

Dossier réponses

DR1.1 à DR1.3 - DR2.1 à DR2.6 - DR3.1 à DR3.4
DR4.1 à DR4.4 - DR5.1 à DR5.3 - DR6.1 à DR6.4 - DR7.1 à DR7.3

DR1.1

1ère Partie

Objectifs technico-économiques

L'analyse du fonctionnement du système émailleuse est décrite dans le dossier présentation.
Le logiciel de GMAO installé dans l'entreprise nous permet de renseigner le service maintenance sur les pannes intervenues pendant l'année 2008.

Précisions données par les techniciens sur les rapports d'intervention :

Chute de pots Tension chaîne :

Un accoup au démarrage du carrousel provoque la chute des pots.
La tension de la chaîne est mise en cause.

Collision robots :

Problème de dialogue en moteurs pas à pas et automate (parasites, perturbations électriques).
Le grippage des éléments de guidages des axes est une autre cause, « décrochage des moteurs ».

Grippage tournette :

Les roulements de la tournette sont grippés : Pénétration d'email à l'intérieur du composant, corrosion.

Roulements S/E rotation des pots :

Problème équivalent au grippage des tournettes.

Pistolets Bouchés :

Mauvaise filtration ou mauvaise homogénéité du mélange.

Distributeurs pneumatiques :

Pannes diverses (bobine, tiroir...).

FDC carrousel :

Le capteur n'envoie plus d'information à l'automate (front montant).
La partie mécanique du capteur est mise en cause (grippage par présence d'email ou corrosion).

On vous donne l'historique des pannes année 2008 : DT1.1

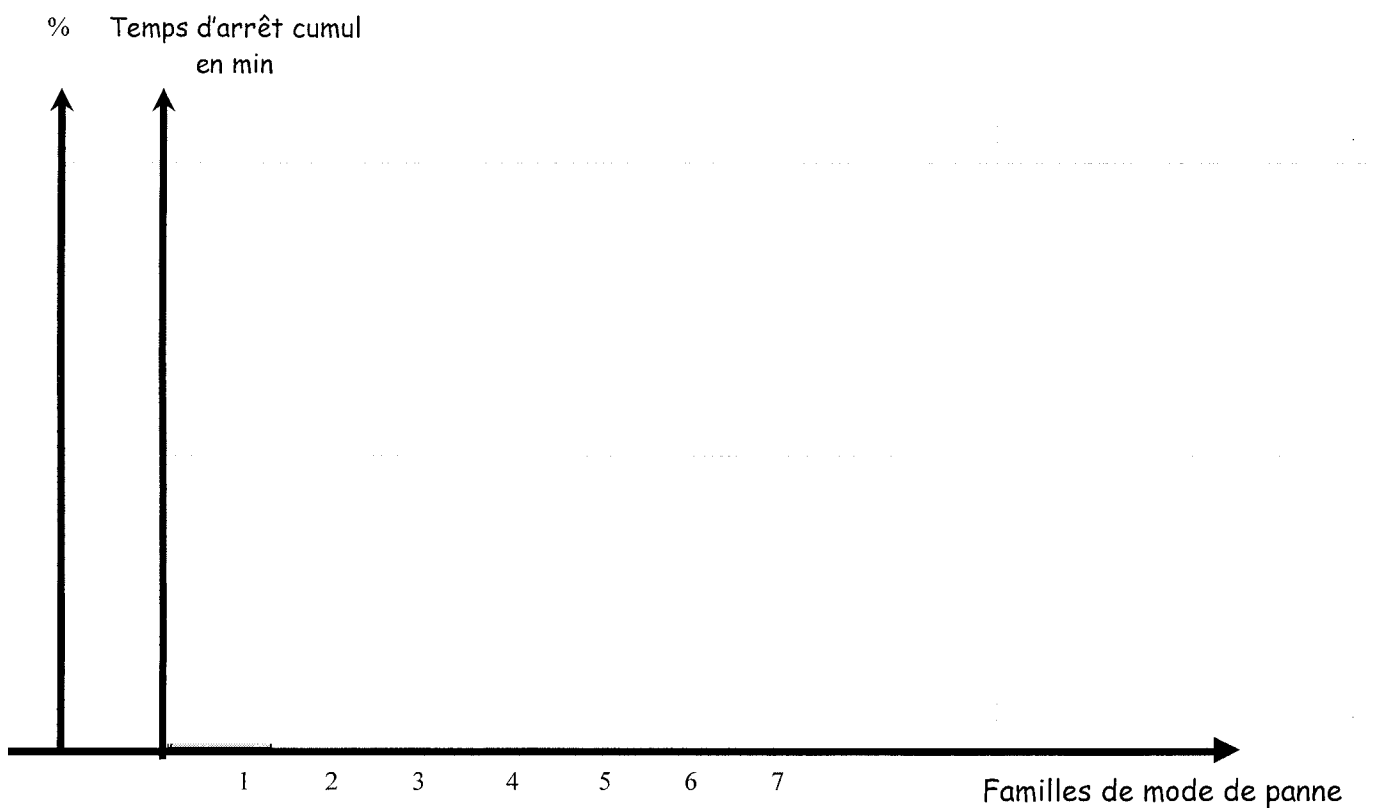
On vous demande dans ce contexte de répondre aux questions suivantes

QUESTIONS

Q1.1 Définir et classer les différentes familles de mode de panne. Hiérarchisez sous forme de tableau.

Rang	Famille de mode de panne	Total temps d'arrêt	Valeur cumulée	%	% cumulé
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

Q1.2 Exprimez vos résultats par un graphe.



Q1.3 Donnez vos conclusions sur les actions prioritaires à mener ainsi qu'une proposition d'amélioration sur le principal responsable des arrêts du système.

Conclusions :

Proposition d'amélioration :

2^{ème} PartieDiagnostic

L'opérateur signale au technicien de maintenance que :

« Le cycle de l'émailleuse n'évolue plus, le carrousel ne tourne plus »

-Les informations recueillies sont :

- Le module de sécurité ne signale aucun défaut .
- Pas de défaut signalé sur l'unité centrale de l'API.
- La liste des voyants de carte automate allumés sont :

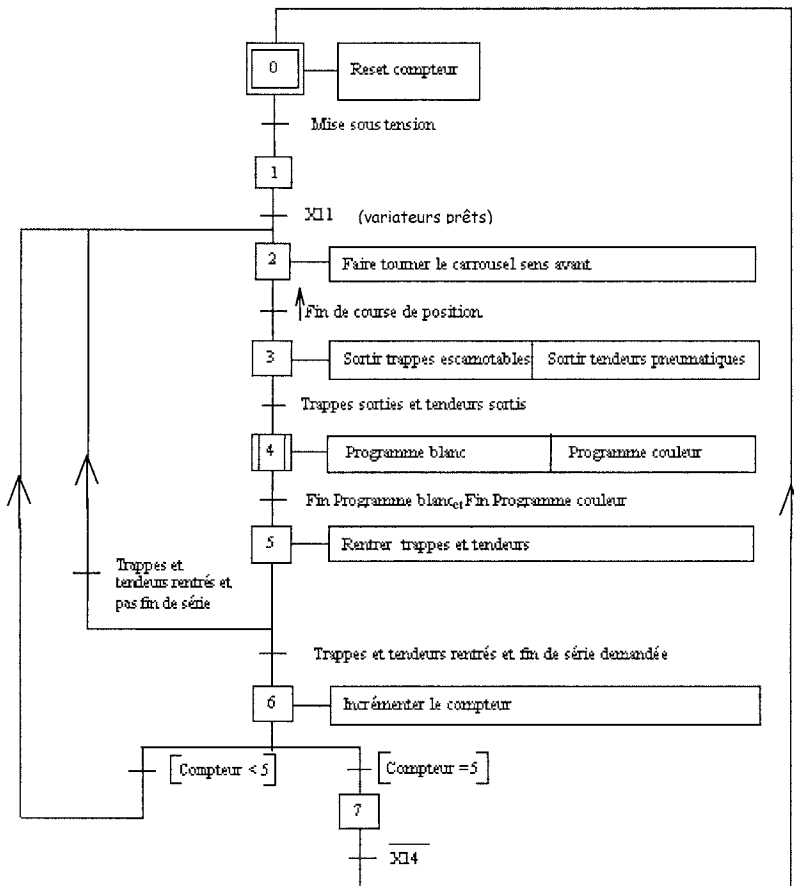
%I5.0	%I5.2	%I5.8	%I5.10	%I5.12	%I5.14	%I5.16	%I5.18	%I5.22
%Q6.0	%Q6.2	%Q6.3	%Q6.4	%Q6.5	%Q6.6	%Q6.7		

