

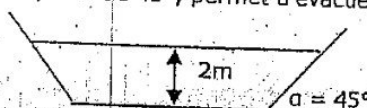
Questions d'ordre général obligatoire pour toutes les disciplines: (04 points)
Répondre aux questions ci-après (ne pas dépasser 5 lignes par question)

- 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 parmi les deux sujets proposés ci-dessous. Le sujet choisi doit être inscrit sur la copie contenant plus d'un sujet sera considéré comme nul.

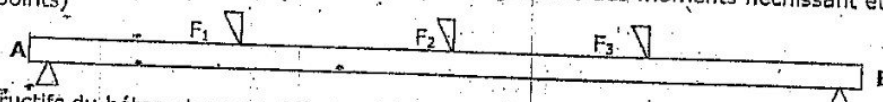
SUJET 1: HYDRAULIQUE (16 points)

- 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 m³/s à la vitesse moyenne de 0,5 m/s.
 - 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 cm² de béton de ce poteau peut supporter 80 daN
 - chaque cm² du sol porteur peut supporter 2 daN
 - la masse de la semelle n'est pas prise en compte
 Calculer en m², la surface portante du sol S'

SUJET 3: Electricité/électrotechnique/électronique et d'électronique (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 ? $U_c = U_{sin} \cdot \sqrt{3}$
- 7) Quelle est la différence entre un fusible et un 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

$Q = \frac{1}{2} U C^2$

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 ? 0, 1
- 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 ? 8 bits
- 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.

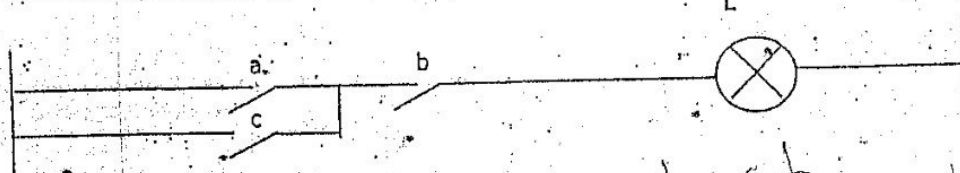
Exercice (4 points)

- 1- Enumérer les lois suivantes de l'algèbre de Boole : (02 points)

$$A \cdot B = \overline{A+B}$$

$$A + B = \overline{A \cdot B}$$

- 2- Pour le circuit électrique suivant écrire l'équation pour exprimer l'état de la lampe L: (02 points)



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 duré 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 duré 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.