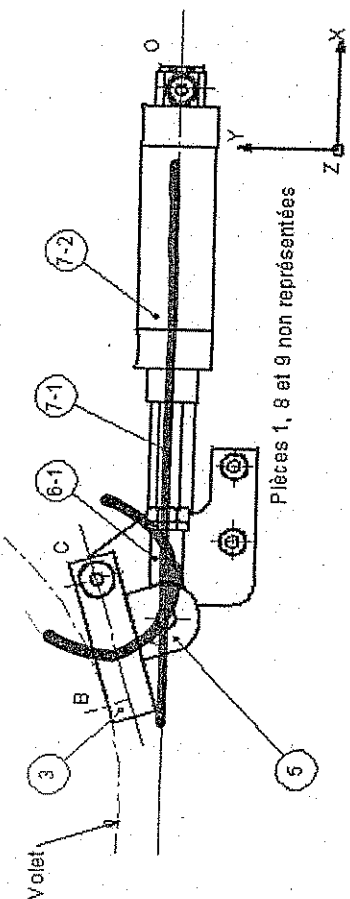


Suite au nombre important de non conformité des trappes, le service maintenance a apporté plusieurs corrections qui ont améliorées la production ( redimensionnement et changement plus fréquent de certaines pièces ). Certaines modifications pouvant avoir des conséquences importantes sur le reste du mécanisme, on vous propose de vérifier et de valider les solutions choisies.



Question 1-1 Définir la nature du mouvement de l'ensemble tige du vérin (7-1 ; 6-1) par rapport au corps du vérin 7-2.

La nature du mouvement est une translation  3

Question 1-2 Tracer, en vert, la trajectoire du point A appartenant à l'embout de tige 6-1 par rapport au corps 7-2 sur la figure ci-dessous.

Question 1-3 Définir la nature du mouvement du presseur avant 3 par rapport au plateau principal 1.

La nature du mouvement est une rotation  2

Question 1-4 Tracer, en noir, la trajectoire du point A appartenant au support 5 par rapport au plateau principal 1 sur la figure ci-dessous.

Question 1-5 En déduire le mouvement du corps de vérin 7-2 par rapport au plateau principal 1.

La nature du mouvement est une rotation  3

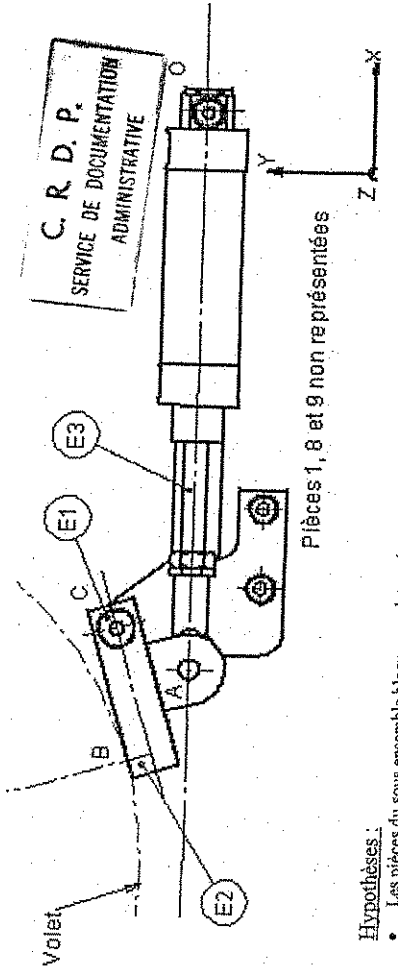
Question 1-6 Donner la fonction du méplat repéré par la flèche sur le support vérin 10 ci-dessous.

Fonction du méplat : permettre la rotation de 7-2  3

Question 1-7 Ce méplat permet-il un bon fonctionnement du système ?

OUI  NON  2

Un nouvel axe 14 a été fabriqué puis remonté dans le mécanisme pour corriger les problèmes de guidage en rotation. On vous propose de déterminer les différents efforts appliqués sur le système et de vérifier si le volet est suffisamment bien maintenu pendant la phase blocage.



**Hypothèses :**

- Les pièces du sous ensemble bloqueur volet et chamon occupent la position définie sur la figure ci-dessus.
- Les poids des pièces est négligé.
- Les liaisons sont supposées parfaites, le frottement est négligé.
- La classe d'équivalence dont fait partie la tige du vérin 7-1 est appelée (E3).
- La classe d'équivalence dont fait partie presseur avant 3 est appelée (E2).
- La classe d'équivalence dont fait partie l'axe 14 est appelée (E1).

