

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	24
Passe-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).

2

Question 1.3 :
Donner de la trajectoire du point A dans le mouvement de 05 par rapport à 01.

3

Question 1.4 : (A → A' Position Goutte à Goutte)
Tracer sur l'épure ci-dessous, la trajectoire du point A en bleu (T_{A,05/01}).

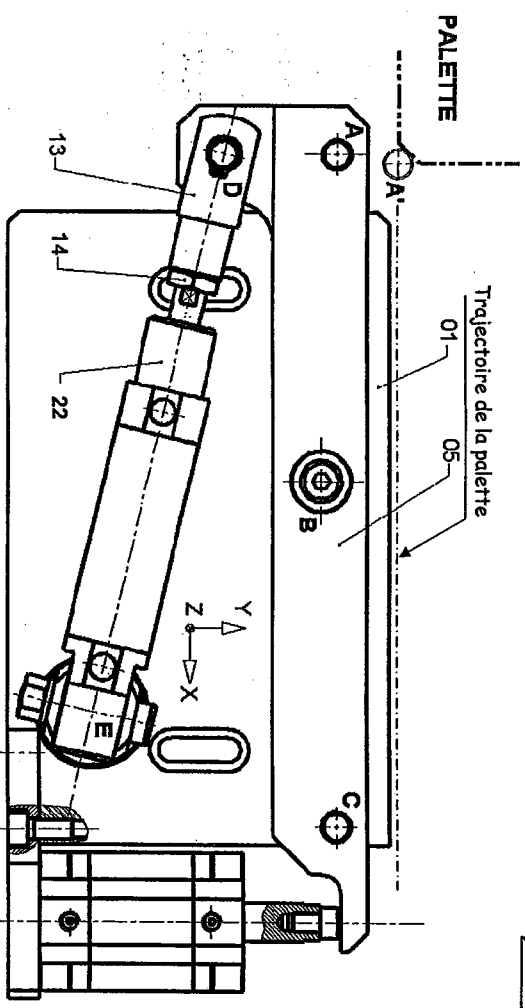
2

Question 1.5 :
Tracer sur l'épure ci-dessous, la trajectoire du point C en rouge (T_{C,05/01}).

2

Question 1.6 :
Tracer sur l'épure ci-dessous le point C', position du point C en position contrôle palette.

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).

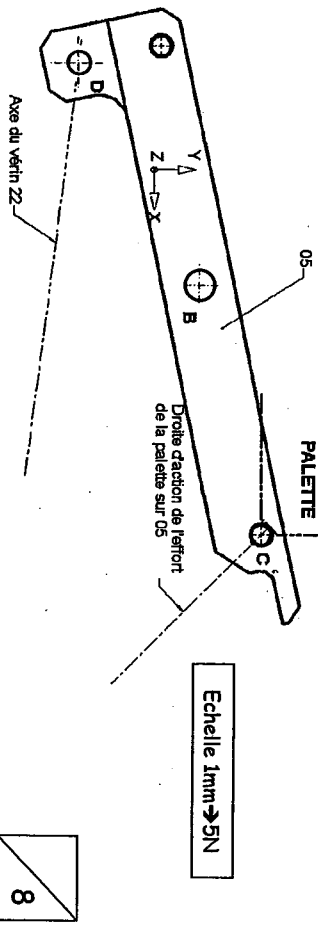
Acteur	Point d'application	Direction	Sens	Intensité (N)
C' palette/05		C		
B08/05		B		
D22/05		D	Axe du vérin 22	

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

EXAMEN : B.E.P. Maintenance des Systèmes Mécaniques Automatisés		SUJET	
Epreuve : Analyse des Systèmes			
Session : 2007	Repère : EP3	Durée : 4H00	Page : DR1
		Coeff : 4	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 :

