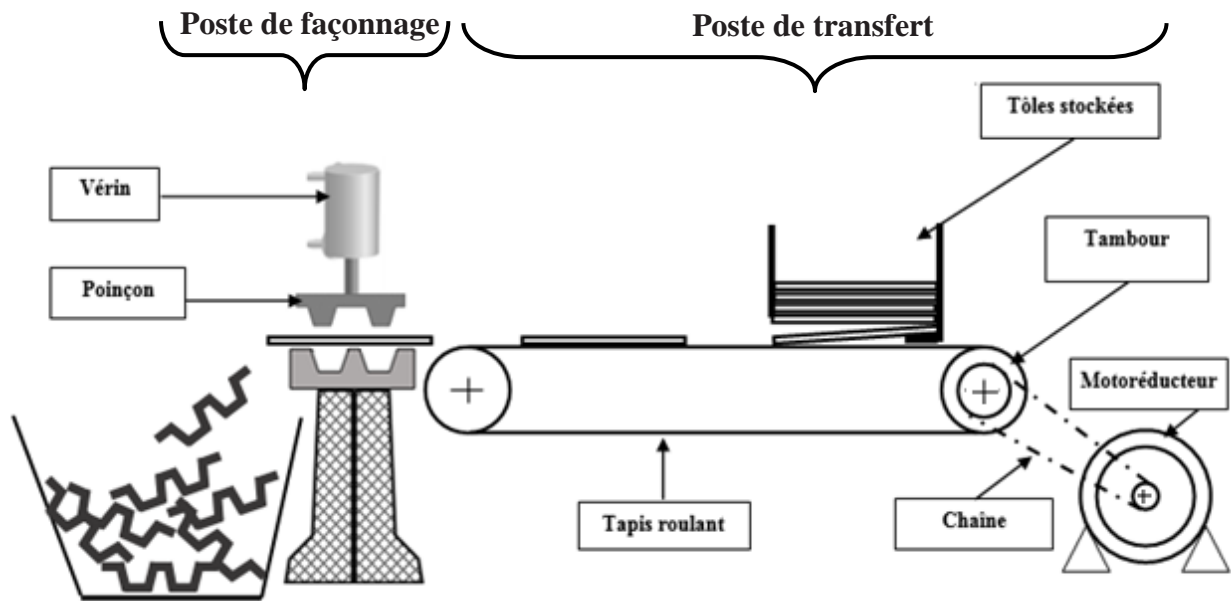


Première Partie : Transmission des mouvements /Circuits pneumatiques et hydrauliques**Plateforme de façonnage de tôles****I. Présentation :**

La figure ci-dessous présente une plateforme industrielle de mise en forme de tôles.

**II. Description et fonctionnement :**

La plateforme est constituée de deux postes :

–Un poste de transfert :

- La tôle est transférée au poste de façonnage par un tapis roulant, ce dernier est entraîné par un **motoréducteur** associé à un **mécanisme de transmission pignon-chaîne**.

–Un poste de façonnage :

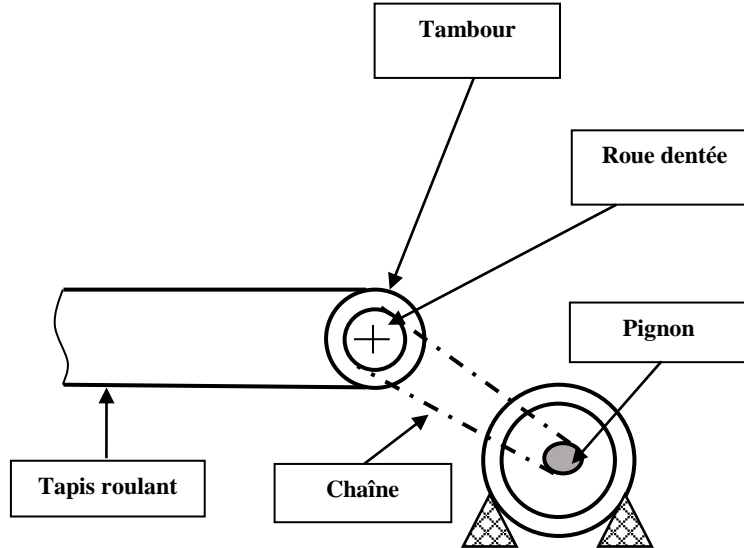
- Arrivée au poste de façonnage, la tôle est ensuite mise en forme par pression grâce à un poinçon actionné par un vérin hydraulique.

