

Brevet de Technicien Supérieur
MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Session 2009

AUTOMATIQUE
Sous-épreuve E51

Questionnaire

Ce dossier contient les documents : Q1 à Q5

<i>Barème</i>					
Question	Barème	Question	Barème	Question	Barème
Q1-1	25 Pts	Q3-1	10 Pts	Q4-1	25 Pts
Q1-2		Q3-2		Q4-2	
Q2-1		Q3-3		Q4-3	
Q2-2				Q5	

LIGNE "YOP"	QUESTIONNAIRE	Q1
-------------	---------------	----

1°.- OPTIMISATION DU PLAN DE MAINTENANCE PREVENTIVE

Après quelques mises en œuvre, le plan de maintenance préventive n'est pas jugé satisfaisant sur le plan opérationnel. Le service maintenance envisage donc de l'optimiser :

- en définissant, pour chaque opération, l'état du système automatisé ;
- en améliorant la procédure de contrôle d'une chute de pression pneumatique ;
- en intégrant des moyens de contrôle visuels et automatiques des conditions initiales et de remise en énergie de puissance du système.

Afin d'améliorer leurs interventions, les agents de maintenance souhaitent connaître, **APRES ACTION** sur les boîtiers de commande, la situation des graficets et des alimentations en énergie des préactionneurs, pour les opérations de maintenance « 0 à 6 ».

Q1-1	Documents à consulter : PR3, PR4, DT9 et DT12	Répondre sur : DR1
		Durée conseillée : 40 min
Compléter le tableau définissant l'état du système pour chaque opération de maintenance préventive. <i>Nota : pour les alimentations en énergie, mettre 1 si le circuit est alimenté en énergie et 0 dans le cas contraire.</i>		

Q1-2	AMELIORATION DE LA PROCEDURE D'UNE CHUTE DE PRESSION PNEUMATIQUE	
	Documents à consulter : DT7	Répondre sur : DR1
		Durée conseillée : 10 min

La procédure de contrôle d'une chute de la pression pneumatique proposée (opération 8) n'est pas jugée satisfaisante. En effet, la coupure de la pression pneumatique, par (QP1), ne permet pas de vérifier le réglage du composant (p1).

Q1-2-1	Documents à consulter : DT7	Répondre sur : DR1
Donner le nom du composant (p1) implanté dans le schéma pneumatique.		

Deux contacts sont associés au composant (p1) : « 1NO+1NF ». Le contact « NF » est raccordé à l'entrée (%I2.12) de l'automate.

Q1-2-2	Documents à consulter : DT7	Répondre sur : DR1
La nature du contact choisi, pour informer l'automate, permet-elle d'assurer une sécurité positive ? Argumenter votre réponse.		

LIGNE "YOP"	QUESTIONNAIRE	Q2
-------------	---------------	----

2°.- ANALYSE FONCTIONNELLE DES CONVOYEURS – AMELIORATION DU BLOPAGE DES PACKS SUR LES CONVOYEURS

Les convoyeurs en amont de l'élévateur (**M2**) et (**M3**) assurent l'acheminement des packs vers l'élévateur. Dès que 2 packs se sont introduits dans l'élévateur, le vérin (**A**) empêche, par blocage, l'introduction d'autres packs.

Les convoyeurs en aval de l'élévateur (**M8**), (**M9**) et (**M10**) assurent l'acheminement des packs vers le palettiseur. Dès qu'une rangée de 5 packs est constituée par le palettiseur, le vérin (**B**) empêche, par blocage, l'introduction d'autres packs.

Les vérins (A) et (B) doivent assurer également la fonction « blocage des packs » en cas de coupure intempestive de l'énergie de puissance sur l'élévateur ou sur le palettiseur.

Q2-1	Documents à consulter : DT1, DT3 et DT9	Répondre sur : DR2
		Durée conseillée : 30 min
Etablir les chronogrammes de X11, X12, KM2, KM3 et EVA afin de vérifier qu'aucun pack ne s'introduit dans l'élévateur lorsque celui-ci est mis hors énergie de puissance (RS3=0).		

Les vérins (**A**) et (**B**) sont alimentés en puissance avec une pression pneumatique réglée à 5 bars minimum (réglage de **RP1**) et un débit d'air maximum.

Lors du blocage des packs, la vitesse et l'effort développé par chaque vérin sont souvent trop élevés et entraînent parfois l'écrasement de certains packs.

Afin de réduire l'effort de blocage de chaque vérin, le service maintenance a décidé de mettre en place, entre le distributeur et le vérin, un réducteur de pression (**RP2**) pour le vérin (**A**) et (**RP3**) pour le vérin (**B**). Un effort de blocage de 15 daN sur le pack est suffisant pour avoir un blocage efficace.