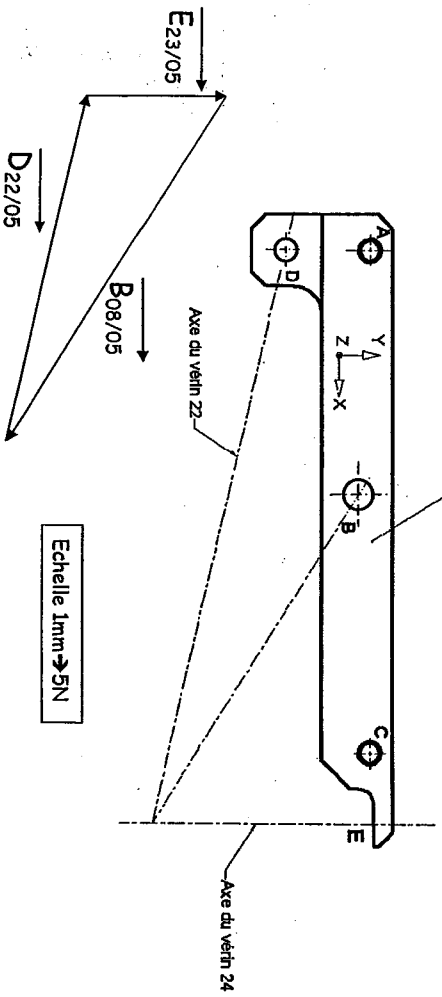
La pression d'alimentation est de 7 bar et le piston du vérin 22 a un diamètre de $\varnothing 25mm$.

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	\rightarrow	345N

/ 6

Question 3.4 :

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

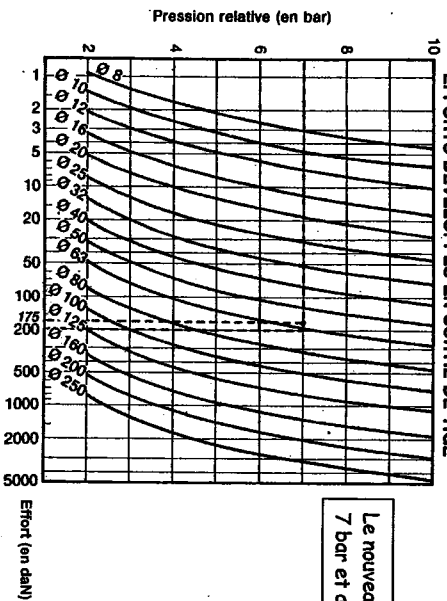
$F1 = \dots\dots\dots N$

/ 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

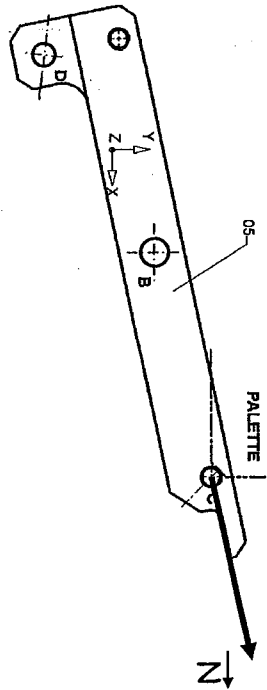
Question 3.6 : A partir de vos résultats, conclure si le vérin 24 pourra assurer la position **Passé-Travers** en justifiant.

3

TOTAL PAGE : 22

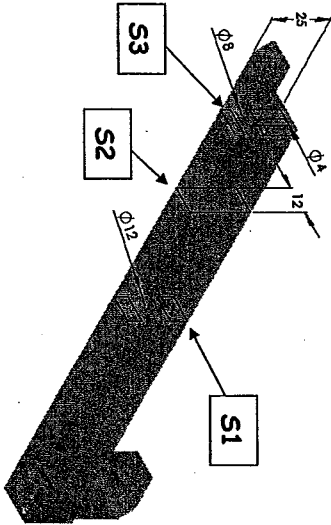
EXAMEN : B.E.P. Maintenance des Systèmes Mécaniques Automatisés				SUJET	
Epreuve : Analyse des Systèmes					
Session : 2007	Repère : EP3	Durée : 4H00	Coeff : 4	Page : DR2	
Epreuve Ecrite					

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.