On vous donne les grafjets, schémas électriques et pneumatiques

DT2.1 à DT2.8

On vous demande dans ce contexte de répondre aux questions suivantes

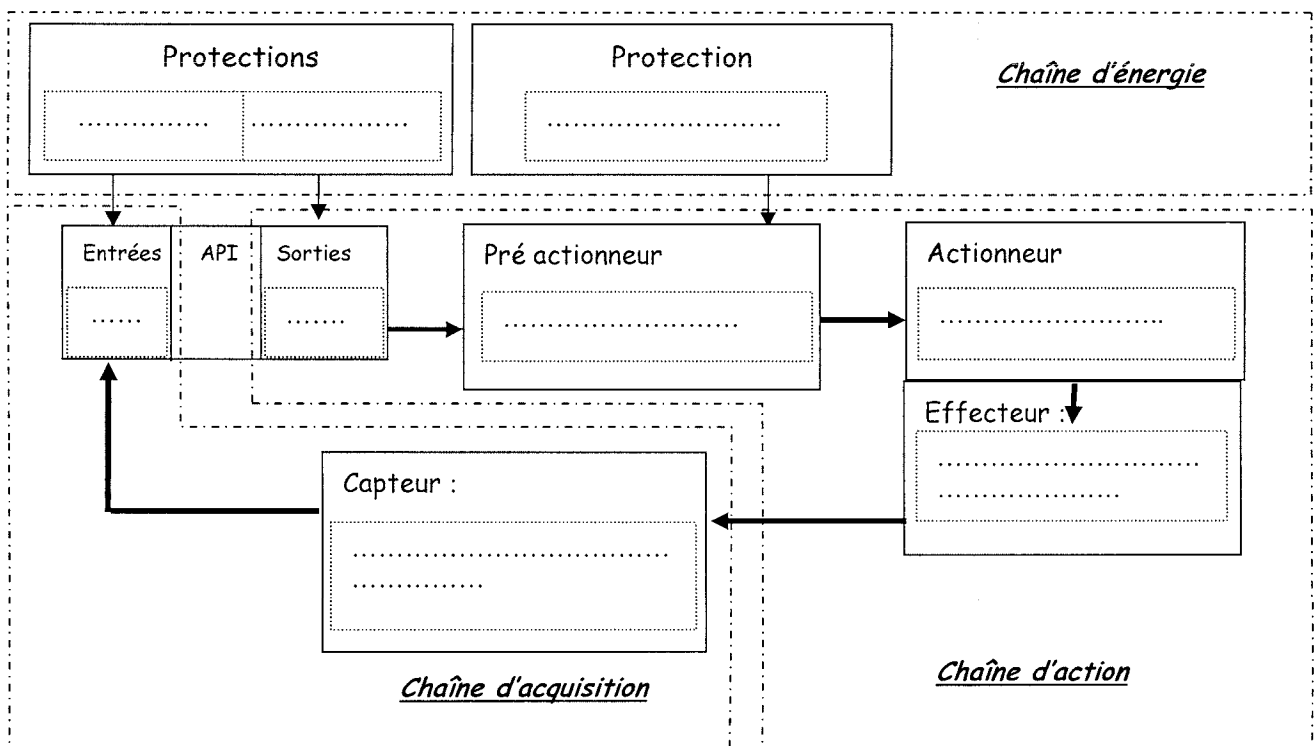
Q2.1 Identifier l'étape active (en l'entourant) au moment de l'apparition de la panne. En déduire la chaîne fonctionnelle défaillante.



Chaîne fonctionnelle défaillante:

.....

Q2.2 Compléter le tableau en précisant le nom et le repère des constituants de la chaîne fonctionnelle défaillante précédemment nommée.



Q2.3 En fonction de votre diagnostic, précisez dans le tableau les composants que vous allez mettre en cause.

Nom et repère des composants associés :
1 ^{er} composant :
2 ^{ème} composant :
3 ^{ème} composant :
4 ^{ème} composant :
5 ^{ème} composant :

Q2.4 Complétez le tableau concernant Q1:

Nom du composant	Fonctions	Protections assurées	Cause d'ouverture du composant (déclenchement en cas de :)
Q1			

Q2.5 En fonctionnement normal (rotation du carrousel) quelle tension doit-on mesurer entre les bornes A1 et A2 de la bobine de KM1AV si celle ci est en bon état ?

Valeur attendue :

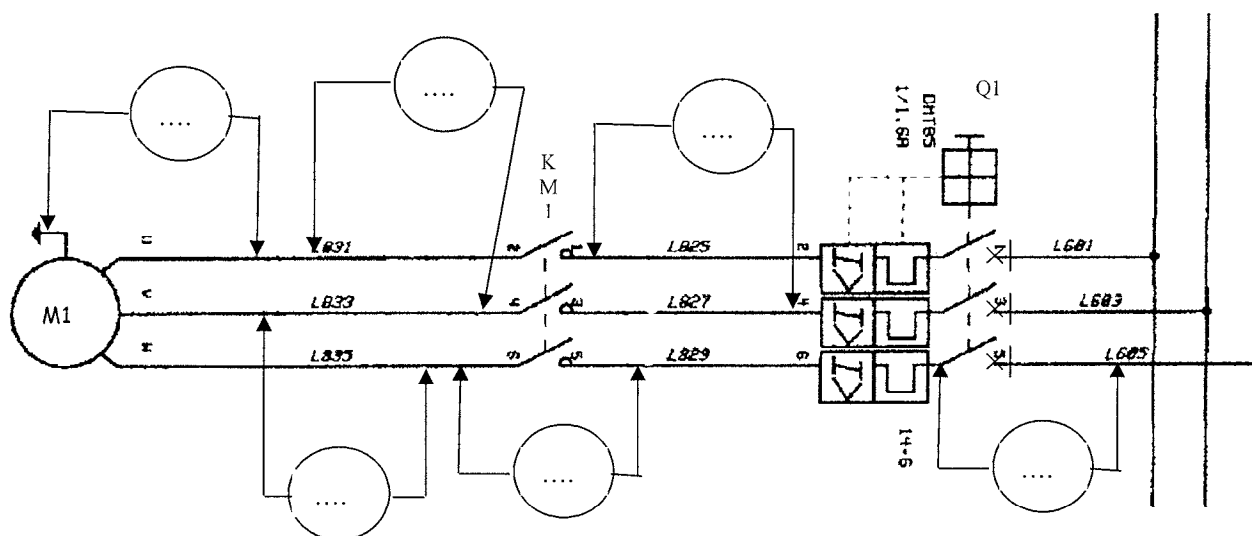
Q2.6 Quels sont les composants pouvant être mis en cause si l'alimentation de cette bobine ne se fait plus. Donner leur nom ainsi que les causes possibles de défaut.
(Le voyant %Q6.0 est allumé et la tension mesurée entre les fils 609 et 616 est conforme.)

