

**Barème de notation EP3**

**SUJET**

**B.E.P. Maintenance des Systèmes Mécaniques Automatisés**

**Epreuve écrite**

**EP3 : Analyse des systèmes**

**Durée 4h00 - Coefficient : 4**

**Sujet paginé de DR1 à DR6**

Total page DR1 .....	35
Total page DR2 .....	22
Total page DR3 .....	23
Total page DR4 .....	49
Total page DR5 .....	45
Total page DR6 .....	26

**Total : /200**

**Note : /20**

Aucun document ni manuel n'est autorisé.  
Le matériel de dessin et la calculatrice sont autorisés.

Les candidats doivent rendre l'intégralité des documents à l'issue de la composition

Dans le cadre d'un changement de format de production, les agents de production alertent le service maintenance de dysfonctionnements du sous-système d'indexage. Celui-ci rassure plus de manière fiable les positions « passe-travers » ni « contrôle palette ». (Lire DT1, DT2, DT3)

**Question 1.1 :** (Voir DT1)

Compléter le tableau résumant la position des vérins 22 et 24 sur les trois positions décrites dans DT1.

Position	Vérin 22	Vérin 24
Passé-Travers	Sorti partiellement	
Goutte à Goutte		
Contrôle Palette		

5

**Question 1.2 :**

Déterminer le mouvement du levier 05 par rapport au support 01. (Voir schéma ci-dessous).

Mouvement de ..... de centre .....

2

**Question 1.3 :**

Donner de la trajectoire du point A dans le mouvement de 05 par rapport à 01.

Trajectoire ..... de centre ..... de rayon .....

3

**Question 1.4 :** (A → A' Position Goutte à Goutte)

Tracer sur l'épure ci-dessous, la trajectoire du point A en bleu (T<sub>A,605/01</sub>).

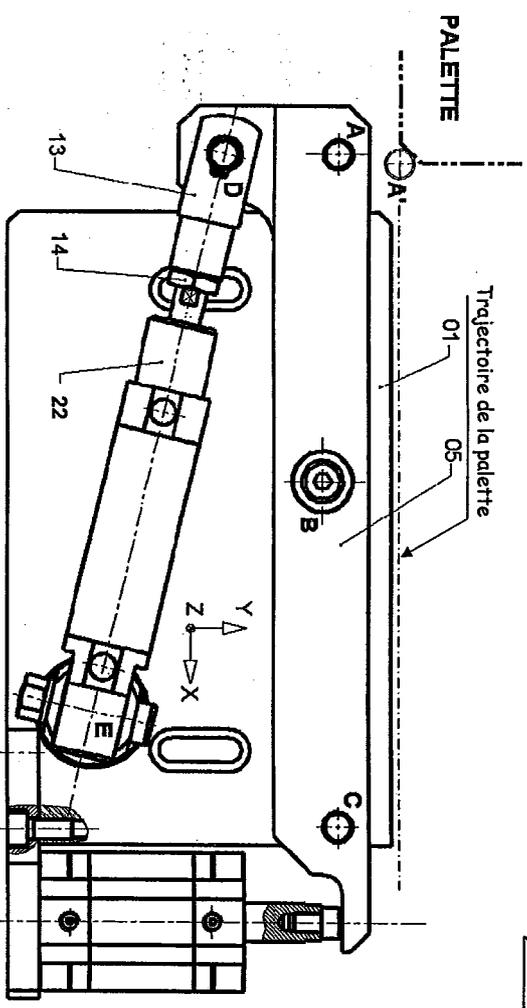
**Question 1.5 :**

Tracer sur l'épure ci-dessous, la trajectoire du point C en rouge (T<sub>C,605/01</sub>).

**Question 1.6 :**

Tracer sur l'épure ci-dessous le point C', position du point C en position contrôle palette.

2  
2  
2  
3



**Question 2.1 :**

On isole 05 en position contrôle (Epure Question 2.3). La ligne de palettes applique 200N au point C. Compléter le tableau suivant avec les données que vous connaissez (Voir épure ci-dessous).

