

Brevet de Technicien Supérieur
MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Session 2008

Automatique
(Sous épreuve E 51)

Durée : 4 heures

Coefficient : 3

Questionnaire

Ce dossier contient les documents Q 1 à Q 5

Question	Barème /60	Question	Barème /60	Question	Barème /60
Q 1.1.		Q 2.1.1.		Q3.1.1.	
Q 1.2.		Q 2.1.2		Q3.1.2.1	
Q 1.3.		Total Q 2.1.	8	Q3.1.2.2	
Total Q 1	15	Q 2.2.1.		Total Q 3.1.	24
		Q 2.2.2.			
		Total Q 2.2.	13		

1^{ère} Partie - Analyse du fonctionnement du système

Étude de la coordination Mouvement Vertical – Moule
Mouvement Vertical – Mouvement Horizontal

1	Barème : 15 / 60	Durée de travail conseillée :
Q1.1	Documents à consulter PR3, DT1, DT2 et DT4 à DT8 Répondre sur DR1	30 min

En utilisant les grafctet de fonctionnement normal, ainsi que les informations complémentaires, vous complétez le grafctet de fonctionnement normal du Robot Vertical GFN02 et le grafctet de fonctionnement normal de la presse à injecter GFN01, sur le document réponse DR1.

Q1.2	Documents à consulter DT3 à DT8 Répondre DR2	30 min
-------------	---	---------------

Établir le chronogramme de fonctionnement du système. Vous ferez apparaître seulement les mouvements du moule, de l'extracteur, du Robot Vertical et du Basculeur appartenant au Robot Horizontal.

Vous l'établirez - De l'ouverture du moule au **début du cycle N** [Étape 11 Active]
 - À la fermeture du moule au **cycle N+1**.

Nota : Ce tracé doit être réalisé avec précision, en respectant l'échelle des temps indiquée. Afin de pouvoir tracer 2 cycles, l'échelle des temps est interrompue de 4 secondes (voir le temps en abscisse)

Légende du chronogramme

Moule - ouvert ou fermé
Extracteur - rentré ou sorti
Robot V - en haut ou en bas
Basculeur - Horizontal ou Vertical
B35 - état du capteur de détection moule $\frac{3}{4}$ ouvert (front montant)
B55 - état du capteur de détection manipulateur à 45°

Q1.3	Documents à consulter DT3 à DT9 Répondre sur copie	15 min
-------------	---	---------------

Problématique :

En phase de mise au point ou en cas de défaillance du Robot vertical ou du Robot horizontal, les paraisons tombent directement sous le moule dans une goulotte installée à cet effet.

Pour obtenir des paraisons sans risque de déformations ou de défauts d'aspect :

→ **Déterminer le temps minimum de maintien des paraisons dans la partie mobile du moule,** sachant que ce temps est celui au bout duquel on transfère les paraisons du Robot V au Robot H en cycle automatique.

2^{ème} Partie : Recherche d'une solution technique de sécurité

Problématique :

Pendant les déplacements rapides en direction des postes de refroidissement, on constate des mouvements angulaires du Basculeur ["battements"]

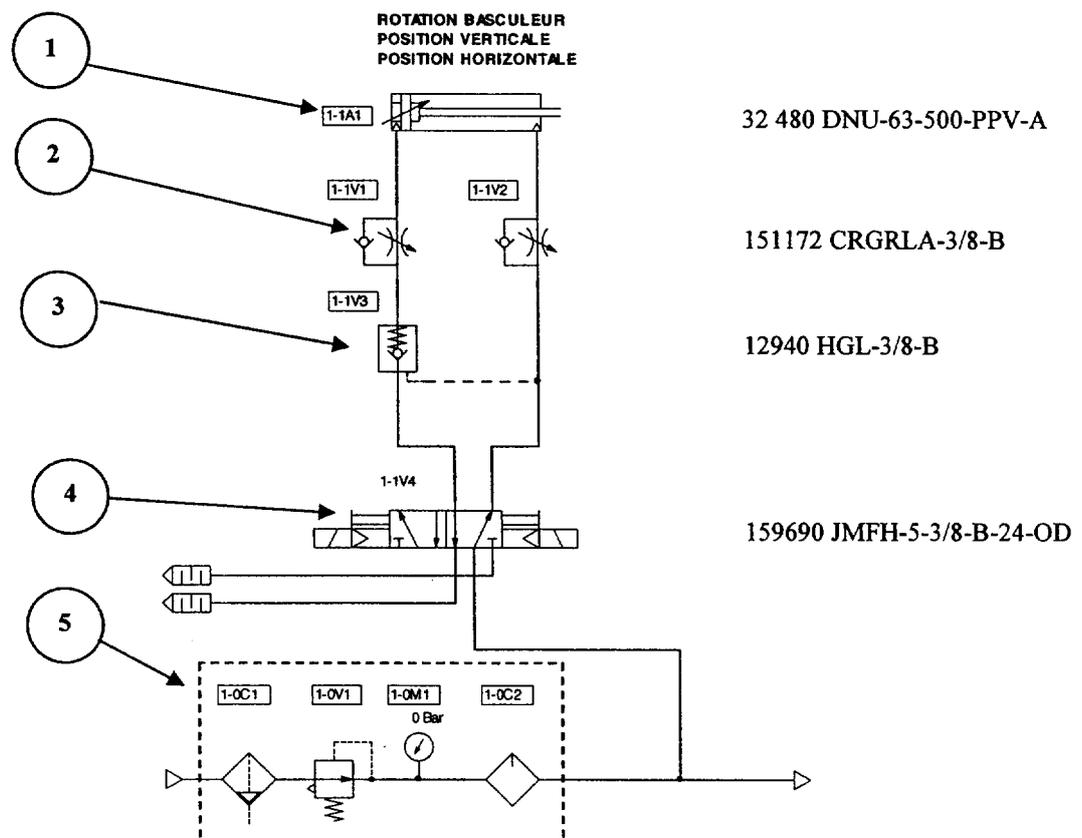
Extrait AMDEC de l'étude qui en découle.

