

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

Maintenance des Systèmes Mécaniques Automatisés

Épreuve : E2 - épreuve technologique

U.21 – Sous-épreuve A2 : Automatique industrielle

Durée : 2 h 30
Coefficient : 2

L'épreuve a pour support un dossier technique
relatif à un système mécanique automatisé

Ce sujet comporte : pages

- | | | |
|---|----------|---------------|
| ■ Dossier présentation | feuilles | 2/20 à 4/20 |
| ■ Dossier questions-réponses (à rendre par le candidat) | feuilles | 5/20 à 16/20 |
| ■ Dossier ressource..... | feuilles | 17/20 à 20/20 |

Le dossier questions-réponses est à rendre impérativement, même s'ils n'ont pas été complétés par le candidat. Ils ne porteront pas l'identité du candidat. Ils seront agrafés à une copie d'examen par le surveillant.

Une calculatrice de poche à fonctionnement autonome, sans imprimante et sans aucun moyen de transmission, à l'exclusion de tout autre élément matériel ou documentaire

(circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999 ; B.O.E.N. n° 42)

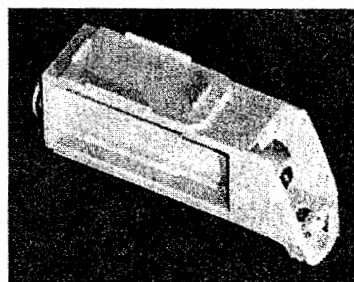
Présentation globale du système**1) Machine :**

Assembleuse à plateau tournant, intégrée dans une ligne de production de distributeurs pneumatiques

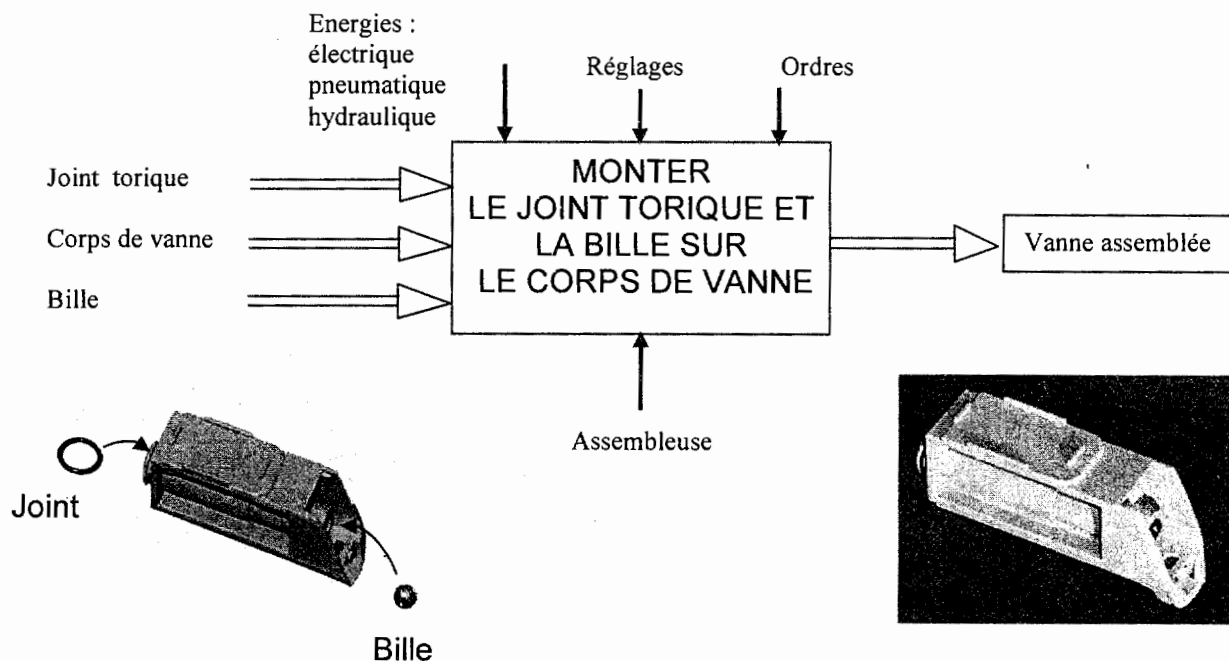
2) Produit assemblé :

Vanne de mise à l'échappement (VME) du distributeur.

(Photo échelle : 1)

**3) Fonction globale de l'assembleuse :**

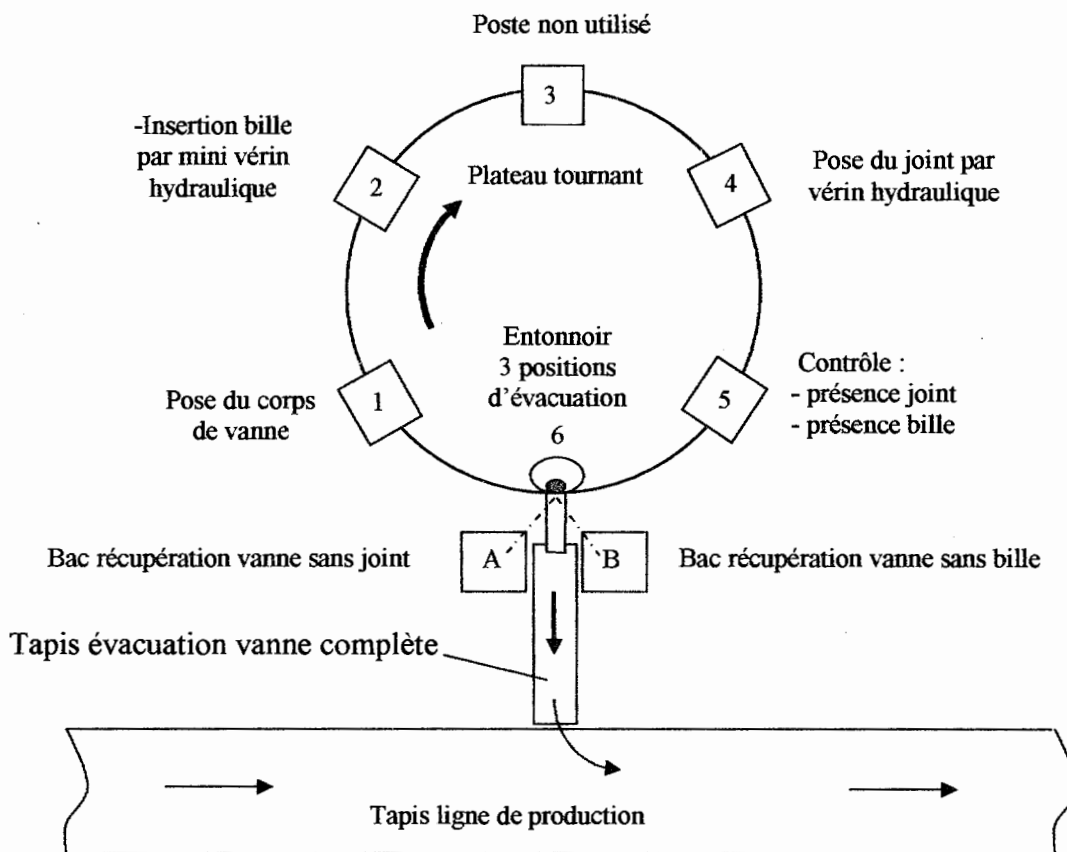
Sur le corps de vanne en PVC très rigide, monter d'une part un joint torique, et d'autre part insérer en force une bille dans un alésage afin de l'obturer.