Nom du composant mis en cause	Cause possible de dysfonctionnement du composant

Q2.7 Les composants identifiés en Q2.6 ayant été mis hors de cause, définir les tests à effectuer sur le composant KM1AV.

Nom et repère composant : <i>contacteur KM1</i>		
Contrôle à effectuer	Valeur attendue hors tension si correct	moyens de contrôle
Exemple : <i>Contrôle visuel de l'enclenchement de KM1AV</i>	<i>Enclenché</i>	<i>Visuel</i>
Contrôle bobine (Précisez)		
Contrôle des contacts de puissance (Précisez)		
<u>Autres contrôles</u> (Précisez)		

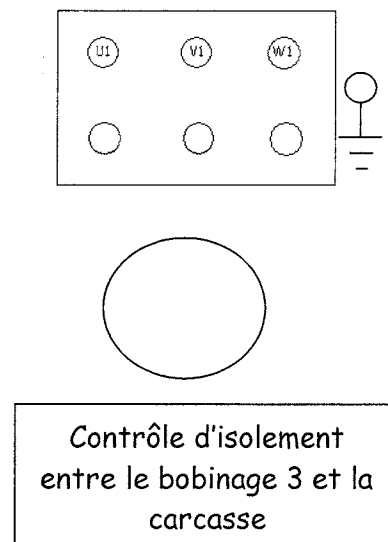
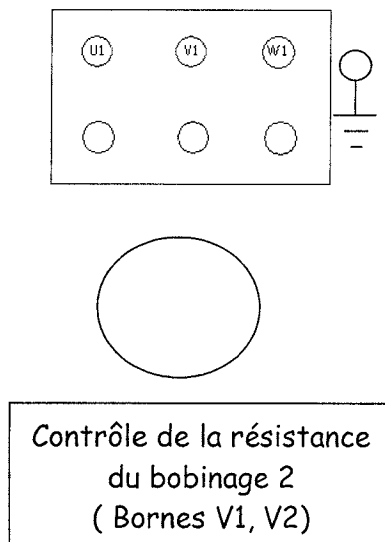
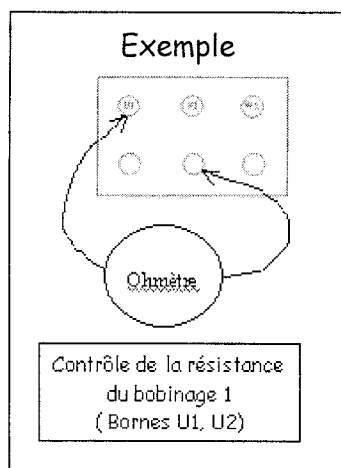
Q2.8 Analyse de circuit : Sur le schéma ci-dessous, indiquer les valeurs de tension attendues dans les cercles. On suppose Q1 ainsi que les contacts de puissance de KM1, fermés.



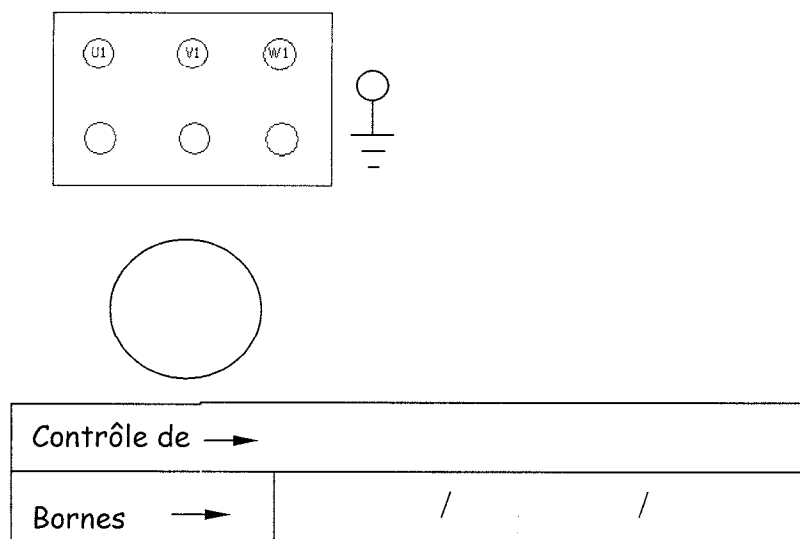
Q2.9 Les résultats obtenus lors du contrôle du moteur M1 sont :

- Valeur de résistance du bobinage 1 : 40Ω
- Valeur de résistance du bobinage 2 : 38Ω
- Valeur de résistance du bobinage 3 : infinie
- Valeur de résistance entre chaque bobinage et la carcasse : $4M\Omega$

Indiquer sur le schéma ci dessous le matériel utilisé, ainsi que les points de mesure permettant de réaliser ces mesures (voir exemple) .



Q2.10 Lors du contrôle électrique d'un moteur, un autre test est effectué, indiquer son nom et compléter le schéma afin de le matérialiser.

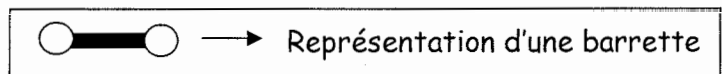


Q2.11 D'après les résultats obtenus, quelle action proposez-vous afin de remettre en état de fonctionnement le système ?

Q2.12 Décrire l'activité menant à remettre le système en état de fonctionnement et inclure la maîtrise des risques. (Vous avez le niveau d'habilitation BR)

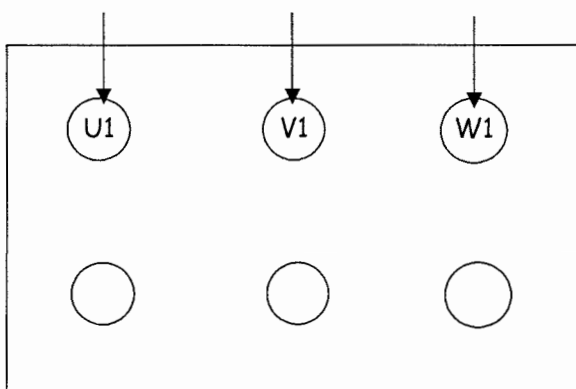
Description de l'activité :	
1/ Mettre le système en sécurité (précisez)	6/
1/1	7/
1/2	
1/3	8/ ESSAI
1/4	9/ REMETTRE EN PRODUCTION
2/	
3/ REPERER LES LIAISONS ELECTRIQUES	10/
4/	
5/	

Q2.13 Précisez quel doit être le couplage à réaliser lors de l'échange du moto réducteur du carrousel M1 par un modèle 230V / 400V en représentant les barrettes de couplage sur la plaque à bornes proposée.



