

ON DONNE : Schéma hydraulique folio 5/11

ON DEMANDE: Dans le cadre de la mise en place de la TPM (Total Productive Maintenance) sur la ligne de galvanisation et laquage, on vous demande de participer à l'élaboration des tableaux causes/effets de diagnostic des pannes à l'usage des conducteurs d'installations (CI).

**Question 1 Compléter le tableau Causes Effets pour la partie hydraulique du serrage d'entrée en cochant les cases des causes concernées pour chaque effet, sachant que:**

Note /45

- la partie commande n'est pas en cause
- la pression du groupe hydraulique est bonne
- les pannes simultanées de deux composants, considérées comme quasi improbables, ne seront pas retenues.

TABLEAUX DE DIAGNOSTIC DES PANNES : CAUSES et EFFETS														
Sous système : SERRAGE D'ENTREE Circuits hydrauliques	CAUSES	Vérin 3A1	Vérin 3A2	Distributeur 3V5	Pilote 3YA	Pilote 3YB	Réducteur de débit 3V9	Réducteur de débit 3V7	Réducteur de débit 3V10	Réducteur de débit 3V8	Limiteur de pression 3V3	Clapet anti retour 3V1	Vanne 3V2	Vanne 3V4
		AM	AM	AM	AM	AM	CI	CI	CI	CI	CI	AM	AM	AM
Pas de serrage des vérins 3A1 et 3A2														
Pas de serrage du Vérin 3A1 mais serrage correct de 3A2														
Pas de serrage du Vérin 3A2 mais serrage correct de 3A1														
Effort de serrage insuffisant pour les vérins 3A1 et 3A2														

CI : Réglage par le Conducteur d'Installation

AM : Appel du service Maintenance par le CI

ON DONNE : La méthode de réapprovisionnement par quantité économique folio 9/11

ON DEMANDE: La consommation annuelle du groupe hydraulique est de **400 litres**. Le service achat vous demande de rationaliser vos commandes d'huile en déterminant la quantité économique  $Q_E$  suivant la méthode de Wilson.

Note /20

**Question 2 Calculer la quantité économique à commander sachant que:**  
**Le coût de passation d'une commande = 10 €, le prix du litre = 4,20 €, le**  
**taux de possession = 19 %**

Réponse :

**ON DONNE :** Le schéma hydraulique folio 5/11, l'extrait de la législation folio 9/11.

**ON DEMANDE:** Suite à la mise en place de la nouvelle réglementation relative à l'exploitation des équipements sous pression, il faut réorganiser la maintenance des accumulateurs de la soudeuse.

**Question 3 - Compléter** la fiche ci-dessous de planification des visites et de requalification des accumulateurs:

Note	<b>/24</b>
------	------------

- calculer la caractéristique **PS.V**
- donner les dates d'inspection et de requalification ou barrer les cases par une croix si une inspection ou une requalification ne sont pas nécessaire.

Réf. accu.	PS en bar	V en litre	PS . V	Date de mise en service	Date maxi d'inspection périodique	Date de requalification (cas général)
<b>7V8</b>	<b>330</b>	<b>32</b>		<b>01/01/2000</b>		
<b>3V6</b>	<b>330</b>	<b>0,5</b>		<b>01/01/2000</b>		

**Question 4 - Afin de permettre sa visite, compléter la procédure de dépose de l'accumulateur 7V8 en détaillant l'ordre des trois opérations d'isolement, purge et contrôle.**

Note	<b>/18</b>
------	------------

Ordre	Opérations
1	
2	
3	
4	Déposer l'accumulateur en agissant sur le raccord

**ON DONNE :** - L'extrait de l' AMPEC (anciennement AMDEC) folio 10 /11  
 - L'historique folio 11/11

**ON DEMANDE:**

**Question 5** - L'étude de l'historique montre que le remplacement par un flexible du tuyau rigide de pilotage de la soupape 0V4 c'est imposé le 06/07/2000. Au vu des fréquences de pannes et de leur gravité (temps d'arrêt):

Note	<b>/24</b>
------	------------

**5-1 : Compléter l'extrait de l'AMPEC ci-dessous en donnant les nouvelles valeurs de F et G et en calculant la nouvelle valeur de criticité C:**

Modifications entreprises	Evolution			
	F	D	G	C = F x D x G
Remplacement du tuyau rigide par un flexible de Ø nominal 9,5 (3/8)		<b>2</b>		

**5-2 : Interpréter et argumenter l'évolution de la criticité:**

**Réponse:** .....

.....

