

Brevet de Technicien Supérieur
MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Session 2006

**Analyse et conception des solutions possibles
d'automatisation d'un moyen de production
(sous-épreuve 5-1)**

Questionnaire

Ce dossier contient les documents :

Q1 à Q5

Questions	Barème sur 50	Questions	Barème sur 50
Q1.1	4	Q3.2	4
Q1.2	2	Q4.1	4
Q2.1	3	Q4.2	5
Q2.2	3	Q5.1	7
Q2.3	8	Q5.2	6
Q3.1	4		

1- Etude du fonctionnement d'une bascule du carrousel d'emplissage

Q1

Hypothèses de départ

le poste d'emplissage est en cours de cycle, les étapes suivantes sont actives X0, X20, X215, X100 et X300

l'opérateur actionne le coup-de-poing « arrêt d'urgence » et après vérification, il le déverrouille.

Q1.1	Barème : 4 points / 50
Documents du dossier technique à consulter: DT1 - DT2 - DT3 - DT4	Répondre sur DR1
Compléter le tableau (action sur l'arrêt d'urgence, puis déverrouillage) en précisant pour chaque grafcet : <ul style="list-style-type: none">✓ la ou les étapes actives✓ les actions effectuées✓ les évènements permettant d'évoluer	

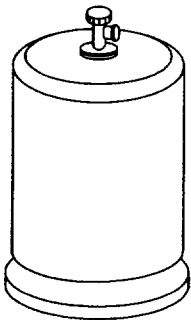
Sur chaque poste d'emplissage est mis en place un capteur de détection de fuite entre la pince et la bouteille à remplir.

Ce capteur de fuite doit avoir le même effet sur le fonctionnement du cycle d'emplissage d'une bouteille que le bouton « Arrêt d'urgence ».

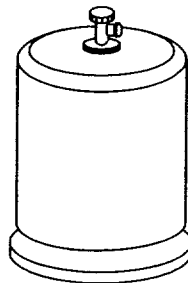
Q1.2	Barème : 2 points / 50
Documents du dossier technique à consulter: DT1 - DT2 - DT3 - DT4	Répondre sur DR1
Modifier le grafcet "ARRET", pour prendre en compte le capteur de fuite (%I0.7)	

2- Amélioration de la flexibilité de la ligne d'emplissage

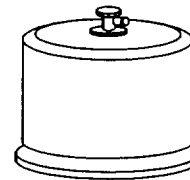
Le service maintenance de l'entreprise est sollicité pour envisager l'emplissage de bouteilles de formats différents



Grand modèle
15kg maxi



moyen modèle
12kg maxi



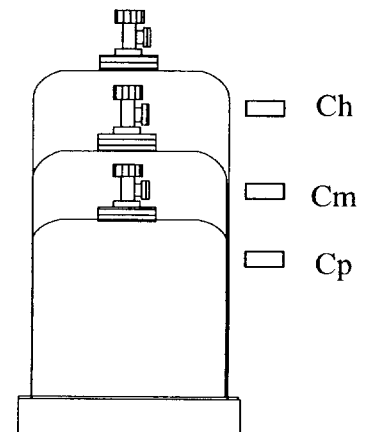
petit modèle
8kg maxi

Ceci va entraîner un certain nombre de modifications:

§ - Sur la partie opérative avec la mise en place.

de 3 capteurs photo-électriques de proximité: Ch, Cm et Cp, permettant la détection du format de la bouteille, respectivement aux adresses %I 1.9, %I 1.10 et %I 1.11

de la mise en place de 2 vérins double effet à courses inégales montés en tandem pour positionner la tête de branchement en fonction du format. Ils sont commandés par des distributeurs 5/2 monostables aux adresses %Q4.7 et %Q4.8 et des capteurs de fin de course aux adresses %I1.12 et %I1.13



Q2.1 Barème : 3 points / 50

Répondre sur **DR2**

Compléter le schéma des vérins montés en tandem pour les formats grande et petite bouteille

Amélioration de la sûreté de fonctionnement

La perte de l'énergie pneumatique, suite à un dysfonctionnement ou à un arrêt de l'alimentation, ne doit pas provoquer la **descente** de la tête de branchement. Pour cela on doit mettre en place des bloqueurs sur les vérins montés en tandem.

Q2.2 Barème : 3 points / 50

Répondre sur **DR2**

Compléter le schéma pneumatique partiel pour assurer l'immobilisation de la tête de branchement en cas de perte de l'énergie.

§ - Sur le cycle de fonctionnement :

En modifiant le grafcet "CONNECT" pour positionner la tête de branchement en fonction du format.