4) Organisation des postes d'assemblage :

(Le poste n° 3 n'est pas utilisé)

L'approvisionnement des corps de vanne, des billes et des joints est assuré par des bols et des rails vibrants.



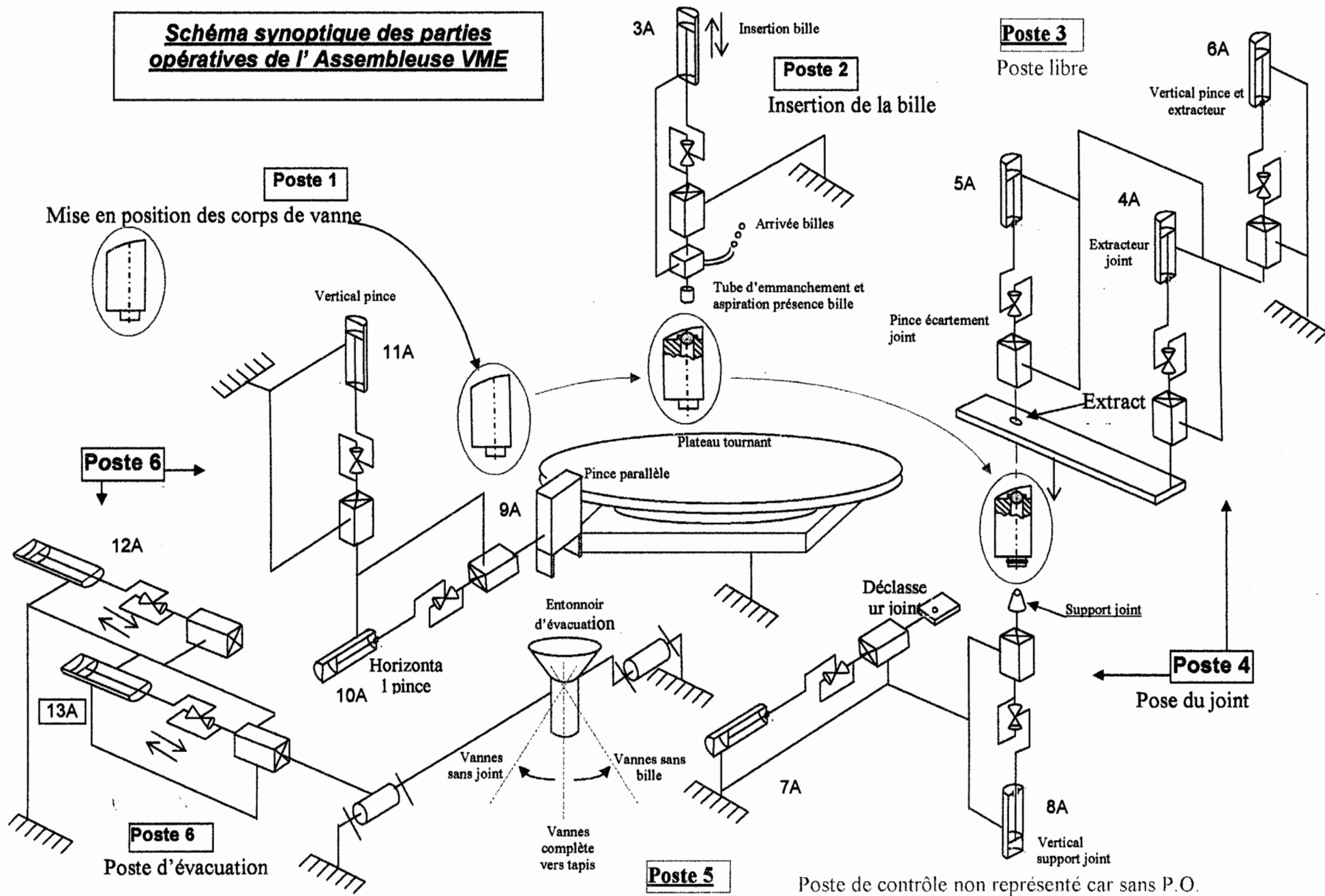
5) Problématique générale :

On constate que la majorité des pièces défectueuses comporte un défaut bille mettant en cause le poste 2 « insertion bille ».

On vous propose :

- d'étudier et de modifier les installations électrique et hydraulique du poste 2 « insertion bille ».
- d'améliorer la détection de la bille.
- de procéder à la rénovation de l'installation électrique du poste « tapis d'évacuation ».

**Schéma synoptique des parties
opératives de l' Assembleuse VME**



Des défauts insertion bille ont mis en évidence un manque de débit hydraulique, dû à une défaillance sur l'alimentation du moteur du groupe.

Le service maintenance a constaté que le relais thermique F1 n'a pas déclenché :
Ce manque de fiabilité le décide à le remplacer par un disjoncteur magnétothermique.

