



Mention complémentaire

**MONTAGE AJUSTAGE
DE SYSTEMES MECANQUES ET AUTOMATISES
Session 2007**

Epreuve finale E1 :

**DECODAGE ET PREPARATION D'UNE
REALISATION**

Coefficient 4

Durée : 4 heures

Ce dossier comporte 16 folios

BAREME DE CORRECTION

1^{ère} partie : Décodage de documents professionnels

Décoder, analyser un dessin d'ensemble	DR 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	DR2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	DR3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	DR4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Décoder, analyser des schémas	DR5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	DR6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2^{ème} partie : préparation d'une réalisation

Effectuer l'inventaire des opérations	DR7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	DR8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	DR9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	DR10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	DR11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rédiger des processus	DR12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	DR13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	DR14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	DR15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	DR16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

L'utilisation du «Guide du Dessinateur» est autorisée durant l'épreuve

NOTE FINALE : /20

NOTE : /200

Question 1

Questions concernant le problème à résoudre par l'ajusteur

D'après le DT 3/14, pour les questions 1.1) et 1.2)

1.1) Identifier la raison responsable de l'écrasement des boîtes de conserve et la destruction partielle du système de groupage.

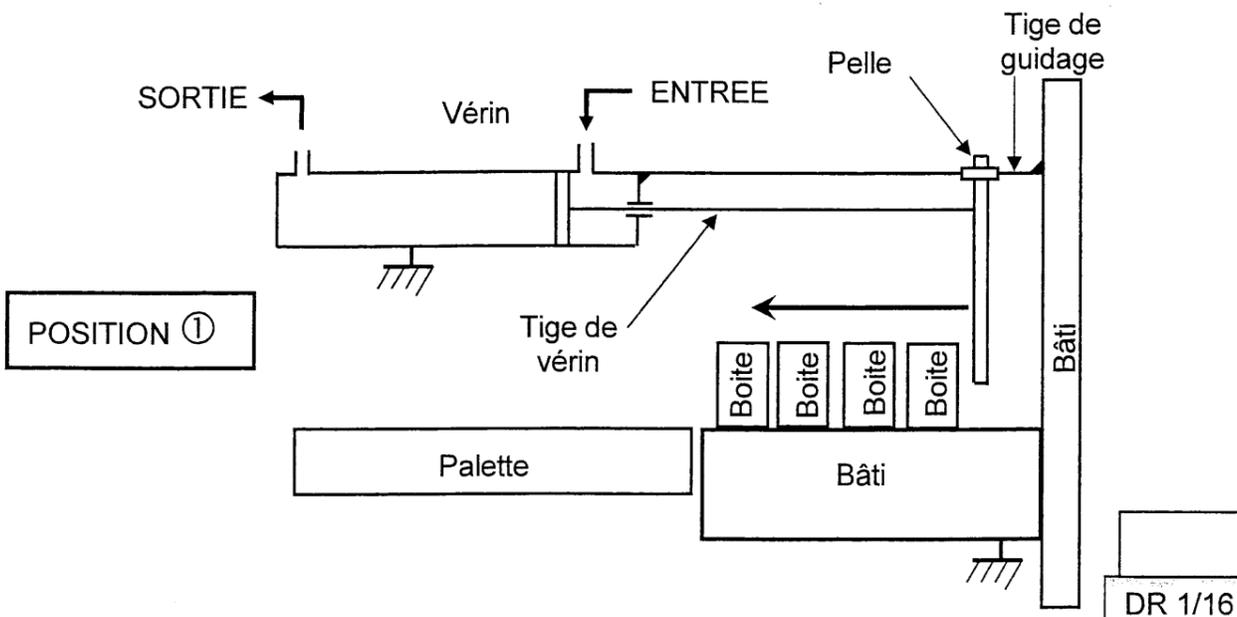
1.2) Les dégâts sont répertoriés sur le tableau suivant. Il est demandé à l'ajusteur de faire l'inventaire et de reporter sur le tableau les actions à effectuer (trois propositions peuvent être retenues : en état, remise en état, changement de la pièce).

