau traitée présente une odeur remarquable.
  - Qu'il est l'origine de cette odeur ?
  - Que proposez-vous pour pallier ce problème ?
- Le dessableur installé dans la station est cylindrique :
  - Calculer sa surface,
  - Calculer son diamètre,
  - Calculer son volume.

Données : vitesse ascensionnelle = 10 m/h, temps de séjour = 10 min, le coefficient de pointe = 1,5 (le dessableur est dimensionné pour le débit de pointe)

الخطوة الأولى هي إزالة العوالق العالقة في الماء الخام عن طريق الترسيب والطفيل. ثم يتم تعقيم المياه باستخدام الكلور أو الأوزون. بعد ذلك، يتم معالجة المياه بأكسجين الأوزون لإزالة الروائح الكريهة. أخيرًا، يتم توزيع المياه في جميع أنحاء المدينة عبر شبكة من الأنابيب.

الخطوة الثانية هي إزالة العوالق العالقة في الماء الخام عن طريق الترسيب والطفيل. ثم يتم تعقيم المياه باستخدام الكلور أو الأوزون. بعد ذلك، يتم معالجة المياه بأكسجين الأوزون لإزالة الروائح الكريهة. أخيرًا، يتم توزيع المياه في جميع أنحاء المدينة عبر شبكة من الأنابيب.

الخطوة الثالثة هي إزالة العوالق العالقة في الماء الخام عن طريق الترسيب والطفيل. ثم يتم تعقيم المياه باستخدام الكلور أو الأوزون. بعد ذلك، يتم معالجة المياه بأكسجين الأوزون لإزالة الروائح الكريهة. أخيرًا، يتم توزيع المياه في جميع أنحاء المدينة عبر شبكة من الأنابيب.

الخطوة الرابعة هي إزالة العوالق العالقة في الماء الخام عن طريق الترسيب والطفيل. ثم يتم تعقيم المياه باستخدام الكلور أو الأوزون. بعد ذلك، يتم معالجة المياه بأكسجين الأوزون لإزالة الروائح الكريهة. أخيرًا، يتم توزيع المياه في جميع أنحاء المدينة عبر شبكة من الأنابيب.

الخطوة الخامسة هي إزالة العوالق العالقة في الماء الخام عن طريق الترسيب والطفيل. ثم يتم تعقيم المياه باستخدام الكلور أو الأوزون. بعد ذلك، يتم معالجة المياه بأكسجين الأوزون لإزالة الروائح الكريهة. أخيرًا، يتم توزيع المياه في جميع أنحاء المدينة عبر شبكة من الأنابيب.

الخطوة السادسة هي إزالة العوالق العالقة في الماء الخام عن طريق الترسيب والطفيل. ثم يتم تعقيم المياه باستخدام الكلور أو الأوزون. بعد ذلك، يتم معالجة المياه بأكسجين الأوزون لإزالة الروائح الكريهة. أخيرًا، يتم توزيع المياه في جميع أنحاء المدينة عبر شبكة من الأنابيب.

الخطوة السابعة هي إزالة العوالق العالقة في الماء الخام عن طريق الترسيب والطفيل. ثم يتم تعقيم المياه باستخدام الكلور أو الأوزون. بعد ذلك، يتم معالجة المياه بأكسجين الأوزون لإزالة الروائح الكريهة. أخيرًا، يتم توزيع المياه في جميع أنحاء المدينة عبر شبكة من الأنابيب.

الخطوة الثامنة هي إزالة العوالق العالقة في الماء الخام عن طريق الترسيب والطفيل. ثم يتم تعقيم المياه باستخدام الكلور أو الأوزون. بعد ذلك، يتم معالجة المياه بأكسجين الأوزون لإزالة الروائح الكريهة. أخيرًا، يتم توزيع المياه في جميع أنحاء المدينة عبر شبكة من الأنابيب.

الخطوة التاسعة هي إزالة العوالق العالقة في الماء الخام عن طريق الترسيب والطفيل. ثم يتم تعقيم المياه باستخدام الكلور أو الأوزون. بعد ذلك، يتم معالجة المياه بأكسجين الأوزون لإزالة الروائح الكريهة. أخيرًا، يتم توزيع المياه في جميع أنحاء المدينة عبر شبكة من الأنابيب.

الخطوة العاشرة هي إزالة العوالق العالقة في الماء الخام عن طريق الترسيب والطفيل. ثم يتم تعقيم المياه باستخدام الكلور أو الأوزون. بعد ذلك، يتم معالجة المياه بأكسجين الأوزون لإزالة الروائح الكريهة. أخيرًا، يتم توزيع المياه في جميع أنحاء المدينة عبر شبكة من الأنابيب.

Concours externe d'accès à l'emploi : Technicien d'exploitation  
Epreuve de spécialité.

Durée : 3 h

Partie 1 : Questions à brève réponse générale obligatoire pour toutes les spécialités (05 points)

- 1. Quel est le paramètre qui cause l'écoulement naturel des eaux ?
- 2. Citer deux organismes étatiques impliqués dans le secteur de l'eau au Maroc?
- 3. Citer deux avantages du recours aux énergies propres pour la production de l'électricité?
- 4. Citer deux inconvénients de rejet des polluants dans la nature?
- 5. Donnez deux avantages d'une bonne organisation de travail?

Partie 2 : Spécialité

Exploitation du temps

TRAITER AU CHOIX L'UN DES TROIS SUJETS SUIVANTS

Sujet n° 1 : Electromécanique, électricité, électronique et électrotechnique : (15 points)

- 1) Quelle différence faites-vous entre l'électricité et l'électronique?
- 2) Ecrire la loi d'ohm en courant alternatif et définir chaque terme?
- 3) Quelle est l'utilité d'un condensateur?
- 4) Donner la définition d'une diode?
- 5) Qu'est ce que la fonction inverse d'une diode?
- 6) Donner l'expression de la résistance équivalente de trois (03) résistances R1, R2 et R3 montées en parallèle?
- 7) Quelle est l'influence de la température sur la valeur d'une résistance ohmique?
- 8) Citer les fonctions réalisées par les éléments électriques suivants:  
Fusible, interrupteur
- 9) Comment peut-on minimiser la consommation d'énergie dans une installation?
- 10) A votre avis, pourquoi doit-on contrôler le niveau d'isolement des installations électriques?
- 11) Un condensateur est traversé par un courant de 78 mA. Calculer la valeur du condensateur si l'alimentation fournit une tension de 100V, 50 Hz.
- 12) Une bobine a une réactance de 475 Ω et elle est raccordée à un générateur dont la fréquence est de 200Hz. Calculer l'inductance de la bobine.
- 13) On dispose d'un réseau électrique triphasé 400V, 50Hz, on veut brancher un moteur triphasé portant sur sa plaque signalétique les indications suivantes : 380V/220V, I<sub>N</sub>=15A/ I<sub>A</sub>=20A, cosφ=0,56, 50Hz  
a) Quel couplage doit-on adapter aux enroulements de ce moteur? Justifiez votre choix?  
b) Supposant que le courant I<sub>N</sub>=15A, est ce que la valeur de I<sub>A</sub> sur la plaque signalétique est correcte? Sinon quelle sera la vraie valeur?
- 14) Un moteur est raccordé sur une génératrice 400 [V] 100 [Hz]. La mesure à l'ohmmètre indique une résistance de 36 [Ω]. Un courant de 4 [A] circule dans le moteur. Calculer la valeur de la bobine.

Sujet n° II : Automatismes : (15 points)

- 1) Donner la définition d'un bit?
- 2) Définir un signal analogique?
- 3) Qu'est ce qu'une table de vérité?
- 4) Faites le schéma électrique d'une liaison RS 485?
- 5) Donner le nom de deux types de codage d'une information?
- 6) A quoi sert un temporisateur?
- 7) Quelle est l'utilité d'un modem?
- 8) Donner la définition d'un synoptique?
- 9) Quel est l'inconvénient des automates compacts par rapport aux automates modulaires?
- 10) Donner deux solutions (supports) pour la transmission d'une information entre deux API?
- 11) A quoi sert l'Unitelway sur un API?
- 12) Pour le langage grafcet, donner la définition d'une transition?
- 13) Citer deux pannes qui peuvent survenir sur un API?
- 14) Si un automate qui gère un automatisme tombe en panne, que faut-il prévoir normalement pour redémarrer l'automatisme le plus possible?
- 15) Ecrire le grafcet gérant le remplissage d'une bache par un groupe motopompe sachant que le démarrage s'effectue si le niveau bas (NB) est atteint et l'arrêt si le niveau haut (NH) est atteint?

5) On dispose d'un réseau triphasé 400/680v, 50Hz et d'un moteur asynchrone triphasé à rotor en court-circuit, portant sur sa plaque signalétique les indications suivantes :

$$U_Y = 640V \quad U_{\Delta} = 380V \quad \cos \phi = 0,82$$

$$I_Y = 9A \quad I_{\Delta} = 15A \quad 9,88ch$$

- Quel type de couplage doit-on adapter aux enroulements du moteur, et pourquoi ?
- Quelle type de puissance est signalée sur la plaque signalétique.
- Calculer le rendement du moteur lorsqu'il fonctionne en régime nominal.
- Calculer le coût d'énergie mensuel, sachant que le moteur en question fonctionne 15heures par jour et que le prix du Kwh est de 2,20DH.

6) Un pont roulant est capable d'élever en 20secondes un poids de 5 tonnes à une hauteur de 6,2 m. On demande :

- En Kw et en Cheveaux, la puissance du moteur de levage si le rendement des organes mécaniques du treuil vaut 70% .
- L'intensité du courant absorbé sous 220v, sachant que le moteur à un rendement de 90%.

7) Citer les constituants d'une pompe centrifuge.

8) Quels sont les défauts que peut tolérer un accouplement semi élastique.

9) Quelles sont les charges que supporte un roulement à bille.

10) Donner le rôle de la lubrification.

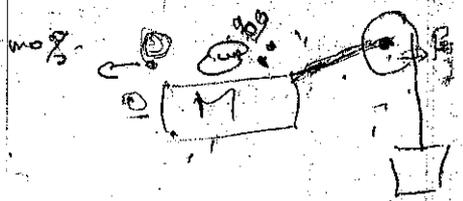
11) Citer deux moyens utilisés pour la transformation d'un mouvement de rotation en un mouvement de translation .

12) Quels sont les avantages de l'utilisation des poulies et courroie dans la transmission du mouvement de rotation entre deux arbres tournant.

1 CR → 736

$$P = \frac{m \cdot g \cdot h}{t}$$

$$P_s = \frac{P_a}{P_e}$$



**COUNCOURS DU 25/12/2005**  
**EPREUVE DE SPECIALITE**  
**EMPLOI : TECHNICIEN D'EXPLOITATION**  
**TECHNICIEN D'ETUDE & TRAVAIL**  
**DUREE : 03Heures**

Questions :

1) Donner les unités des grandeurs suivantes : puissance ; énergie ; moment d'une force (N.m)

2) On désire réaliser une résistance qui doit dissiper 500w sous 220v, dispose d'un fil de 0,5 mm de diamètre et de résistivité  $\rho = 100 \mu\Omega$ . Quelle longueur du fil doit-on utiliser.

3) On dispose d'un moteur électrique de 2 cheveaux, ayant un rendement de 80%. Calculer :

- a- la puissance électrique absorbée par un moteur.
- b- le courant qu'il absorbe sous 110v.
- c- la quantité d'électricité qui le traverse pendant 02 heures.

4) Un moteur électrique de rendement 85% actionne une pompe qui refouler  $50 \text{ m}^3$  d'eau par heure à une hauteur de 5m. Le rendement pompe est de 60% et sa vitesse est de 1000tr/min. Calculer :

- a- la puissance absorbée par le moteur.
- b- la puissance utile du moteur.
- c- le couple transmis par l'arbre du moteur.

$$R_s = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

**Exercice (4 points)**

Une tension  $U = 240$  Volts, 50 Hertz est appliquée aux bornes d'un circuit (bobine) formé d'une résistance  $R = 200$  Ohms et d'une inductance pure  $L = 0,5$  Henry en série. Calculer :

- 1- La réactance et l'impédance de la bobine.
- 2- L'intensité du courant et son déphasage sur la tension.
- 3- Le facteur de puissance du circuit.
- 4- Les puissances active et réactive du circuit.