**Données :**

- L'action de l'ensemble presseur avant (E2) s'exerce sur le volet au point B.
- La pression p du réseau alimentant le vérin est de 0,7 MPa.
- Le diamètre du piston du vérin est de 30 mm.
- 1 Mpa = 1 N/mm<sup>2</sup>
- Effort minimum de maintien en position : 200 N

$F = p \times S$

**COPIÉ**

Question 2-1 Calcul de l'effort qu'exerce l'ensemble tige du vérin (E3) sur l'ensemble presseur avant (E2). Cette action mécanique  $A(E3/E2)$  correspond à la force exercée par l'air comprimé sur le piston du vérin 7.

Donner la relation de la surface S en fonction du rayon R du piston:  $S = \pi \cdot R^2$

Application numérique (indiquer les unités pour chaque résultat trouvé) :

$S = \pi \cdot 15^2 = 706,85 \text{ mm}^2$

D'où :

$A(E3/E2) = 0,7 \times 706,85 = 494,79 \text{ N}$

Etude de l'équilibre de l'ensemble presseur avant (E2).  
Le sous-ensemble presseur avant (E2) ( voir figure ci-dessous) est soumis à trois actions mécaniques extérieures.

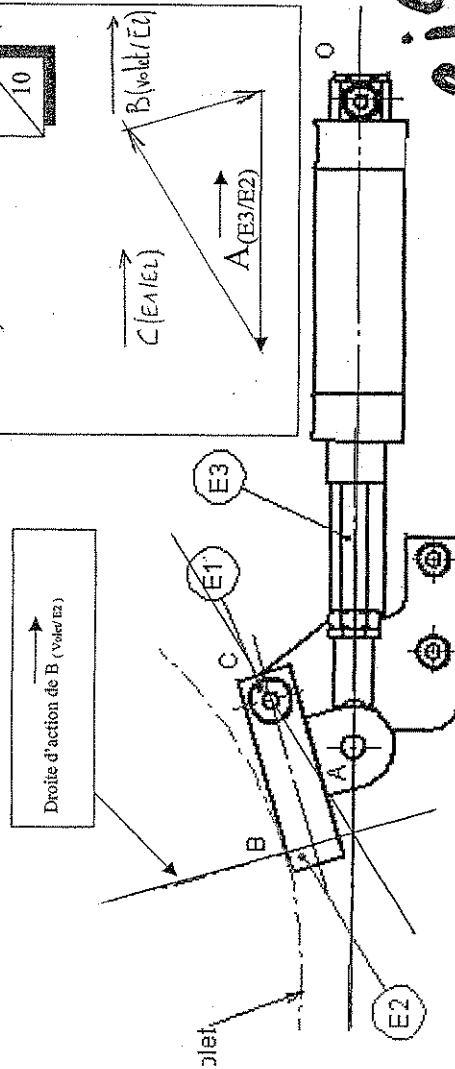
Question 2-2 Faire le bilan de ces trois forces en complétant le tableau ci dessous en plaçant des points d'interrogations pour les éléments inconnus.  
Pour la suite de l'étude nous prendrons  $\vec{A}_{(E3/E2)} = 500 \text{ N}$ .

Action mécanique	Point d'application	Direction	Sens	Norme / Intensité
$\vec{A}_{(E3/E2)}$	A	—	←	500 N
$\vec{B}_{(Volel/E2)}$	B	\	? ou ↘	?
$\vec{C}_{(E1/E2)}$	C	?	?	?

Question 2-3 Que peut on dire des directions de ces trois forces ?  
*Les axes... sont... contraindre...*

Question 2-4 Tracer, sur la figure ci-dessous, la direction des trois actions mécaniques exercées sur E2, en A (en bleu), en B (en rouge) et en C (en vert).

Question 2-5 Finir de tracer le dynamique des forces sur la figure ci-contre :



Dynamique des forces  
Echelle : 1 mm = 10 N

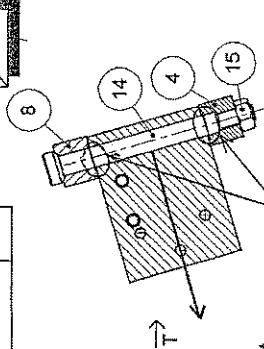
Question 2-6 Compléter maintenant entièrement le tableau des résultats.