Pièces concernées	Action de l'ajusteur
Montant Rep 34 (coté gauche)	
Plaque de poussée Rep 5	
Vérin { Rep 3 + Rep 23 }	
Guide Rep29 (coté gauche)	
Douille à billes Rep27 (coté gauche)	
3 Vis Rep 22 (coté gauche)	

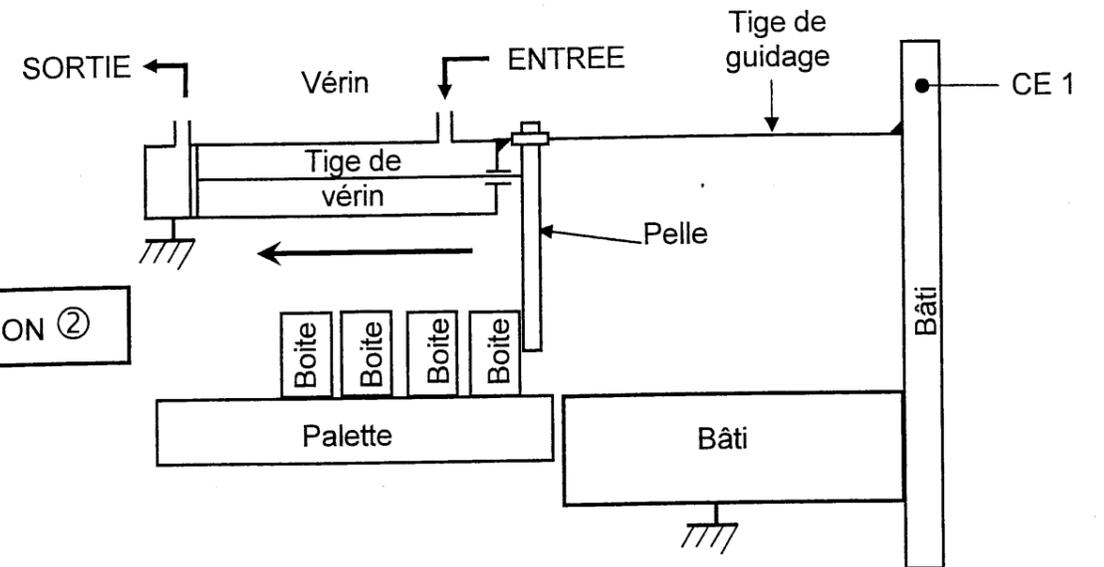
Question 2

Questions concernant le guidage du système de groupage des boîtes

A partir de la perspective isométrique DT 5/14, DT 6/14 et de la nomenclature DT 7/14.
2.1) Compléter les classes d'équivalence (pièces sans mouvement relatif entre-elles).



DR 1/16



BATI CE 1 = {3, 6, 17, 18, 19, 20, 24, 28, 29, 31, 32, 33, 34}

PELLE CE 2 = {23, 16, }

2.2) Compléter le tableau des mobilités des sous-ensembles.

Contact entre C.E.	Translation			Rotation			Nom de la liaison cinématique
	TX	TY	TZ	RX	RY	RZ	
Exemple Vérin/Tige de vérin	1	0	0	1	0	0	Liaison pivot glissant
C.E. 2 / C.E. 1							