$X_L = 2\pi f L$   
 $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$

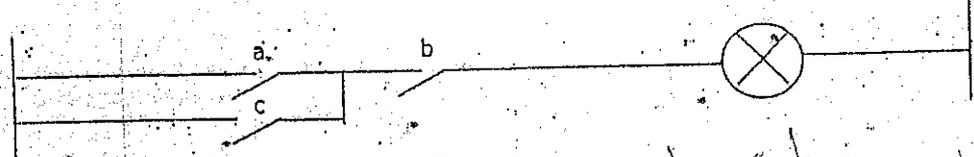
**SUJET 4: Automatismes (12 points):**

- 1) Définir une variable Booléenne et donner un exemple.
- 2) Qu'est ce que l'état logique d'une variable Booléenne ?
- 3) Citer deux fonctions de base de la partie commande d'un automate programmable industriel.
- 4) Citer les deux types (familles) des automates programmables industriels.
- 5) Dans un octet, il y a combien de bit ?
- 6) Définir un convertisseur numérique/analogique.
- 7) Décrire les parties constituantes d'un automate programmable industriel.
- 8) Citer les moyens avec lesquels l'opérateur peut communiquer avec un automate programmable industriel.
- 9) Donner une définition simple du langage de programmation « GRAFCET ».
- 10) Qu'est ce que le forçage d'une entrée ou d'une sortie d'un automate programmable industriel ?
- 11) Quels sont les langages utilisés pour programmer un automate programmable industriel ?
- 12) Définir et donner deux noms d'un actionneur et d'un capteur.

*est un type de variable de 2 états*  
*Dialoguer avec l'opérateur*  
*communiquer*  
*Attention à la syntaxe*  
*partie*  
*forçage virtuel avec le logiciel de programmation (simulation)*  
*logiciel de programmation (ladder)*  
*Adaptateur de communication*  
*moteur, Verme / PT 100*  
*Verin*

**Exercice (4 points)**

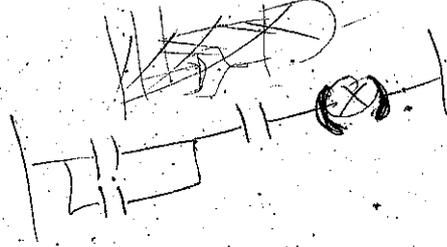
- 1- Enumérer les lois suivantes de l'algèbre de Boole : (02 points)  
 $A \cdot B = \bar{A} + \bar{B}$        $A + B = \bar{A} \cdot \bar{B}$
- 2- Pour le circuit électrique suivant écrire l'équation pour exprimer l'état de la lampe L: (02 points)



$S = a \cdot b + c \cdot b$   
 $= b(a + c)$

**SUJET 5: Mécanique générale (12 points):**

- 1) Citer quatre modes de construction mécanique.
- 2) Nommer quatre types de joints d'étanchéité.
- 3) Donner les causes de l'usure des joints d'étanchéité.
- 4) Donner la définition et l'utilité d'un ressort.
- 5) Donner les noms de deux types de paliers utilisés pour le guidage en translation.
- 6) Quel est le but de la protection des roulements et donner deux types de protection ?
- 7) Citer les causes qui peuvent détériorer les paliers à roulement.
- 8) Citer quatre (4) types des goupilles mécaniques.
- 9) Comment peut-on protéger les pièces mécaniques contre la corrosion ?
- 10) Donner deux types de profil des dentures des roues dentées.
- 11) Quelle différence faites-vous entre un accouplement semi élastique et un autre rigide ?
- 12) Quelle est l'utilité d'un palier, donner le nom de deux types ?



**Exercice : (04 points)**

Une équipe de maintenance se compose d'un technicien et d'un agent assistant a effectué une intervention de maintenance curative sur une machine pour le changement de deux roulements. Cette machine fonctionne 16 heures par jour avec une cadence de 16 cycles par minute. Pendant chaque cycle, la machine produit 32 boîtes de conserve. Sachant que l'intervention a durée 06 heures, le prix d'un roulement est 400 Dh, les salaires mensuel des agents est comme suit : le technicien: 7000 Dh, l'agent assistant 4500 Dh, le conducteur de machine 4000 Dh. Une boîte de conserve coûte 02 Dh.

- 1- Calculer le coût direct de cette intervention.
- 2- Calculer le rendement de production de la machine pendant cette journée.

**SUJET 6: Maintenance (12 points):**

- 1) Citer deux objectifs de la maintenance.
- 2) Quelles opérations de maintenance doit-on faire pour une armoire électrique ?
- 3) En quoi consiste la révision d'une machine ?
- 4) Justifier l'utilisation de la graisse ou de l'huile pour la lubrification des pièces en mouvement.
- 5) Citer les appareils utilisés pour mesurer : la continuité d'un circuit électrique, un défaut d'isolement.
- 6) Donner le nom de quatre types de roulements.
- 7) Citer les causes qui peuvent détériorer les roulements.
- 8) Est-ce que c'est nécessaire la présence d'un magasin de stockage des pièces de rechange au niveau d'une usine? Justifier votre réponse ?
- 9) Quels types des efforts que compense un roulement à deux rangées de billes ?
- 10) Donner deux caractéristiques de la fonte.
- 11) Quand est-ce qu'on utilise les paliers en caoutchouc ?
- 12) Quel entretien faut-il faire pour les locaux d'une usine ?

**Exercice : (04 points)**

Une équipe de maintenance se compose d'un technicien et d'un agent assistant a effectué une intervention de maintenance curative sur une machine pour le changement de deux roulements. Cette machine fonctionne 16 heures par jour avec une cadence de 16 cycles par minute. Pendant chaque cycle, la machine produit 32 boîtes de conserve. Sachant que l'intervention a durée 06 heures, le prix d'un roulement est 400 Dh, les salaires mensuel des agents est comme suit : le technicien: 7000 Dh, l'agent assistant 4500 Dh, le conducteur de machine 4000 Dh. Une boîte de conserve coûte 02 Dh.

- 1- Calculer le coût direct de cette intervention.
- 2- Calculer le rendement de production de la machine pendant cette journée.

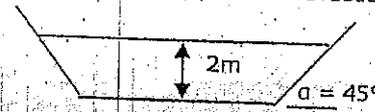
**Questions d'ordre général obligatoire pour toutes les disciplines: (04 points)**  
Répondre aux questions ci-après (ne pas dépasser 5 lignes par question)

- 1) Quelles sont à votre avis les mesures à prendre pour économiser l'eau ?
- 2) Quel est l'impact des changements climatiques sur le secteur de l'eau ?
- 3) Que signifie pour vous la protection de l'environnement ?
- 4) Dans les régions éloignées qui ne disposent pas de réseau électrique, peut-on produire de l'eau en utilisant d'autres formes d'énergie ? commenter.

Répondre à un seul et unique sujet (à choisir) dans le couple contenant plus de 10 questions.

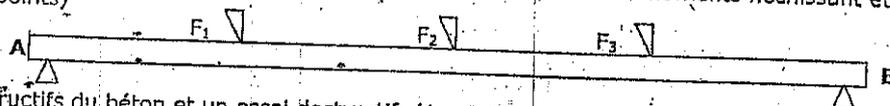
**SUJET 1: HYDRAULIQUE (16 points)**

- 1) En quoi consiste la loi des nœuds dans un réseau de distribution d'eau ? (1 point)
- 2) Donner la formule du nombre de Reynolds  $Re$  avec les unités correspondantes à ses composantes ? et quelle est sa valeur quand l'écoulement est transitoire. (2 point)
- 3) Définir ce qu'un écoulement en charge et représenter le profil des vitesses correspondantes dans une conduite cylindrique pour les cas suivants :
  - a. Ecoulement en charge laminaire (1 point)
  - b. Ecoulement en charge turbulent (1 point)
- 4) Soit une particule de liquide animée d'une vitesse  $V$ , soumise à une pression  $P$  et située à une cote donnée  $Z$ . Citer les différents types d'énergie spécifiques de cette particule et écrire la formule correspondante à chaque énergie. (3 points)
- 5) Soit une conduite d'un réseau d'eau potable de diamètre intérieur égal à 100 mm et transitant un débit de 5 litre/s.
  - a- Calculer la vitesse d'écoulement ? (1,5 point)
  - b- Pour un débit de 18 litre/s, quelle sera la nouvelle vitesse, est-elle acceptable ? Justifier votre réponse. (2 point)
- 6) Un canal horizontal de 4 m de largeur au fond et de talus d'une pente de 45°, permet d'évacuer un débit d'eau de 6 m<sup>3</sup>/s à la vitesse moyenne de 0,5 m/s. Calculer ses caractéristiques hydrauliques :
  - a- Section d'écoulement (S) (1,5 point)
  - b- Périmètre mouillé (Pm) (1,5 point)
  - c- Rayon hydraulique (Rh) (1,5 point)



**SUJET 2: GENIE CIVIL (16 points)**

- 1) Quels sont les principaux intervenants dans un chantier de travaux de génie civil ? (1 point)
- 2) Quelle est la différence entre un liant hydraulique et un liant hydrocarboné ? et donner des exemples. (1 point)
- 3) Citer les paramètres caractérisant le béton et avec quels moyens pouvant les contrôler ? (1 point)
- 4) Soit la poutre suivante soumise à différentes charges; dessiner le diagramme des moments fléchissant et puis le diagramme des efforts tranchants. (3 points)



- 5) Citer 3 essais non destructifs du béton et un essai destructif. (1 point)
- 6) Dans quels cas utilise-t-on un radier général ? (1 point)
- 7) Donner l'inventaire des charges appliquées sur un réservoir d'eau potable (1 point)
- 8) Que signifient les abréviations suivantes : DGA, APS, CCTP, CPS ? (1 point)
- 9) Quel est le rôle du béton de propreté, quelle est sa classe et quel est son dosage préconisé ? (1 point)
- 10) Dessiner le diagramme de traction-déformation d'un acier de nuance douce, avec commentaire de toutes ces zones d'allongement. (2 point)
- 11) Comment se transmettent les efforts du béton à l'acier et de l'acier au béton ? (1 point)
- 12) Exercice : soit, les données suivantes : (2 point)
  - un poteau de 20 cm de côté,
  - chaque cm<sup>2</sup> de béton de ce poteau peut supporter 80 daN
  - chaque cm<sup>2</sup> du sol porteur peut supporter 2 daN
  - la masse de la semelle n'est pas prise en compte
 Calculer en m<sup>2</sup>, la surface portante du sol 'S'

**SUJET 3: Electricité/électrotechnique/électronique et d'électromécanique (12 points) :**

- 1) Citer deux types de centrales de production de l'énergie électrique
- 2) Donner quatre types de lampes d'éclairage. *tube fluorescent*
- 3) Donner les modes d'allumage des tubes fluorescents
- 4) Donner la définition d'un transformateur électrique
- 5) Donner la relation qui existe entre la valeur maximale et la valeur efficace d'une grandeur sinusoïdale :  $V_{eff} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$
- 6) Quelle relation existe-t-elle entre la tension simple et la tension composée?  $U_c = U_{sin} \sqrt{3}$
- 7) Quelle est la différence entre un fusible et disjoncteur?
- 8) Citer les causes d'un défaut d'isolement.
- 9) Quelle est l'utilité de la mise à la terre des récepteurs électriques?
- 10) Citer les différentes pertes au niveau d'un circuit magnétique
- 11) Quels sont les inconvénients de l'échauffement des composantes électriques?
- 12) Donner la formule permettant de calculer la puissance d'un condensateur et l'unité (SI) de chaque terme

$Q = P_c \cdot \frac{1}{2} U_c^2$

Exercice N°2 : (4 points)

Le compteur d'énergie d'une installation monophasée porte les indications :  $U \sim, 220V, 50$  Hz, 10 A, un tour de disque vaut 5 Wh.

- 1) Quelle est la valeur maximale  $V_m$  de la tension aux bornes du réseau ?
- 2) De quelle puissance maximum peut-on disposer avec un récepteur uniquement thermique (résistif) ?
- 3) De quelle puissance maximum peut-on disposer avec un récepteur inductif de  $\cos \phi = 0.8$ . S'il s'agit d'un moteur électrique de rendement 0.75, quelle est sa puissance mécanique utile ?
- 4) Quelle est la vitesse de rotation du disque quand on alimente 12 lampes 115 V - 50 W ?

Exercice 03 : (5 points)

Soit un récepteur triphasé équilibré constitué de trois radiateurs de résistance  $R = 100 \Omega$  chacun.

Ce récepteur est alimenté par un réseau triphasé 400 V / 230 V à 50 Hz.