Action mécanique	Point d'application	Direction	Sens	Norme / Intensité
$\vec{A}_{(E3/E2)}$	A	—	←	500 N
$\vec{B}_{(Volel/E2)}$	B	\	↘	290 N
$\vec{C}_{(E1/E2)}$	C	/	↗	490 N

Question 2-7 L'effort de maintien en position est-il suffisant ?

OUI  NON

Dans la phase de maintien en position du volet, l'axe 14 est sollicité au cisaillement.  
Le diamètre de cet axe est de 10 mm.  
Le travail suivant permettra de vérifier si cet axe pourra supporter l'effort qui lui est appliqué.



Question 3-1 Déterminer le nombre n de surfaces cisailées et les repasser en couleur sur la vue ci dessus.

n = 2

Question 3-2 Calculer la surface S d'une surface cisailée.

$S = \dots = 38,3 \text{ cm}^2$

Question 3-3 Calculer la contrainte tangentielle  $\tau$  sachant que l'effort tangentiel T est de 490 N.

$$\tau = \frac{T}{n \times S} = \frac{490}{2 \times 38,3} = 3,11 \text{ MPa}$$

Question 3-4 La condition de résistance est-elle respectée sachant que :

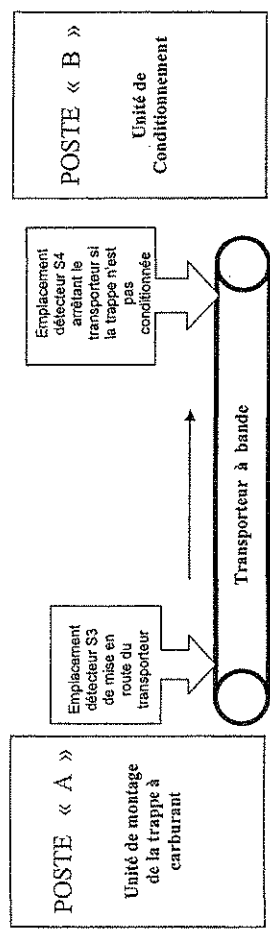
- sa résistance pratique au glissement  $R_{pg} = 30 \text{ MPa}$
- $\tau \leq R_{pg}$
- $1 \text{ MPa} = 1 \text{ N/mm}^2$

OUI  NON

Total Page /52

CORRIGÉ

Dans le cadre d'une maintenance améliorative, le service de maintenance a décidé de mettre en place un système automatisé de transfert de pièces.



Extrait du cahier des charges :

Ce qui existe :

L'opérateur disposera d'un transporteur à bande, placé à proximité de la machine de production, afin qu'il puisse déposer l'ensemble monté sur celui-ci, qui effectuera le transfert du poste de montage, au poste de conditionnement.

Ce que l'on veut :

La présence pièce sera détectée par S3 qui va permettre la mise en route du tapis, du poste « A » vers le poste « B ».

La pièce sera récupérée par l'opérateur du poste de conditionnement avant son arrivée à l'extrémité du tapis.

Un détecteur S4 implanté à l'extrémité du tapis, stoppera la bande dans le cas de non présence de l'opérateur, travaillant au poste de conditionnement.

**CORRIGÉ**

En vue d'automatiser le fonctionnement du transporteur à bande, il faut placer un dispositif de détection des pièces quand l'opérateur les dépose sur le tapis.

Conditions imposées :

- La pièce à détecter est de couleur blanche réfléchissante et obtenue par injection plastique.
- Le dispositif de détection ne doit pas être en contact avec la pièce à transporter.
- Le dispositif doit être compatible avec l'installation existante (tension d'alimentation 24V --- )
- La distance entre le détecteur et la trappe à carburant est de 20 cm.

Question 4-1 Compléter le tableau des choix possibles pour les capteurs en vous aidant du document de l'organigramme de choix de détecteur voir dossier technique page 10/11 :

Dispositif de détection	Choix possible		Justification du choix ou du non choix
	OUI	NON	
Interrupteur de Position Type XC..		X	Ne doit pas être en contact avec la pièce assemblée ( cause de panne )
Détecteur de Proximité inductif Type XS		X	La matière à détecter est isolante .
Détecteur de Proximité capacitif Type XT		X	La distance de détection est trop grande. ( Portée du détecteur = 15 mm )
Détecteur Photo-électrique Type XU	X		Surface réfléchissante , portée nominale 0,7 m .