Question 3

CONCERNANT LE CHOIX DU NOUVEAU VERIN

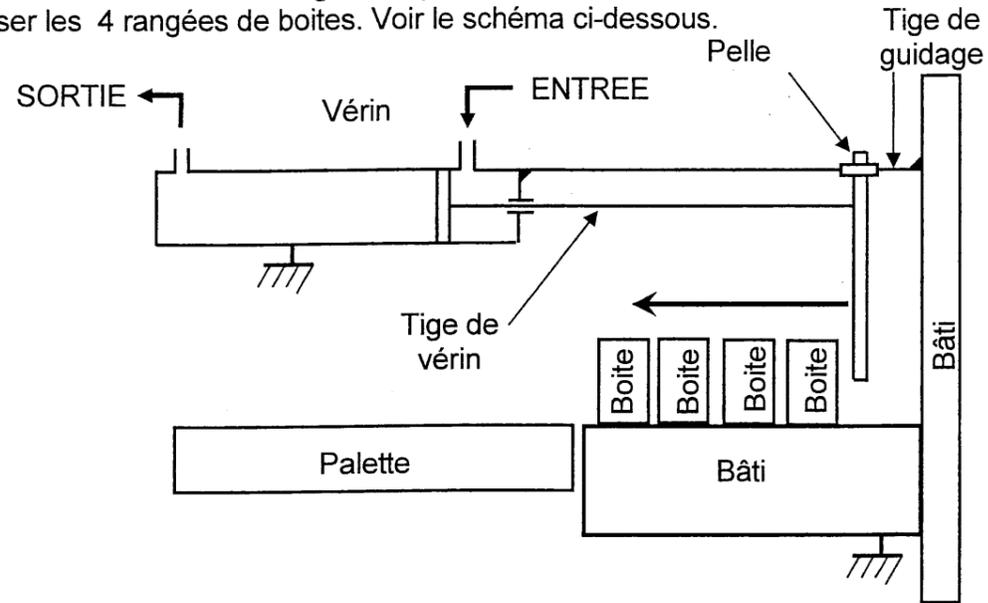
A partir du descriptif DT 1/14, de la perspective isométrique DT 5/14 et de la nomenclature DT 7/14.

Le vérin hydraulique était un vérin Rexroth CL1-MF3 /40/22/650 ayant les caractéristiques suivantes :

Ancien vérin : vérin hydraulique						
référence	Ø alésage	Ø tige	Course	Pression	Force en sortie de tige	Force en sortie de tige
	Ø 40 mm	Ø 22 mm	650 mm	50 bar	628 DaN	438 DaN

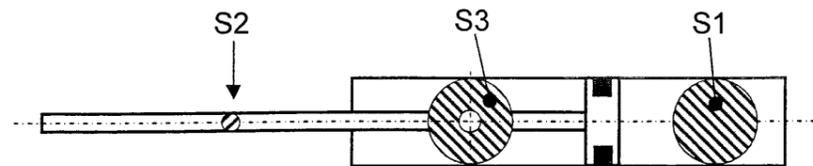
DR 2/16

L'ajusteur doit vérifier les caractéristiques du nouveau vérin pneumatique en sachant qu'il travaille «en rentrée de tige» et qu'une force de 90 DaN est suffisante pour pousser les 4 rangées de boîtes. Voir le schéma ci-dessous.



Il faut donc calculer la force de tirage exercée par le vérin pneumatique lorsque l'on souhaite grouper un lot de 4 rangées de boîtes sur la palette.

Nouveau vérin : vérin pneumatique				
référence	Ø alésage	Ø tige	Course	Pression
	Ø 50 mm	Ø 20 mm	650 mm	8 bar



3.1) Calculer l'aire de S1 (section de l'alésage).

3.2) Calculer l'aire S2 (section de la tige).

3.3) Calculer l'aire S3 du vérin (Qui sera l'aire active lors du groupage de boîtes).

3.4) Calculer la force de tirage F du vérin pneumatique.

$$P = \frac{F}{S}$$

bar daN
 F
 S cm^2

3.5) Ce vérin pneumatique est-il conforme au cahier des charges évoqué à la question 3 (force nécessaire pour tirer 4 rangées de boîtes) ?

Entourer la bonne réponse.

OUI

NON

Question 4

CONCERNANT LA FIXATION DE LA BRIDE DE VERIN REP2 SUR LA PLAQUE DE FIXATION DU VERIN REP 6

A partir des perspectives isométriques DT5/14, DT 6/14 et de la nomenclature DT7/14

4.1) Indiquer le repère, le nombre et la désignation des vis de fixation de la bride de vérin repère 2 sur la plaque de support repère 6.

Répondre dans l'encadré ci-dessous.

Repère → _____

Nombre → _____

Désignation → _____

4.2) Donner la signification de la désignation des vis suivantes. Répondre dans l'encadré ci-dessous.

M → _____

8 → _____

30 → _____

8.8 → _____

Question 5

CONCERNANT LA FIXATION DU VERIN REP 3 SUR SA BRIDE REP 2.