**ON DONNE :** Le document folio 9/11

La notice d'entretien des clames précise que les jeux fonctionnels des brides et chapes des vérins doivent être contrôlés régulièrement pour éviter les mauvaises soudures. L'usure moyenne maximum d'ovalisation ne devrait pas être supérieure à 0,5 mm .

**ON DEMANDE:** Déterminer la périodicité de remplacement de la chape d'articulation arrière du vérin 2A ( pivotement des clames).

Le relevé de l'usure des alésages des chapes a donné les résultats figurant dans le tableau ci-dessous. Des chapes neuves étant montées en juin 2000.

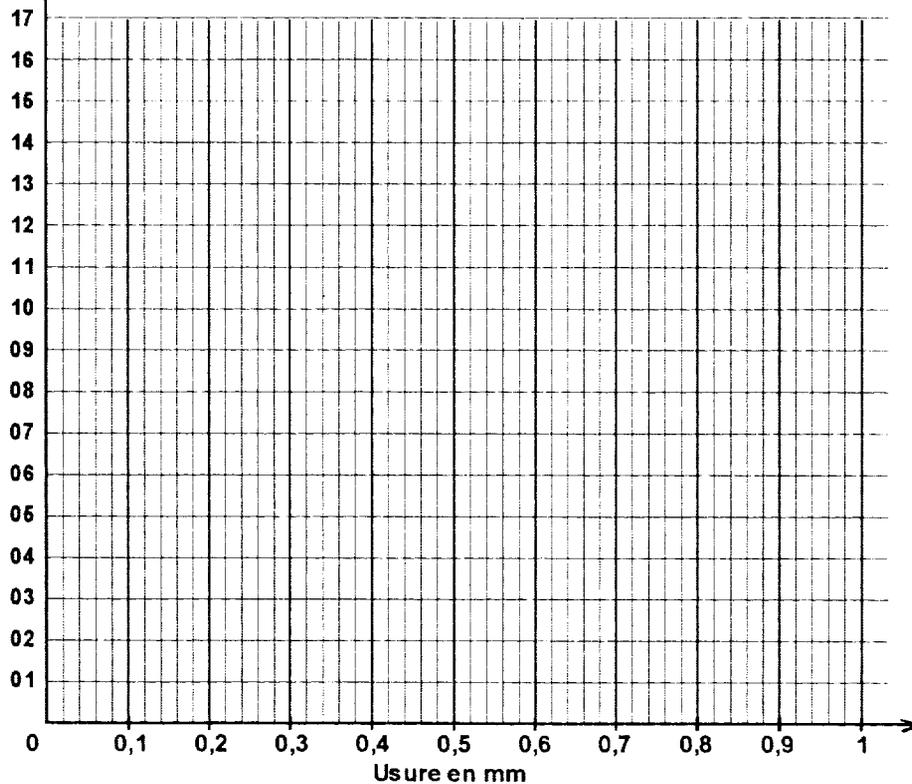
**Question 6 Compléter le tableau en calculant l'usure si le diamètre initial est de 50 mm** (voir calcul de l'usure ovalisée, document ressource 9/11).