Système : Manipulateur Produit : Paraisons			Analyse des modes de défaillance						
Elément	Fonction	Mode de défaillance	Cause	Effet sur le produit	Criticité				Action envisagée
					F	G	N	C	
Vérin 1	Basculer manipulateur et assurer le maintien en position horizontale	Battements du Basculeur (Non maintien du basculeur en position horizontale)	Élasticité de l'air, charges dynamiques	Perte de paraisons	3	3	2	18	Bloquer le basculeur en position horizontale pendant le déplacement

2.1	Barème : 8 / 60	Durée de travail conseillée :
Q.2.1.1	Document à consulter DT10 Répondre sur DR3	15 min

Schéma pneumatique du vérin de commande du Basculeur

→ Identifier les différents composants en complétant la nomenclature



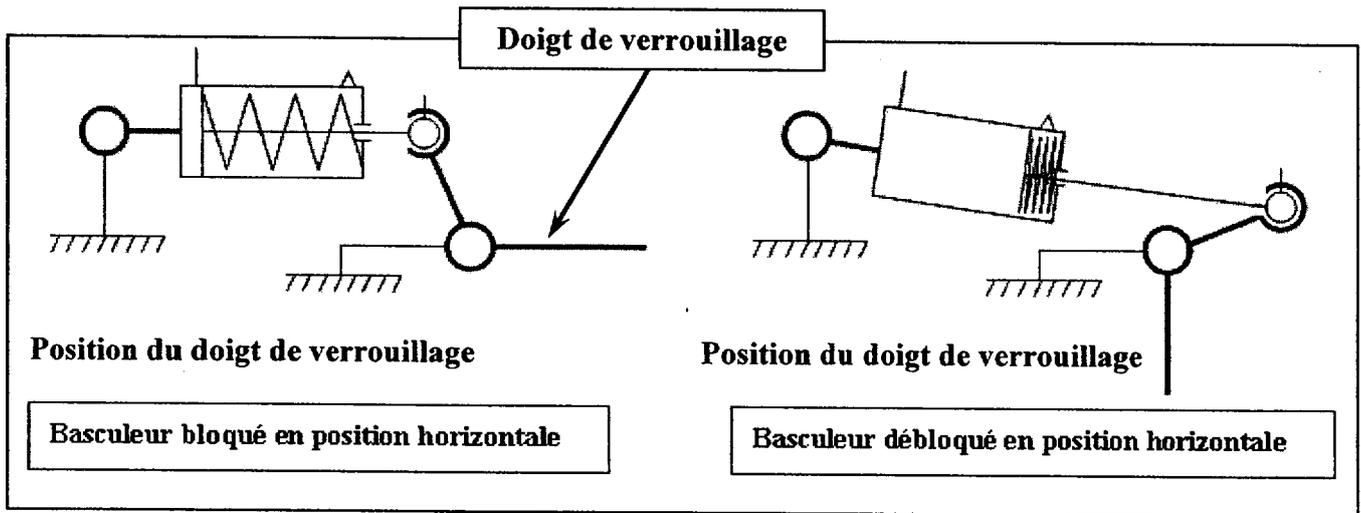
Q.2.1.2	Document à consulter DT11 Répondre sur DR3	10 min
---------	---	--------

→ Donner les caractéristiques précises du vérin.