A partir de la perspective isométrique DT 5/14, DT 6/14 et de la nomenclature DT 7/14

Calculer la section des vis de fixation du vérin sur sa bride.

Le document DT 6/14 montre que la liaison encastrement entre le vérin repère 3 et la bride de vérin repère 2 est assurée par 4 vis repère 1.

La résultante de l'effort pressant entre le repère 3 et le repère 2 due à l'effort de serrage des 4 vis repère 1 est de 1600N. La contrainte d'extension autorisée pour chaque vis est fixée à 50 MPa.

L'objectif est de déposer toutes les pièces susceptibles d'être endommagées, afin de les remettre en état ou les remplacées. Les pièces Rep 1, 2, 3, 4, 5, 13, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 33 seront déposées. La gamme de démontage DT9/14 est incomplète: **complétez** celle-ci en informant les étapes ci-dessous. (étape 3. voir DT 12/14)

ETAPE	OPERATIONS	OUTILLAGES UTILISES
ETAPE 1	Cadenas, VAT, protection individuelle
ETAPE 3	Déposer l'écrou Rep 4
ETAPE 6	Déposer la pelle = (Rep _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____) en la glissant le long des guides Rep 29	Manuellement
ETAPE 10	Extraire les anneaux élastiques Rep 30

L'ajusteur a procédé au démontage complet de l'ensemble de groupage. Il a, à sa disposition, toutes les pièces devant être changées ou renouvelées et notamment le vérin pneumatique qui sera installé (ses caractéristiques sont mentionnées à la question 3).

Questions concernant le filetage de la tige du nouveau vérin

Le nouveau vérin Rep3 + Rep23 n'est pas fourni avec un écrou en bout de tige. Le mécanicien ajusteur se renseigne sur le filetage en bout de tige afin de commander au magasin un écrou adapté. Le filetage est un filetage métrique.

Question 8

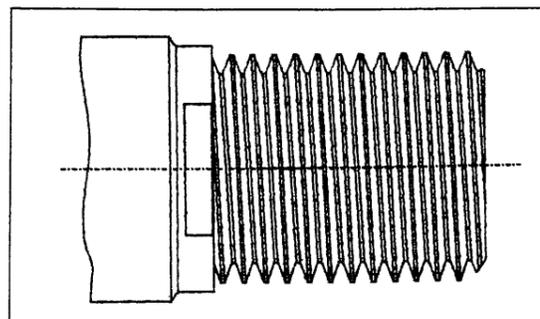
8.1) quelles sont les trois caractéristiques principales d'un filetage ? (à un seul filet à droite) (Ne répondre que par des termes techniques)

.....
-------	-------	-------

8.2) A l'aide d'un simple réglet, comment l'ajusteur procédera pour connaître précisément le pas du filetage en bout de tige de vérin ?

- 1°).....
- 2°).....
- 3°).....

8.3) sur le croquis du filetage de la tige du vérin (à l'échelle 2:1), relever les caractéristiques du filetage (se référer au DT 12/14 pour les dimensions normalisées)



FILETAGE M _____ X _____

Question 9

A l'aide du document ressources DT12/14, trouver la dimension de la clé pouvant manœuvrer l'écrou de la question précédente.

Clé plate de _____ mm

Question concernant le guide Rep 29

Les guides Rep 29 sont en acier 100 Cr 6, trempés et rectifiés, de diamètre 25h6 ; Ils ont une tolérance de cylindricité de 0,03mm. L'ajusteur contrôle le guide coté gauche, qui peut avoir subi des dommages durant l'incident de production. Les contrôles dimensionnels et géométriques sont bons mais l'ajusteur remarque des traces de coups laissées par la douille à billes lors de l'incident. L'ajusteur se doit de supprimer les parties saillantes de ces coups, sans abîmer le guide par ailleurs.

Question 10

Quel outil utilisera l'ajusteur ?

.....

Questions concernant la plaque de poussée Rep 5

Le mécanicien ajusteur choisit de restaurer la plaque de poussée Rep 5 qui n'a subi que des dégâts assez légers. Elle est pliée en son centre (voir schémas du DT3 /14).