Note	/18
------	-----

Date des relevés	06/00	08/00	10/00	12/00	02/01	04/01	06/01	08/01	09/01	10/01
∅ alésage A	50	50,02	50,03	50,04	50,06	50,08	50,10	50,13	50,16	50,20
∅ alésage B	50	50,06	50,13	50,20	50,28	50,36	50,46	50,63	51,08	51,7
Usure moyenne en mm	0									

**Question 7 Tracer la courbe d'usure moyenne en fonction du temps de fonctionnement**

Temps de fonctionnement  
en mois



Note	/36
------	-----

**Question 8**

Déterminer graphiquement la périodicité de remplacement des chapes pour une maintenance préventive systématique et donner le résultat ci-dessous:

Note	/15
------	-----

Réponse :
-----------

### Réglementation CE applicable aux accumulateurs hydropneumatiques

Extrait de la législation européenne, directive 97/23/CE applicable à partir du 29/11/1999 et obligatoire à compter du 29/05/2002. Par transposition de cette directive, le décret 99-1046 s'applique aux équipements neufs et l'arrêté ministériel du 15/03/2000 à l'exploitation de tous les équipements.

Ils définissent les trois conditions d'application sur le plan national.

Pour les appareils dont  **$PS > 4 \text{ bar}$**  et  **$PS \cdot V > 10\,000 \text{ bar} \cdot \text{litre}$**

**PS** : Pression de service gravée sur le corps.

**V** : Volume gravé sur le corps.

**bar.litre** : Exprime le résultat du produit d'une pression en bar par un volume en litre.

### CONDITIONS

#### **1 - Déclaration de mise en service:**

L'exploitant doit effectuer une déclaration de mise en service auprès des organismes agréés.

#### **2 - Inspection périodique:**

Les équipements subiront une inspection périodique tous les **40 mois maxi**.

L'inspection comprend une visite externe et interne (sauf dérogation) par des personnes qualifiées.

#### **3 - Requalification périodique:**

Tous les équipements devront être requalifiés périodiquement. Cette requalification se fera par des organismes ou sociétés habilités.

Elle comprend:

Un contrôle interne et externe.

Un examen des documents d'accompagnement.

Elle débouche sur une épreuve hydraulique dont la périodicité est de **10 ans** (cas général).

### METHODE DE REAPPROVISIONNEMENT PAR QUANTITE ECONOMIQUE

Formule de WILSON

$$Q_E = \sqrt{\frac{2 \cdot N \cdot C_{pa}}{t \cdot P_u}}$$

**Q<sub>E</sub>** : Quantité économique

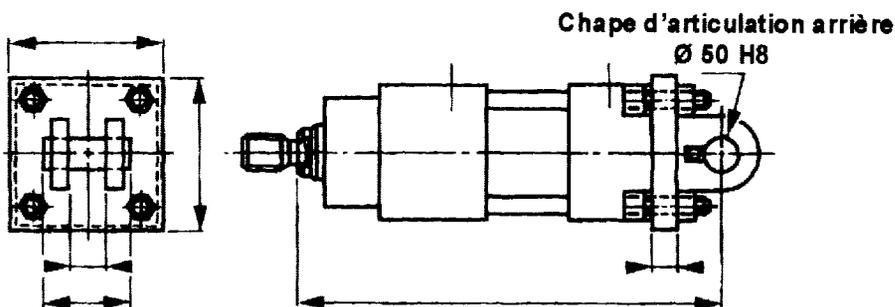
**C<sub>pa</sub>** : Coût de passation d'une commande

**N** : Consommation annuel de l'article

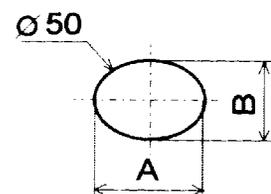
**t** : Taux de possession annuel en %

**P<sub>u</sub>** : Coût unitaire de l'article à l'achat

### VERIN DE PIVOTEMENT 2A



Calcul de l'usure ovalisée



$$\text{Usure moyenne} = \frac{\text{Usure A} + \text{Usure B}}{2}$$

**ANALYSE DES MODES DE PANNES DE LEURS EFFETS ET DE LEUR CRITICITÉ (extrait)**

**Machine: SOUDEUSE**

Sous-système ou ensemble	DÉFAILLANCES			CRITICITÉ			Modifications entreprises			ÉVOLUTION		
	Modes	Effets	Causes	F	D	G	C=FxDxG	F	D	G	C=FxDxG	
Tuyauterie Ø12x2 du pilotage de la soupape 0V4 du groupe hydraulique	Fissuration des raccords ou de la tuyauterie	Fuite d'huile et baisse de pression	Vibration dans la tuyauterie rigide	3	2	3	18	<i>Objet de la question n°5</i>				
Filter retour rep 0Z3	Colmatage: filtre encrassé	Trop de pression dans le circuit retour	Non détection préventive	2	4	2	16					