Acteur	Point d'application	Direction	Sens	Intensité (N)
C' palette/05		C		
B08/05		B		
D22/05		D	Axe du vérin 22	

8

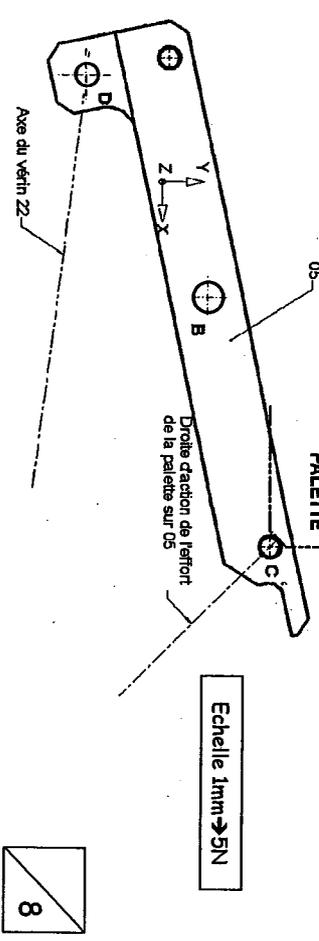
**Question 2.2 :**

Ecrire le principe fondamental de la statique pour cette étude.

2

**Question 2.3 :**

Résoudre graphiquement le système soumis à trois forces et donner l'effort appliqué en D.



8

D22/05 = ..... N

TOTAL PAGE : 35

<b>EXAMEN :</b> B.E.P. Maintenance des Systèmes Mécaniques Automatisés				<b>SUJET</b>	
Epreuve : Analyse des Systèmes					
Séssion : 2007	Repère : EP3	Durée : 4H00	Coeff : 4	Page : DR1	Epreuve Ecrite

**Question 2.4 :**  
Conclure à votre résolution graphique en entourant les bonnes réponses et en barrant les fausses.

Dans la position contrôle, le vérin 22 est alimenté piston **rentré** ou **sorti**.

l'effort en bout de tige (position contrôle) est donné par  $F = P \times \pi \cdot (D^2 - d^2) / 4$  ou  $F = P \times r \cdot D^2 / 4$

l'effort du vérin 22 alimenté à 7 bar est :  $F = 185N$  ou  $F = 220N$

Le vérin 22 **supporte** ou **ne supporte pas** l'effort engendré par les palettes.

/ 4

**Le vérin 22 DSNU-20-20-P-A sera donc changé pour un DSNU-25-20-P-A**

Vérification de la bonne tenue du vérin 24 en position **Passé-Travers** afin d'empêcher tout défaut de cette fonction de sécurité avec le nouveau vérin 22.

**Question 3.1 :**

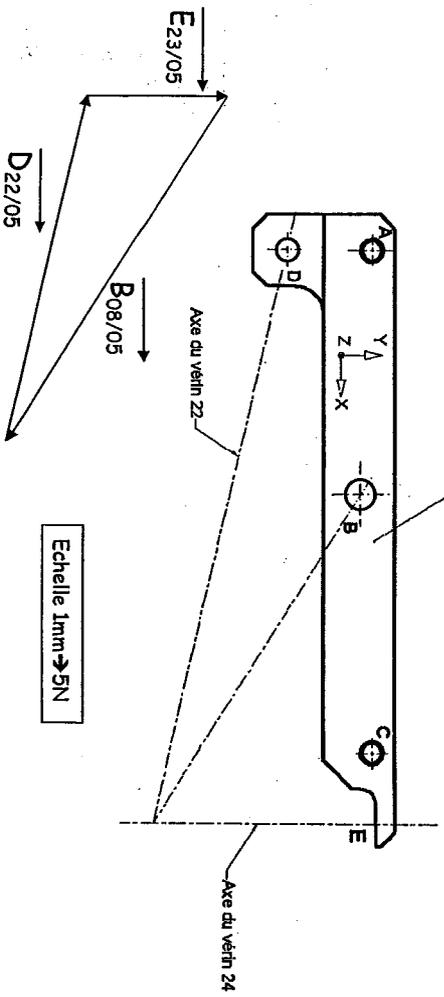
La pression d'alimentation est de 7 bar et le piston du vérin 22 a un diamètre de  $\varnothing 25mm$ .