La tôle est enfin évacuée par un mécanisme non représenté.

III. Situations d'évaluation :

A. Étude du système de transfert de tôles

La figure ci-dessous présente le système de transfert de tôles par le tapis roulant. L'entraînement du tapis est assuré par un moteur électrique et un **mécanisme de transmission pignon-chaîne**.



Caractéristiques du mécanisme de transmission :

- Nombre de dents du **pignon** : $Z_1 = 63$ dents.
- Nombre de dents de la **roue dentée** : $Z_2 = 140$ dents.
- Vitesse de rotation de la **roue dentée**: $N_2 = 57$ tr/min.
- Diamètre du tambour $D_t = 400$ mm

Q.1. Calculer le rapport de transmission R_t .

(1pt)

Q.2. Ce rapport est-il multiplicateur ou réducteur ? Justifier votre réponse.

(0,25pt)

Q.3. Exprimer la vitesse de rotation N_1 en tr/mn du pignon en fonction de R_t et de N_2 .

(0,5pt)

Q.4. Calculer la vitesse linéaire V_L du tapis roulant en m/s.

(1pt)

B. Étude du système hydraulique de façonnage

La descente du poinçon permettant le façonnage de la tôle est assurée par un vérin hydraulique double effet.

On donne :

- Le diamètre du piston (Alésage) $D_p = 15$ cm ;
- Le diamètre de la tige $d_t = 4$ cm ;
- La force maximale développée par le vérin à la sortie de la tige $F = 75\,000$ N ;
- La course du vérin $C = 30$ cm ;
- Temps de sortie de la tige du vérin $t = 3$ s.

Q.5. On veut faire sortir la tige du vérin à une vitesse réglable ; Compléter le schéma du circuit hydraulique (page 5/9) en liant les différents composants.

(1,25pt)

Q.6. Compléter le tableau (*page 6/9*) en indiquant le nom de chaque composant repéré dans le schéma du circuit hydraulique (*page 5/9*) et son rôle en vous aidant des propositions ci-dessous : **(3pts)**

- Protéger le circuit hydraulique
- Générer le débit d'huile
- Régler la vitesse de la tige du vérin
- Distribuer l'énergie hydraulique
- Stocker l'huile
- Filtrer l'huile

Q.7. Calculer la vitesse moyenne de sortie V_s en cm/s de la tige du vérin. **(1pt)**

Q.8. Calculer la pression p nécessaire en bars. **(1pt)**

Q.9. Donner l'expression du débit d'huile Q_s en fonction de la vitesse moyenne de sortie V_s de la tige du vérin, et du diamètre du piston D_p . **(1pt)**

Deuxième Partie : Gestion de la maintenance

Cette partie comporte deux sections (*Section A*) et (*Section B*) indépendantes et peuvent être traitées dans un ordre quelconque.

Section A

Q.10. Associer par une flèche la signification des abréviations et leurs rôles. **(1pt)**

Section B

Une entreprise de mécanique automobile souhaite développer sa politique de maintenance. Elle demande à son service de maintenance de définir les priorités sur les améliorations à apporter à la chaîne de production. Pour cela, le service de maintenance fait appel à l'historique des pannes durant 3 mois dans le tableau suivant :

Repère	Types de matériels	Nombre de pannes	Temps de réparation (min)
a	Pompe hydraulique	2	100
b	Vérin hydraulique	10	85
c	Tapis roulant + tambour	6	175
d	Moteur électrique	2	145
e	Vanne manuelle	7	60
f	Filtre d'huile	6	52
g	Distributeur hydraulique	6	36
h	Accouplement	2	200
i	Détecteur de position (Fin de course)	20	12
j	Pignon roue dentée et Chaînes à rouleaux	5	250

Q.11. Citez une méthode d'analyse pour classer ces types de matériels par ordre d'importance ? **(1pt)**

Q.12. Compléter le tableau (*page 7/9*) en effectuant le classement des types de matériels par ordre décroissant du critère **Temps de réparation**. **(2,5pts)**

Q.13. Tracer le graphe du % cumul du **Temps de réparation** en fonction du **rang** et déterminer les types de matériels à étudier en priorité. **(2pts)**

Troisième Partie : Sensibilisation à la qualité

Répondre au QCM (de Q.14 à Q.20) en cochant la (ou les) bonne(s) réponse(s). (mettre une croix ☒)

(7 x 0,5 pt = 3,5 pts)

Première Partie : Transmission des mouvements /Circuits pneumatiques et hydrauliques

Q.1.