QUESTION 1 :

ON DONNE :

- La documentation ressource (page 17/20)
- Le schéma ci-dessous avant modification

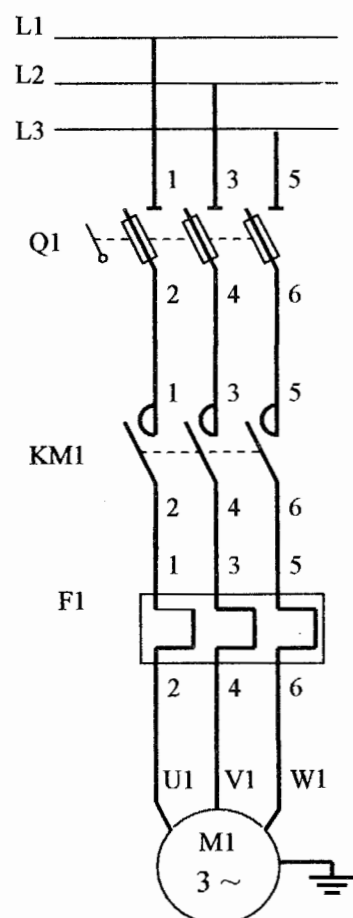
ON DEMANDE :

1-1) D'indiquer, à l'aide de la documentation constructeur, la référence du disjoncteur magnétothermique, avec adjonction d'un contact de signalisation de défauts « F » + contact auxiliaire instantané « O » (latéral gauche).

Références à commander :

1-2) De modifier le schéma de puissance en utilisant le disjoncteur.
Les contacts auxiliaires seront dessinés mais non raccordés.

Schéma avant modification



Réseau 400 V
50 Hz

Nouveau schéma



Moteur
0,75 kW

Note : /20

Afin de vérifier la compatibilité de la plage de réglage de la protection thermique du disjoncteur, on souhaite connaître l'intensité appelée par le moteur.

QUESTION 2 :

ON DONNE :

- La documentation ressource (page 17/20)
- La plaque signalétique détériorée du moteur
- Rendement du moteur : $\eta = 0,75$
- Rappel : $P = U.I.\sqrt{3} \cdot \cos \phi \cdot \eta$

LEROY - SOMER ~3 LS90					
V	Hz	tr / min	kW	Cos ϕ	A
Δ 230	50	1400	0,75	0,8	0
Y 400	50	1380	0,75	0,8	
Y440-450	60	1690	0,90	0,8	

ON DEMANDE :

2-1) De calculer l'intensité nominale I_n appelée par le moteur :

2-2) D'indiquer la plage de réglage du disjoncteur magnéto-thermique que vous avez choisi :

Plage de réglage :

2-3) De vérifier la compatibilité de la plage de réglage du disjoncteur avec l'intensité appelée par le moteur, sachant que $I_{\text{réglage disjoncteur}} = 1,1 \times I_n$:

Plage compatible
(Répondre par oui ou non)

Note : /16

Actuellement la vitesse du moteur du tapis d'évacuation est réglée par un variateur ALTIVAR 08 alimenté en 230V. Ce dernier étant défectueux et obsolète, le service maintenance décide de le remplacer par un ALTIVAR 28 alimenté en 400V triphasé.

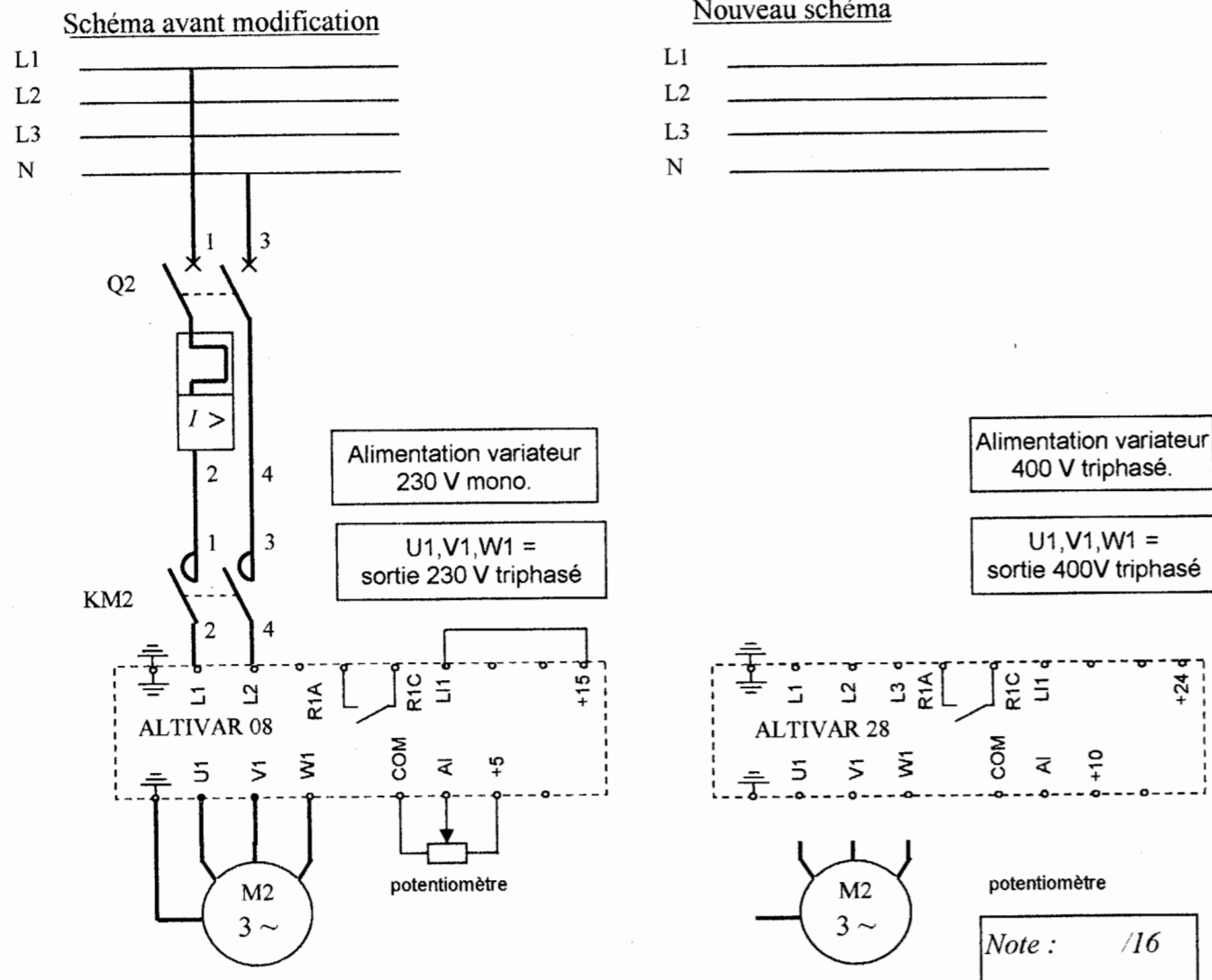
QUESTION 3 :