Tension d'alimentation réseau usine :

V TRIPHASE

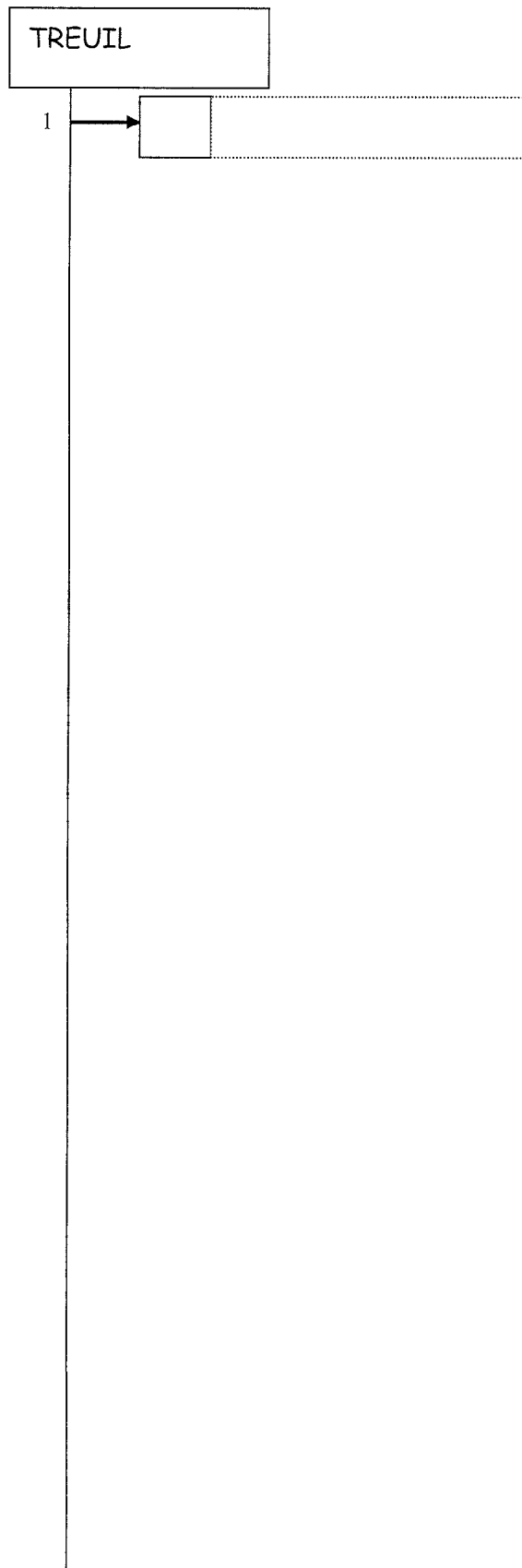


[illegible]

-Partie 2 réparation

Q3.2 Après dépose et vidange du treuil, proposer une gamme de démontage pour remplacer le roulement 453

Compléter le filogramme. (Voir DT3.8 exemple de filogramme).



OUTILLAGE	PRECAUTIONS

Tournez la page S.V.P.

4ème Partie

Technologie

Choix d'un codeur

Le moto réducteur utilisé pour assurer la rotation des pots (voir DT4.1) est constitué d'un moteur asynchrone et d'un réducteur 1/35^{ème}.

La plaque signalétique du moteur asynchrone indique les caractéristiques suivantes :

230V/400V
6 pôles
 $\cos \varphi$ 0.85
 $g = 3\%$

En fonction de la viscosité et du % d'eau dans l'émail, il faudra adapter la vitesse de rotation des pots à l'aide d'un **variateur de fréquence** pour éviter soit des manques d'émail (si la vitesse est trop rapide) soit des coulées (si la vitesse est trop lente).

Q4.1 Pour une fréquence de 50Hz du réseau électrique calculer la fréquence de rotation en sortie de réducteur ?

[illegible]

Q4.2 Pour une fréquence de 50Hz du réseau électrique quelle est la fréquence de rotation du pot à émailler ?

Justifier votre réponse.

[illegible]

Q4.3 Dans notre cas précis et pour cette fabrication (pot cylindrique en argile de diamètre 200mm+/-1mm) la viscosité de l'émail et son % d'eau, impose une vitesse tangentielle du pot par rapport au jet d'émail de 13m/min.

Q4.3.1 Quelle est à 50Hz la vitesse tangentielle du pot à émailler ?
Justifier votre réponse.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Q4.3.2 Pour obtenir la vitesse optimale, nous rajoutons un variateur de fréquence.
Pour la suite du calcul, on prendra une vitesse tangentielle du pot égale à 13m/min.
Quelle doit être la fréquence réglée sur le variateur de fréquence pour obtenir cette vitesse?
Justifier votre réponse.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Q4.4 choix d'un codeur

Lors de l'émaillage des pots, il faut maîtriser au mieux la durée du jet d'émail pour éviter :

- si le temps du jet est trop long d'avoir une surépaisseur de matière localisée, ce qui entraînera des coulées, et une perte de matière.
- si le temps du jet est trop court d'avoir un manque de surface émaillée.
- Dans les deux cas les produits seront non conformes.
-

Le document technique sur les codeurs vous permet de choisir le codeur à mettre en place pour gérer au mieux ce mouvement.

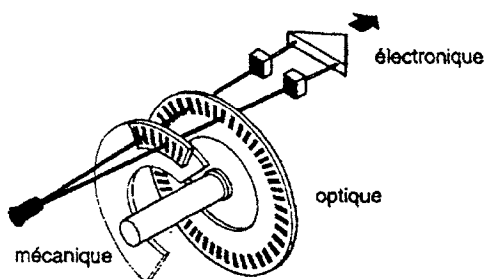
Quelques indications utiles :

On rappelle :

- que le diamètre du pot est de 200mm
- pour cette question on prendra comme fréquence maxi de rotation de la tournette donc celle du pot 20tr/min.
- la précision d'arrêt doit être de 0.5mm, pour cela on choisira un codeur 5 fois plus précis, c'est-à-dire : un codeur ayant une définition 5 fois supérieure à la précision demandée.

Le système de traitement du signal est capable d'utiliser les fronts montants et les fronts descendants des voies A et B du codeur.

Ainsi, trois modes de traitement du signal peuvent être retenus :



Mode n°1 : Exploitation simple ($M = R$)

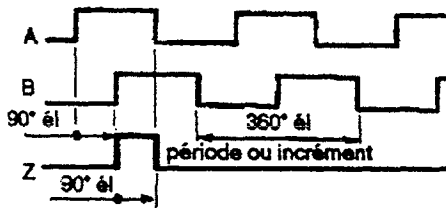
Le système n'utilise que les fronts montants de la voie A

Mode n°2 : Exploitation double ($M = 2.R$)

Le système utilise les fronts montants et les fronts descendants de la voie A. La résolution est deux fois plus fine.

Mode n°3 : Exploitation quadruple ($M = 4.R$)

Le système utilise les fronts montants et les fronts descendants de la voie A et B. La résolution est quatre fois plus fine.



Compléter le tableau sur le document réponse DR3 en calculant le nombre de périodes par tour du codeur, pour satisfaire à la précision demandée, suivant le type de traitement utilisé.

Q4.4.1 compléter le tableau suivant

	Mode n°1 Exploitation simple	Mode n°2 Exploitation double	Mode n°3 Exploitation Quadruple
Nombre de période Par tour			

Justifier votre réponse

.....

.....

.....

.....

Q4.4.2 Compléter le tableau ci-dessous en tenant compte des données précisées à la question **Q4.4.**

En fonction du document technique DT4.2, et de la fréquence de lecture maximale de chacun des codeurs, déduire les types de codeurs satisfaisants ou non satisfaisants.

Type	COH1XX	COH1N	COH4C	COH1T	COH2M	COH2C	COH2E	COH2F
Nombre de périodes par tour	1000		2500		4000	10000		
Fréquence à vitesse maxi								
Codeur satisfaisant								

Justifier votre réponse.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Q4.4.3 Parmi les codeurs proposés par le constructeur sur la doc technique, et sachant qu'il faut choisir une sortie radiale par câble IP64, donner la ou les références des codeurs à retenir, ainsi que le mode de traitement du signal à prévoir.

Référence du codeur retenu :..... Mode de traitement du signal :.....
--

Justifier votre réponse.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5^{ème} Partie

Amélioration

Maintenance améliorative : remplacement du Capteur (fdc 1) voir DT5.1 et DT5.2

Actuellement deux systèmes similaires fonctionnent en même temps dans l'entreprise, on en profitera pour les modifier tous les deux.