2.2	Barème : 13 / 60	Durée de travail conseillée :
Q.2.2	Documents à consulter DT12 à DT13	35 min

Pour augmenter la sécurité de fonctionnement au cours des différentes phases du cycle de fonctionnement, afin de respecter les préconisations de l'étude AMDEC, il est demandé de modifier le dossier technique en intégrant la solution constructive permettant de garantir le verrouillage du basculeur en position horizontale **par un doigt de verrouillage**. Sur défaillance, partie commande ou perte d'énergie, on doit garantir en toute sécurité le maintien en position verrouillée du basculeur.

Vérin simple effet Type ESNU Alésage 40 mm Course 50 mm



Q.2.2.1	Répondre sur DR4	20 min
---------	------------------	--------

Compléter le schéma pneumatique sur DR4 en respectant les règles de représentation et en choisissant des composants qui assureront l'efficacité de la solution retenue.
(Vérins, distributeurs, composants auxiliaires, etc. ...)

Q.2.2.2	Documents à consulter DT12 à DT13 Répondre sur DR4	15 min
---------	---	--------

- Vous choisirez votre vérin dans l'extrait de documentation Constructeur
- Donner sa référence ;
 - Donner les références des éléments de fixation de la solution retenue.

3^{ème} Partie : Gestion de la sécurité

Intervention sur la partie moule de la presse

Partie fixe du moule :

Chaque alvéole du moule dispose d'un système de chauffage et de régulation indépendant (Valeur moyenne 248° C), le tout surveillé par la commande numérique de la presse à injecter.

Problématique :

En cas de défaillance dans la régulation ou le chauffage des alvéoles, l'alvéole concernée chute en température et lors de la phase d'injection la préforme n'est pas obtenue.

Au moment du transfert des paraisons de la partie mobile du moule vers le Robot Vertical, une ou plusieurs alvéoles du Robot Vertical ne sont donc pas "bouchées" ce qui occasionne une dépression d'aspiration insuffisante et par voie de conséquence le signalement d'un défaut vide.

→ Le cycle est alors interrompu, Robot Vertical en bas, moule ouvert.

Remédiation :

L'opérateur doit alors intervenir pour boucher les alvéoles restées libres du Robot Vertical.

Contrainte :

Cette opération doit se faire sans mettre hors énergie la presse car alors la température de l'ensemble ne serait plus régulée et le PET se solidifierait dans la presse.

L'opérateur doit alors :

- Sélectionner le mode "manuel"
- Ouvrir la porte de protection côté moule

3.1	Barème : 24 / 60	Durée de travail conseillée :
Q3.1.1	Document à consulter : DT14 Répondre sur DR5	35 min

Le passage en mode manuel, indispensable pour éviter un arrêt d'urgence lors de l'ouverture de la porte coulissante de l'unité de moulage et son implication sur la partie commande ne sont pas représentés (**Les sorties automatiques sont mises hors énergie**). Sur le schéma hydraulique la porte coulissante de l'unité de moulage est représentée en position « fermée ».

Sur le schéma hydraulique de la presse identifier les éléments qui participent à la mise en sécurité.

- Expliquer comment la sécurité est assurée par une redondance active hétérogène.
- Renforcer en ROUGE les circuits en pression
et en BLEU les circuits raccordés au réservoir.

Q3.1.2.	Documents à consulter : DT15	
----------------	-------------------------------------	--

Sur cette presse, à la suite des constats effectués par le service de maintenance sur la régularité de fonctionnement du circuit hydraulique, et en accord avec le bureau d'étude du fabricant de la presse, il a été décidé d'ajouter dans le circuit un accumulateur hydraulique à vessie. Cet accumulateur sera situé entre la pompe et le circuit de distribution de pression afin de délivrer un débit constant dans l'installation.

Q3.1.2.1	Document à consulter : Répondre sur DR6	25 min
-----------------	--	---------------

- Faites le schéma de branchement d'un tel accumulateur en respectant les règles de sécurité.
- Vous préciserez la nature et le rôle des composants dans la nomenclature.

Pendant les interventions de maintenance corrective sur l'installation hydraulique équipée d'un tel accumulateur, il faut consigner les énergies.

- Indiquer la procédure à suivre pour l'énergie hydraulique
 - Pour une intervention sur l'accumulateur ;
 - Pour une intervention sur un composant du circuit hydraulique.

Q3.1.2.2	Document à consulter : DT15 Répondre sur copie	10 min
-----------------	---	---------------

Le bureau d'étude qui s'est chargé de réaliser le projet a retenu un accumulateur à piston pour sa grande capacité et la mise en pression par un gaz neutre. Ainsi d'une façon inhabituelle l'huile se trouvera en partie supérieure (au dessus du piston) et le gaz en partie inférieure.

- Vérifier que les interventions du service maintenance sur le circuit hydraulique pourront se faire en respectant la sécurité des personnes.
- Inconvénient d'une telle solution ?