Données :	
N	= 115N
σ	en Mpa
S	en mm ²
σ	= N/S
Condition de résistance	
σ	\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=152mm²

Question 4.2 :

Calculer σ_1 , σ_2 , σ_3 . Vous poserez vos calculs.

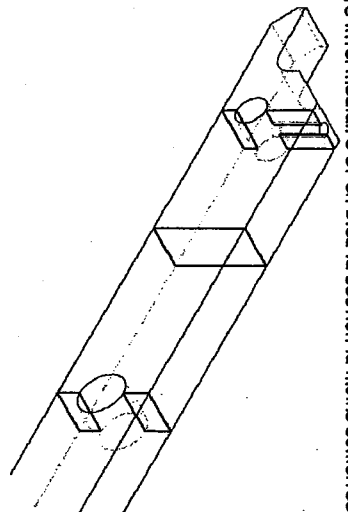
σ_1 =.....

σ_2 =.....

σ_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.



Données :	
N	= 115N
σ	en Mpa
S	en mm ²
σ	= N/S
Condition de résistance	
σ	\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 :

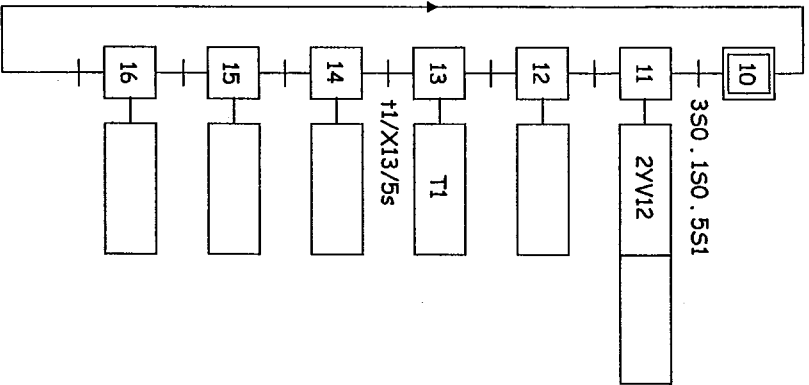
/ 23

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

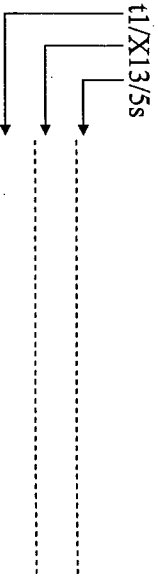
A l'aide du DT6, compléter le Grafcet point de vue Partie Commande « Pièce au poste de contrôle palpeur mécanique » :



