

Brevet de Technicien Supérieur

MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Session 2004

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

Durée : 3 heures

Coefficient : 2,5

Questionnaire

Ce dossier contient les documents Q 1/5 à Q 5/5

Question	Barème/50	Question	Barème/50	Question	Barème/50
Q 1.1	6	Q 2.1	2	Q 4.1	4
Q 1.2	2	Q 2.2.1	6	Q 4.2	4
Q 1.3	4	Q 2.2.2	2	Total Q 4	8
Q 1.4	2	Total Q 2	10	Total Q 5	6
Q 1.5	2	Q 3.1	2		
Total Q 1	16	Q 3.2.1	4		
		Q 3.2.2	4		
		Total Q 3	10	Total	50

1. ANALYSE DU FONCTIONNEMENT DE LA FARDELEUSE :

Barème : 16 / 50

Durée de travail conseillée : 40 min

Documents à consulter : DT1/9, DT2/9,DT3/9, DT4/9 - DR1/5

Question1.1 : Compléter le Grafcet de production normale GPN0 point de vue P.C.

Répondre sur le document DR1/5

Question1.2 : Compléter les Grafcets de marche manuelle point de vue P.C
GMANU Pousseur, GMANU Maintien et GMANU Pressage.

Répondre sur le document DR1/5

Rappel Norme EN 292-2 (Annexe A) : Article 1.2.5 :

« Le mode de commande sélectionné doit avoir priorité sur tous les autres, à l'exception de l'Arrêt d'Urgence ».

Pour le cas étudié : Le mode de marche « Manuel » ou « Automatique » ne doit être effectif que si le mode de marche précédent est terminé sachant que l'on peut sélectionner le mode manuel en cours de cycle automatique.

Question1.3 : Afin de respecter la norme, compléter:

- Le Grafcet de conduite GC ,
- Le Grafcet de production normale GPNO,
- Les Grafcets de marche manuelle GMANU Pousseur, GMANU Maintien et GMANU Pressage.

Répondre sur le document DR1/5

Etude du Grafcet de production normale: GPN1 et GPN2 « déroulement film » :

Fonctionnement : le lot poussé entraîne le film, ce qui a pour effet de faire basculer les tendeurs supérieurs ou inférieurs qui actionnent un des deux capteurs. (Respectivement : déclenchement supérieur ou inférieur)
L'activation de l'un des capteurs provoque le déroulement du film.
Lorsque le poussoir est rentré, le déroulement du film est arrêté.

On s'est aperçu que le fonctionnement du déroulement du film n'était pas adapté. Pour des emballages plus importants, il est nécessaire de dérouler le film plusieurs fois pour le déroulement supérieur et plus d'une fois pour le déroulement inférieur.

Question 1.4 : Combien de déroulements sont-ils possible au cours d'une évolution complète du GPN1 ?
Dans l'hypothèse ou 3 déroulements sont nécessaires, quelle est la situation du Grafcet GPN1 après ces 3 déroulements ?
Quelle sera la conséquence pour le cycle suivant ?

Répondre sur feuille de copie

Question 1.5 : Proposer une modification du Grafcet GPN1 permettant le déroulement supérieur pour n'importe quelle dimension d'emballage.

Répondre sur feuille de copie

2. ANALYSE ET AMELIORATION DE LA SECURITE DE LA FARDELEUSE :

Barème : 10 / 50

Durée de travail conseillée : 30 min

Documents à consulter : DT3/9 et DT4/9

2.1 Analyse du Grafcet de Sécurité GSEC :

Question 2.1 : Quelle est la signification de l'action associée à l'étape 2 ?
Quelle est la démarche pour pouvoir redémarrer ?

Répondre sur feuille de copie.

2.2 Analyse de la sécurité de la P.O. pneumatique :

Un défaut de sécurité (ARU, ouverture carter ...) coupe l'alimentation des préactionneurs :

Question 2.2.1 : Quel est l'effet d'un ARU sur :
- Chaque distributeur 1D, 2D et 3D ?
- Chaque vérin 1C, 2C et 3C ?

Répondre sur feuille de copie (sous forme de tableau)

Question 2.2.2 : Quel est le nom et le rôle de chacun des composants ? :
- 4D
- 3D4 et expliquer ce qui se passe s'il y a une chute de pression.

Répondre sur feuille de copie (sous forme de tableau)

3. Amélioration de la productivité et de la sécurité :

Barème : 10 / 50

Durée de travail conseillée : 30 min

Documents à consulter : DT1/9, DT3/9, DT4/9, DT5 /9, DT6/9, DT7/9 - DR1/5, DR/25, DR3/5

Actuellement la fardeleuse comporte une commande bi-manuelle qui doit être maintenue actionnée pendant toute la durée du cycle.