- ON DONNE :**
- La documentation ressource (pages 17/20 et 18/20)
 - Le schéma ci-dessous avant modification
 - La liste ci-dessous du matériel à utiliser

ON DEMANDE :

3-1) De modifier le schéma de puissance afin d'alimenter le moteur en 400V triphasé en utilisant :

- un disjoncteur magnéto-thermique **GV2 ME03**.
- l'ancien contacteur (que l'on conserve en utilisant les trois pôles)
- le variateur ALTIVAR 28 **ATV 28HU18N4**.



3-2) Quel est le rôle du potentiomètre raccordé à l'Altivar.

.....

3-3) Quel est le rôle de la liaison +24 – LI1 ?

.....

La nouvelle alimentation 400V triphasée du moteur demande quelques modifications.

QUESTION 4 :

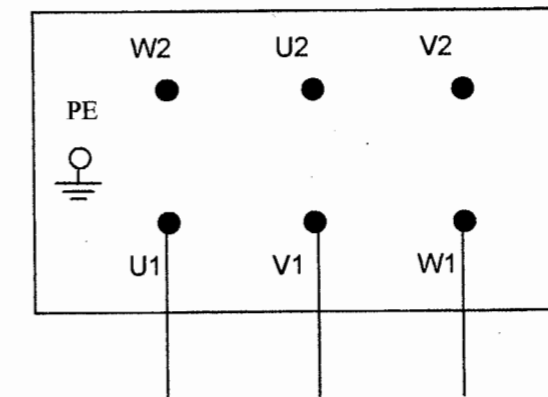
- ON DONNE :**
- La plaque signalétique du moteur du tapis

LEROY – SOMER ~3 LS58					
V	Hz	tr / min	kW	Cos φ	A
Δ 230	50	1400	0,09	0,8	0,7
Y 400	50	1380	0,09	0,8	0,4
Y440-450	60	1690	0,11	0,8	0,4

ON DEMANDE :

4-1) D'indiquer ci-dessous le nouveau couplage du moteur.

4-2) De dessiner sur la plaque à bornes, la position des barrettes pour obtenir ce couplage.



Note : /13

Actuellement l'enfoncement de la bille dans le corps de vanne est réalisé par un vérin hydraulique double effet. Ce vérin reste en permanence en pression alors que le cycle d'enfoncement ne dure que trois secondes pour un temps de cycle de production de sept secondes.

QUESTION 5 :

Afin de réduire la consommation d'énergie et l'usure de l'installation hydraulique, il est envisagé de débrayer la pompe lorsque le poste est en phase d'attente.

ON DONNE :

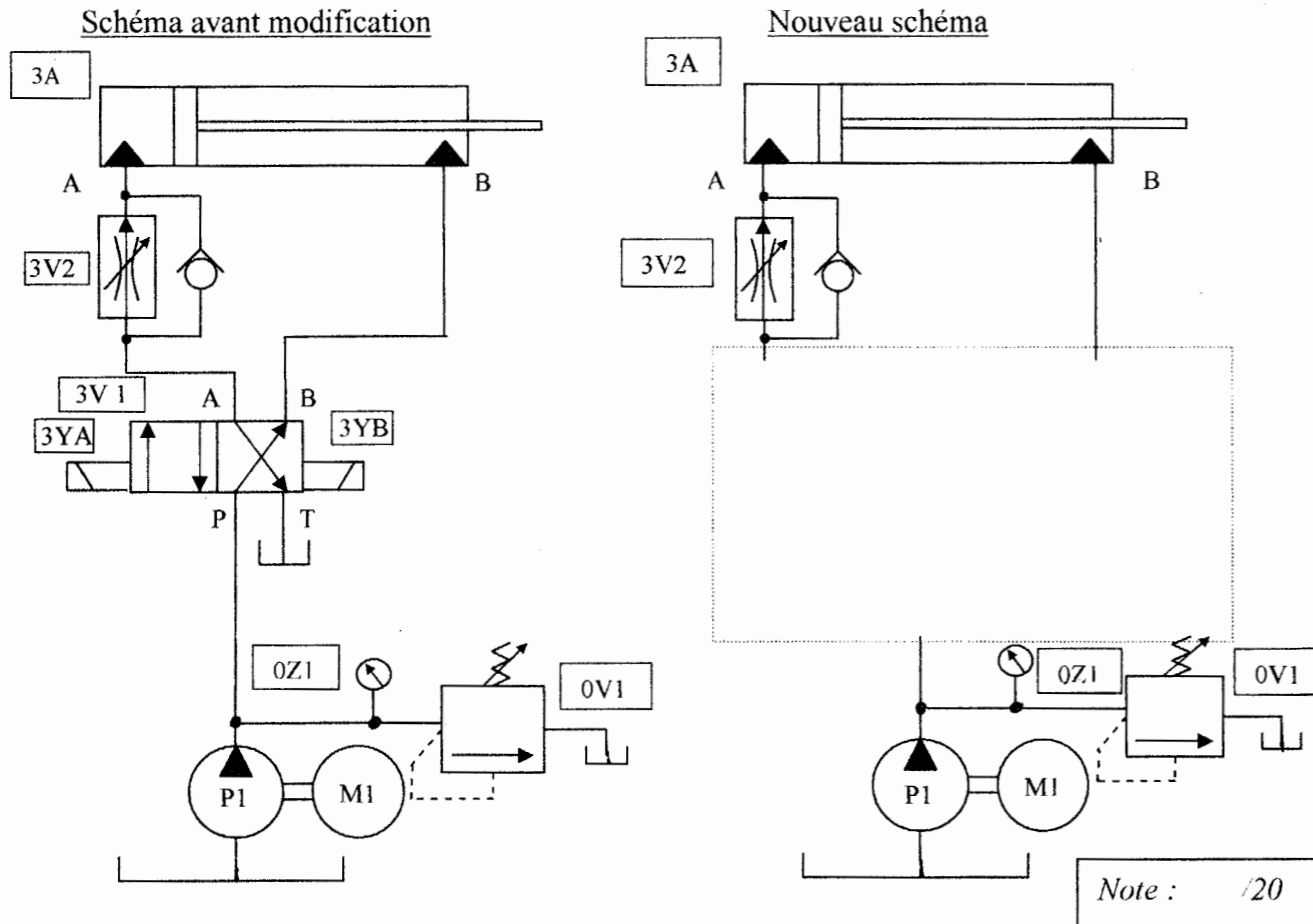
- La documentation ressource (page 20/20)
- Le schéma ci dessous avant modification
- Les contraintes techniques suivantes :
 - appareils compatibles avec les huiles hydrauliques minérales
 - raccordement électrique des bobines du distributeur par connecteur DIN
 - tension de commande 24V- 50Hz