On effectue dans un premier temps le couplage du récepteur en étoile.

- 1) Calculer la valeur efficace  $I_1$  du courant de ligne.
- 2) Calculer la puissance active  $P_1$  consommée par le récepteur.

On effectue dans un deuxième temps le couplage du même récepteur triphasé en triangle.

- 3) Calculer la valeur efficace  $I_2$  du courant de ligne.
- 4) Calculer la puissance active  $P_2$  consommée par le récepteur.
- 5) Quelle est votre conclusion ?

Exercice 04 : (1point)

Un groupe électropompe composé d'un moteur asynchrone et d'une pompe centrifuge, alimenté par un réseau électrique triphasé 380 V de fréquence 50 Hz, délivre une puissance hydraulique de 400 kW, le rendement global de ce groupe étant de 0,75 et le facteur de puissance du moteur étant de 0,8.

- 1) Calculer la puissance active absorbée par le moteur asynchrone.
- 2) Calculer l'intensité du courant de ligne.

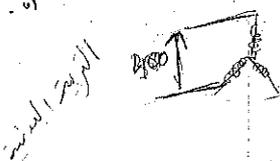
Sol ex 1:

1) 220V, 2) ~~2200~~  $P = U \cdot I = 2,2 \text{ kW}$ .

3)  $P_a = U \cdot I \cdot \cos \phi = 220 \cdot 10 \cdot 0,8 = 1640 \text{ W}$ .

$$P_u = \eta \cdot P_a = 0,75 \times 1640 = 1230 \text{ W}$$

Ex 2:  $400 \text{ V} / 230 \text{ V}$  à 50 Hz



$220 \text{ V}$

$1640$

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

NB : L'utilisation des calculatrices est autorisée.

Questions : (1 point par bonne réponse) :

1. 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.
2. Quelle est la différence entre un écoulement en charge et un écoulement à surface libre.
3. Quelle est la différence entre un liquide parfait et un liquide réel.
4. Ecrire l'équation de Bernoulli pour un liquide réel en écoulement permanent en charge. Faire un schéma.
5. 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.
6. 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.
7. Quelles sont les conditions qui doivent être satisfaites par le point de fonctionnement pour une utilisation acceptable d'un système de refoulement.
8. Quels sont les paramètres qui influencent la perte de charge en hydraulique.
9. 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.
10. 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 =  $1000 \text{ kg/m}^3$
  - 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.

- a./ Calculer les volumes d'eau initial et final dans le réservoir.
  - b./ Calculer le volume d'eau ajouté par pompage dans le réservoir.
  - c./ Déduire le débit moyen de pompage d'eau.
  - d./ 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) :  $P_u = \rho * g * Q * HMT$  avec :

- $\rho$  : Masse volumique de l'eau  $1000 \text{ kg/m}^3$
- $g$  : Accélération de la pesanteur  $g = 10 \text{ N/kg}$
- $Q$  : Débit de pompage en  $\text{m}^3/\text{s}$
- 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  $Z_u = 89\text{mNGM}$ .

- a./ Calculer la pression statique au niveau de l'usine.
- b./ 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.
- c./ 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.
- d./ Le débit moyen consommé par l'usine est de 20 l/s. Calculer la vitesse d'écoulement dans la conduite.

**ROYAUME DU MAROC**  
**OFFICE NATIONAL DE L'EAU POTABLE**

**Concours externes 2006**

**Date : 19/11/2006**

*M = F x 1000  
S Particular*

Centre d'examen: .....

Matière : Spécialité

Emploi : Technicien supérieur d'exploitation

Durée : 3 Heures

Nombre de question : 28

Note : ...../20

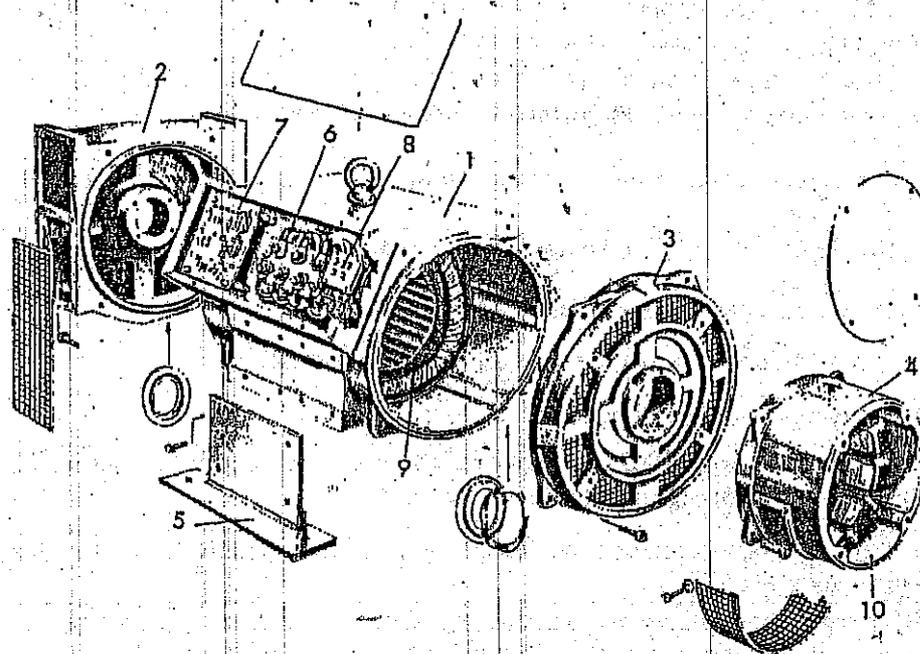
N°	Questions	Barème
1	Citez le rôle de chacun des équipements suivant : * Contacteur * Fusible * Sectionneur * Relais thermique	0,5pt
2	Citez les différents types de démarrage d'un moteur asynchrone triphasé ?	0,5pt
3	Ecrire l'expression et l'unité des puissances d'un moteur asynchrone triphasé : * Puissance Active * Puissance Apparente * Puissance Réactive $S = U \cdot I$	0,5pt
4	Quel est le rôle d'un automate ? Citer un type de langage utilisé par les automates ?	0,5pt
5	Quels sont les principaux appareils de protection utilisés sur le circuit de puissance d'un moteur asynchrone entraînant une pompe centrifuge ?	0,5pt
6	Citer pour un moteur électrique asynchrone les vitesses de synchronisme pour une fréquence de 50 Hz et pour les nombres de pôles suivants : 4 ; 6 ; 8 ; 10 ; 12 $n_s = \frac{P \cdot 60}{P}$	0,5pt
7	Lister les trois régimes du neutre en BT en expliquant brièvement la significations ?	0,5pt
8	Que signifie IP 65 et IP 67 d'un équipement (moteur) donné ?	0,5pt
9	Quels sont les principaux apport d'un progiciel GMAO ?	0,5pt
10	Donner la définition et le principe d'une machine asynchrone.	0,5pt
11	Donner la description du : Stator, Rotor, Glissement.	0,5pt
12	Les indices de protection (IP) d'un moteur électrique est définie par deux lettres : IP suivies d'un, deux ou trois. Que signifie chacun de ces chiffres ?	0,5pt
13	Citer quelques principaux matériel de sécurité utilisés dans d'une intervention dans un poste de transformation MT/BT.	0,5pt
14	Donner les représentations conventionnelles des éléments suivants : * contacteur ; * Sectionneur ; * interrupteur ; * Mise à la terre ; * Couplage étoile triangle	0,5pt
15	Donner les valeurs des tensions conventionnelles suivantes : * BT : ..... ; * MT : ..... ; * HT : ..... ; * THT : .....	0,5pt
16	Qu est ce le facteur de puissance ?	0,5pt
17	Qu'elles sont les différents types de pénalités qu'on peut trouver dans une facture d'énergie électriques triphasés ?	0,5pt
18	Comment éviter les pénalités d'énergie électriques ?	0,5pt
19	Comment améliore-t- on le facteur de puissance ?	0,5pt
20	Combien existe-t-il de type de refroidissement d'une machine électrique ?	0,5pt
21	Quelles sont les caractéristiques qui entre dans le choix d'un moteur asynchrone ?	0,5pt
22	Citer au minimum trois couplages normalisés d'un transformateur MT /BT.	0,5pt
23	Quel est le rôle des transformateurs TC(courant) et TT(tension) ?	0,5pt

*Handwritten notes and signatures at the bottom right of the page.*

N°	Questions	Barème
24	Quel est le rapport de transformation d'un transformateur ?	0,5pt
25	Citer les organes de protection d'un transformateur.	0,5pt
26	Lister les principales opérations de maintenance à effectuer sur les postes de transformations : MT/BT	0,5pt
27	Un moteur asynchrone alimenté avec une tension $U=380\text{ V}$ , $f=50\text{ Hz}$ , absorbe un courant $I=15\text{ A}$ , avec un facteur de puissance $\cos \varphi = 0,81$ , sa vitesse de rotation $= 1485\text{ tr/mn}$ . On ne tenant compte que des pertes joules au rotor. Calculer : a/ la puissance absorbée ; b/ le glissement ; c/ les pertes joules ; le rendement.	5pts
28	Compléter au maximum possible la légende du schéma éclaté de l'alternateur ci- dessous (fig.1) :	2pts

**Légende :**

- 1-... rotor
- 2-.....
- 3- plaque
- 4-.....
- 5-.....
- 6-.....
- 7- sortie du rotor
- 8- plaque stator
- 9-.....
- 10- ventilateur



CONCOURS DU 02/07/2006  
EMPLOI : TECHNICIEN D'EXPLOITATION  
EPREUVE DE SPECIALITE  
DUREE : 03Heures  
LIEU : BENI MELLAL

Questions :

- 1) Donner les unités des grandeurs suivantes : puissance ; énergie ; vitesse angulaire. Watts Joule radian/s
- 2) Citer les types de pompes centrifuges.
- 3) Quelles sont les charges que supporte un roulement à bille.
- 4) Donner la fonction des appareils suivants :  
- contacteur - relais thermique - disjoncteur différentiel
- 5) Citer les causes de la surcharge d'un moteur électrique
- 6) Quelles sont les causes de la chute de tension dans un réseau électrique, et quels sont ses impacts sur le fonctionnement des moteurs électriques.
- 7) Citer les causes d'un défaut phase- terre.
- 8) Citer quatre défauts pouvant se développer dans les réseaux et machines électriques.
- 9) Une installation industrielle alimentée par un transformateur triphasé, comprend trois ateliers. On a mesuré les puissances actives consommées par chaque atelier et les facteurs de puissance correspondant :

Atelier	Tension entre phases	Puissance actives	Facteur de puissance	Nature de l'installation
A1	220v	50Kw	0,76	Moteur asynchrone
A2	220v	60Kw	0,8	Moteur asynchrone
A3	220v	30Kw 15Kw	0,86 0,788	Moteur asynchrone Appareillage

- 9a) Pour l'ensemble des 03 ateliers, déterminer les puissances  $P$ ,  $Q$  et  $S$
- 9b) déterminer le courant par fil de ligne
- 9c) On mesure la puissance pour la méthode des deux wattmètres. Quelles seront les puissances « lues » pour chaque wattmètre.
- 9d) Calculer la puissance de la batterie de condensateurs à installer aux bornes du secondaire du transformateur pour que le facteur de puissance de l'installation prenne la valeur 0,96, quelle est la valeur de la capacité par phase.

CONCOURS DU 02/07/2006  
EMPLOI : TECHNICIEN D'EXPLOITATION  
EPREUVE DE SPECIALITE  
DUREE : 03Heures  
LIEU : BENI MELLAL

**Questions :**

- 1) Donner les unités des grandeurs suivantes : puissance ; énergie ; vitesse angulaire. watts joule radian/s
- 2) Citer les types de pompes centrifuges.
- 3) Quelles sont les charges que supporte un roulement à bille.
- 4) Donner la fonction des appareils suivants :  
- contacteur - relais thermique - disjoncteur différentiel
- 5) Citer les causes de la surcharge d'un moteur électrique
- 6) Quelles sont les causes de la chute de tension dans un réseau électrique, et quels sont ses impacts sur le fonctionnement des moteurs électriques.
- 7) Citer les causes d'un défaut phase- terre.
- 8) Citer quatre défauts pouvant se développer dans les réseaux et machines électriques.
- 9) Une installation industrielle alimentée par un transformateur triphasé, comprend trois ateliers. On a mesuré les puissances actives consommées par chaque atelier et les facteurs de puissance correspondant :

Atelier	Tension entre phases	Puissance actives	Facteur de puissance	Nature de l'installation
A1	220v	50Kw	0,76	Moteur asynchrone
A2	220v	60Kw	0,8	Moteur asynchrone.
A3	220v	30Kw 15Kw	0,86 0,788	Moteur asynchrone Appareillage

- 9a) Pour l'ensemble des 03 ateliers, déterminer les puissances  $P$ ,  $Q$  et  $S$
- 9b) déterminer le courant par fil de ligne
- 9c) On mesure la puissance pour la méthode des deux wattmètres. Quelles sont les puissances « lues » pour chaque wattmètre.
- 9d) Calculer la puissance de la batterie de condensateurs à installer aux bornes secondaires du transformateur pour que le facteur de puissance de l'installation prenne la valeur 0,96, quelle est la valeur de la capacité par phase.