**ÉCHELLES DE VALEURS POUR LE CALCUL DE CRITICITÉ**

	FRÉQUENCE : F	NON DÉTECTION : D				GRAVITE (INDISPONIBILITÉ) : G
		1	2	3	4	
1	1 défaillance max. par an	1	Visible par l'opérateur	1	pas d'arrêt de production	
2	1 défaillance max. par trimestre	2	Détection aisée par un agent de maintenance	2	1 seconde ≤ arrêt ≤ 20 min.	
3	1 défaillance max. par mois	3	Détection difficile	3	20 min. < arrêt ≤ 1 heure	
4	1 défaillance max. par semaine	4	Indécelable	4	arrêt > 1 heure	

La criticité C se calcule en multipliant les trois valeurs des facteurs:  $C = F \times D \times G$

$C_{\min} = 1 \times 1 \times 1 = 1$  et  $C_{\max} = 4 \times 4 \times 4 = 64$ , donc  $1 \leq C \leq 64$

La lecture de l'historique permet de déterminer la fréquence F et la gravité G (temps d'arrêt de production).

## EXTRAIT DE L'HISTORIQUE

DATE	M E C A N I Q U E	P I L O T A G E	E L E M E N T S	H Y D R A U L I Q U E	C O R R E C T I O N	P R E V E N T I V E	A M O N T A G E	D E S I G N A T I O N	D E S I G N A T I O N	Temps d'arrêt produc- tion	Temps passé en MO	Désignation et référence des pièces remplacées	N O M B R E
05/01/00								Remplacé le tuyau de pilotage soupape 0V4	Tuyau de Ø12x2	0h55	0h45		1
10/02/00								Réglé le galet de planage inférieur (trop haut)		0h15	0h10		
20/02/00								Nettoyé les ciames d'entrée			0h20		
04/03/00								Resserré raccords tuyau de pilotage soupape 0V4		0h25	0h15		
12/04/00								Remplacé les lames supérieures de la cisaille			1h50	code 1120023	2
20/05/00								Réglé les jeux des cales de recouvrement		0h25	0h15		
25/05/00								Remplacé le tuyau de pilotage soupape 0V4		0h45	0h35		
18/06/00								Remplacé la chape du vérin 6A			1h00		
06/07/00								Fuite tuyau de pilotage soupape 0V4, remplacé par un flexible		0h15	1h00	Flexible Ø9,5 longueur 1 m	
17/10/00								Remplacé roulements d'articulation du recouvrement		1h20	1h05	code 1110052	2
04/11/00								Réglé l'amplificateur de courant de la soudure			0h15		
03/01/01								Nettoyé le filtre à eau 0Z8			0h15		
15/02/01								Changé les joints sur distributeurs 14V3 et 14V2			0h30	code 1150250	1
12/04/01								Changé la bobine 14Y4		0h20	0h15	code 1180039	1
06/05/01								Resserré raccords flexible de pilotage soupape 0V4		0h10	0h05		
20/06/01								Remplacé le clapet de l'électrovanne 14Y4		0h35	0h20	code 1151026	1
04/07/01								Rétabli connectique sortie API %Q0.10		0h15	0h10		
12/07/01								Remplacé le filtre du conditionnement d'air 2-0Z			0h15	code 1154056	1

MO = MAIN D'OEUVRE

Remarque: Ne sont concernées par la question n°5 que les interventions sur les circuits hydrauliques du groupe moto pompe.  
Les schémas pneumatiques, électriques et plans mécaniques ne figurent pas dans le dossier de cette épreuve.