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

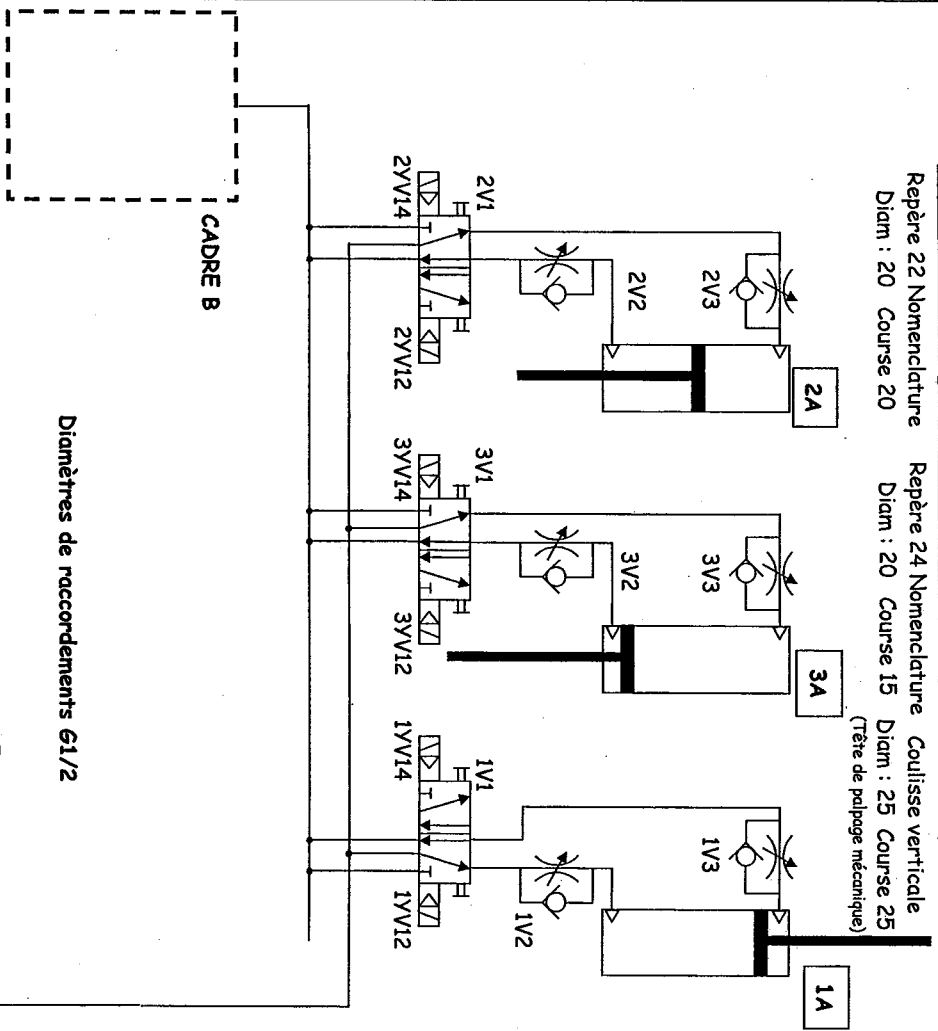
- la matière d'œuvre entrante : 2
- la(les) matière(s) d'œuvre sortante(s) : 2

TOTAL PAGE : 49

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

Schéma de câblage Poste de Contrôle Palpeur Mécanique

Repère 22 Nomenclature Repère 24 Nomenclature Coulisse verticale
 Diam : 20 Course 20 Diam : 20 Course 15 Diam : 25 Course 25
 (Tête de palpée mécanique)



Diamètres de raccordements 61/2

TOTAL PAGE : 45

Question 6.1 :

Le système d'origine ne comporte pas de lubrificateur dans sa partie traitement de l'air. Mettez une croix en face de la bonne réponse concernant l'utilisation un tel composant :

- Le lubrificateur:**
- | | |
|---|---|
| VRAI | FAUX |
| <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |

4

Question 6.2 :

D'après le DR5 et DR6, indiquer le code commande du lubrificateur, sachant qu'il doit avoir un protecteur de cuve :

Code :

5

Question 6.3 :

Dessiner et raccorder le lubrificateur OZ4 dans le CADRE A du schéma de câblage ci-contre.

10

Question 6.4 :

Après plusieurs jours d'utilisation, les opérateurs se plaignent du bruit occasionné par l'échappement d'air, qui se fait librement dans l'atmosphère. (Voir DT7)

Quel est le composant qui vous permettra de diminuer ces bruits ?

6

Question 6.5 :

Dessiner et raccorder ce composant dans le CADRE B du schéma de câblage ci-contre.

10

L'ARU ayant été totalement endommagé lors d'une opération de maintenance, vous devez procéder à son changement dans une marque concurrente.

On profite de cette intervention pour ajouter une signalisation pilotée par l'API, quand celui-ci aura reçu le signal de déclenchement grâce au contact auxiliaire à fermeture de l'ARU. (voir DR6, DT6 et 9)

Question 7.1 :

Choisir un bouton type « coup de poing » avec déverrouillage par clé et double contact 1 à ouverture et 1 à fermeture (appareil complet tête + contacts).

Référence :

5

Question 7.2 :

Choisir une balise lumineuse D=70mm, 24V, à signalisation permanente à incandescence de 7W maxi et de couleur orange.