Calculer l'effort en Newton engendré par le vérin 22 sachant au point D  $F = D_{22/05} = P \times S$

$D_{22/05} = \dots\dots\dots N$

/ 4

On isole la pièce 05 :  
On prendra  $D_{22/05} = 345N$  Echelle  $1mm \rightarrow 5N$



**Question 3.3 :**  
A l'aide du dynamique ci-contre, compléter totalement le tableau suivant :

Action	Point d'application	Direction	Sens	Intensité en N
$\vec{E}_{23/05}$	E			
$\vec{B}_{08/05}$	B			
$\vec{D}_{22/05}$	D	Axe du vérin 22	$\leftarrow$	345N

/ 6

**Question 3.4 :**

Donner l'effort **F1** en Newton que doit appliquer le vérin 24 pour assurer la fonction **Passé-Travers** :

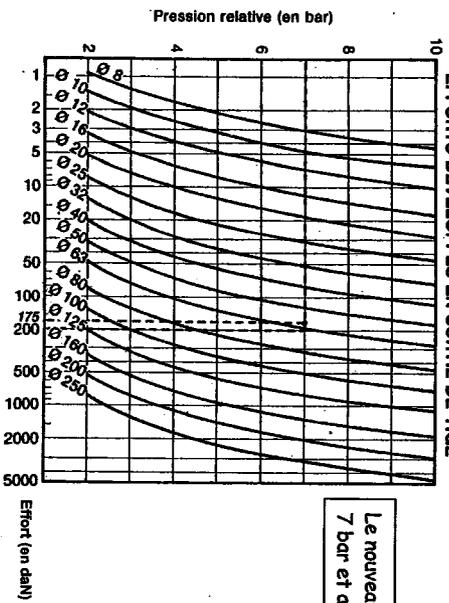
$F1 = \dots\dots\dots N$

/ 2

**Question 3.5 :**

A l'aide de l'abaque suivant, déterminer l'effort **F2** en Newton fourni par le vérin 24.

**EFFORTS DÉVELOPPÉS EN SORTIE DE TIGE**



Le nouveau vérin 24 est alimenté sous 7 bar et a un piston  $\varnothing 25mm$ .

$F2 = \dots\dots\dots da.N$   
 $F2 = \dots\dots\dots N$

/ 3

**Question 3.6 :** A partir de vos résultats, conclure si le vérin 24 pourra assurer la position **Passé-Travers** en justifiant.

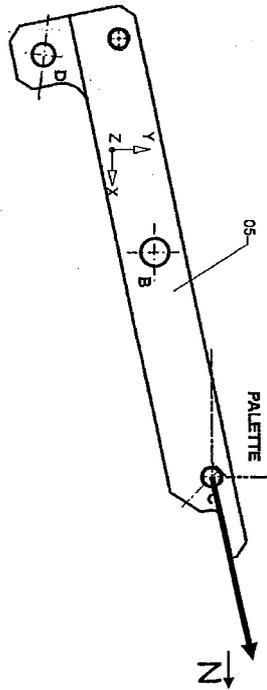
$\dots\dots\dots$

/ 3

TOTAL PAGE : / 22

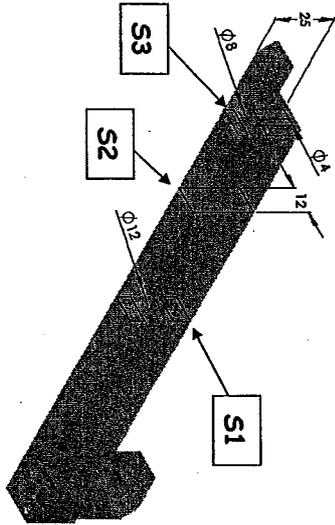
<b>EXAMEN</b> : B.E.P. Maintenance des Systèmes Mécaniques Automatisés				<b>SUJET</b>	
Epreuve : Analyse des Systèmes					
Session : 2007	Repère : EP3	Durée : 4H00	Coeff : 4	Page : DR2	
Epreuve Ecrite					

Résistance du levier 05 à la sollicitation de traction engendrée par les palettes.  
Le levier 05 est en position de contrôle des disjoncteurs. Nous allons étudier trois zones de cette pièce.