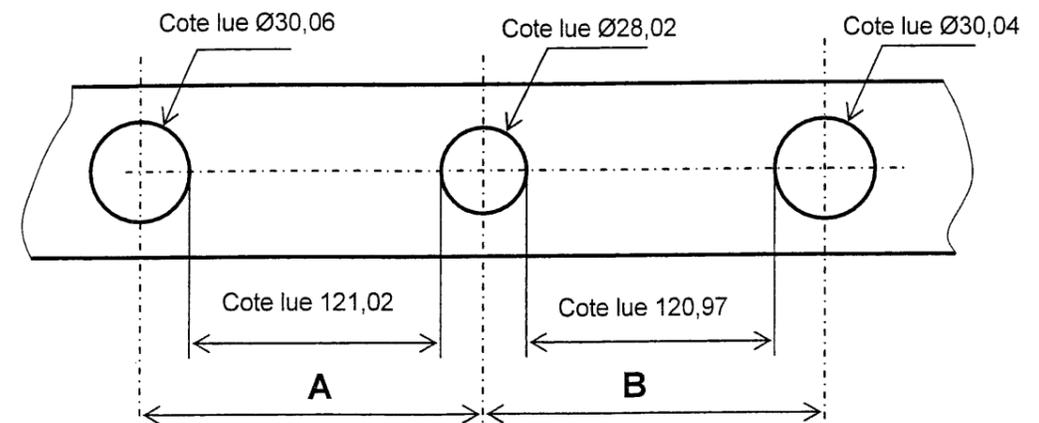
Question 11

Sur quelle machine et comment procédera l'ajusteur pour rendre la planéité à la plaque de poussée Rep 5 ?

Machine utilisée : Accessoires utilisés :

Question 12

Après remise en état sur la machine citée précédemment et un contrôle visuel de planéité qui s'avère bon, l'ajusteur procède à un contrôle des 2 cotes 150 (voir DT 10/14) qui auraient pu être modifiées lors de l'incident. Il relève à l'alèsomètre d'intérieur les cotes des deux perçages Ø30H13 et l'alésage Ø28H8. Puis il relève au calibre à coulisse les deux cotes du schéma suivant (121,02 et 120,97).



L'ajusteur calcule les deux cotes d'entraxe **A** et **B** et vérifie si elles sont encore compatibles avec la spécification de tolérance dimensionnelle du dessin DT10/14

A =

B =

A =

B =

Question 13

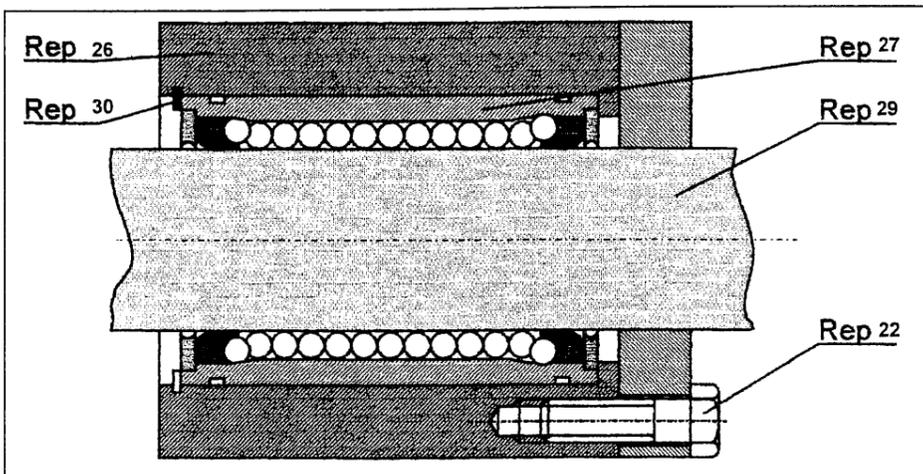
Les critères dimensionnels de la plaque de poussée sont respectés, l'ajusteur pourra remonter celle-ci mais observe la plaque et voit, à l'endroit du pli dû à l'incident (sur la surface de l'alésage Ø28H8) une trace. Il essaie de monter la bague épaulée Rep 21 qui ne rentre pas librement (contrairement aux spécifications de montage : ajustement avec jeu). L'alésage Ø28H8 est légèrement abîmé (ce défaut n'a pas été remarqué au contrôle à l'alésomètre de la question précédente). Quel moyen technique utilisera l'ajusteur pour supprimer ce défaut ? (plusieurs réponses sont possibles)