ON DEMANDE :

5-1) De choisir le distributeur pouvant réaliser le blocage du vérin ainsi que le débrayage de la pompe pendant les temps d'attente de ce poste.

Référence:

5-2) De compléter le schéma hydraulique ci-dessous en plaçant le distributeur choisi



ON DEMANDE :

5-3) A la suite de cette modification du schéma, de réaliser la mise à jour du dossier technique :

en complétant la nomenclature ci-dessous.

P1	Pompe hydraulique
0V1	Limiteur de pression
0Z1	Manomètre
3V1
3V2
3A	Vérin hydraulique

5-4) D'indiquer ci-dessous l'utilité du composant « 3V2 » dans le fonctionnement du système :

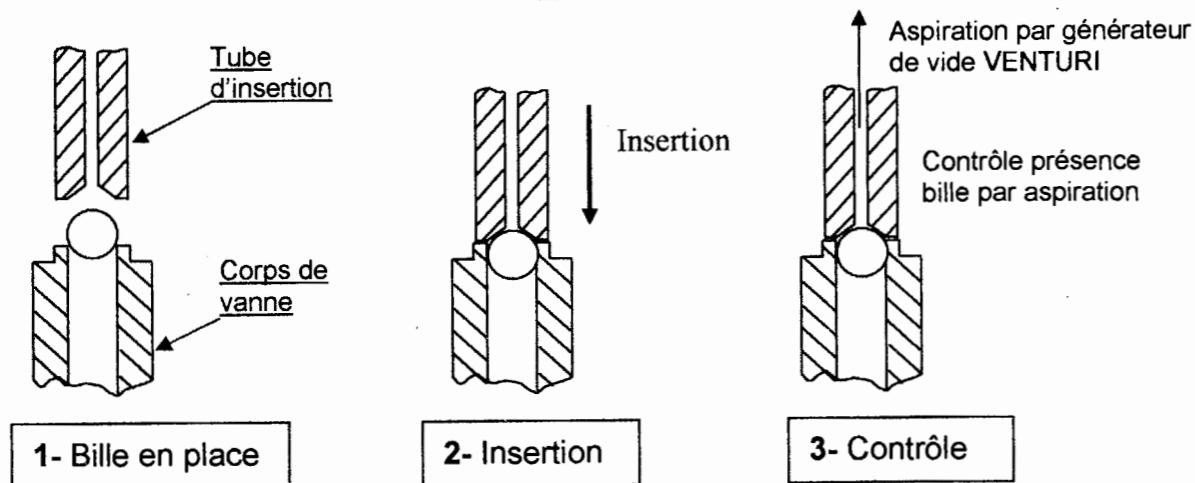
3V2 :

.....

Note : /15

Actuellement la détection de la présence de la bille dans le corps se fait au poste 2 « Insertion bille ».

Principe



Un vacuostat détecte la dépression :
 - Si Oui, alors il y a présence bille
 - Si non, alors il y a absence de bille

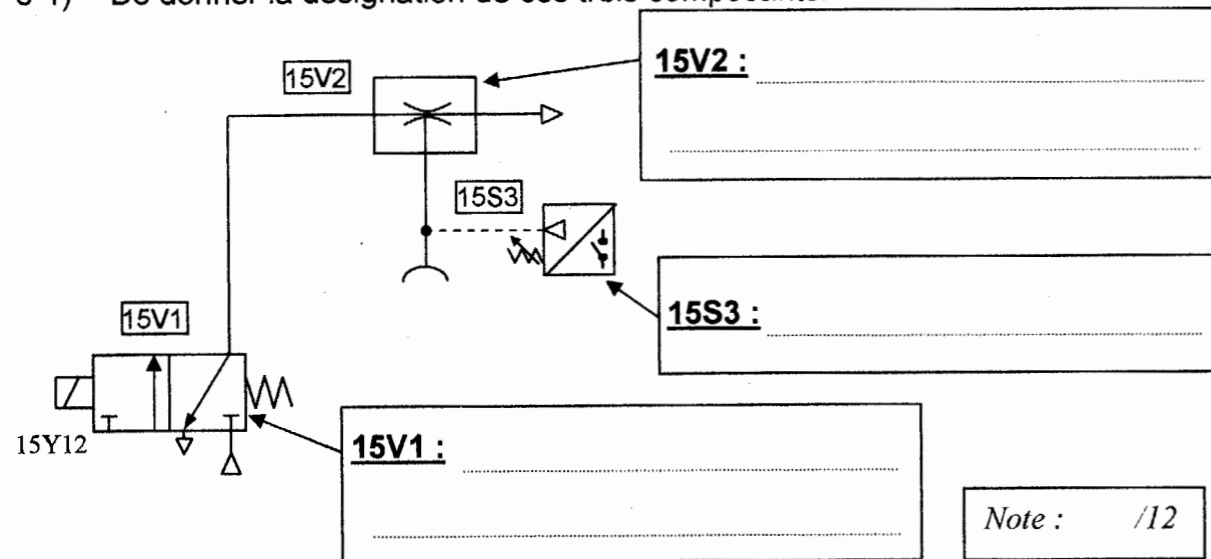
Au moment de l'aspiration, l'étanchéité entre le tube et la bille est parfois imparfaite, provoquant un signal erroné « non présence bille ».

QUESTION 6 :

ON DONNE : - Ci-dessous l'extrait du schéma pneumatique du système de contrôle actuel.