**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 :

- la pression absolue,
- la pression relative,
- la pression différentielle.

**Exercice 5 : (2 points)**

Définissez brièvement :

- les pertes de charges linéaires,
- les pertes de charges singulières.

**Exercice 6 : (1 point)**

Calculer le débit d'eau en m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup>.

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

*Tournez la page S.V.P.*

7 → 19 → -3000 m³/j  
 19 → 7

8 → -2  
 1.6

**Exercice 8 : (1 point)**

Une station de traitement, dont la capacité est de 18200 m³/jour, fonctionne à pleine capacité de 7 heures à 19 heures. Durant cette période, la consommation d'eau est de 21200 m³/jour. Durant la nuit, soit pour la période allant de 19 heures à 7 heures du lendemain, la consommation baisse à 12100 m³/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.

- a) calculer le niveau correspondant à un signal de 40 KPa.
- b) 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.

- a) quel est le volume utile de ce réservoir ?
- b) quel temps faut il pour remplir ce volume moyennent 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.

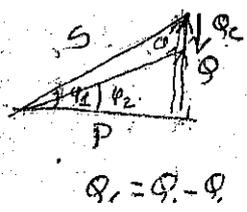
Le rendement de la pompe centrifuge est de 0,5 et le moteur asynchrone qui l'entraîne présente un rendement de 0,85 et un facteur de puissance de 0,8 (tgφ=0,75).

- a) Calculer la puissance hydraulique fournie par la pompe.
- b) Calculer la puissance active consommée par le moteur.
- c) Déterminer l'intensité du courant de ligne I<sub>1</sub>.
- d) Déterminer la puissance réactive Q<sub>1</sub> 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 (tgφ=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).

- a) Calculer la puissance réactive Q<sub>c</sub> fournie par le système triphasé des condensateurs.
- b) Calculer la nouvelle puissance réactive Q<sub>2</sub> demandée au réseau électrique.
- c) Calculer la nouvelle intensité du courant de ligne I<sub>2</sub>.



$$Q_c = P_2 (\tan \phi_1 - \tan \phi_2)$$

$$Q_2 = Q_1 - Q_c$$

$$I_2 = \frac{Q_2}{\sqrt{3} U}$$

Bonne chance !

Emploi : **Technicien d'exploitation, Technicien de maintenance et Technicien d'automatisme**

### Questions obligatoires pour toutes les spécialités

1. Résoudre dans R l'équation suivante (1point)  
 $(x-4)^3 + 1 = 0$
2. Trouver dans R (1point)  
 $\text{Log}(x+5) + \text{Log}(x-1) = 4 \text{ Log } 2$
3. Ecrire les valeurs de x (1point)  
 $A = \{ x, x \in \mathbb{Z}, 2 < |x| < 6 \}$
4. Résoudre dans R (1point)  
 $3x^2 + 2x - 7/4 = 0$
5. Dans une agglomération de 10 000 habitants, les pertes d'eau produite représentent 30%. La consommation par jour et par habitant est de 100 litres.
  - a. Calculer la consommation totale annuelle de cette agglomération (1point)
  - b. Sachant que le coût d'un m<sup>3</sup> d'eau produite est de 5 Dirhams. Calculer le coût de l'eau perdue par an. (1point)
6. Quelles sont les causes probables d'inondations dans une agglomération urbaine. (1point)
7. Quels sont à votre avis les mesures à prendre pour minimiser les risques d'inondations dans une agglomération. (1point)

### B- Questions des spécialités :

**Répondre à un seul sujet** parmi les sujets ci après

#### Sujet I

1. De quoi est composé un boulon, et quelle est son utilité. (1 point)
2. Quel est l'avantage de l'utilisation des roues dentées (système d'engrenage) dans la transmission du mouvement de rotation. (1 point)
3. Quel est l'inconvénient du graissage des vis et boulons. (1 point)
4. Citer 4 modes de freinage des vis et écrous. (1 point)

5. Pour augmenter la puissance transmissible par le système de roue et vis sans fin, quel type de matériaux faut-il choisir ? (1 point)
6. Citer les avantages de la lubrification des pièces mécaniques en mouvement. (1 point)
7. Citer les causes qui peuvent détériorer les paliers à roulement. (1 point)
8. Citer les composantes d'une pompe centrifuge. (1 point)
9. Quel type de palier rencontre-t-on sur les machines immergées dans l'eau. (1 point)
10. A quoi sert un accouplement mécanique. (1 point)
11. Quelle est l'utilité d'un palier, donner le nom de deux types. (1 point)
12. Citer les dérangements que peuvent résulter des vibrations d'une machine. (1 point)

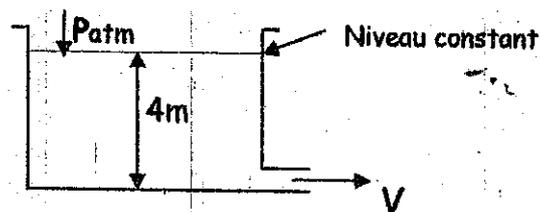
## Sujet II

1. Qu'est ce qu'un défaut d'isolement (1 point) *c'est le défaut entre la mise à la terre et la phase d'installation*
2. Quelle différence faites-vous entre un courant continu et un courant alternatif (1 point)
3. Citer les différentes pertes au niveau d'un circuit magnétique (1 point)
4. Donner la fonction d'un parafoudre (1 point)
5. Quelle relation existe-t-elle entre la tension simple et la tension composée (1 point)
6. Quelle est l'utilité d'un onduleur (1 point)
7. Décrire les parties constituantes d'un automate programmable industriel (1 point)
8. Quels sont les langages utilisés pour programmer un automate programmable industriel (1 point)
9. Citer les avantages de l'utilisation d'un variateur électronique (1 point)
10. Définir et donner deux noms d'un actionneur et d'un capteur (1 point)
11. Un moteur électrique est connecté au réseau 230 [V] alternatif 50 [Hz]. Les indications des différents appareils de mesures donnent :  $I = 4.5$  [A]  $\cos \varphi = 0.8$  inductif. Calculer l'impédance  $Z$  du moteur, et l'angle  $\varphi$ . (1 point)
12. Un circuit RLC série est composé des éléments suivants :

$R = 180 [\Omega]$   $L = 15 [mH]$   $C = 15 [nF]$ . Il est raccordé sur un générateur dont la fréquence est de  $12 [kHz]$  et la tension de sortie de  $20 [V]$ . Calculer toutes les tensions ainsi que l'angle de déphasage entre le courant et la tension. (1 point)

### Sujet III

1. Quelle est la différence entre un liquide parfait d'un liquide réel. (1 point)
2. Quelles sont les origines des pertes de charge dans un circuit hydraulique. (1 point)
3. Quelle est la différence entre un écoulement en charge et un écoulement à surface libre. (1 point)
4. Quel est le principe de la loi de la conservation de la matière dans le domaine de l'écoulement hydraulique. (1 point)
5. Le temps nécessaire à une conduite circulaire pour remplir un réservoir rectangulaire (Longueur 10m, Largeur 6m et Hauteur 3m) est d'une heure. Sachant que la vitesse d'écoulement dans la conduite est de 1m/s. Calculer le diamètre interne de la conduite. (2 point)
6. On considère le réservoir représenté dans la figure ci-dessous : (2 point)



En appliquant le théorème de Bernoulli, calculer la vitesse de l'eau à la sortie de l'orifice en bas du réservoir.

7.
  - a- Nommer les types de béton généralement utilisés dans le domaine du génie civil.....(1 point)
  - b- Quel est le type de béton le plus utilisé dans des ouvrages fortement sollicités.....(0,5 point)
  - c- Donner approximativement les quantités des constituants d'un m<sup>3</sup> de béton dosé à 350 kg/m<sup>3</sup> ? (1 point)
8. Soit une tranchée d'un mètre de profondeur, de 100m de longueur et 0,60m de largeur, abritant une conduite de diamètre 150mm, reposant sur un lit de pose en sable de 10cm d'épaisseur. Calculer :
  - a. volume du déblai.....(0,5 point)
  - b. volume du remblai.....(0,5 point)
  - c. volume de sable du lit de pose.....(0,5point)

## Sujet IV :

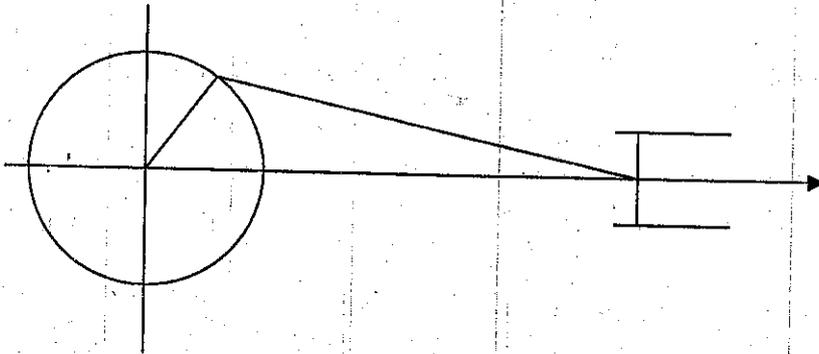
### Exercice 1

Un moteur de traction absorbe 250 Ampère sous une tension de 550 Volt, (Puissance absorbée par le moteur vaut 137,5 kW), son rendement est de 0,89, il tourne à 450 tr/min, le diamètre des roues motrices est de 850 mm. Ces roues sont commandées par un pignon de 22 dents sur l'arbre du moteur engrenant avec une roue dentée de 65 dents calée sur l'essieu moteur, le rendement du couple d'engrenage est de 0,9. Calculer :

- 1- La vitesse de la voiture en Km par heure.
- 2- L'effort à la jante (en Newton).

### Exercice 2

On considère le système de la bielle manivelle dans la position représentée dans la figure ci-dessous :



Supposant que  $R \ll L$ , donner l'expression de la distance OB en fonction de R,  $\theta$  et L.

- 1- Citer quatre modes de construction mécanique.
- 2- Nommer quatre types de joints d'étanchéité.
- 3- Donner les causes de l'usure des joints d'étanchéité.
- 4- Quel est l'inconvénient de l'assemblage des pièces moyennant des rivets ?
- 5- Citer deux noms de procédés de soudage.
- 6- Donner la définition et l'utilité d'un ressort.
- 7- Quel est l'avantage de l'utilisation des chaînes de précision à rouleaux dans la transmission du mouvement de rotation et quand est ce qu'elles sont utilisées ?
- 8- Dans quel cas sont utilisés les roulements à deux rangés de billes à rotule dans la bague extérieure ?
- 9- Quelle est l'utilité des douilles à billes ?
- 10- Quel est le but de la protection des roulements et donner deux types de protection

*Bonne chance.*

Concours externe du 22 Février 2009  
 Emploi : Technicien d'assainissement (conducteur d'hydrocurage)  
 Durée : 03 Heures  
 Lieu : Khouribga

**REPONDRE A UN SEUL SUJET PARMIS LES QUATRES :**

**Sujet I :**

- 1) Donner les unités des grandeurs suivantes : La température - le débit - la densité - la tension électrique.
- 2) Citer les noms des appareils utilisés pour mesurer : Energie- Puissance- Pression- température.
- 3) Citer deux types de mode d'usinage des pièces mécaniques.
- 4) Quel est l'utilité d'un lubrifiant.
- 5) Donner la fonction d'un contacteur.
- 6) Citer les causes d'un court circuit.
- 7) Quel type de courant que fourni une batterie.
- 8) Compléter :  
 Un moteur 220 V sera couplé en ..... sur le réseau 127 V/ 220V.  
 couplé en ..... sur le réseau 220 V/ 380V.