Le choix des capteurs de remplacement s'est arrêté sur des capteurs inductifs type 3 ou 4 fils.

L'automate utilisé a des cartes d'entrées numériques à logique positive.

On désire activer une seule entrée automate.

On impose une auto- protection du détecteur contre les surintensités.

Q5.1. Le document technique (DT5.2) propose cinq familles de capteurs. Justifier le choix ou le rejet de chaque famille dans le tableau ci-dessous?

1^{ère} famille : Technique 2 fils non polarisés sortie NO ou NC

.....

.....

.....

.....

2^{ème} famille :

.....

.....

.....

.....

3^{ème} famille :

.....

.....

.....

.....

4^{ème} famille :

.....

.....

.....

.....

5^{ème} famille :

.....

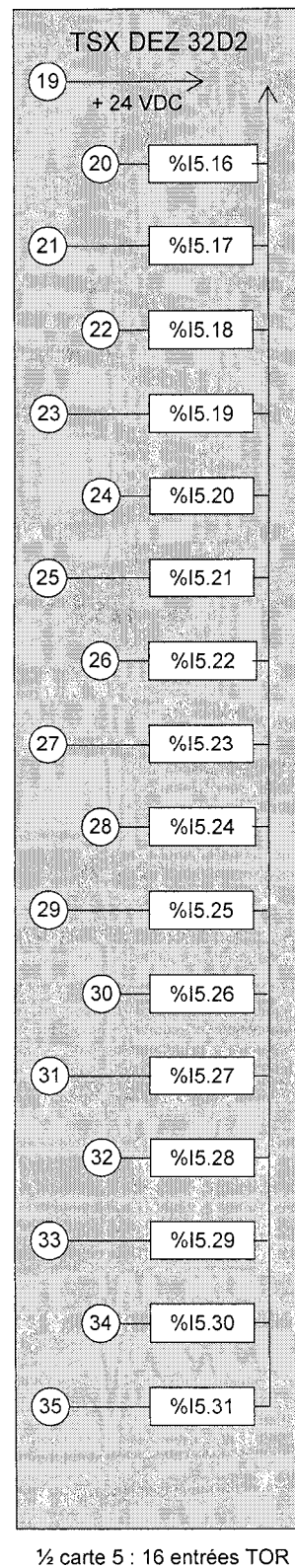
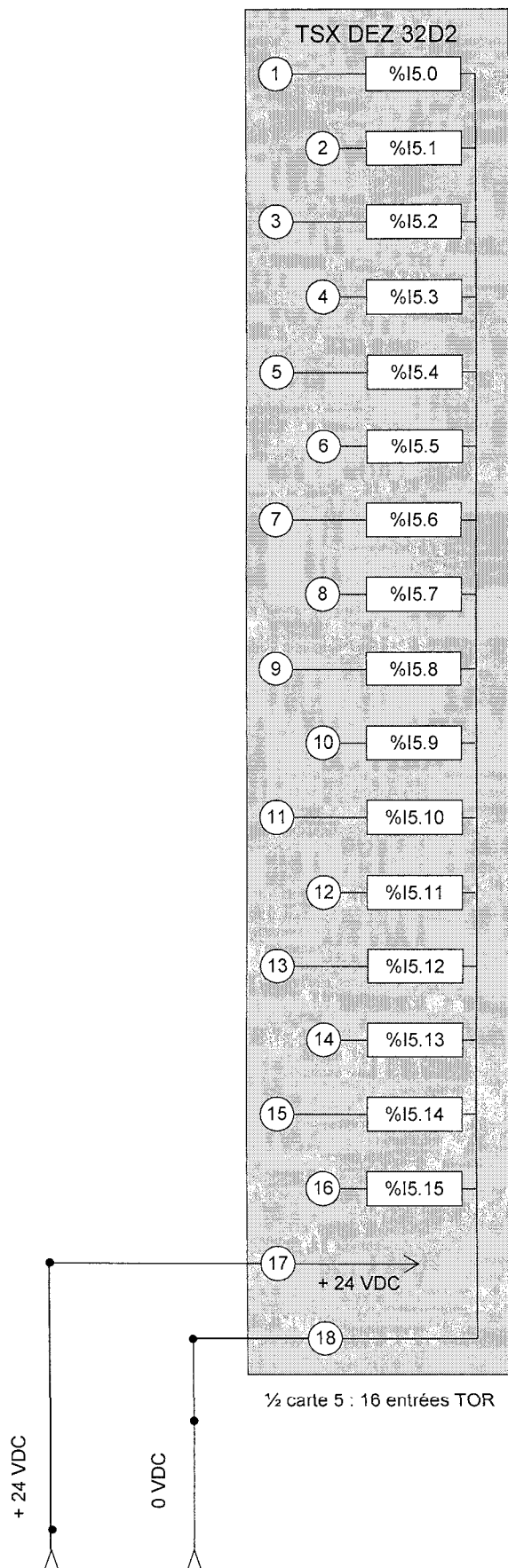
.....

.....

.....

Q5.2.

Choisir le capteur le mieux adapté et le câbler sur l'entrée %I5.22



Q5.3 On en profite pour câbler un voyant de verrine permettant de visualiser l'état actionné du capteur (fdc 1) par la sortie %Q8.3 (voyant H10).

Proposer le matériel utilisé (tension, nom du composant etc..) et faire le câblage de l'ensemble.

On donne : Caractéristique du voyant H10 : 48v DC.

La puissance du voyant, ne permet pas de le brancher en direct sur la sortie API.

On utilisera l'alimentation existante de la carte de sortie (24V AC).

Matériel utilisé pour câbler le voyant H10 : (ex : voyant H10 = alim 48v DC, puissance = 4W)

.....

.....

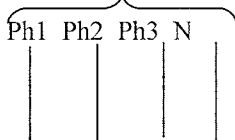
.....

.....

.....

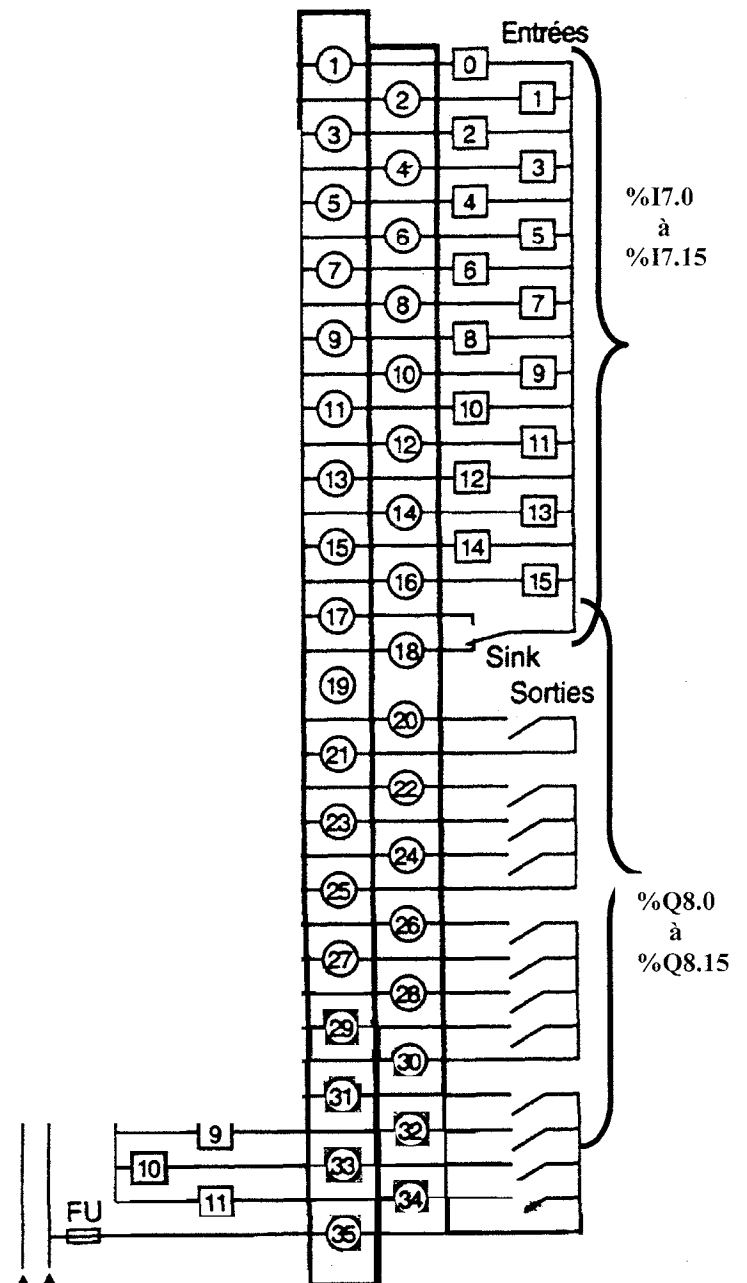
.....