Question 4-2 Déterminer la référence du détecteur de proximité de type PNP, a l'aide du dossier technique page 10/11 :

Réf : XUM-H703535

16

8

Total Page /24

Après avoir effectué le choix des capteurs, l'agent de maintenance devra procéder à leur mise en oeuvre, en réalisant le câblage sur un automate programmable.

Question 4-3 Compléter ci-dessous le schéma des entrées de l'automate, en réalisant, le câblage des deux capteurs de proximité de type photo-électrique repérés S3 et S4.  
 Adresse des variables d'entrées

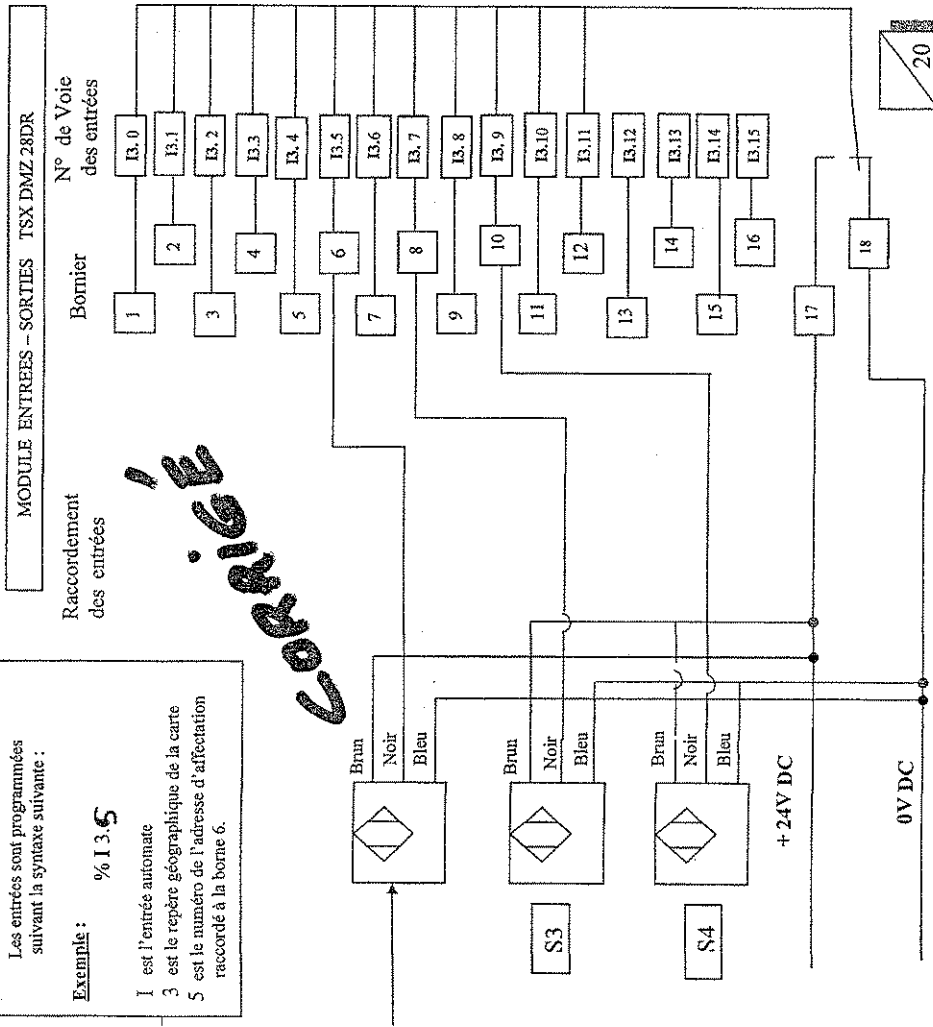
Adresse A.P.I.	Type de détecteur	Harmonique
%I3.7	Détecteur Photo-électrique	S3
%I3.9	Détecteur Photo-électrique	S4

**Remarque :**

Les entrées sont programmées suivant la syntaxe suivante :