Q2-2	AMELIORATION DU BLOPAGE DES PACKS SUR LES CONVOYEURS	
	Documents à consulter : DT1, DT3 et DT7	Répondre sur : DR2
		Durée conseillée : 10 min
A quelle valeur doivent être réglés les réducteurs de pression (RP2) et (RP3) pour ne pas excéder un effort statique sur le pack bloqué de plus de 15 daN ?		

LIGNE "YOP"	QUESTIONNAIRE	Q3
-------------	---------------	----

3°.- ANALYSE FONCTIONNELLE ET AMELIORATION DU SOUS-SYSTEME ELEVATEUR

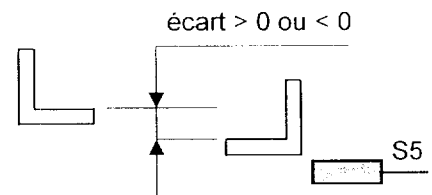
Lorsque 2 packs sont sélectionnés dans l'élévateur, la séquence « élévation d'un pas » est lancée et les 2 moteurs (M5) et (M6) sont mis en fonctionnement simultanément.

Le capteur (S5) détecte les supports métalliques droits des packs et permet de contrôler le déplacement d'un « pas » (*retombée de S5*) et d'arrêter les 2 moteurs (M5) et (M6). L'arrêt des moteurs est quasi instantané.

Q3-1	Documents à consulter : DT1, DT2 et DT3	Répondre sur : DR3
		Durée conseillée : 30 min
<p>- Compléter l'ébauche du grafcet GPN2 (tâche « Convoyage dans élévateur – Elévation – Transfert ») en intégrant la séquence du point de vue partie commande correspondant à l'élévation d'un « pas » de 2 packs.</p> <p>- Compléter les réceptivités repérées (r1) et (r2) du grafcet GPN2.</p>		

Les moteurs (M5) et (M6) sont indépendants et entraînent des courroies lisses sur lesquelles sont fixés les supports métalliques des packs.

Fréquemment, un décalage en hauteur se produit entre les supports gauches et droits des packs. Lorsque ce décalage est suffisamment important, il empêche l'introduction de packs dans l'élévateur ou l'impossibilité de transférer les packs sur les convoyeurs en aval et, oblige l'opérateur de production à intervenir sur l'élévateur pack gauche.



Q3-2	Documents à consulter : DT2	Répondre sur : DR3
		Durée conseillée : 10 min
Donner les causes les plus probables de ce défaut.		

Pour pallier ce problème et ainsi améliorer la disponibilité de l'élévateur, le service maintenance décide de mettre en place un deuxième capteur inductif (S6) pour détecter les supports gauches des packs.



Q3-3	Documents à consulter : DT2 et DT3	Répondre sur : DR4
		Durée conseillée : 10 min
En tenant compte de l'implantation du deuxième capteur (S6), définir la nouvelle séquence du point de vue partie commande correspondant à l'élévation d'un « pas » et assurant un décalage quasiment nul entre les supports gauches et droits.		

LIGNE "YOP"	QUESTIONNAIRE	Q4
-------------	---------------	----

4°.- ETUDE DE LA TABLE ELEVATRICE DU PALETTISEUR

Q4-1	ANALYSE DU CIRCUIT DE PUISSANCE HYDRAULIQUE	
	Documents à consulter : DT5, DT6 et DT8	Durée conseillée : 30 min Répondre sur : DR5

La table élévatrice est située sous la table de rétraction et est équipée d'une table à rouleaux motorisée.

En position extrême basse (*détection par **fdcb***), elle autorise les tâches « Evacuation palette pleine » et « Aménage d'une palette vide ».

La montée et la descente de la table élévatrice sont assurées par un vérin hydraulique (Y), la position extrême haute est détectée par un capteur de fin de course (**fdch**).

La mise à niveau de la table et donc de la palette, légèrement en dessous de la table de rétraction, est assurée par un jeu de 2 capteurs (**S270** et **S271**).

Q4-1-1	Documents à consulter : DT8	Répondre sur : DR5
D'après les raccordements hydrauliques du vérin (Y), ce vérin se comporte-t-il comme un vérin simple effet ou double effet ? Justifier votre réponse.		

Q4-1-2	Documents à consulter : DT5, DT6 et DT8	Répondre sur : DR5
Déterminer les niveaux logiques des bobines (EVY) et (KM27 : <i>contacteur du groupe moto-pompe</i>) pour les commandes de montée, descente et arrêt de la table élévatrice.		