230V tri 50Hz (alimentation du système)



H10
48V DC
4W

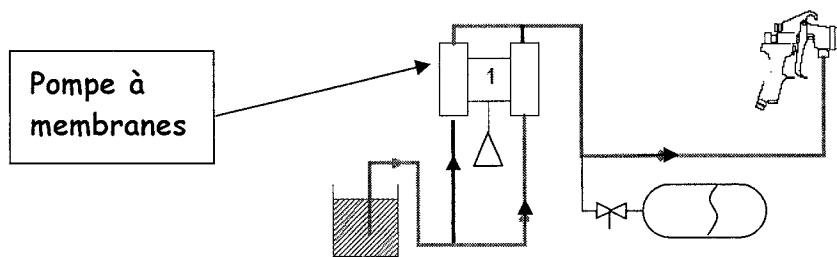
Carte 16 E/12S (TSX DMZ 28DR)



6ème Partie

Analyse de solutions

Afin d'optimiser la disponibilité du système, il est également nécessaire de résoudre le problème lié aux manques d'émail sur les pots dû aux variations de débit dans le circuit d'émail. Ce débit d'émail étant irrégulier lors de la pulvérisation, on décide de remplacer la pompe existante par une pompe à membranes



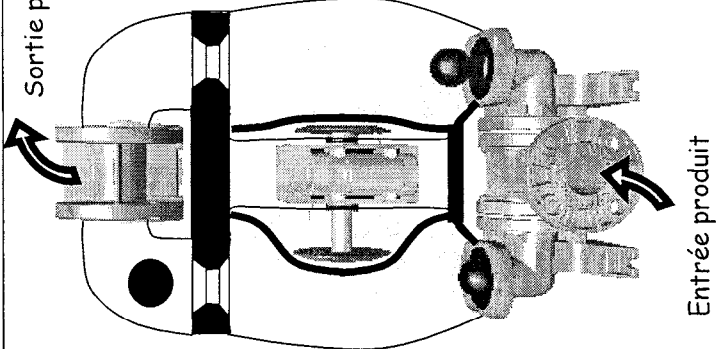
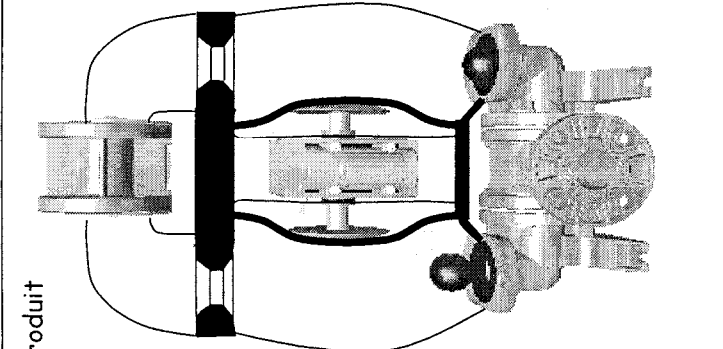
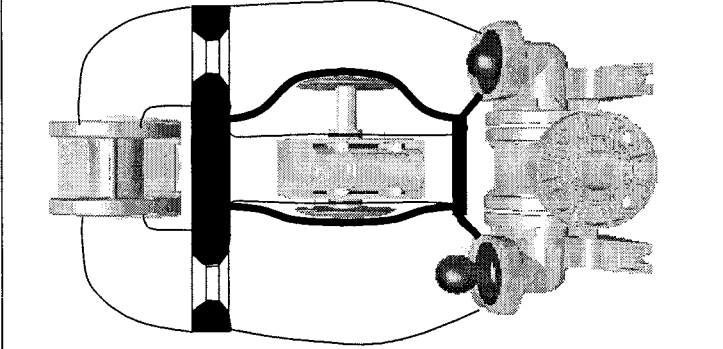
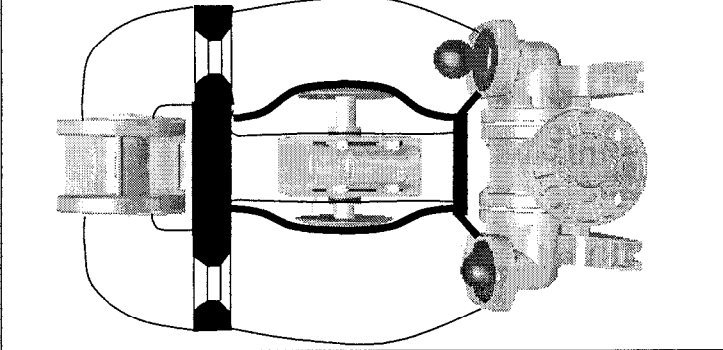
Afin d'établir un plan de maintenance de ce nouveau matériel, on vous demande de réaliser l'étude suivante :