.....

A.N : $R_t =$

Q.2.

Multiplicateur

Réducteur

Justification :

Q.3.

.....

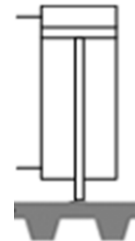
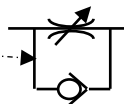
Q.4.

.....

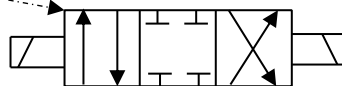
A.N : $V_L =$

Q.5.

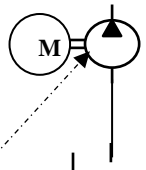
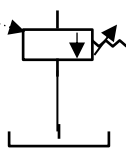
1



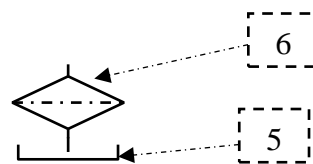
2



3



4



6

5

[Document à rendre]

Q.6.

Rep	Nom de l'élément	Rôle
1
2
3
4
5
6

Q.7.

.....

A.N : $V_s =$**Q.8.**

.....

.....

AN : $p =$

.....

Q.9.

.....

.....

Deuxième Partie : Gestion de la maintenance

[Document à rendre]

Section A

Q.10.

Abréviation et Signification	Rôle
TPM : Totale Productive Maintenance	Mesurer et suivre le rendement et la performance des entreprises.
TRS : Taux de rendement synthétique	Améliorer la disponibilité des machines par la participation de toutes les personnes de l'entreprise à la maintenance.
MTBF : Moyenne des temps de bon fonctionnement	Il indique le temps moyen des différentes actions de maintenance prises pour un équipement.
MTTR : Moyenne des temps techniques de réparation	Il indique la durée moyenne d'un équipement en bon fonctionnement (en production)

Section B

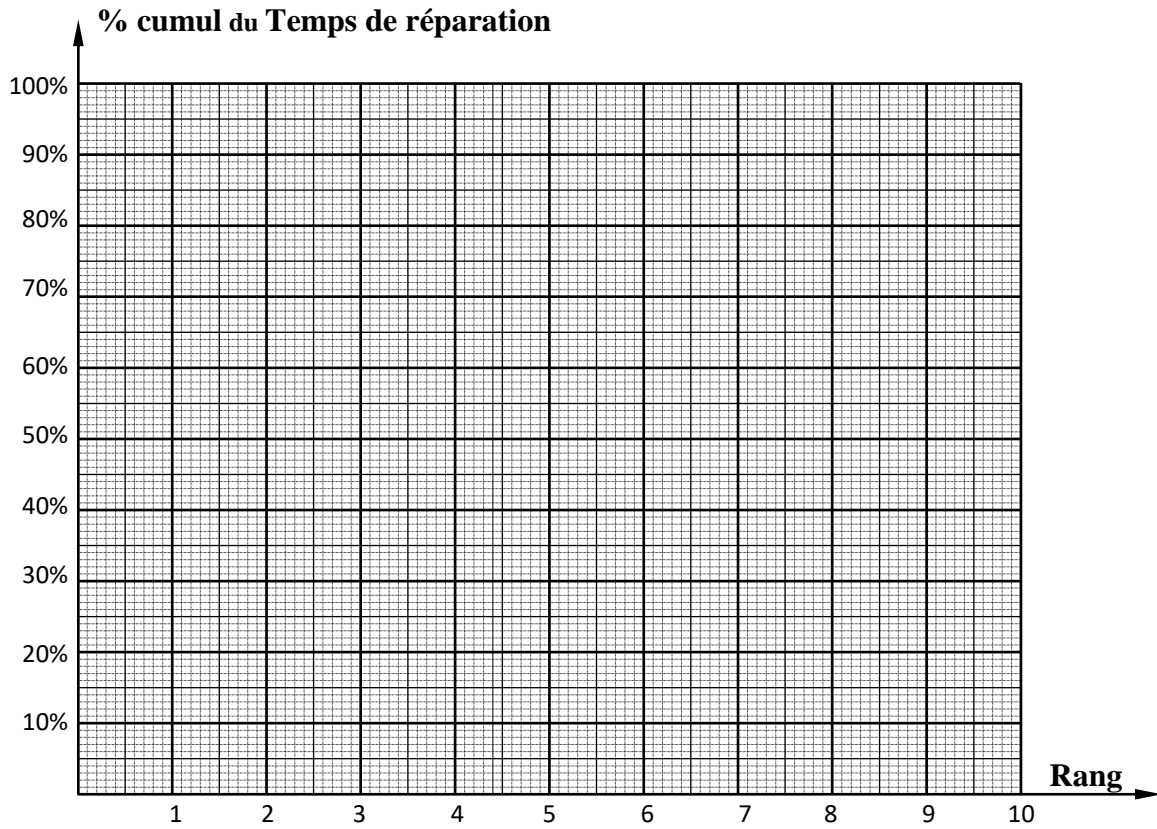
Q.11.