Le tableau ci-dessous indique les différentes situations et affectations :

Format	Entrées format		Sorties Distributeurs		Entrées	
	Capteur	Adressage	Intitulé	Adressage	Intitulé	Adressage
Grande bouteille	Ch	I1.9	Sortir vérin petite course	Q4.8	Vérin petite course sorti	I1.12
Moyenne	Cm	I1.10	Sortir vérin grande course	Q4.7	Vérin grande course sorti	I1.13
Petite bouteille	Cp	I1.11	Sortir vérin petite et grande course	Q4.7 et Q4.8	Vérin petite course et vérin grande course sortis	I1.12 et I1.13

Q2.3 Barème : 8 points / 50

Répondre sur **DR3**

Compléter le grafcet « CONNECT » partiel prenant en compte des différents formats de bouteilles en fonction des capteurs Cp, Cm et Ch et des intitulés, en tenant compte des conditions suivantes:

- ✓ Positionnement de la tête de branchement en début de cycle
- ✓ Maintien de la position de la cloche pendant l'emplissage de la bouteille
- ✓ Retour en position haute en fin de cycle

3 - Etude des défaillances des capteurs, amélioration de la maintenabilité :

Q3

Les informations erronées peuvent être la conséquence de la défaillance des capteurs Cp, Cm et Ch.

Le comportement de l'automatisme en présence d'une défaillance de détecteur de format de bouteille n'est pas jugé satisfaisant.

Afin d'affiner le diagnostic sur les défaillances des détecteurs Cp, Cm et Ch, on décide de prendre en compte les informations introduites en amont par l'opérateur au poste de tabulation, et principalement le poids brut de la bouteille à traiter.

- ⊕ le poids brut petite bouteille → pbp
- ⊕ le poids brut moyenne bouteille → pbm
- ⊕ le poids brut grande bouteille → pbg

Q3.1	Barème : 4 points / 50
Répondre sur DR4	
<i>L'hypothèse prise est qu'un seul capteur peut être défaillant à la fois, on étudie le cas de Ch.</i> Compléter le tableau mettant en évidence les situations possibles : <ul style="list-style-type: none">✓ fonctionnement normal✓ le capteur Ch est défectueux✓ la situation est notée "impossible", plusieurs capteurs devraient être défaillants en même temps.	

Q3.2	Barème : 4 points / 50
Répondre sur DR4	
Pour le capteur Ch représenter, sous la forme d'un logigramme, l'équation permettant de mettre en évidence le défaut de ce capteur. Donner l'équation " Défaut Ch ".	

4- Surveillance du bon fonctionnement de l'emplissage d'un poste d'emplissage

4-1 Surveillance du temps de cycle.

La durée du cycle d'emplissage (transmission, branchement et emplissage) ne doit pas excéder un temps limite correspondant au 2/3 de tour du carrousel quelque soit le type de bouteille.

On effectue une surveillance du temps du cycle qui, dans le cas d'un dépassement, provoquera l'arrêt du cycle et le signalement par une balise lumineuse.

L'opérateur relancera le fonctionnement par un bouton poussoir "acquit".

Le format de la bouteille est mémorisé par l'intermédiaire de trois bits:

- ⊕ b1 pour une grande bouteille
- ⊕ b2 pour une bouteille moyenne
- ⊕ b3 pour une petite bouteille

Les temps limites d'emplissage des différents formats ont été définis comme suit:

- ⊕ t1 pour une grande bouteille
- ⊕ t2 pour une bouteille moyenne
- ⊕ t3 pour une petite bouteille

Q4.1	Barème : 4 points / 50
Répondre sur DR5	
Compléter le grafcet de surveillance du temps de cycle de la bascule pour tous les modèles de bouteilles	

4-2 Gestion des défaillances.

Au poste de contrôle, en aval du carrousel, un certain nombre de bouteilles ont un poids non conforme, ce qui indique un défaut d'emplissage. Afin de définir si le défaut est du à la tête de connexion du poste d'emplissage, on propose, par l'intermédiaire du capteur de détection de fuites, de compter les défaillances successives.