On vous donne les documents relatifs à la 6^{ème} partie

On vous demande dans ce contexte de répondre aux questions suivantes

Analyse de solutions

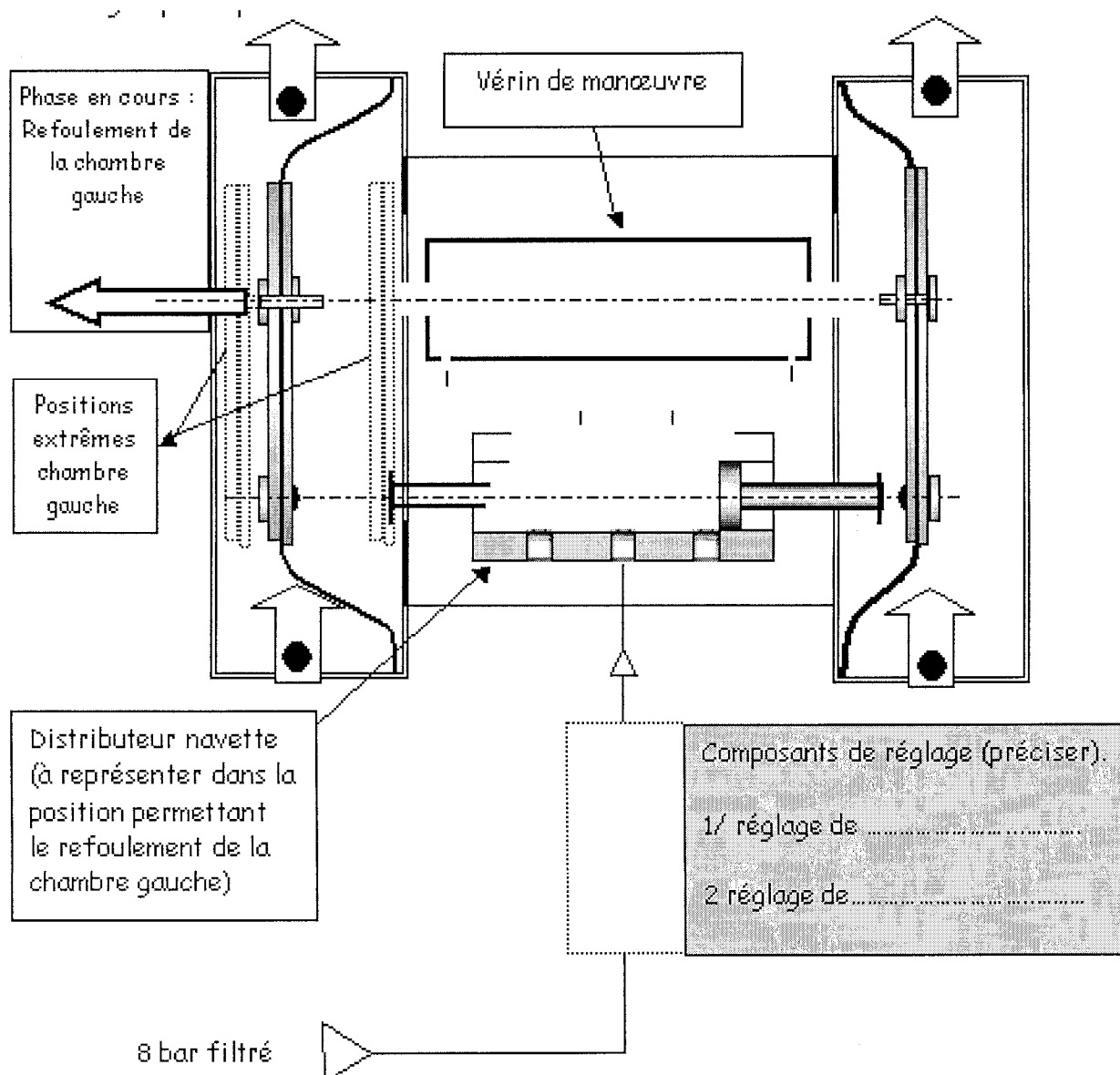
Q6.1 D'après les documents de la pompe et la représentation des clapets côté aspiration ci-dessous, compléter le schéma fonctionnel de la pompe à membrane en dessinant les clapets de refoulement sur leur siège pour assurer le fonctionnement de la pompe (aspiration, refoulement). Préciser le sens de déplacement de la tige du vérin par une flèche orientée pour chaque image.

Le sens de déplacement de la membrane dans le cycle sera noté :  ou 		2 possibilités de position des clapets :  	
			
Entrée produit			
Sortie produit			
Préciser ci dessous, le sens de déplacement de la membrane (donc de la tige du vérin) par une flèche pour chaque image.			
			

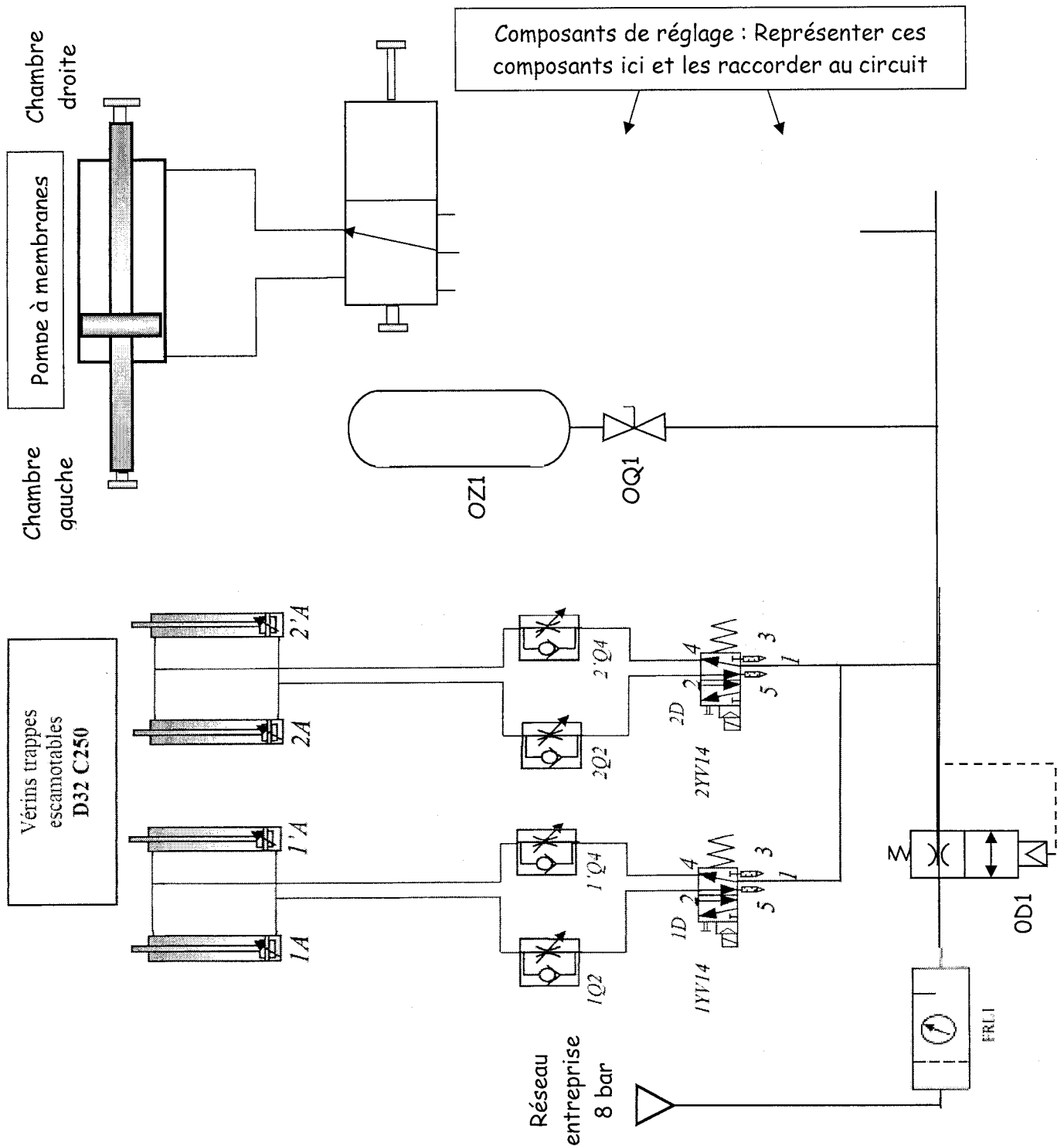
Q6.2 Identifier et classer par ordre décroissant les principales pièces qui vont se dégrader lors du fonctionnement de la pompe, en complétant le tableau ci dessous. Préciser les causes de dégradation pour chaque pièce. Exclure de l'étude, le vérin et le distributeur.

N° de pièce	Nom de la pièce (à préciser en fonction de DT6.1)	Usure due à (Précisez)

Q6.3 Réaliser un schéma technologique du vérin et du distributeur navette dans la position permettant le refoulement de la chambre gauche. Le vérin de manœuvre des membranes est assimilé à un vérin double tige, le distributeur est un 5/2. Précisez le nom des appareils de réglages à envisager pour optimiser le fonctionnement de l'ensemble.