<b>Données :</b>	
N	= 115N
$\sigma$	en Mpa
S	en mm <sup>2</sup>
$\sigma$	= N/S
<b>Condition de résistance</b>	
$\sigma$	$\leq$ Rpe
Rpe	= Re / k

**Question 4.1 :**  
A partir des cotes du modèle du levier 05 ci-dessous, calculer S1 et S2 les sections de deux zones de la pièce.  
Vous poserez vos calculs:



/ 4

S1=.....

S2=.....

S3=152mm<sup>2</sup>

**Question 4.2 :**

Calculer  $\sigma_1$ ,  $\sigma_2$ ,  $\sigma_3$ . Vous poserez vos calculs.

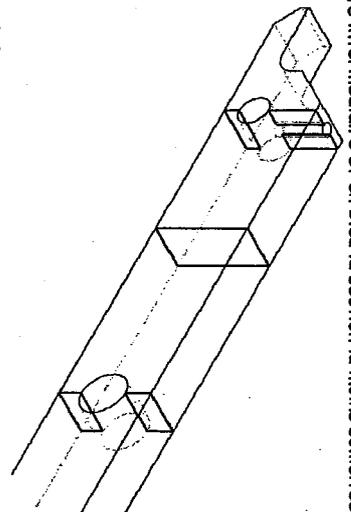
$\sigma_1$ =.....

$\sigma_2$ =.....

$\sigma_3$ =.....

/ 6

**Question 4.3 :**  
Colorer en rouge la section la plus sollicitée en vert la section subissant la contrainte intermédiaire et en bleu la section la moins sollicitée.



<b>Données :</b>	
N	= 115N
$\sigma$	en Mpa
S	en mm <sup>2</sup>
$\sigma$	= N/S
<b>Condition de résistance</b>	
$\sigma$	$\leq$ Rpe
Rpe	= Re / k

**Question 4.4 :**  
Sachant que Re = 200 MPa et k = 6 calculer Rpe.

Rpe=.....

/ 3

**Question 4.5 :**  
Vérifier la condition de résistance des différentes sections du levier 05 et conclure.

/ 4

TOTAL PAGE :

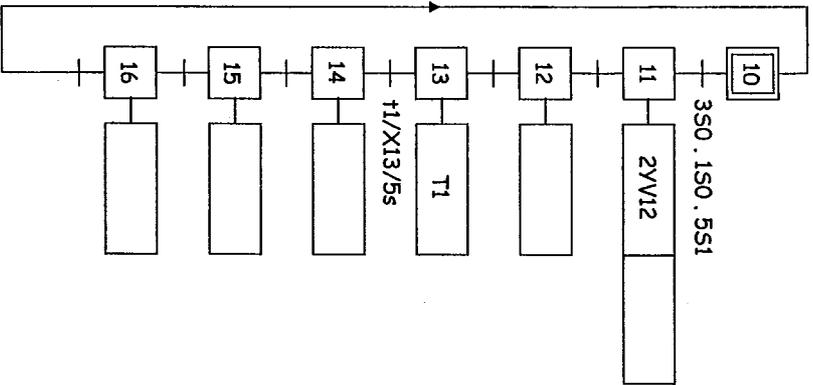
/ 23

<b>EXAMEN : B.E.P. Maintenance des Systèmes Mécaniques Automatisés</b>		<b>SUJET</b>	
Epreuve : Analyse des Systèmes			
Session : 2007	Repère : EP3	Durée : 4H00	Page : DR3
Epreuve Ecrite			

Vous allez être chargé de la remise en service du système

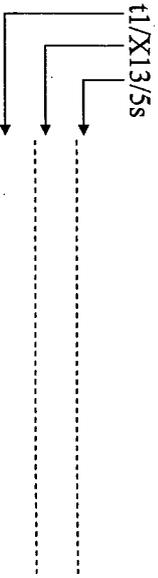
**Question 5.1 :**

A l'aide du DT6, compléter le Grafcet point de vue Partie Commande « Pièce au poste de contrôle palpeur mécanique » :



14

**Question 5.2 :**  
Dans ce grafcet que signifie l'écriture :



3

**Question 5.3 :**

Lors des essais de remise en marche palette présente, le cycle démarre, la coulisse verticale a fini de remonter, et le système ne poursuit pas son cycle.