**Exemple :**

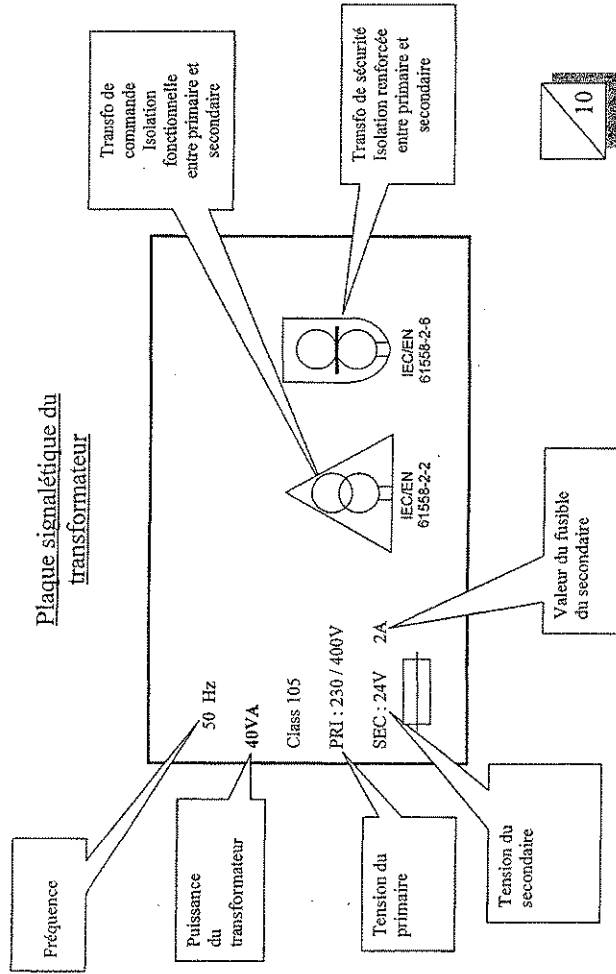
- % I 3.5
- I est l'entrée automate
- 3 est le repère géographique de la carte
- 5 est le numéro de l'adresse d'affectation raccordé à la borne 6.



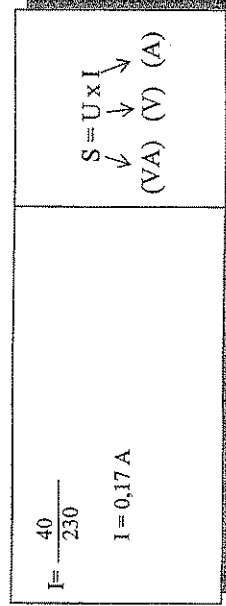
20

Le transformateur qui se trouve dans l'armoire électrique de la machine est un appareil de nouvelle génération correspondant aux nouvelles normes de sécurité. Le technicien de maintenance doit choisir les protections de cette appareil.

Question 5-1 Donner la signification des éléments mentionnés sur cette plaque en complétant les cases vides du schéma ci-dessous :



Question 5-2 Calculer l'intensité nominale au primaire, en sachant que le transformateur sera alimenté en 230V .



Total Page /40

La protection de la ligne d'alimentation du primaire du transformateur, se fera par cartouche fusible, et celle du secondaire par disjoncteur magnéto-thermique.

Question 5-3 Si l'intensité nominale du primaire est de 0,2 A, indiquer la référence et le type du fusible à utiliser en vous aidant du dossier technique page 8/11.