Q6.4 Compléter le schéma pneumatique ci-dessous en raccordant les composants au circuit et en intégrant les composants de réglages.



Q6.5 Précisez le nom et le rôle de OD1 et de OZ1.

OD1 :

OZ1 :

7^{ème} PARTIE

Amélioration Ajout d'un tapis

Afin d'éviter, lors de la cuisson, le phénomène de collage des pots sur les plaques de cuisson des wagons, le service production demande une amélioration qui consiste en un tapis « éponge » entraîné par moto réducteur, qui permet à l'opérateur d'enlever l'excédent d'émail déposé sur la base du pot. On désire que ce sous ensemble soit indépendant du système émailleuse : connexion par prise. Mise en fonctionnement par bouton poussoir marche, et arrêt par bouton poussoir Arrêt. Toutes les protections nécessaires doivent être mises en place conformément à la norme relative à la sécurité des biens et des personnes.
(Remarque : classification du local : local humide).

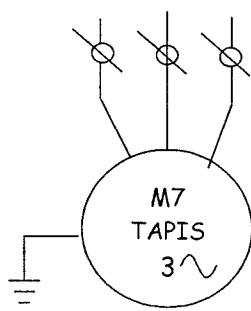
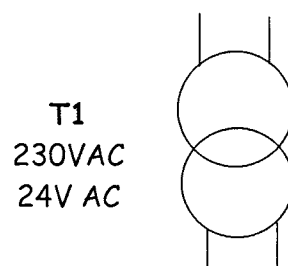
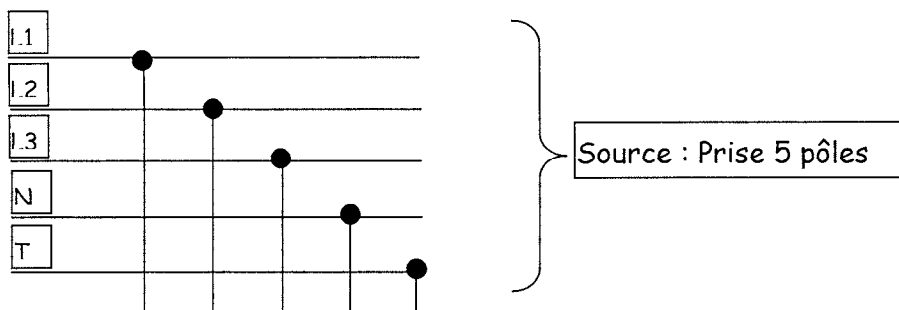
On vous donne le document
DT7.1

On vous demande dans ce contexte de répondre aux questions suivantes

Q7.1 D'après le document DT7.1, réaliser le schéma électrique du sous-ensemble partie puissance et commande.

(La tension du réseau est de 230V entre phase, avec neutre et terre).

Choisissez les caractéristiques de tension du moteur et précisez le couplage à effectuer.

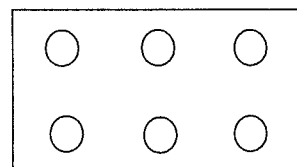


BP 1 MARCHE E-

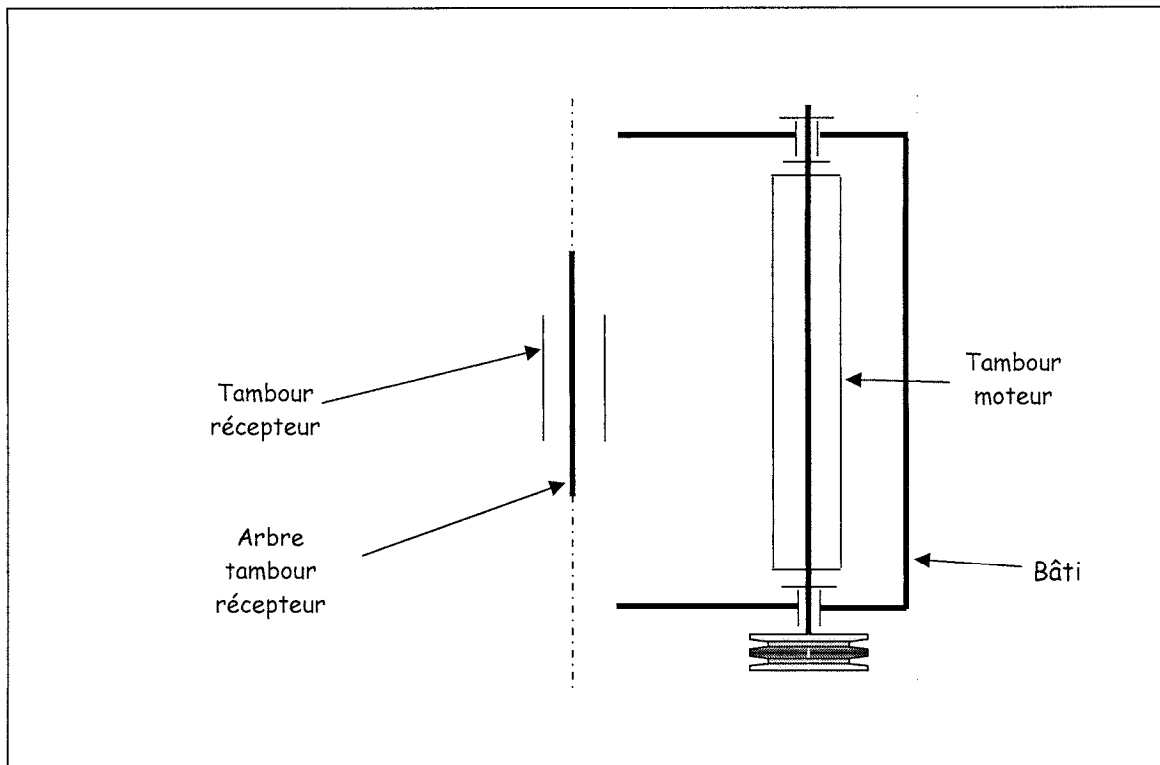
Tensions moteur choisi :

U Δ :	
U λ :	

Réaliser le couplage en fonction des caractéristiques du moteur choisi ci contre

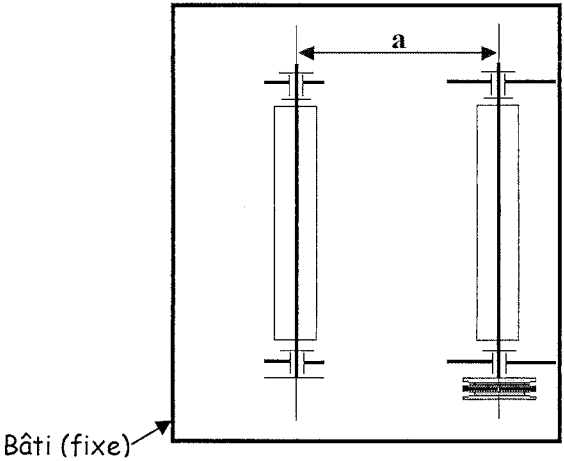


Q7.2 Réaliser le schéma cinématique du guidage et du réglage du tambour récepteur.



Q7.3 Préciser les conditions de réglage pour assurer un centrage parfait du tapis sur les tambours lors de l'utilisation du sous-ensemble (rotation du tapis).

Vous indiquerez les cotations nécessaires en donnant les explications que vous jugerez indispensables à la compréhension.

Conditions de réglage	CROQUIS ET PRECISIONS
..... 	

Q7.4 Le tapis, lors de la rotation, se décale vers le palier droit. Quelle est la cause de ce décalage, et le risque pour le tapis ? Comment agir pour remettre en état de bon fonctionnement le système ?

.....

.....