**Exercice 1:**

Un moteur consomme 24 A sous une tension triphasée de 380 V. Son facteur de puissance est de 0.85 et son rendement de 90 %. Calculer sa puissance utile.

**Exercice 2:**

Un chauffe-eau fonctionne durant 6 heures en absorbant un courant d'intensité 12A sous une tension de 230V. Calculer l'énergie électrique consommée.

**Exercice 3:**

Sur le réseau 220V/380V ; 50Hz, on branche deux récepteurs triphasés équilibrés. Le premier absorbe la puissance

$P_1 = 12 \text{ kW}$  ;  $fP = 0,8$  arrière et le deuxième  $P_2 = 8 \text{ kW}$  ;  $fP = 0,68$  arrière.

- 1- Calculer les intensités  $I_1$  et  $I_2$  appelées par chaque récepteur.
- 2- Calculer la puissance active totale P.
- 3- Calculer la puissance réactive totale Q.
- 4- Calculer la puissance apparente S. En déduire l'intensité en ligne I et le facteur de puissance  $fP$  de l'installation.

**Sujet II :**

- 1) Donner les unités des grandeurs suivantes : La température, le débit, la densité, la tension électrique.
- 2) Citer les noms des appareils utilisés pour mesurer : Energie- Puissance- Pression- température.
- 3) Enumérer les lois suivantes de l'algèbre de Boole :  
 $A \cdot B =$   $A + B =$  Wattmètre.
- 4) Définir une variable Booléenne et donner un exemple.
- 5) Qu'est ce que l'état logique d'une variable Booléenne.
- 6) Soit le circuit électrique suivant :



Ecrire l'équation de ce circuit pour exprimer l'état de la lampe L.

- 7) Citer les quatre fonctions de base de la partie commande d'un automate programmable industriel.
- 8) Citer les deux types d'automate programmable industriel.
- 9) Quelle est la valeur de la tension d'alimentation des capteurs d'un API.  $24V$
- 10) Quelles sont les valeurs de tension de sortie d'une interface tout ou rien (TOR).  $0-10V$
- 11) Définir un convertisseur numérique/analogique.
- 12) Quelles sont les protections électriques d'un automate programmable industriel.
- 13) Citer les moyens avec lesquels l'opérateur peut communiquer avec un automate programmable industriel.
- 14) Donner une définition simple du langage de programmation « GRAFCET ».
- 15) Qu'est ce que le forçage d'une entrée ou d'une sortie d'un automate.

### Sujet III:

- 1- Donner la différence entre un solide et un fluide.
- 2- Définir la viscosité d'un fluide.
- 3- Donner la relation qui existe entre la pression absolue et la pression relative.
- 4- Par quoi se caractérise un régime d'écoulement dit permanent uniforme ?
- 5- Citer les origines du phénomène du coup de bélier dans une conduite en charge.
- 6- Quelles sont les raisons pour lesquelles deux groupes électropompes sont couplés en série ?
- 7- Combien vaut la hauteur d'aspiration pratique pour le cas d'une pompe à axe horizontal ?  
Citer les trois formes principales des roues d'une pompe.
- 8- Que désigne-t-on par la cylindrée dans le domaine des pompes ?
- 9- Quand est-ce qu'on fait recours à une pompe à engrenage ?

#### Exercice 1 (2 points)

Le temps de remplissage d'un récipient de volume  $V = 10 \text{ dm}^3$  est  $t = 20 \text{ s}$ . L'eau sort d'un robinet de diamètre  $d = 15 \text{ mm}$ . Quelle est la vitesse en  $\text{m/s}$  de l'eau dans la section de sortie du robinet ?

#### Exercice 2 (2 points)

Un piston d'une pompe à eau à un diamètre  $D = 60 \text{ mm}$  et se déplace à une vitesse de  $1,5 \text{ m/s}$ . Quelle est la vitesse de l'eau en  $\text{m/s}$  dans la conduite de refoulement de la pompe sachant que son diamètre interne  $d = 40 \text{ mm}$  ?

#### Exercice 3

Une conduite de diamètre interne  $d = 100 \text{ mm}$  débite  $50 \text{ dm}^3/\text{s}$  d'eau à la température ordinaire ( $\mu = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$  : viscosité cinématique de l'eau à la température ordinaire). Calculer le nombre de Reynolds et déterminer le type d'écoulement.

$$Q = \frac{V}{t} = \frac{V}{\frac{L}{v}} = \frac{V \cdot v}{L}$$

$$v = \frac{Q \cdot L}{V}$$

Concours interne du 22 Avril 2012  
Emploi : Technicien  
Epreuve de spécialité : HYDRAULIQUE  
Durée : 3 heures.

**Questions : (1 point par bonne réponse) :**

1. Quel est le rôle de chacun des équipements suivants ? - un filtre à tamis - une ventouse simple fonction - une crépine - une soupape de décharge.
2. Quelle est la grandeur mesurée par chacun des appareils suivants ? - le manomètre - le venturi -
3. Ecrire l'équation de Bernoulli pour un liquide réel en écoulement permanent en charge. Faire un schéma.
4. Donner une définition de la cavitation des pompes d'eau.
5. Quel est le paramètre utilisé pour la vérification de la cavitation des pompes d'eau.
6. 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.
7. Quelles sont les conditions qui doivent être satisfaites par le point de fonctionnement pour une utilisation acceptable d'un système de refoulement.
8. Dans une conduite d'eau de diamètre 800mm, le débit mesuré est de 430 l/s. Calculer la vitesse d'écoulement dans cette conduite.
9. Un réservoir d'eau de 15m de diamètre et ouvert à l'air libre est rempli jusqu'à une hauteur de 5m. Calculer la pression statique exercée par l'eau sur le fond de ce réservoir. On prendra :
  - masse volumique de l'eau =  $1000 \text{ kg/m}^3$
  - accélération de la pesanteur  $g = 10 \text{ N/kg}$ .
  - Pression atmosphérique = 1 bar.
10. Expliquer pourquoi l'autocurage dans les conduites d'assainissement est-il important.
11. Pendant le dimensionnement des conduites d'assainissement liquide, et si la condition d'autocurage n'est pas vérifiée pour certains tronçons, quelles sont les solutions que vous pouvez proposer ?
12. Une conduite d'assainissement est le siège d'un écoulement à surface libre en régime uniforme. Cette conduite de forme cylindrique de diamètre 1200mm est à moitié pleine. La vitesse moyenne d'écoulement mesurée est de 0,7m/s. Calculer le débit dans cette conduite.

**Exercice I (4points) :** Une conduite d'une longueur de 5580m et qui est le siège d'un écoulement permanent en charge alimente une usine à partir d'un réservoir de distribution d'eau potable.

On donne les données suivantes :

- La côte du radier du réservoir est :  $Z_{\text{Réservoir}} = 304 \text{ mNGM}$ ,
  - La côte de l'usine est :  $Z_{\text{Usine}} = 258 \text{ mNGM}$
  - Le débit est  $Q = 120 \text{ l/s}$ .
  - La perte de charge totale entre le réservoir et l'usine est estimée à 12m.
  - Le réservoir est à la pression atmosphérique.
- a. Déterminer la pression statique au niveau de l'usine.
  - b. Déterminer la pression résiduelle au niveau de l'usine en régime dynamique (pendant l'écoulement).
  - c. Déterminer le diamètre de la conduite. On donne le coefficient de pertes de charge linéaires  $\lambda = 0,017$ . On néglige les pertes de charge singulières.
  - d. Tracer sur le même graphique la ligne piézométrique statique et la ligne piézométrique dynamique.

**Exercice II : (4 points)**

Le réservoir d'un centre est de forme cylindrique de capacité  $1000 \text{ m}^3$  et de diamètre 17m. Ce réservoir est alimenté à partir d'un forage par un groupe de pompage. Les besoins en eau potable à la distribution du centre sont estimés à 20 l/s.

- a. Calculer l'autonomie du réservoir en heures.
- b. Le forage fournit un débit de 30 l/s. Ce forage peut-il satisfaire les besoins du centre normalement ? Justifier votre réponse. On suppose que le rendement global du centre est de 72%.
- c. Une panne s'est produite au niveau du groupe de pompage et a conduit à l'arrêt de la production à partir du forage alors que la hauteur d'eau dans le réservoir est de 3m. Calculer le volume d'eau disponible au niveau du réservoir au moment de la panne.
- d. Le délai d'intervention pour la réparation de la panne et la reprise de la production est estimé à 8heures. Discuter la décision du chef de centre à adopter (procéder à des coupures d'eau sur les abonnés ou non) en attendant la reprise de la production d'eau. Justifier votre réponse.

Questions d'ordre général à traiter par tous les candidats : (4points)

1. Le cycle de l'eau comprend les phases suivantes : la condensation, l'évaporation, le ruissellement et les précipitations. Classer les par ordre de leurs apparition ;
2. Proposer trois mesures permettant l'économie de l'eau ;
3. Est-ce qu'une eau claire peut être potable ? expliquer ;
4. Citer trois origines de pollution de l'eau.

Traiter un seul sujet parmi les 4 sujets suivants

**SUJET I: HYDRAULIQUE**

Questions de spécialité : (06 points)

- 1) Enoncer l'équation de Bernoulli
- 2) Qu'est ce qu'une côte piézométrique
- 3) Qu'est ce qu'une hauteur de charge
- 4) A quelle hauteur de colonne d'eau correspond un bar
- 5) Citer les deux types d'écoulement en charge
- 6) Définir la pression absolue et la pression relative

Exercice 1 (01 point)

Calculer le poids d'un corps qui pèse 32kg

Exercice 2 (05 points)

Une pompe alimente un réservoir situé à la côte 140m à partir d'une ressource d'eau située à 50m, le débit de pompage est de  $0,03\text{m}^3/\text{s}$ . Les pertes de charge dans la conduite sont estimées à 9m, le rendement global est  $\eta = 0,70$

- 1) Calculer la puissance hydraulique
- 2) Calculer la puissance électrique
- 3) Calculer l'énergie électrique consommée par le groupe de pompage fonctionnant 5400 heures par an.
- 4) Calculer le coût de l'énergie consommée annuellement si on suppose que le kWh coûte 0,48Dh.

Exercice 3 (04 points)

Un homogénéisateur à piston a les caractéristiques suivantes: Diamètre du piston=60,3mm; Nombre de pistons 3; Course du piston 114mm

- 1) Calculer la cylindrée pour un piston en déduire la cylindrée totale
- 2) A quelle cadence (nombre de coups/min) doit fonctionner l'homogénéisateur pour avoir un débit de 10000 litres/h.

**SUJET II : ELECTRICITE**

Questions de spécialité (6points)

- 1. Ecrire la loi d'Ohm, donner les unités.
- 2. Quelles sont les unités usuelles pour les grandeurs suivantes : Tension, Courant, Puissance active et Puissance réactive?
- 3. Donner l'expression de la puissance électrique absorbée par un moteur asynchrone triphasé ; donner les unités ?
- 4. Qu'est ce qu'un transformateur de puissance ?
- 5. Donner les fonctions et le rôle des équipements suivants rencontrés dans les postes MT/BT : a) Sectionneur, b) Interrupteur. c) Disjoncteur. d) Contacteur, e) Relais, f) Fusible, g) Transformateur
- 6. Qu'est ce qu'un moteur asynchrone ?
- 7. Donner trois (3) modes de démarrage des moteurs asynchrones
- 8. Qu'est ce que le facteur de puissance ?
- 9. Lister les trois régimes de neutre en BT en expliquant brièvement la signification
- 10. Quels sont les différents types de postes de transformation
- 11. Quelles sont les différentes catégories de tensions ?
- 12. Comment améliore-t-on le facteur de puissance ?
- 13. Pour un équipement donné, dans le sigle IP 357 que signifie 3, 5 et 7
- 14. Définir ce qu'est l'analyse AMDEC
- 15. Pourquoi utilise-t-on le diagramme de PARETO
- 16. Définir ce qu'est la disponibilité d'un matériel.
- 17. Définir ce qu'est la fiabilité d'un matériel

Exercice 1:

Un moteur asynchrone triphasé alimenté par une ligne 380V absorbe un courant électrique de 50A, le  $\cos\phi$  étant de 0,65, la puissance utile est de 12,5 KW; il entraîne une pompe centrifuge ;, calculer:

- la puissance électrique du moteur
- le rendement du groupe moto pompe

Exercice 2:

Quel est le facteur de puissance d'une charge alimentée par un système triphasé 380 Volts si l'ampèremètre indique 100 A et le wattmètre 57,5 kW?