Question concernant la douille à billes Rep27

La douille à billes (coté gauche ; voir DT 3/14) a subi des dégradations durant l'incident. Il est impératif de la changer. Le mécanicien ajusteur relèvera les caractéristiques dimensionnelles de la douille, s'informera sur sa disponibilité en magasin et dans tous les cas, commandera une nouvelle douille et la remontera sur le palettiseur.

Question 14

14 . 1) Sur ce croquis à l'échelle 1 : 1, relever les trois cotes d'encombrement de la douille Rep 27.



Ø d = _____
(diamètre intérieur)

Ø D = _____
(diamètre intérieur)

B = _____ (longueur de la douille)

14 . 2) L'ajusteur commande une douille à billes, remplit cette partie de bon de commande en s'aidant des documents DT13/14. La douille est une douille fermée.

MARQUE	REFERENCE	MODELE	RIX (hors taxe)
.....

14 . 3) L'ajusteur possède maintenant une nouvelle douille à billes. Il va la remonter dans la boîte à douille Rep 26. A l'aide du document DT 13/14 (dans la partie : « ajustement des douilles »), il se renseigne sur le type d'ajustement entre la douille et la boîte à douille. L'ajustement sera un ajustement : (barrer les trois réponses fausses)

avec jeu important

incertain

glissant

serrant

Question 15

L'ajusteur monte maintenant la nouvelle douille à billes Rep 27 dans la boîte à douille Rep 26. Aura-t-il besoin d'outillage ?

OUI

NON

Question concernant la bride de vérin Rep 2

La bride Rep 2 d'origine est inadaptée au nouveau vérin Rep3. L'ajusteur devra réaliser une nouvelle bride (dessin de définition DT11 /14) en suivant la gamme de fabrication incomplète des pages suivantes.

Question 16

Compléter la gamme de fabrication des pages suivantes en informant chaque rectangle gras blanchi des colonnes « PHASES », « SCHEMAS » et « OUTILLAGE ».

En début de gamme de fabrication, l'ajusteur aura à sa disposition une pièce de diamètre 130 et d'épaisseur 15, les deux chanfreins 0,5 à 45° exécutés.

GAMME DE FABRICATION		ENSEMBLE: PALETTISEUR MPI 300		PIECE: BRIDE DE FIXATION DU VERIN Rep 2	
PHASES		SCHEMAS		OUTILLAGE	
PHASE 1D Contrôle de la pièce brute Epaisseur $15 \pm 0,2$ Diamètre $130 h13$ La cote mesurée sera nommée: $\varnothing A$				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
PHASE 20 SOUS-PHASE 20 A Traçage (d'un axe) Enduire la pièce d'encre de traçage Brider la pièce sur le dé Mesurer la cote X, au trusquin de précision Afficher la cote $X - (A : 2)$ sur le trusquin de précision Tracer l'axe de la pièce				-Encre de traçage -Marbre -Trusquin de précision -Dé -Brides et éléments d'ablocage	
SOUS-PHASE 20 B Traçage (du 2ième axe) Basculer le dé de 90° Mesurer la cote Y, au trusquin de précision Afficher la cote <input type="checkbox"/> Tracer l'axe de la pièce Pointer légèrement l'intersection des deux axes				-Marbre -Trusquin de précision -Dé -Brides et éléments d'ablocage -Pointeau -Marteau	
DR 11/16		Mention complémentaire Montage Ajustage des systèmes mécaniques et automatisés	Session 2007	TOTAL FEUILLE	.../...