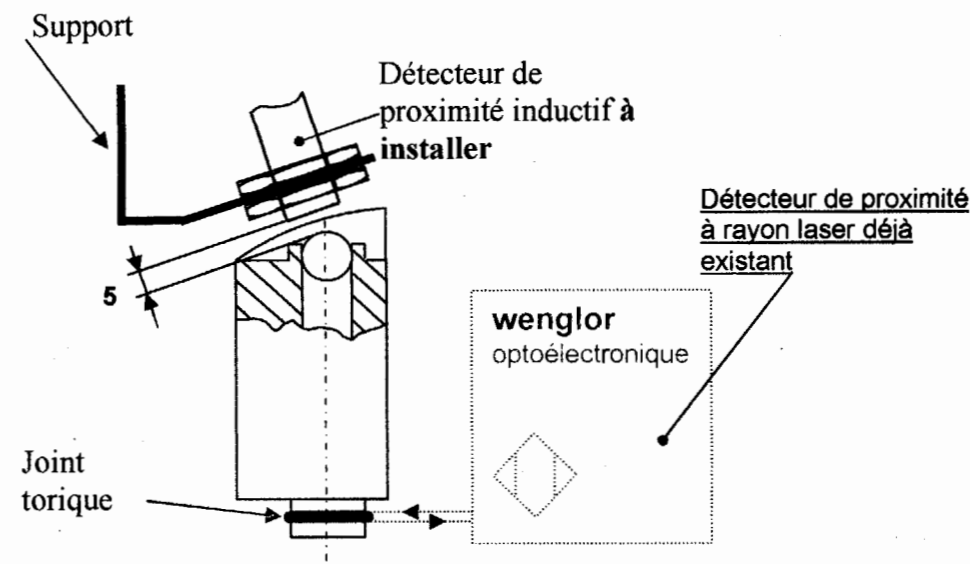
ON DEMANDE :

6-1) De donner la désignation de ces trois composants.



Ce manque de fiabilité du système de détection « présence bille » par aspiration, décide le service maintenance à le remplacer par une détection à l'aide d'un détecteur de proximité inductif.

Cette détection se fera au poste 5 où se fait déjà le contrôle présence joint.



QUESTION 7 :

ON DONNE :

- Les contraintes de choix ci-contre
 - La documentation constructeur (page 19/20).

Contraintes de choix
 Boîtier court / portée augmentée
 Distance bille/détecteur : 5mm
 Tension d'alimentation : 24V
 Technologie 3 fils PNP
 Raccordement par câble

ON DEMANDE :

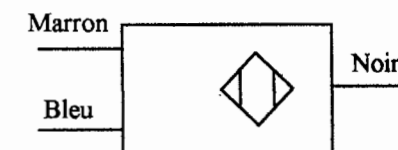
7-1) D'indiquer la référence du détecteur inductif à commander en respectant les contraintes de choix.

Référence à commander : [Empty box]

7-2) D'indiquer sur quelle polarité vous devez raccorder les 2 fils d'alimentation :

Polarité du fil marron : [Empty box]

Polarité du fil bleu : [Empty box]



Note : /15

QUESTION 8 :

ON DONNE :

L'extrait des affectations des entrées automate

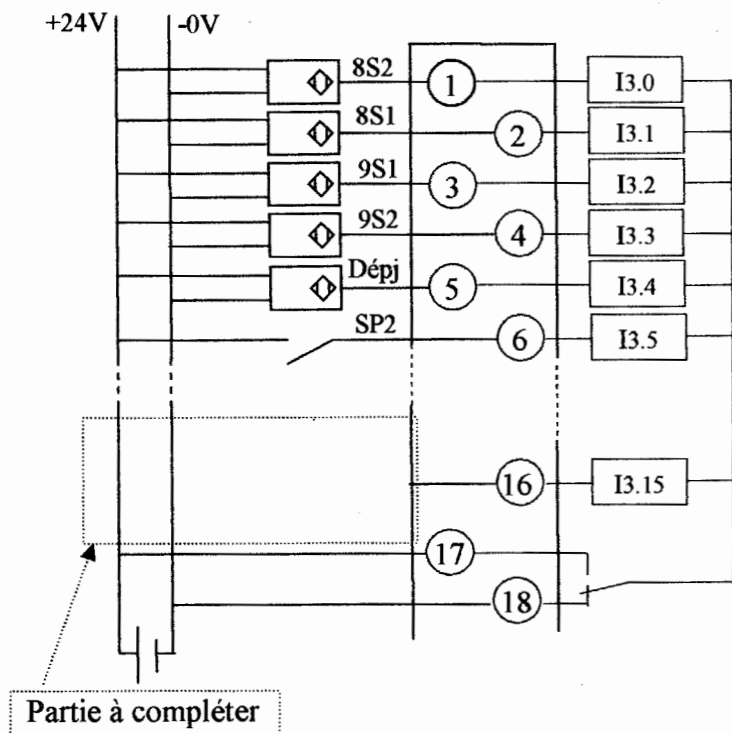
%I1.0	Bp Dcy	Sdcy	%I3.0	Vertical support joint reculé	8S1
%I1.1	Bp Arrêt	SAr	%I3.1	Vertical support joint avancé	8S2
%I1.2	Horizontal dépose corps reculé	2S1	%I3.2	Pince évacuation vanne fermée	9S1
%I1.3	Horizontal dépose corps avancé	2S2	%I3.3	Pince évacuation vanne ouverte	9S2
%I1.4	Vertical dépose corps reculé	1S1	%I3.4	Détecteur laser présence joint	Déjo
%I1.5	Vertical dépose corps avancé	1S2	%I3.5	Vacuostat contrôle présence bille	SP2
%I1.6	Insertion bille reculé	3S1	%I3.6	Horizontal pince évacuation reculée	10S1
%I1.7	Insertion bille avancé	3S2	%I3.7	Horizontal pince évacuation avancée	10S2
%I1.8	Extracteur reculé	4S1	%I3.8	Vertical pince évacuation reculée	11S1
%I1.9	Extracteur avancé	4S2	%I3.9	Vertical pince évacuation avancé	11S2
%I1.10	Pince écartement joint fermée	5S1	%I3.10	Vérin gauche entonnoir reculé	12S1
%I1.11	Pince écartement joint ouverte	5S2	%I3.11	Vérin gauche entonnoir avancé	12S2
%I1.12	Vertical pince et extracteur reculé	6S1	%I3.12	Vérin droit entonnoir reculé	13S1
%I1.13	Vertical pince et extracteur avancé	6S2	%I3.13	Vérin droit entonnoir avancé	13S2
%I1.14	Déclasseur joint reculé	7S1	%I3.14	Délect. photoélect. vanne évacuée	Dévac
%I1.15	Déclasseur joint avancé	7S2	%I3.15		