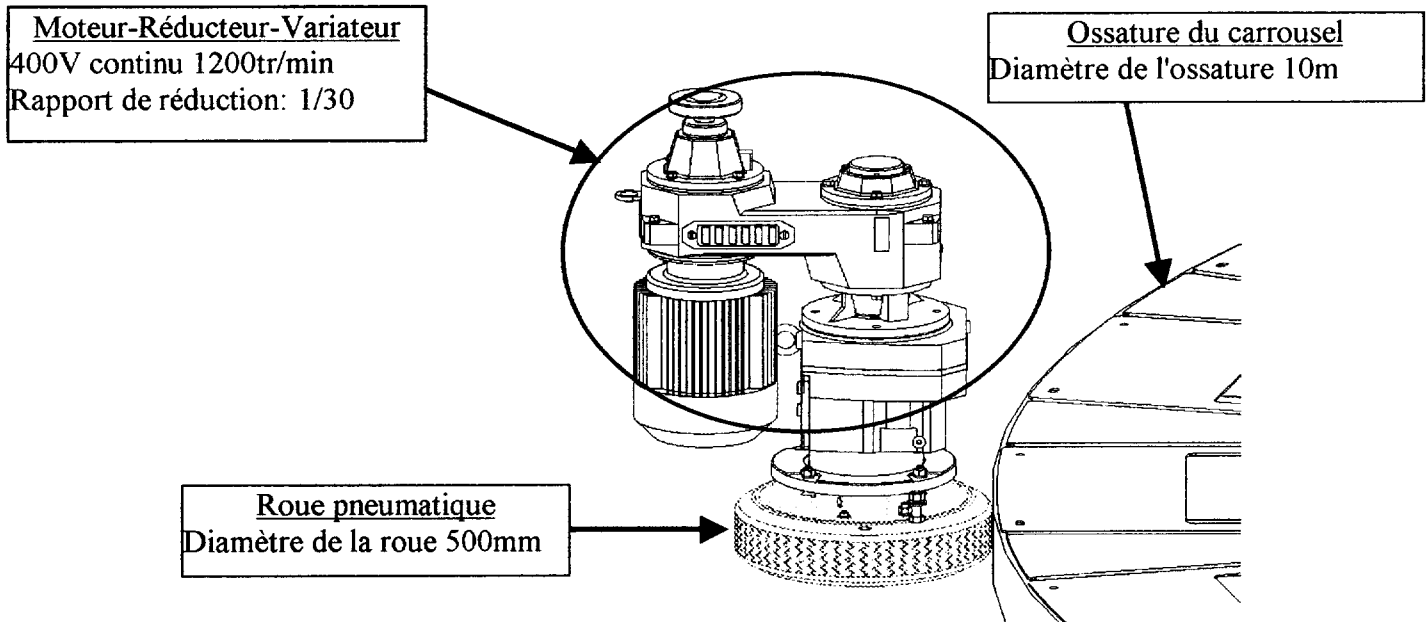
Le nombre de défaillances consécutives a partir duquel l'intervention est décidée a été fixé à 3.

Q4.2	Barème : 5 points / 50
Documents du dossier technique à consulter: DT1 - DT2	
Répondre sur DR5	
Compléter le grafcet de comptage de 3 fuites consécutives au poste d'emplissage en fonction du capteur détection fuite (%I17) et des grafcet "SYNCHRO".	

5- détermination des paramètres nécessaires à la gestion des informations par l'automate

5-1 paramètres destinés à la maintenance.

Un moto réducteur variateur entraîne en rotation l'ossature du carrousel par friction d'une roue pneumatique (document technique **DT5**)



La consigne de vitesse est transmise au variateur par l'intermédiaire d'une sortie analogique de l'automate. Cette consigne analogique (0-10V) est envoyé au variateur afin d'adapter la fréquence de rotation du carrousel en fonction du format de bouteille traité. Elle est fonction d'un mot de 16 bits W101 qui varie de 0 à 1000.

Quelque soit le type de bouteille, l'emplissage doit toujours s'effectuer sur les 2/3 de tour du carrousel.

Le temps d'emplissage de la bouteille est proportionnel à son poids.

Q5.1	Barème : 7 points / 50
Répondre sur DR6 et feuille de copie	
Q5.1.1. Compléter le tableau correspondant aux différents modèles de bouteilles et justifier les calculs.	
Q5.1.2. A partir des abaqués, définir les différentes valeurs de la consigne numérique W101 qui permettront d'adapter la fréquence de rotation en fonction du modèle de bouteille.	

5-2 gestion des pièces de rechange..

La transmission des données entre le poste en amont (poste de tabulation) et la bascule sur le carrousel s'effectue par l'intermédiaire d'émetteur/récepteur inductif (document technique **DT 6**).

Le service maintenance souhaite déterminer le capteur le mieux adapté à cette utilisation dans le catalogue de son fournisseur habituel.

Les données à transmettre: poids de tare de la bouteille, poids initial de la bouteille, etc... , sont contenues dans un programme de 8 Octets

La vitesse de transmission s'effectue à une vitesse de 2 bits/ms

On estime que la vitesse de défilement est de 1m/s.

Q5.2	Barème : 6 points / 50
------	------------------------

Documents du dossier technique à consulter: DT6	Répondre sur feuille de copie
--	--------------------------------------

Donner les critères de choix du capteur pour l'application.

Donner la référence du capteur le mieux adapté..