GAMME DE FABRICATION		ENSEMBLE: PALETTISEUR MPI 300		PIECE: BRIDE DE FIXATION DU VERIN Rep 2	
PHASES		SCHEMAS		OUTILLAGE	
PHASE 20 C Traçage a) Tracer les deux cercles - Respect de $R = 55$ Ecartement du compas = <input type="checkbox"/> - Respect de $R = 40$ Ecartement du compas = <input type="checkbox"/> b) Pointer fortement les 4 intersections entre le diamètre 80 et les deux axes c) Tracer la bissectrice d'un angle droit supérieur gauche d) Contrôler l'angle 45° e) Pointer faiblement l'intersection de la bissectrice et du diamètre 110 f) Régler l'écartement du compas à <input type="checkbox"/> et tracer les 5 arcs de cercles sécants au diamètre 110 g) Pointer fortement les 6 intersections entre le cercle $\varnothing 110$, la bissectrice et les arcs de cercle.				- Réglet - Compas - Pointeau - Marteau - Equerre à 135° - Compas - Rapporteur d'angle - Pointeau - Marteau	
DR 12/16		Mention complémentaire Montage Ajustage des systèmes mécaniques et automatisés	Session 2007	TOTAL FEUILLE	/

PHASES	SCHEMAS	OUTILLAGE
<p>PHASE 30 Perçage</p> <p>a) Percer les six Ø 9 N= 500 tr/min</p> <p>b) Ebavurer les 6 perçages</p> <p>c) Percer les quatre Ø8,5 N= 500 tr/min</p> <p>d) Ebavurer les 4 perçages</p> <p><input type="checkbox"/> les 4 perçages Ø8,5 N = 150 tr/min</p> <p>-Respect de Ø 17</p> <p>-Respect de p = 8mm</p> <p>d) Ebavurer les quatre lamages</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Perceuse sensitive - Foret Ø9 - Foret Ø 8,5 - Lime plate 1/2 douce (si nécessaire) - Fraise à chanfreiner - Fraise à lamer Ø8,5 x 17 - Calibre de profondeur - Calibre à coulisse
DR 13/16	Mention complémentaire Montage Ajustage des systèmes mécaniques et automatisés	Session 2007
		TOTAL FEUILLE /

PHASES	SCHEMAS	OUTILLAGE
<p>PHASE 40 Tournage (montage en l'air, en mors doux)</p> <p>a) Percer un trou de centre N= 800 tr/min</p> <p>b) Percer au diamètre 12 N= 500 tr/min</p> <p>c) Percer au diamètre 40</p> <p>d) Aléser N= 100 tr/min Respect du diamètre 45 H8 = 45</p> <p>e) Casser les angles</p> <p><input type="checkbox"/> Indiquer la tolérance en mm</p>	<p>(Perçages précédents non représentés)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tour // - Foret Ø12 - Foret Ø 40 - Outil à aléser - Calibre à coulisse
<p>PHASE 50 Ajustage-limage</p> <p>Limer ou gratter toute partie coupante et toute partie saillante</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Lime 1/2ronde douce - Grattoir triangulaire
<p>PHASE 60 Métrologie</p> <p>Mesurer toutes les cotes et décider de leur conformité</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Réglet - Calibre à coulisse - Calibre de profondeur - Rapporteur d'angle
DR 14/16	Mention complémentaire Montage Ajustage des systèmes mécaniques et automatisés	Session 2007
		TOTAL FEUILLE /

Question 17

A la phase 40, opération c (perçage au diamètre 40), l'ajusteur remarque que la fréquence de rotation du foret est absente. Il complètera ce manque en calculant cette fréquence de rotation N. Conditions de coupe : $V_c = 15\text{m/min}$