- a) Quel est le numéro de la dernière étape réalisée dans le Grafcet ? ..... 4
- b) Quel est le nom du capteur qui peut être mis en cause dans cet arrêt de cycle ? ..... 4
- c) Quelle est l'entrée d'automate que l'on va vérifier pour ce capteur ? ..... 6

Chaque entrée et sortie de l'automate est raccordée à une diode électro-luminescente (DEL ou LED) qui s'allume lorsqu'il y a un signal sur l'entrée ou la sortie correspondante.

- d) La LED correspondant au capteur est allumée. On peut en déduire que le capteur :  
**FONCTIONNE NORMALEMENT**      **NE FONCTIONNE PAS NORMALEMENT** 4  
(Entourer la bonne réponse)

- e) La sortie Q0.0 est allumée. Quel est le repère du composant électrique qui est alimenté ? ..... 4
- f) Indiquer par déduction le n° de l'étape qui est active dans cette position d'arrêt de cycle : ..... 2

**Question 6 :**

D'après l'actigramme A-0 de l'analyse fonctionnelle (DT1 et DT2), indiquer les différentes sources d'énergie : ..... et leurs valeurs : ..... 4

- la matière d'œuvre entrante : ..... 2
- la(les) matière(s) d'œuvre sortante(s) : ..... 2

TOTAL PAGE : 49

<b>EXAMEN : B.E.P. Maintenance des Systèmes Mécaniques Automatisés</b>		<b>SUJET</b>	
Epreuve : Analyse des Systèmes			
Session : 2007	Repère : EP3	Durée : 4H00	Coeff : 4
		Page : DR4	Epreuve Ecrite



**Question 7.3 :**  
 Indiquer l'adresse d'entrée disponible sur laquelle on peut raccorder le bouton poussoir AU.  
 Adresse : .....

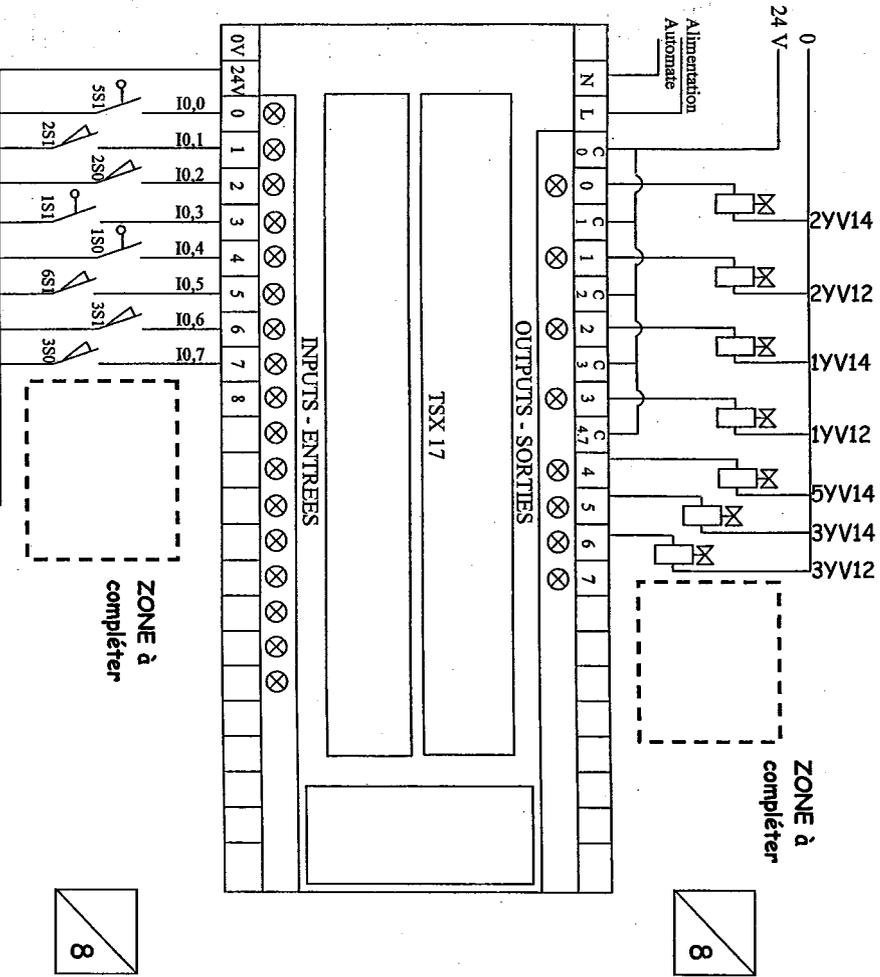
5

**Question 7.4 :**  
 Indiquer l'adresse de sortie disponible sur laquelle on peut raccorder la balise lumineuse HI.  
 Adresse : .....