.....

Q.12.

Rang (Classement)	Repère	Temps de réparation dans l'ordre décroissant (min)	Cumul du Temps de réparation	% cumul du Temps de réparation
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Q.13.



Types de matériels à étudier en priorité :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Troisième Partie : Sensibilisation à la qualité**QCM****Q.14. Le principe de la roue de Deming :**

- Planifier, faire, contrôler, agir
- Vérifier, Planifier, faire
- Agir, contrôler, faire, planifier

Q.15. La norme ISO 9001 porte sur :

- Le système de management environnement
- Le système de management sécurité
- Le système de management qualité

Q.16. Mesure du COQ :

- COQ = Coût des défaillances internes + Coût des défaillances externes + coût de détection + coût de prévention
- COQ = Coût des défaillances internes + Coût des défaillances externes + coût de détection
- COQ = Coût des défaillances internes + Coût de prévention

Q.17. La certification d'une entreprise à une norme prouve :

- Que son personnel est compétent
- Qu'elle répond aux exigences de la norme
- Qu'elle est sérieuse et organisée

Q.18. Y a-t-il plus qu'une norme ISO 9001 :

- Oui
- Non

Q.19. La norme impose-t-elle une approche processus ?

- Oui
- Non

Q.20. IMANOR est un organisme de :

- Certification
- Normalisation
- D'audit
- D'accréditation

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك المهنية
الدورة الاستدراكية 2019
- عناصر الإجابة -



المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

RR214B

2	مدة الانجاز	الاختبار التوليقي في المواد المهنية - الجزء الثاني (الفترة المسائية)	المادة
10	المعامل	شعبة الهندسة الكهربائية : مسلك الصيانة الصناعية	الشعبة أو المسلك

Q.1.

$$R_g = \frac{Z1.Z3}{Z2.Z4} \quad \text{Expression : (0,75pt)} \quad R_g = \frac{30.20}{80.95} = 0,078 \quad \text{. N : (0,25pt)}$$

Q.2. (/0,5pt)

Sens conservé

Sens inverse

Q.3.

$$C_r = \frac{Pr}{\omega s} = \frac{Pr.60}{2\pi.Ns} = \frac{\eta.Pm.60}{2\pi.Ns} = \frac{\eta.Pm.60}{2\pi.Rg.Nm} \quad \text{Expression (/1pt)}$$

Q.4.

(11 x 0,25/2,75 pts).

Rep	Nom du composant	Fonction	Type de structure
1	Vérin hydraulique double effet	Convertir l'énergie hydraulique en énergie mécanique	Actionneur
2	Étrangleur de débit unidirectionnel Limiteur de débit unidirectionnel	Réglage de débit donc de vitesse	Organe de commande et de régulation
3	Distributeur 4/3 à commande électrique	Distribuer l'énergie hydraulique	Pré-actionneur
4	Pompe hydraulique	Générer l'énergie hydraulique	Alimentation d'énergie

Q.5. $S_p = \frac{\pi x D^2}{4}$ (/0,25pt)

Q.6. $S_a = \frac{\pi.(D^2-d^2)}{4}$ (/0,25pt)

Q.7. $p = \frac{m.g}{S_a}$ avec $S_a = \frac{\pi.(D^2-d^2)}{4}$; $p = \frac{m.g.4}{\pi.(D^2-d^2)}$ (/1pt)

Q.8. $Q_{th} = Cyl . N$ Expression : (0,5pt) $Q_{th} = 20 \times 1400 / 1000 = 28 \text{ L/min.}$ A. N : (0,25pt)

Q.9. $P = \frac{p(\text{bars}).Q(\text{L/min})}{600}$ Expression : (0,25pt) $P = \frac{20 \times 28}{600} = 0,93 \text{ kW}$ A. N : (0,25pt)