$N \text{ (tr.min}^{-1}\text{)} =$ $=$ $=$ tr.min^{-1}

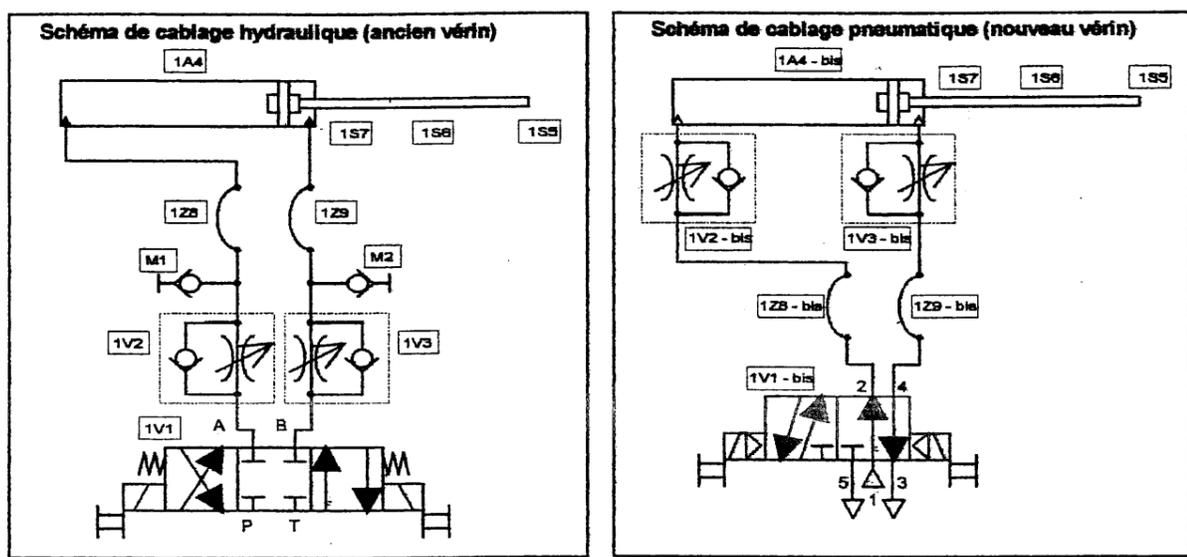
Formule littérale Formule chiffrée Réponse avec unité

Questions concernant les automatismes

Il est décidé de Changer toute la technologie du système de groupage pour en limiter l force. Ce système passe d'une technologie hydraulique à une technologie pneumatique. L'ajusteur est chargé du câblage, avec l'aide des schémas ci-dessous.

Question 18

Donner la désignation la plus complète possible des composants pneumatiques suivants.



1A4 – bis
1V1 – bis
1V2 - bis

Toute la partie organique étant en état et remontée par l'ajusteur, le pilote en compagnie de l'ajusteur procède à la mise en service du palettiseur. Bien que les actionneurs paraissent à l'état initial, l'automate programmable ne reconnaît pas cet état. En observant les diodes électroluminescentes (témoin de l'activité ou non des capteurs) sur l'automate programmable et à l'aide du document DT14/14, l'ajusteur fait le point sur l'état initial. Il observera uniquement les diodes concernant les zones d'intervention des questions précédentes (fonctions : A1= former des rangées de boites et A2= grouper les rangées de boites).

Question 19

A l'aide du tableau de constatations ci-dessous et du DT 14/14, l'ajusteur trouve le capteur en cause dans le fait que le système n'est pas considéré à l'état initial par l'automate programmable.

Capteur (désigné par sa fonction)	Numéro de D.E.L. sur l'automate	Etat constatée de la D.E.L. par l'ajusteur
Pelle à l'état initial (vérin sorti)	N°2	Eteinte
Pelle en position intermédiaire	N°4	Eteinte
Pelle en fin de poussée (vérin rentré)	N°3	Eteinte
Présence d'une rangée de boite	N°1	Eteinte

Capteur en cause (désigné par sa fonction) :

Question 20

Le capteur défaillant à la question précédente n'a pas subi de dégradations lors de l'incident de production (écrasement ou choc) mais il a pu subir un autre phénomène mécanique provoquant la non-détection. L'ajusteur doit trouver ce phénomène afin d'y remédier.

Cause possible de non-fonctionnement du capteur:

Question 21

Le palettiseur est maintenant fonctionnel, le pilote reprend la production. L'ajusteur fait son rapport d'intervention. En fin de ce rapport, il propose une amélioration technique sur le palettiseur, afin qu'un incident de la sorte ne se reproduise plus. En s'inspirant de la page de garde du dossier technique (en bas de la page) et du DT3 /14 (Problème à résoudre pour le mécanicien ajusteur), l'ajusteur propose une solution en ajoutant un sous-ensemble dont l'actionneur sera un vérin pneumatique. Décrivez brièvement cette amélioration .

.....

.....

.....

.....