5

**Question 7.5 :**  
 Dessiner et raccorder sur le schéma de la façade de l'automate programmable ci-dessous :  
 - le contact associé à l'ARU ; ce contact doit signaler à l'automate qu'un agent de production a agi sur l'arrêt d'urgence (entrée A.P.I. active quand ARU enclenché).  
 - la balise lumineuse HI, qui doit s'allumer et alerter le personnel quand l'ARU a été déclenché.

**Câblage Entrées / Sorties**  
**Automate Programmable Industriel**  
**(Extrait d'une partie du « Poste de contrôle palpeur mécanique »)**



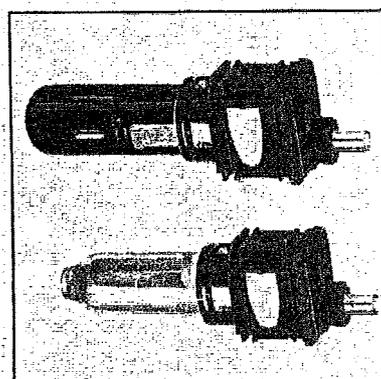
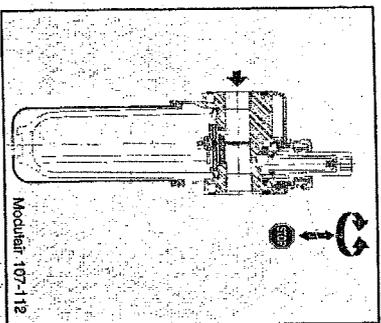
8

8

Série 342  
 Type: Modulaire

Type MODULAIR 105 - 107 - 112 - 150  
 G 1/8 à G 1

LUBRIFICATEUR



**SELECTION DU MATERIEL**

Ø Raccor- dement	Type	Capacité de cuve (cl)	Capacité maxi d'huile (cl)	Débit à 6,3 bar		mini (ANR)	maxi dnt/s (ANR)	mini (ANR)	maxi dnt/s (ANR)	CODES
				mini (1)	maxi					
<b>MODULAIR</b>										
<b>Cuve polycarbonate AVEC protecteur de cuve (2)</b>										
G1/8	107	7	4	20	0,3	20	1350	22,5		
G1/4	107	7	4	20	0,3	20	3500	58,5		
G1/4	112	12	7	20	0,3	20	2000	33		
G3/8	112	12	7	20	0,3	20	5500	92		
G1/2	150	12	7	20	0,3	20	5500	92		
G3/4	150	50	36	90	1,5	90	15500	258		
G1	150	50	36	90	1,5	90	17000	283		
<b>Cuve polycarbonate SANS protecteur de cuve</b>										
G1/8	105	5	2,5	40	0,6	40	850	14		
G1/4	105	5	2,5	40	0,6	40	1400	23		
G1/8	107	7	4	20	0,3	20	1350	22,5		
G1/4	107	7	4	20	0,3	20	3500	58,5		
G1/4	112	12	7	20	0,3	20	2000	33		
G3/8	112	12	7	20	0,3	20	5500	92		
G1/2	112	12	7	20	0,3	20	5500	92		

(1) Mini démarrage du lubrificateur  
 (2) Les Modulaires 150 sont avec cuve métallique et voyants de niveau

TOTAL PAGE :

26

<b>EXAMEN : B.E.P. Maintenance des Systèmes Mécaniques Automatisés</b>				<b>SUJET</b>	
Epreuve : Analyse des Systèmes					
Session : 2007		Repère : EP3		Page : DR6	
Durée : 4H00				Coeff : 4	
Epreuve Ecrite					