Fusible de taille 8,5x31,5 :  
 Type : aM  
 Réf DF2 BA0100

10

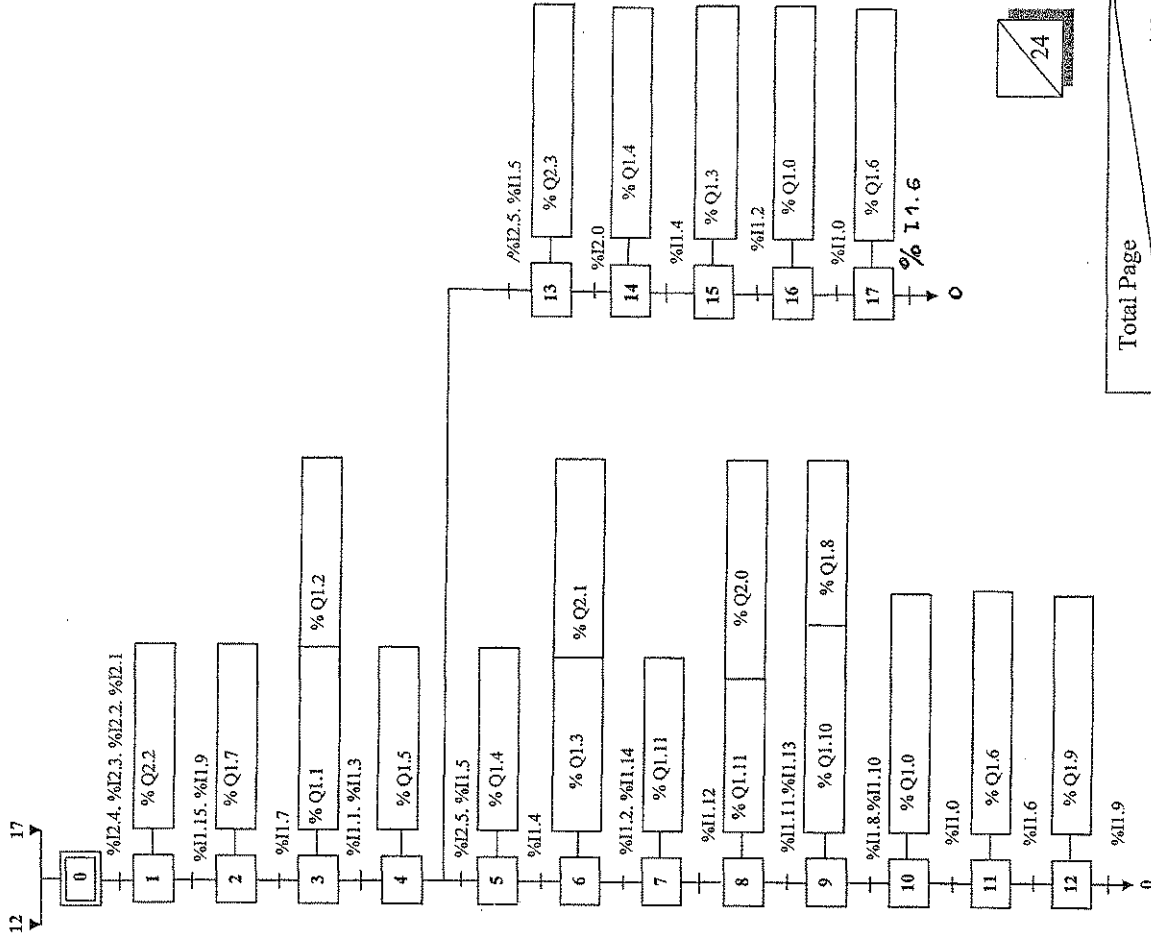
Question 5-4 Si l'intensité nominale du secondaire est de 1,7A, indiquer la référence du disjoncteur à utiliser en vous aidant du dossier technique page 8/11.

Disjoncteur unipolaire + neutre :  
 Réf: GB2 CD07

8

**CORRIGÉ**

Question 6 Dans le cadre d'un diagnostic, on est amené à exploiter l'adressage du grafcet. Compléter le grafcet point de vue automate ci-dessous (voir dossier technique page 3/11) :



24

Total Page

/42

EXAMEN : B.E.P. Maintenance des Systèmes Mécaniques Automatisés

Epreuve : Analyse de système

Sesçon :

Repère: EP 3

Echelle :

Durée : 4 h

Coef : 4

Page : 5/6

Epreuve Ecrite

Groupement EST

Suite à une défaillance du système de blocage du charbon et volet, le service de maintenance décide de remplacer le vérin 1A en conservant l'embout de tige 6-1.

Question 7-1 On vous demande de rédiger la gamme de démontage en complétant le tableau ci-dessous en vous aidant du dessin d'ensemble (voir dossier technique page 6/11).

Préciser :

- L'ordre des opérations de démontage.
- L'outillage nécessaire pour procéder au démontage.

Remarque : Le système est conçu et les flexibles d'alimentation du vérin pneumatique débranchés.

N°	OPERATION	OUTILLAGE	PRECAUTIONS
1	Desserrer le contre-écrou 20	Clé plate	
2	Dévisser vis 16	Clé six pans	
3	Déposer l'entretoise 11	manuel	
4	Dévisser vis 17	Clé six pans	
5	Déposer rondelle 13	manuel	
6	Déposer sous ensemble (6-1 ; 20 ; 7-1 ; 7-2)	manuel	
7	Retirer entretoise 21	manuel	
8	Dévisser embout de tige 6-1	manuel	
9			

12

Question 7-2 Quelles sont les précautions à prendre lors du remontage.

- Vérifier le jeu fonctionnel (JA) lors du serrage de la vis 17.
- Vérifier manuellement la rotation de la pièce 3.
- Vérifier le serrage du contre écrou 20

Total Page

/14

EXAMEN : B.E.P. Maintenance des Systèmes Mécaniques Automatisés

Epreuve : Analyse de système

Session :

Reptère: EP 3

Echelle :

Durée : 4 h

Coef : 4

Page : 6/6

Epreuve Ecrite

COPYRIGHT