Exercice 3:

Calculer la puissance électrique d'un moteur asynchrone entraînant une pompe alimentant un réservoir situé à la cote 100m à partir d'un point de niveau d'eau est situé à 40m. Le débit de pompage est de 20l/s. Les pertes de charge dans les conduites sont estimées à 15 m. Le rendement global du groupe est  $\eta = 0,75$  NB :  $\rho_{eau} = 1000 \text{ kg/m}^3$ ,  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .

Exercice 4:

Considérons un moteur électrique asynchrone. Citer les vitesses de synchronisme pour une fréquence de 50 Hz pour les nombre de pôles suivants : 4, 6, 8

### SUJET III : MECANIQUE

Questions de spécialité : (06 points)

- 1) Quelle est la différence fonctionnelle entre une rondelle plate et une rondelle Grower
- 2) À quoi sert un goujon
- 3) Quelle est la cause principale du desserrage des vis et des écrous
- 4) Quelles sont les qualités que doit avoir un embrayage
- 5) Citer trois (3) types de réducteur de vitesse à engrenage
- 6) Sur les systèmes d'entraînement par poulies et courroie, justifiez l'utilisation des galets tendeurs

Exercice 1 (03 points)

Une machine possède les caractéristiques suivantes : rendement = 80%; puissance = 1,6Ch; Couple mécanique = 700m.N. Calculer la vitesse (en tours/min) de rotation de son arbre.

Exercice 2 (03 points)

Calculer la vitesse de sortie d'un réducteur de vitesse à roue et vis sans fin, sachant que le nombre des dents de la roue est  $Z=30$ , et que la vis tourne à une vitesse de 1200tr/min

Exercice 3 (04 points)

Un moteur électrique de puissance 30ch d'une vitesse de 1500tr/min, entraîne une pompe centrifuge par le système de poulie et courroie. Sachant que la pompe doit tourner à une vitesse de 1020tr/min :

- 1) Calculer le rapport de transmission
- 2) Calculer le diamètre de la roue réceptrice  $d_2$  sachant que le diamètre de la poulie motrice  $d_1=300\text{mm}$
- 3) Calculer le couple mécanique du moteur
- 4) Calculer le couple transmis à l'arbre de la pompe, si l'on suppose que le rendement du système de transmission est de 95%.

### SUJET IV : GENIE CIVIL

Questions de spécialité (6points)

- 1- Le béton armé est une association entre le béton et l'acier :
  - a- à quel effort résiste le béton ?
  - b- à quel effort résiste l'acier ?
- 2- En bâtiment, quelle est l'utilité de l'échafaudage ?
- 3- De quoi est constituée l'étanchéité d'une terrasse non accessible? et quel est son rôle ?
- 4- En génie civil, le cône d'ABRAMS est un instrument de mesure :
  - a- Il mesure quoi ?
  - b- Dessiner sa forme avec dimensions exactes
- 5- En travaux de terrassement, en quoi consistent les travaux suivants : a) Blindage, b) Débroussaillage, c) Talutage
- 6- En génie civil, Quel est le but de l'essai PROCTOR ?

Exercice 1 : (1point)

Soit une tranchée réalisée dans un terrain rocheux de 0,5 km de longueur, 60 cm de largeur et de 1,10m de profondeur ; combien faut-il de remblayer à moitié cette tranchée ?

Exercice 2 : (1point)

Soit une distance de 75 m sur le terrain, combien est égale cette distance sur un plan à l'échelle 1/1000 ?

Exercice 3 : (4points)

Soit un radier de forme parallépipède rectangle, de 5 m de longueur, 30cm de hauteur et de 2 m de largeur, construit en béton armé de densité  $\rho = 25 \text{ kg/m}^3$ , combien a fallu de quantités approximatives de matériaux pour confectionner le béton nécessaire à la construction de ce radier ?

Exercice 4 : (4 points)

Soit une semelle de forme carrée en BA sous poteau de 30 cm de côté et de 5m de hauteur. La charge supportée par cette semelle est de 1000kN. La contrainte admissible du terrain est  $p = 3 \text{ kg/cm}^2$ , il est demandé de calculer :

- a) La largeur (l) de la semelle
- b) L'empâtement (a) de la semelle
- c) La hauteur (h) de la semelle

EMPLOI : TECHNICIEN D'EXPLOITATION  
EPREUVE DE SPECIALITE  
DUREE : 03Heures  
LIEU : KHOURIBGA

### Questions :

- 1) Donner l'explication des termes suivants :  
Débit ; puissance ; énergie ; pression
- 2) Quel est le rôle d'un fusible ?
- 3) Quelle différence faites-vous entre un relais thermique et disjoncteur ?
- 4) A quoi sert un pont redresseur ?
- 5) En quoi consiste la régulation d'un procédé ?
- 6) Quelles sont les causes de l'échauffement des composantes électriques ?
- 7) On dispose d'un réseau triphasé 400V ; 50Hz et un moteur électrique ayant un les caractéristiques suivantes 380vY/220vΔ;  $\cos\phi = 0.75$ ; nombre de pôle = 4
  - a) Quel couplage doit-on adapter aux enroulements du moteur ? justifier
  - b) Calculer la vitesse de rotation de l'arbre moteur sachant que le glissement  $g = 10\%$
- 8) Peut-on adapter le démarrage direct pour un moteur fonctionnant sous une tension de 5kv ? justifier votre réponse.
- 9) A quoi sert une soupape de décharge ?
- 10) Quelles sont les instruments de mesure avec lesquels on peut mesurer la puissance d'un circuit électrique
- 11) Citer quelques avantages de l'utilisation d'un automate programmable.
- 12) Citer quelques composantes d'une station hydraulique.
- 13) Ou réside l'avantage d'utilisation des transformateurs d'isolement
- 14) A quoi sert un transformateur électrique ?
- 15) Une capacité de valeur 0.05F est branchée sous une tension 50v, 50Hz. Calculer la puissance de la capacité.
- 16) Quelles sont à votre avis les actions à entreprendre pour économiser l'énergie électrique au niveau d'une installation ?
- 17) Calculer la hauteur d'eau qui équilibre la pression atmosphérique ( $g = 9.81$ )
- 18) Un cube de glace de densité 0,92 flotte sur l'eau. Quelle est la fraction d'arrête du cube immergée ?
- 19) Pour monter des tonneaux sur la plate forme d'un camion, on pousse ces tonneaux le long d'une échelle formant un plan incliné pour lequel l'angle  $\alpha$  est voisin de  $9^\circ$  ; prenons  $\sin\alpha = 0.156$ . Avec quelle force faut-il pousser sur le tonneau, parallèlement à l'échelle, pour le maintenir en équilibre, si ce tonneau pèse 200kg ? ( $g = 9.81$ )
- 20) Le cylindre du treuil d'un puit à un rayon de 10 cm la longueur du bras de la manivelle est de 40 cm. Quelle force faut-il exercer normalement à la manivelle pour monter un seau d'eau de 20 kg ? ( $g = 9.81$ )
- 21) Citer les moyens utilisés pour le contrôle de niveau d'un liquide dans un réservoir.



Concours régional  
Technicien d'exploitation  
Centre d'examen : ERRACHIDIA

Durée : 3 heures

<p>I</p>	<p>1) <math>\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x-2} - \sqrt{x+1}) = 0</math></p> <p>2) <math>\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^6 - x^2 + 4}{(2x-4)^6} = 1</math></p> <p>3) Soit <math>f(x) = x^2 - 6</math> et (C) la courbe représentative de f. Soit <math>g(x) = 4x - 3</math> et (<math>\Delta</math>) la courbe représentative de g</p> <p><u>Travail demandé :</u></p> <p>a) Les points d'intersection des deux courbes b) Etudier la position de la courbe (C) par rapport à (<math>\Delta</math>)</p>	<p>1 point</p> <p>1 point</p> <p>0,5 point 0,5 point</p>
<p>II</p>	<p>L'étude du point de fonctionnement d'un moteur asynchrone triphasé à rotor bobiné alimenté par le réseau 220/380 V - 50 Hz a donné les valeurs suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vitesse : 1440 tr/mn.</li> <li>- <math>T_u =</math> couple utile = 40 mN</li> <li>- <math>P_1 = 4600</math> W, <math>P_2 = 1900</math> W (<math>P_1</math> et <math>P_2</math> sont les indications données par la méthode des deux wattmètres, avec déviations dans le même sens).</li> </ul> <p><u>Questions :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quel est le nombre de pôles de ce moteur ?</li> <li>2. Quel est son glissement ?</li> <li>3. Calculer son rendement</li> <li>4. Le facteur de puissance</li> <li>5. L'intensité du courant en ligne.</li> </ol> <p>La caractéristique électromécanique de couple de ce moteur, rotor court-circuité, est considérée comme linéaire dans sa partie utile. Ce moteur entraîne une machine dont le couple résistant s'exprime par la relation :</p> $T_r = 10 + \frac{n}{100}$ <p>où <math>T_r</math> est en mN et <math>n</math> en tr/mn.</p>	<p>1 point 1 point 1 point 1 point 1 point</p>

$1000 \frac{W}{mN} = \frac{60 \text{ Pu}}{2 \pi \cdot 10^{-3}}$

$1000 \frac{W}{mN} = \frac{60 \text{ Pu}}{2 \pi}$

$C_r = 10$

$40$

$\frac{5}{2 \pi \cdot 10}$

5

	6. Quelle sera la vitesse du groupe et la puissance utile de moteur ? 7. En déduire la nouvelle valeur du glissement correspondant à ce point de fonctionnement.	1 point 1 point
III	Citer les différents modes de transmission de l'énergie mécanique	1 point
IV	Définir les modes de maintenance suivants et donner un exemple de chacun: 1. Maintenance curative <i>effectuée après la panne pour arrêter la panne</i> 2. Maintenance préventive <i>se fait à intervalle régulier</i> 3. Maintenance systématique <i>effectuée à intervalle régulier</i>	0,5 point 0,5 point 0,5 point
V	Une pompe refoule de l'eau vers un réservoir de capacité totale de 500 m <sup>3</sup> a) Calculer le débit de la pompe en l/s sachant que durant 1 h 30 mn de fonctionnement de la pompe, le réservoir a été rempli jusqu'au 3/5 de sa capacité totale ? b) Quelle est la durée de fonctionnement de la pompe pour remplir totalement le réservoir ?	1 point 1 point
VI	Quel est le rôle des équipements suivants : 1. Ohmmètre = <i>mesure la résistance</i> 2. Voltmètre = <i>la tension</i> 3. Pied à coulisse = <i>la section des fils de bobinage</i> 4. Tronçonneuse = <i>coupe</i> 5. Vibromètre = <i>vibration</i> 6. Relais thermique = <i>appareil de protection des systèmes électriques contre la surchauffe et surcharge</i>	0,5 point 0,5 point 0,5 point 0,5 point 0,5 point 0,5 point
VII	Citer les différents types de démarrage d'un moteur asynchrone	1 point
VIII	Quelles sont les informations à faire figurer dans les rapports d'intervention, permettant par la suite l'évaluation de l'activité de l'équipe d'entretien ainsi le calcul des coûts de la maintenance ?	1,5 point

$$C_u = (P_1 - P_2) \cdot \frac{60 \text{ Pu}}{2 \cdot 11 \cdot 10^3} = 104 \frac{\text{W}}{100}$$

COUNCOURS DU 25/12/2005

EPREUVE DE SPECIALITE

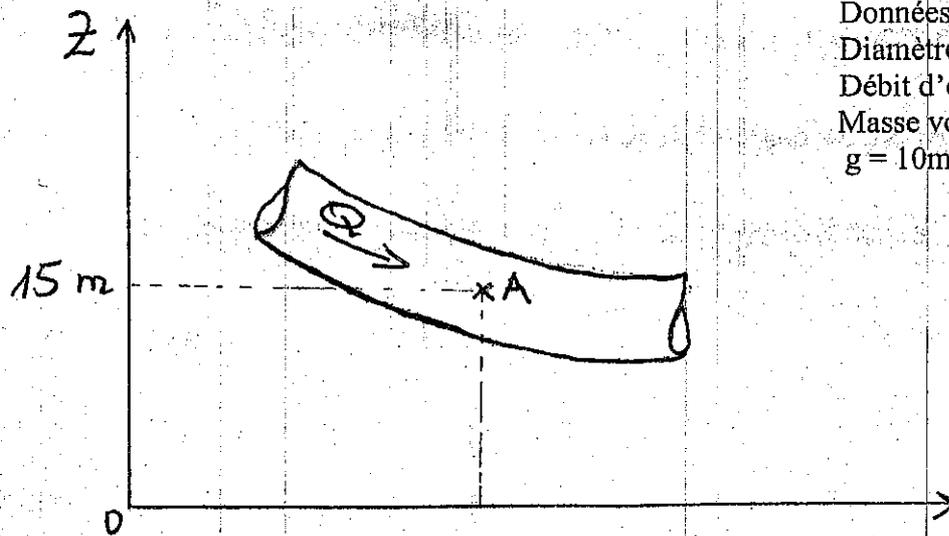
EMPLOI : TECHNICIEN D'EXPLOITATION,  
TECHNICIEN D'ETUDE & TRAVAUX

DUREE : 03Heures

Questions :

- 1) Convertir  $20 \text{ daN/dm}^2$  en bars.
- 2) Quelle est la différence entre un liquide et un fluide.
- 3) Choisir parmi les substances suivantes, les corps liquides et les corps fluides : L'eau - le sable - la fumée - la vapeur d'eau.
- 4) Définir :
  - a- l'écoulement en charge.
  - b- l'écoulement à surface libre.
- 5) Comment varient les pertes de charge linéaires en fonction de:
  - a- la longueur de la conduite.
  - b- le débit d'écoulement.
  - c- le diamètre de la conduite.