Référence :

5

EXAMEN : B.E.P. Maintenance des Systèmes Mécaniques Automatisés		SUJET	
Epreuve : Analyse des Systèmes			
Session : 2007	Repère : EP3	Durée : 4h00	Page : DR5
Epreuve Ecrite			

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

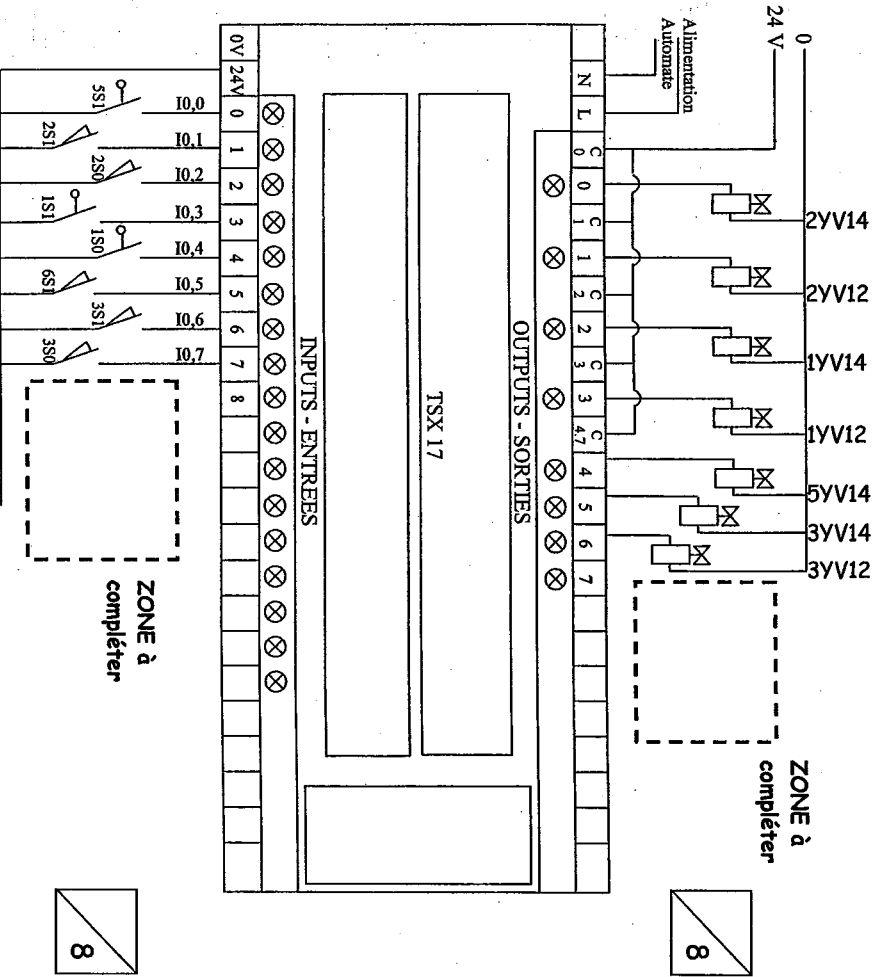
5

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 »)

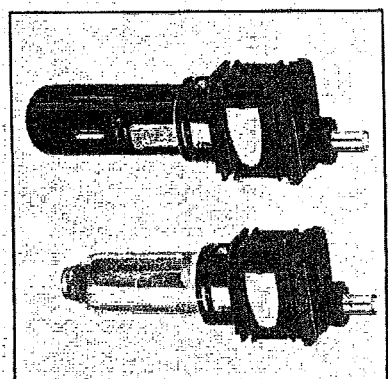
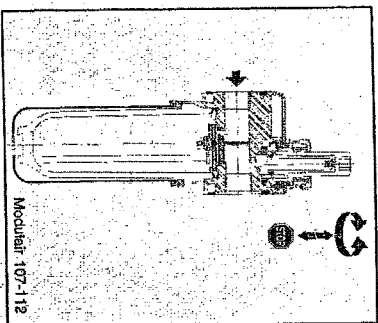


8

8

Série 342
 Type: Modulaire

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



SELECTION DU MATERIEL

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

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

TOTAL PAGE :

26

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