VARIABLES INTERNES		
%M5	Bit vanne sans joint	
%M6	Bit vanne complète	
%M7	Bit vanne sans bille	

ON DEMANDE :

8-1) Dans le cadre de la mise à jour du dossier technique, compléter le schéma de la carte des entrées, en installant le nouveau détecteur présence bille (que l'on appellera « Débi ») à l'entrée libre I3.15

Schéma à compléter



Pour des raisons de coût on laissera en place l'ancienne détection à l'entrée I3.5

(Cette entrée sera simplement supprimée ultérieurement dans la programmation).

Note : /15

QUESTION 9 :

ON DONNE :

- Le nouvel extrait modifié des affectations des entrées automate et variables internes.
- L'extrait du programme automate avant modification.

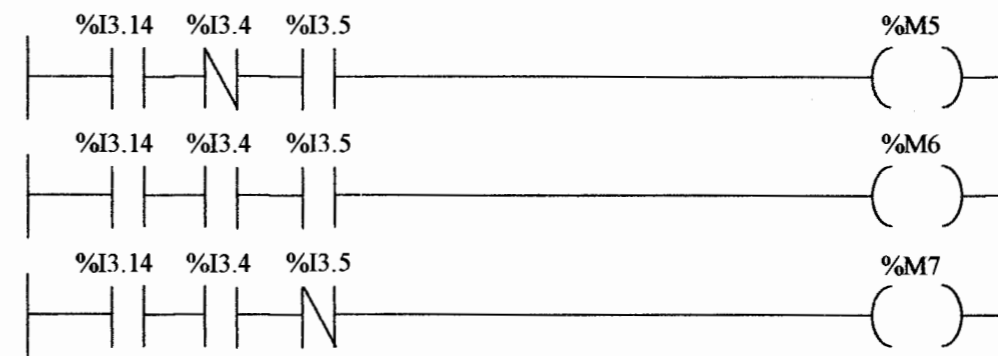
%I1.0	Bp Dcy	Sdcy	%I3.0	Vertical support joint reculé	8S1
%I1.1	Bp Arrêt	SAr	%I3.1	Vertical support joint avancé	8S2
%I1.2	Horizontal dépose corps reculé	2S1	%I3.2	Pince évacuation vanne fermée	9S1
%I1.3	Horizontal dépose corps avancé	2S2	%I3.3	Pince évacuation vanne ouverte	9S2
%I1.4	Vertical dépose corps reculé	1S1	%I3.4	Détecteur laser présence joint	Déjo
%I1.5	Vertical dépose corps avancé	1S2	%I3.5	Vacuostat contrôle présence bille	SP2
%I1.6	Insertion bille reculé	3S1	%I3.6	Horizontal pince évacuation reculé	10S1
%I1.7	Insertion bille avancé	3S2	%I3.7	Horizontal pince évacuation avancé	10S2
%I1.8	Extracteur reculé	4S1	%I3.8	Vertical pince évacuation reculé	11S1
%I1.9	Extracteur avancé	4S2	%I3.9	Vertical pince évacuation avancé	11S2
%I1.10	Pince écartement joint fermée	5S1	%I3.10	Vérin gauche entonnoir reculé	12S1
%I1.11	Pince écartement joint ouverte	5S2	%I3.11	Vérin gauche entonnoir avancé	12S2
%I1.12	Vertical pince et extracteur reculé	6S1	%I3.12	Vérin droit entonnoir reculé	13S1
%I1.13	Vertical pince et extracteur avancé	6S2	%I3.13	Vérin droit entonnoir avancé	13S2
%I1.14	Déclasseur joint reculé	7S1	%I3.14	Délect. photoélect. vanne évacuée	Dévac
%I1.15	Déclasseur joint avancé	7S2	%I3.15	Délect. inductif présence bille	Débi

VARIABLES INTERNES

%M5	Bit vanne sans joint	
%M6	Bit vanne complète	
%M7	Bit vanne sans bille	

- Etape 102- évacuation vanne sans joint
- Etape 103- évacuation vanne complète
- Etape 104- évacuation vanne sans bille

- L'extrait ci-dessous du programme avant modification



ON DEMANDE :