- 6) Soit l'écoulement suivant :



Données :

Diamètre de la conduite : 400mm,

Débit d'écoulement : 150l/s

Masse volumique de l'eau  $\rho = 1000 \text{ Kg/m}^3$   
 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ;  $1 \text{ bar} = 10 \text{ m.c.e}$ 

Calculer la charge hydraulique et la hauteur piézométrique au point A.

- 7) Définir le domaine d'utilisation :
  - a. d'une pompe centrifuge à axe horizontal.
  - b. d'une pompe centrifuge immergée.
- 8) Comment appelle-t-on la partie fixe et la partie mobile d'une pompe centrifuge.
- 9) Citer les deux modes de couplage des pompes centrifuge, et expliquer les conditions du choix de chaque mode de couplage.
- 10) Une pompe de débit 15l/s, d'une puissance hydraulique égale à 1500w, refoule de l'eau dans une bache située à une hauteur H. Calculer la hauteur manométrique totale de la pompe. (on prendra  $g = 10\text{ms}^{-2}$ )
- 11) Quelles différences faites-vous entre un réseau d'eau potable et un réseau d'assainissement.
- 12) Définir les types de réseaux d'assainissement.
- 13) En quoi consiste l'épuration des eaux usées.
- 14) Quel est le procédé d'épuration le plus utilisé au Maroc.
- 15) Quels sont les principaux ingrédients constitutifs du béton.
- 16) A quoi sert le lit de pose d'une canalisation d'eau.
- 17) Quelle différence faites-vous entre un poteau et une poutre.

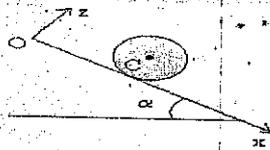
Epreuve : Mécanique (20 points).

Questions : 12 points (01 points par questions).

- 1) Qu'est ce qu'une huile lubrifiante mono-grade ? quand son utilisation est recommandée ?
- 2) Qu'est ce qu'une huile lubrifiante multigrade ? quand son utilisation est recommandée ?
- 3) Selon la norme S.A.E. chaque lubrifiant est caractérisé par son "Grade de viscosité". Ex : S.A.E. 10W40. Expliquer la signification des chiffres 10 et 40.
- 4) Que détermine l'indice de protection IP d'un équipement ?
- 5) Dans l'indice de protection (Exemple IP 54), que signifie le premier chiffre (5) et que signifie le chiffre (4) ?
- 6) Quelle différence métallurgique existe-t-elle entre le bronze et le laiton ?
- 7) Citer trois types d'essai mécanique des métaux ?
- 8) Reconnaitre le métal-objet de la désignation suivante : Cu Zn39 Pb2 et préciser le pourcentage des teneurs en Zinc et en plomb dans ce métal.
- 9) Déterminer le degré de protection du matériel contre la pénétration des corps solides (1er chiffre) et des liquides (2ème chiffre).
- 10) Le quel des aciers inox suivants est plus résistant à la corrosion : 304 et 316 L ?
- 11) Citer les unités des grandeurs suivantes : le débit, la force, la chaleur, le bruit.
- 12) Répondre avec (Oui/Non) : L'huile du moteur est : un lubrifiant (Oui/Non) ? – un agent de refroidissement (Oui/Non) ? un agent de nettoyage du moteur (Oui/Non) ? – un agent d'étanchéité (Oui/Non) ?
- 13) Renseigner le tableau suivant par l'ordre de grandeur de valeurs usuelles (03 points) :

	Moteur diesel	Moteur essence
Taux de compression d'air.		
Pression d'air en fin de compression (Bar)		
Température d'air en fin de compression (C°)		
Consommation spécifique g/Kwh.		

Exercice 1 : (05 points).



Un cylindre homogène, de centre d'inertie C, de rayon R et de moment d'inertie J par rapport à son axe, est posé sans vitesse initiale sur un plan incliné d'un angle sur l'horizontale, dans le référentiel terrestre supposé galiléen. On désigne par f le coefficient de frottement de glissement entre le cylindre et le plan incliné.

- a. Déterminer l'accélération du cylindre. Montrer qu'il y a glissement ou non selon la valeur de l'angle (02 points).
- b. Faire un bilan énergétique entre les instants 0 et t. Etudier le cas du mouvement sans glissement et celui avec glissement (03 points).

Epreuve : Electricité (20 points).

Questions : 06 points (01 points par questions).

- 1) Donner la formule de calcul de la Résistance équivalente de trois résistances ( $R_1, R_2, R_3$ ) en parallèle.
- 2) Donner la formule de calcul de la Capacité équivalente de trois Condensateurs ( $C_1, C_2, C_3$ ) en série.
- 3) Répondre avec (Oui/Non) : Un moteur de Classe A est plus résistant qu'un moteur de Classe H ?
- 4) Donner un schéma pour le régime du neutre TT.
- 5) Donner un schéma pour le régime du neutre TN.
- 6) Donner un schéma pour le régime du neutre IT.

Exercice 1 : (10 points).

- a. Donner les schémas électriques de commande et de puissance pour le démarrage direct d'un moteur asynchrone triphasé (03 points).
- b. Donner les schémas électriques de commande et de puissance pour le démarrage étoile-triangle d'un moteur asynchrone triphasé (04 points).
- c. Donner les schémas électriques de commande et de puissance pour le démarrage par deux résistances statoriques d'un moteur asynchrone triphasé (04 points).

Exercice 2 : (04 points).

Nous disposons d'un moteur asynchrone triphasé et seulement d'une alimentation électrique monophasée.

- a. Donner le schéma de montage électrique pour faire fonctionner ce moteur électrique (01 points).
- b. Calculer la capacité C du condensateur à prévoir. Sachons que la tension du secteur est  $U=220\text{ V}$ , Fréquence  $f=50\text{ Hz}$ , Energie réactive demandé par le moteur  $Q=1,4\text{ Kvar}$  (03 points).

$P = 1,516\text{ W}$

Bonne chance.

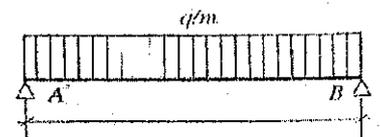


**CONCOURS EXTERNE  
DU 11/12/2011**

**Technicien d'exploitation et maintenance  
Technicien d'assainissement réseau  
Technicien d'assainissement (hydrocurage)  
Technicien d'assainissement (STEP)  
Technicien études et travaux  
Gestionnaire de stock  
Spécialité : Génie civil  
Durée : 3 heures**

1. Convertir les unités suivantes : **0.5point**  
1m<sup>3</sup>=.....litres  
1ha=.....m<sup>2</sup>
  
2. Quelles sont les dimensions d'un local rectangulaire de 10mx15m représenté sur un plan à l'échelle 1/100<sup>ème</sup>. **0.5point**
  
3. Quelle est la distance séparant deux points sachant que la distance qui les sépare sur la carte à l'échelle 1/50000<sup>ème</sup> est de 10 cm. **0.5point**
  
4. Soit une parcelle de terrain de forme trapézoïdale qui a les dimensions suivantes : **0.5 point**
  - Grande base : 500 m
  - Petite base : 300 m
  - Hauteur : 100 mDonner la surface de cette parcelle en m<sup>2</sup> et en ha.
  
5. Soit un mur en béton armé de longueur 10 m et de hauteur 2 m et d'épaisseur 20 cm.  
Calculer la quantité du béton nécessaire pour la construction de ce voile. **1 point**
  
6. Définir les termes suivants : **1 point**
  - Balisage.
  - Rattachement.
  - N.G.M.
  - Retrait d'un béton.
  
7. Donner la composition usuelle des bétons. **1 point**

8. Fournir un nombre approximatif sur le rapport eau/ciment. **1 point**
9. Citer les éléments d'une structure en béton armé. **1 point**
10. Citer un des principaux rôles joués par le béton dans une structure en génie civil. **1 point**
11. Citer un des principaux rôles joués par les ferrailages des bétons. **1 point**
12. Citer deux matériaux pour l'isolation thermique. **1 point**
13. Citer deux types de chaussées qu'on trouve usuellement. **1 point**
14. Fournir la composition d'une chaussée goudronnée. **1 point**
15. Quel est le rôle d'un hydrofuge de masse et dans quel cas on a recours à ce type d'adjuvant ? **1 point**
16. Citer deux sortes de semelles. **1 point**
17. Citer deux procédés de contrôle de béton. **1 point**
18. Quelle est la définition d'un lit de pose d'une conduite ? **1,5 point**
19. Quels sont les différents matériaux utilisés pour les lits de pose d'une conduite ? **1,5 point**
20. Le schéma suivant représente une poutre de longueur  $L$ , qui subit une charge uniformément répartie de valeur  $q$  par mètre ( $q/m$ )



Donner la formule de la réaction en A et en B.  
Calculer cette réaction sachant que  $q = 150$  Kg/m et  $L = 10$ m.

**2 points**

.. FIN.

# Office National de l'Eau Potable

Concours interne du 22 avril 2012

Epreuve : Electromécanique

Durée : 3 heures

Emplois :

Technicien d'exploitation – technicien d'assainissement – technicien études et travaux

Question N°1 : (1point)

Quelles sont les unités usuelles pour les grandeurs suivantes : tension, courant, puissance réactive, puissance apparente ?  $V$ ,  $A$ ,  $VAR$ ,  $VA$

Question N°2 : (1point)

Ecrire la loi d'Ohm simplifiée (récepteur résistif) et donner ses unités.  $U = RI$

Question N°3 : (1point)

Donner l'expression de la puissance active consommée par un moteur asynchrone triphasé et préciser ses unités.

$$P_g = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

Question N°4 : (2point)

Quelle est la fonction de chacun des appareils électriques basse tension suivants :

- Le sectionneur,
- Le fusible,
- Le contacteur,
- Le relais thermique

Question N° 5 : (1point)

Quels sont les types de moteurs asynchrones que vous connaissez ?

Question N°6 : (1point)

Quelles sont les différentes catégories d'installations électriques ? *Tertiaire - domestique - Industrielle*

Question N°7 : (1point)

Sur un réseau électrique triphasé 380 V, quel couplage doit on adopter pour faire fonctionner chacun des moteurs suivants :

- La plaque signalétique du moteur indique les tensions 380V/220V.
- La plaque signalétique du moteur indique les tensions 660V/330V.

Exercice N°1 : (2 points)

Un réseau électrique monophasé délivre une tension  $v(t) = V_m \sin \omega t$  avec une fréquence de 50Hz.

- calculer la période  $T$  d'un cycle. (à noter qu'un cycle est composé d'une alternance positive et d'une autre négative) et préciser son unité.
- Calculer la pulsation  $\omega$  de cette tension et préciser son unité.