Q4-1-3	Documents à consulter : DT8	Répondre sur : DR5
Sachant que le composant (VP1) est une « valve parachute » implantée sur la chambre arrière du vérin (Y), quelle fonction assure ce composant en cas de rupture du flexible de raccordement situé entre (RD1) et (VP1) ? Argumenter votre réponse en expliquant son fonctionnement.		

Q4-2	DETERMINATION DE LA PUISSANCE DU GROUPE HYDRAULIQUE	
	Documents à consulter : DT5, DT6 et DT8	Durée conseillée : 30 min Répondre sur : DR5

L'élévation de la palette, depuis la position extrême basse (**fdcb**) jusqu'à la position de mise à niveau sous la table de rétraction détectée par (**S270**), s'effectue en un temps $t = 20$ secondes et engendre une course du vérin hydraulique $C_y = 557$ mm.

La pompe hydraulique a une cylindrée $q_{PH} = 7$ cm³/tr et est entraînée par le moteur (M27) dont la fréquence de rotation est $N_{ME} = 1430$ tr/min.

Q4-2-1	Documents à consulter : DT5, DT6 et DT8	Répondre sur : DR5
Calculer le débit (Q_y) à l'entrée du vérin et le débit théorique (Q_{PH}) à la sortie de la pompe en l/min. Comparer (Q_y) à (Q_{PH}) et préciser les principaux éléments causant l'écart de débit.		

LIGNE "YOP"	QUESTIONNAIRE	Q5
--------------------	----------------------	-----------

La charge maximale à soulever est de 1300 daN (elle représente le poids des packs palettisés et de la palette vide, le poids de la table à rouleaux motorisée ainsi que les éléments propres de la table élévatrice) et engendre un effort axial sur le vérin hydraulique $F_y = 7287$ daN dans le cas le plus défavorable.

Afin de prendre en compte les pertes de charge dans le circuit, entre la sortie de la pompe hydraulique et l'entrée du vérin, le limiteur de pression (LP1) sera réglé à la pression maximale nécessaire à l'entrée du vérin (Y) augmentée de 10%.

Q4-2-2	Documents à consulter : DT5, DT6 et DT8	Répondre sur : DR5
Calculer la pression nécessaire (p_y) à l'entrée du vérin pour la charge maximale et en déduire la pression (p_{PH}) à la sortie de la pompe en bar. (Arrondir les valeurs en valeurs entières par excès).		

Le rendement mécanique de la pompe hydraulique est $\eta_{PH} = 0,92$.

Q4-2-3		Répondre sur : DR6
Calculer la puissance nécessaire (P_{GH}) du groupe hydraulique en kW.		

L'initialisation de la table élévatrice se décompose en 2 opérations :

- montée de la table jusqu'à la détection par les capteurs (**S270**) et (**S271**),
- descente de la table jusqu'à la disparition de l'information (**S270**).

La mise en place de la table élévatrice après la dépose de la couche et de l'intercalaire est obtenue en une opération : descente de la table jusqu'à disparition de l'information (**S270**).

Après la dépose de la dernière couche et l'évacuation de la palette pleine, il faut relancer un cycle d'initialisation de la table.

Le compteur utilisé pour comptabiliser le nombre de couches déposées est le compteur (**C20**).

Q4-3	Documents à consulter : DT5, DT6, DT7, DT8, DT11	Répondre sur : DR6
		Durée conseillée : 20 min
Compléter l'ébauche du grafcet GPN6 (tâche « Initialisation et Mise à niveau table élévatrice ») du point de vue partie commande.		
<i>Rappel : (S25) est le capteur de présence palette.</i>		

5°.- CHANGEMENT DE FORMAT DES PALETTES – MODIFICATIONS A APPORTER AU PALETTISEUR

Certaines commandes de produits « YOP » sont destinées à l'exportation et pour la Grande-Bretagne, celle-ci impose une palettisation sur des palettes de format 1200 x 800 (au lieu de 1200 x 1000).

En conséquence, la palettisation s'effectue sur 5 rangées (au lieu de 6) de 5 packs et sur 6 couches. De ce fait, la première demi-couche est constituée de 3 rangées alors que la seconde n'en comporte plus que 2.

Nous nous limiterons aux modifications à apporter au grafcet **GPN4** (tâche « fabrication d'une demi-couche »)

Q5	Documents à consulter : DT4 et DT10	Répondre sur : DR7
		Durée conseillée : 20 min
En vous inspirant du grafcet initial GPN4 , proposer les modifications à apporter à l'étape 48 et aux transitions pour produire des couches de 5 rangées au lieu de 6.		
<i>Nota : De nouvelles informations (Pa11) pour les palettes de 1200x1000 et (Pa12) pour les palettes de 1200x800 sont exploitées par la partie commande. Si un 2^{ème} compteur est nécessaire, prendre (C12).</i>		