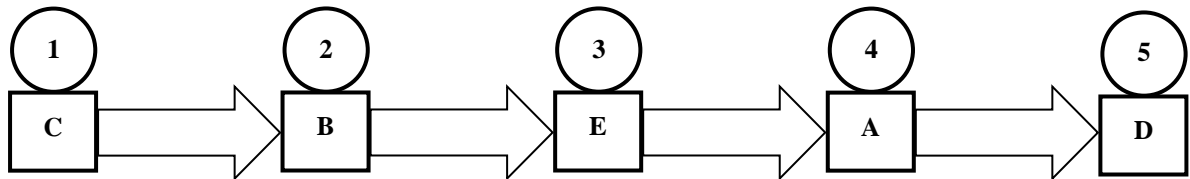
Q.10. $Q = v_s.S_p$; $v_s = \frac{Q}{S_p}$; $v_s = \frac{4 Q}{\pi D^2}$ Expression : (0,5pt)

$Q = v_r.S_a$; $v_r = \frac{Q}{S_a}$; $v_r = \frac{4 Q}{\pi (D^2-d^2)}$ Expression : (0,5pt)

Q.11. (11 x 0,25pt/2,75pts).

Type maintenance Actions	Maintenance corrective		Maintenance préventive			Maintenance d'amélioration
	Dépannage	Réparation	1er niveau	Conditionnelle	Systématique	
a) Vérifier l'absence de fuites.			X			
b) Serrage des boulons au niveau du socle moteur après analyse de vibration engendrée par le moteur électrique				X		
c) Contrôler le niveau d'huile dans le réservoir.			X			
d) Vidanger et faire le plein pour le réducteur toutes les 3000 heures de service.					X	
e) Remplacement d'un fusible fusionné type aM.		X				
f) Le test des voyants lumineux de signalisations.			X			
g) Faire réparer la roue du chariot		X				
h) Remplacement les roulements après détection de bruit sonore dans les paliers				X		
i) Vérification de l'usure de Câble du système de manutention.			X			
j) Ajouter un système de sécurité pour l'équipe de l'entretien						X
k) Modernisation du système de manutention						X

Q.12. : (5 x 0,25/1,25pt)



Q.13. $MTBF = \frac{\text{temps total de bon fonctionnement}}{\text{nombre d'arrêts}}$ Expression: (0,25pt)
AN : $MTBF = 6,83h$ (/0,25pt)

Q.14. $MTTR = \frac{\text{temps total d'arrêts}}{\text{nombre d'arrêts}}$ Expression: (0,25pt)
AN : $MTTR = 1,16h$ (/0,25pt)

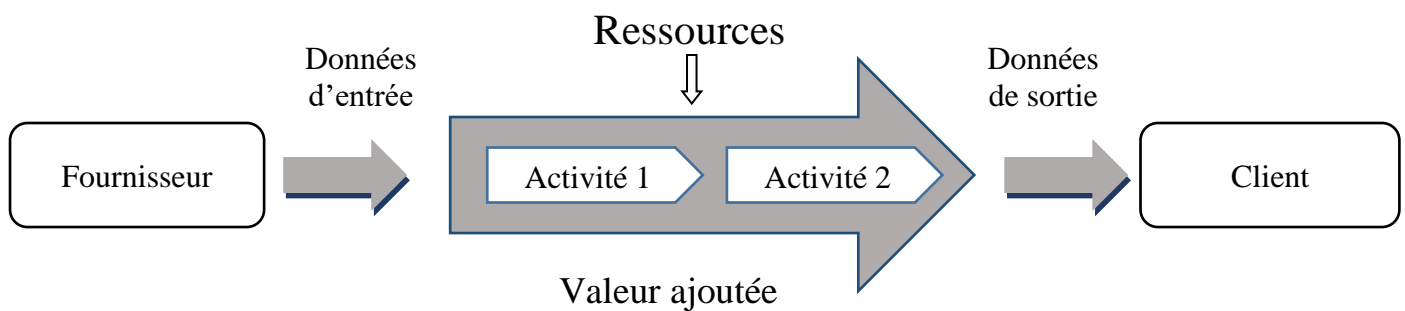
Q.15. $\lambda = \frac{1}{MTBF}$ Expression: (0,25pt)
AN : $\lambda = 0,14$ (/0,25pt)

Q.16. (/0,5pt)

- 1) Institut Marocain de Normalisation (IMANOR).
OU
- 2) AFNOR Certification

Q.17.

(6 x 0,5pt/3pts)



Q.18. (4x 0,5/2pts)