Dans le but d'améliorer le niveau de sécurité, il a été décidé de placer une barrière immatérielle.

Cette modification doit permettre :

- De pouvoir présenter un nouveau lot(emballage) devant le poussoir pendant que le précédent est en cours de filmage (à partir de l'étape 23 de GPN0), l'opérateur lâchant alors la commande bi-manuelle.
- De protéger celui-ci et éventuellement une autre personne de la descente pressage et du soudage à 200° C .(Phase la plus dangereuse du cycle)

3.1 Identification et estimation des risques :

Question 3.1 : Pour la phase de la descente pressage et du soudage, à partir des extraits de normes document DT7/9 :

- Lister les risques encourus par l'opérateur.
- Donner la catégorie la plus adaptée concernant la barrière immatérielle.

Répondre sur feuille de copie

3.2 Intégration de la barrière immatérielle :

Fonctionnement : (sur document DR2 /5)

En cas de coupure du faisceau, les contacts :

- de sécurité (Solution câblée) : X1 et X2 s'ouvrent.
- de signalisation (Solution programmée) : X3 et X4 se ferment.

Question 3.2.1 : Compléter le schéma électrique de la barrière immatérielle en utilisant l'entrée I1,2 de l'automate.

Répondre sur le document DR 2/5

Question 3.2.2 : Intégrer les contacts de sécurité (solution câblée) de la barrière immatérielle dans le schéma de câblage afin de ne couper que l'alimentation des préactionneurs Soudage et Pressage lors d'un franchissement de la barrière .
L'alimentation des préactionneurs Déroulement supérieur et inférieur doit être maintenue.

Répondre sur le document DR 3/5

4 AMELIORATION DE LA SYNCHRONISATION ENTRE L'ENCARTONNEUSE ET LA REMPLISSEUSE :

Barème : 8 / 50

Durée de travail conseillée : 35 min

Documents à consulter : DT8/9 - DR4/5, DR5/5

Il y a un contrôle visuel et un comptage des flacons remplis entre la remplisseuse et l'encartonneuse à la sortie de l'enceinte stérile (Voir documents PR2/2 et DT8/9.

Le comptage s'effectue actuellement avec un capteur photo-électrique de type barrage qui détecte le passage du bouchon du flacon.(capteur initial A)

En cas de bourrage, l'opérateur pousse parfois en arrière des flacons ce qui fausse le comptage car ils sont comptés 2 fois.

Pour pallier cet inconvénient, il a été décidé de placer un 2^{ème} capteur identique décalé de telle manière que les 2 signaux soient déphasés de 90° .

4.1 Branchement du 2^{ème} capteur et analyse des signaux :

Ce deuxième capteur va permettre :

- de décompter les flacons éventuellement repoussés.
- d'arrêter la remplisseuse au-delà d'un maximum de 10 flacons repoussés.

Question 4.1 :

Effectuer le câblage du 2^{ème} capteur B sur l'entrée I1.7 de l'A.P.I. de l'encartonneuse en veillant au fait que celui-ci comporte 2 types de sorties NPN et PNP. (Voir exemples de câblage sur le document DR4/5)

Répondre sur le document DR4/5

Question 4.2 :

Représenter les chronogrammes des signaux A et B dans le cas du refoulement de flacons en arrière.

Donner l'équation de comptage en fonction de A et B, dans le cas où le front montant de A incrémente le compteur.

En déduire l'équation de décomptage de telle sorte qu'on ne recompte que les flacons effectivement décomptés.

Répondre sur le document DR5/5

5 Traitement des signaux par l'A.P.I. :

Barème : 6 / 50

Durée de travail conseillée : 35 min

Documents à consulter : DT9/9

On utilise ici la programmation en langage littéral structuré qui permet de traduire un algorithme.

Données :

- Le tableau des variables utilisées document DR5/5.
- La documentation sur le langage littéral structuré document DT9/9.

Question 5 : Transcrire l'algorithme ci-dessous en langage littéral structuré :

SI comptage

ALORS incrémenter « variable comptage » ;
remettre à zéro « variable comptage bourrage »

FINSI

SI décomptage

ALORS décrémenter « variable comptage » ;
incrémenter « variable comptage bourrage »

FINSI

SI « variable comptage bourrage » > 10

ALORS mettre à un le bit « défaut bourrage »
SINON mettre à zéro le bit « défaut bourrage »

FINSI

Répondre sur le document DR5/5