**ROYAUME DU MAROC**  
**OFFICE NATIONAL DE L'EAU POTABLE**

**EMPLOI : TECHNICIEN D'EXPLOITATION**  
**EPREUVE DE SPECIALITE**  
**DUREE : 03 Heures**

**Questions :**

- 1) Donner les unités des grandeurs suivantes : puissance ; énergie ; vitesse angulaire.
- 2) Citer les types de pompes centrifuges.
- 3) Quelles sont les charges que supporte un roulement à bille ?
- 4) Donner la fonction des appareils suivants :  
- contacteur - relais thermique - disjoncteur différentiel
- 5) Quelles sont les causes de la chute de tension dans un réseau électrique, et quels sont ses impacts sur le fonctionnement des moteurs électriques ?
- 6) Citer les causes d'un défaut phase -terre.
- 7) Comment appelle-t-on le passage de l'état solide à l'état gazeux ?
- 8) Citer les modes de transmission d'un mouvement de rotation entre deux arbres tournants en parallèle.
- 9) Citer les modes de graissage qu'on peut rencontrer sur les machines industrielles.
- 10) Calculer l'énergie dissipée par un fil conducteur d'électricité ayant une longueur de 2m et une section de  $20\text{mm}^2$  parcouru par un courant d'intensité 10 A pendant une heure (on prendra  $\ell = 1,6 \cdot 10^{-8} \Omega.m$ ).
- 11) Quelles sont les solutions technologiques utilisées pour transmettre un mouvement de rotation entre deux arbres tournants ?
- 12) Pourquoi utilise-t-on une pompe ?
- 13) Un moteur électrique de rendement 85% actionne une pompe qui doit refouler  $50 \text{ m}^3$  d'eau par heure à une hauteur de 5m. Le rendement de la pompe est de 60% et sa vitesse est de 1000 tr/min. Calculer :
  - a- la puissance absorbée par le moteur.
  - b- la puissance utile du moteur.
  - c- le couple transmis par l'arbre du moteur.
- 14) Un pont roulant est capable d'élever en 20 secondes un poids de 5 tonnes à une hauteur de 6,2 m. On demande :
  - a- en Kw et en Chevaux, la puissance du moteur de levage si le rendement des organes mécaniques du treuil vaut 70%
  - b- l'intensité du courant absorbé sous 220v, sachant que le moteur à un rendement de 90%.

## Concours externe

DATE : 11/12/2011

Emploi : Technicien Acheteur / Technicien Assainissement (Réseau – STEP – Conducteur d'hydro curage) / Technicien de maintenance / Technicien d'étude et travaux / Technicien d'exploitation (AEP – Réseau d'assainissement) / Technicien Gestionnaire de stock.

### Epreuve de spécialité : Automatismes (Durée : 3 Heures)

1. Définissez : un Bit, un Octet, un mot (Byte).
2. Convertir le nombre 173 de la base 10 aux bases suivantes :
  - a) Binaire,
  - b) Octale. ✓
  - c) Hexadécimale. ✓

NB : il faut développer par calcul, sinon les réponses seront rejetées.

3. Donnez la définition des éléments suivants :

- a) un monostable;
- b) un bistable;
- c) un astable.

4. Expliquez les termes suivants :

- a) Pré-actionneur, donnez un exemple.
- b) Actionneur, donnez un exemple.

5. Quelle est la différence entre la logique combinatoire et la logique séquentielle. Donnez un exemple de chacune des deux logiques.

6. Quelles sont d'après vous les avantages à réaliser en **logique programmée** (à base d'automate) par rapport à la même installation électrique réalisée en **logique câblée** (montage classique par relayage) ?

- performance.
- la durée de vie du matériel.
- rapidité d'exécution.
- économiser l'équipement.
- simplifier l'usage.

8° 16° x

Alim, CPU, ANA, FOR, PID, PAP, Servomoteurs

7. Citez les modules qui peuvent constituer un automate programmable industriel (API).
8. Décrivez un cycle d'exécution d'un programme d'automate programmable industriel en expliquant le rôle du chien de garde (Watch Dog).
9. Définissez, pour un automate, les termes suivants :

- a) Démarrage à froid:
- b) Démarrage à chaud:

10. Donnez la signification de chacun des symboles suivants :

- a)  $\text{---|P|---}$ , *Frommontants*, *Frommontants*
- b)  $\text{---|N|---}$ , *Fromdédendant*, *Fromdédendant*
- c)  $\text{---|R|---}$ , *Reset*, *Reset*
- d)  $\text{---|S|---}$ , *set*, *set*

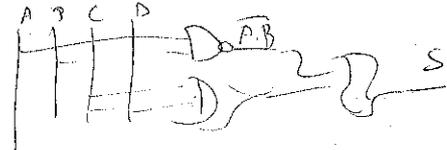
11. Étant donné les équations de sortie suivantes :

-  $S1 = \overline{AB} + C + \overline{D}$

-  $S2 = \overline{A} * \overline{B} + C + \overline{D}$

-  $S3 = \overline{AB + D} + C$

-  $S4 = \overline{(A+B)} * (C * \overline{D})$



- a) Traduisez ces équations en portes logiques.
- b) Traduisez ces équations en langage LADDER.

12. Un capteur de niveau qui mesure une hauteur de 0 à 6 m, délivre un signal de sortie un courant (fonction linéaire de la hauteur) de 4 à 20 mA

- a) Trouvez l'équation de la fonction qui donne le courant de sortie en fonction de la hauteur mesurée :  $I = f(h) = (I_{max} - I_{min}) \frac{h}{h_{max}} + I_{min}$   
*h : hauteur exprimée en m, I : Courant exprimé en mA.*
- b) Que serais le courant de sortie si la hauteur mesurée est de 3 m.

$$I_s = \frac{20 - 4}{6} \times 3 + 4 = 12 \text{ mA}$$

Bonne Chance

$$I_s = \left( \frac{20 - 4}{6} \right) \times \frac{3}{6} + 4 \text{ mA}$$

Techniciens d'Exploitation, de maintenance, d'assainissement, d'Etudes et Travaux, Conducteur d'hydrocurage, Gestionnaire stock

Epreuve : Electromécanique

Durée : 3 heures

**Exercice 1 : (5 points)**

L'emballage d'une ampoule « basse consommation » indique :

- 230 V 50 Hz
- 150 mA 20 W 1200 lumen

1. Calculer le facteur de puissance de l'ampoule. **(1,5 points)** *0,77*
2. L'ampoule peut fonctionner pendant 6 ans à raison de 3 heures par jour. Calculer l'énergie électrique (en kWh) consommée. **(1,5 points)** *131,4*
3. Une ampoule classique de 100 W donne le même flux lumineux qu'une ampoule basse consommation de 20 W. Le tarif du kWh électrique est 0,98 Dirhams (Dhs). Calculer l'économie d'énergie (en dirhams) que procure l'utilisation d'une ampoule basse consommation **(2 points)**. *515*

**Exercice 2 : (8 points)**

Une installation électrique monophasée 230 V / 50 Hz comporte : *56*

- Dix ampoules de 75 W chacune ;
- Un radiateur électrique de 1,875 kW ;
- Trois moteurs électriques identiques absorbant chacun une puissance de 1,5 kW avec un facteur de puissance de 0,80.

Ces différents appareils fonctionnent simultanément.

- 1- Quelle est la puissance active consommée par les ampoules ? **(1 point)** *0,70*
- 2- Quelle est la puissance réactive consommée par un moteur ? **(1 point)**
- 3- Quelles sont les puissances active et réactive consommées par l'installation ? **(1 point)**
- 4- Quel est son facteur de puissance ? **(1 point)**
- 5- Quelle est l'intensité efficace du courant dans le câble de ligne ? **(1 point)** *34,3 A*
- 6- On ajoute un condensateur en parallèle avec l'installation. Quelle doit être la capacité du condensateur pour relever le facteur de puissance à 0,93 ? **(1,5 point)** *202 F*
- 7- Quel est l'intérêt et justifier votre réponse ? **(1,5 point)**

**Exercice 3 : (7 points)**

Un château d'eau est alimenté depuis une nappe phréatique. La différence de niveau est de 67 m. Le débit doit pouvoir atteindre au minimum 55 m<sup>3</sup> par heure. Pour fournir ce débit, la pompe doit être entraînée à une vitesse de 690 tours par minute. Elle peut tourner plus vite, mais sans dépasser 900 tours par minute. Son rendement est de 81%.

La pompe est entraînée directement par un moteur asynchrone, lui-même alimenté directement par le réseau 400 V / 50 Hz / triphasé. Il est caractérisé comme suit :

- Rendement : 92%
- Facteur de puissance (cosφ) : 0,84
- Glissement à couple nominal : 4,5%

1. Quel nombre de paires de pôles convient le mieux, et pourquoi ? **(2 points)**

Valeurs possibles : 1, 2, 3 ou 4.

2. Suite à ce choix, quel est le débit de la pompe ? **(2 points)**

Hypothèses simplificatrices :

- Le débit de la pompe est proportionnel à sa vitesse.
- On admet que le glissement du moteur est égal à son glissement nominal, même si le couple qu'il fournit n'est pas exactement égal à son couple nominal.

3. Quel doit être la puissance nominale du moteur ? **(2 points)** *1356 F*

Valeurs possibles (normalisées) : 7,5 kW, 15 kW, 22 kW ou 37 kW

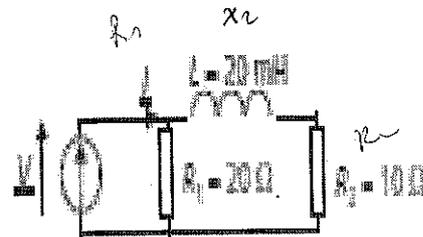
4. Dans ces conditions de fonctionnement, quel est le courant de phase du moteur ? **(1 point)** *28*

## Concours externe du 08 Décembre 2013

Emploi	Epreuve	Durée
Technicien d'Exploitation, Technicien de maintenance	Electromécanique	3 heures

**Exercice 1 : 05 points**

On considère la charge monophasée représentée ci-après, placée sous une tension sinusoïdale de valeur efficace  $V = 230$  V et de fréquence 50 Hz.



- I 1. Calculer la valeur efficace du courant circulant dans la résistance R1.
- I 2. Calculer la valeur efficace du courant circulant dans la résistance R2.
- I 3. Calculer la valeur efficace du courant absorbé par l'ensemble de ce circuit.
- q 4. Calculer la valeur des puissances active P, réactive Q et apparente S relatives à ce circuit.
5. En déduire la valeur du facteur de puissance de cette charge

**Exercice 2 : 06 points**

Une charge triphasée consomme, sur un système triphasé 230 V/400 V, une puissance de 25 kW avec un facteur de puissance de 0,7 AR.

1. Calculer la valeur des capacités C, câblées en étoile, permettant de relever le facteur de puissance à la valeur 0,92 AR.
2. Calculer la valeur des capacités C1, câblées en triangle, permettant de relever le facteur de puissance à la valeur 0,92 AR.
3. Calculer la valeur des capacités C2, câblées en triangle, permettant de relever le facteur de puissance à la valeur 0,92 AV.
4. Le facteur de puissance ayant dans les trois cas la même valeur, quelle solution préférez-vous?

**Exercice 3 : 05 points**

Un moteur asynchrone triphasé porte les indications suivantes : 400 / 690 V – 50 Hz – 4 pôles- Puissance utile : 4,5 kW - Facteur de puissance : 0,7- Vitesse de rotation : 1 440 tr / min. Il fonctionne sur un réseau 230V / 400V – 50Hz.

1. Quel mode de couplage faut-il adopter ?
2. L'intensité nominale étant de 15A, calculer :
  - a. La puissance électrique absorbée (arrondir à l'unité),
  - b. Le rendement (arrondir à 1%),
  - c. Le glissement,
  - d. La valeur du moment du couple utile (arrondir à 0,1 N.m).

**Exercice 4 : 04 points**

On considère un groupe électrogène constitué d'un moteur diesel et une transmission permettant de mettre en rotation un alternateur. L'ensemble sert d'alimentation de secours à une installation électrique de 14,5 kW. Un sectionneur permet de séparer l'alternateur de l'installation électrique.

1. Donner un schéma du dispositif en y insérant la chaîne énergétique (il faut faire apparaître le type d'énergie absorbée, fournie et perdue par chaque élément).
2. Le rendement du moteur diesel est de 35 %, celui de la transmission de 60%, celui de l'alternateur est 92%. Calculer le rendement global du groupe électrogène.
3. Calculer la puissance absorbée par le moteur lorsque l'alternateur fournit les 14,5 kW à l'installation électrique.
4. Calculer l'énergie fournie par le carburant pour 1 h de fonctionnement.
5. Sachant que le pouvoir énergétique d'un litre de gasoil est de 50 900 kJ/l, calculer la consommation de carburant pour 1 h de fonctionnement.