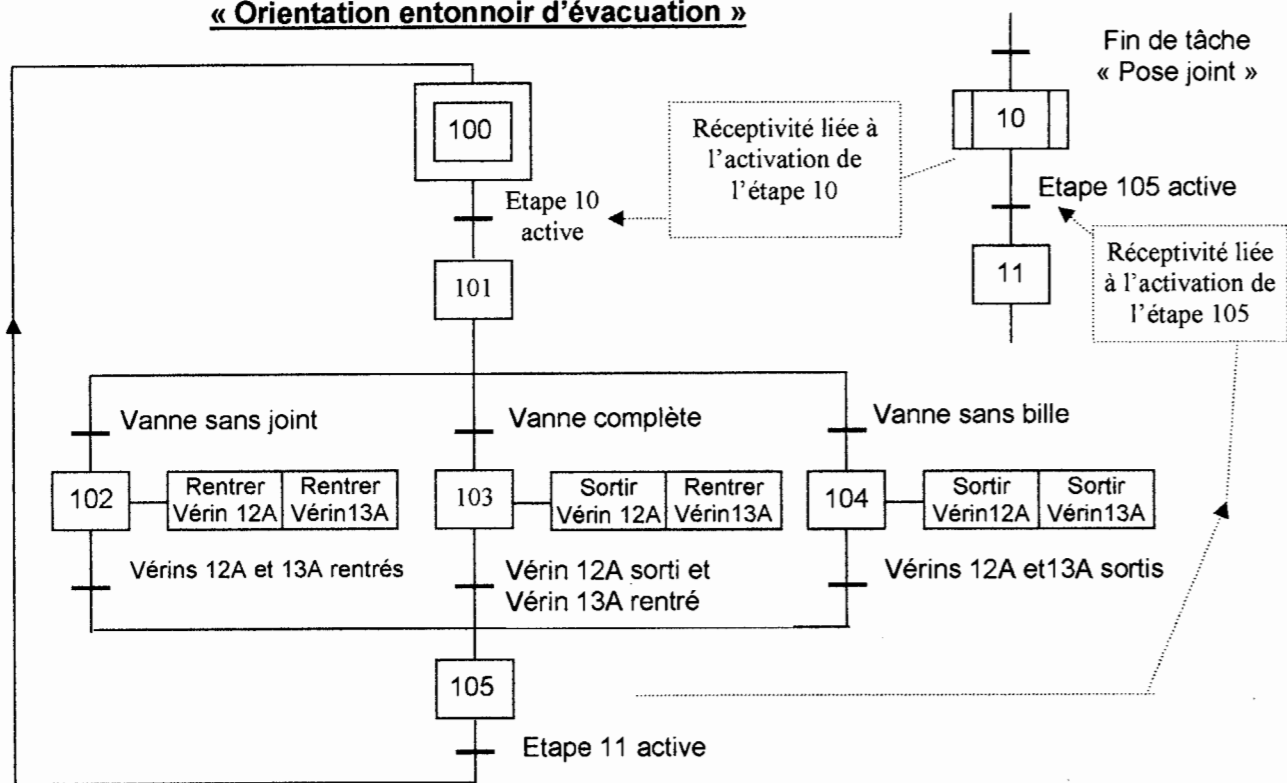
9-1) De modifier les trois lignes de programme afin que la détection de la bille ne soit plus assurée par le vacuostat mais par le capteur inductif.



Note : /15

ON DONNE Grafcet Point de vue P.O. de la tâche « Orientation entonnoir d'évacuation »

Extrait du Grafcet « Marche auto »

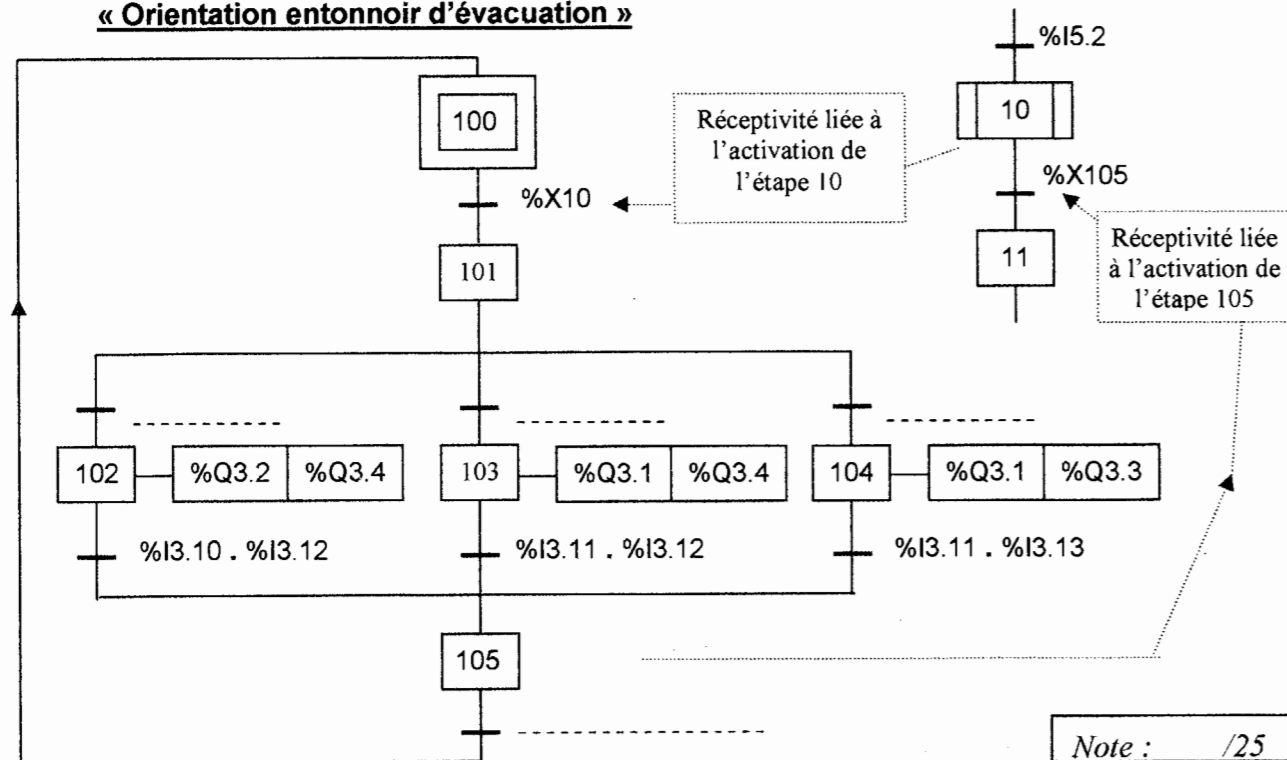


QUESTION 10 : ON DEMANDE

- 10-1) De compléter sur le grafcet automate les réceptivités manquantes au niveau des divergences en « OU », en fonction des informations ci-dessus.
- 10-2) De compléter la réceptivité permettant l'initialisation du grafcet de tâche « Orientation entonnoir d'évacuation » lorsque l'étape 11 du grafcet de la « Marche auto » sera activée.

Grafcet Automate de la tâche « Orientation entonnoir d'évacuation »

Extrait du Grafcet « Marche auto »



Dans le cadre de ces modifications, « le chargé de travaux » de l'entreprise vous demande de procéder à la consignation du système ainsi qu'à la réalisation des travaux.

QUESTION 11 :

ON DEMANDE :

11-1) Quel titre d'habilitation devez vous posséder ?

Réponse :

11-2) Quelles sont, **dans l'ordre**, les 4 opérations que vous devez réaliser pour procéder à la consignation du système ?

- 1-
- 2-
- 3-
- 4-

11-3) Pour réaliser cette consignation, quels sont les équipements de protection individuelle que vous devez utiliser ?

Indiquez seulement ceux qui sont obligatoires.

-
-
-
-
-
-

Note : /18