

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR**PRODUCTIQUE MÉCANIQUE****E5 : DÉFINITION DES PROCESSUS**

Sous-épreuve : U.52 - Préparation d'un mode opératoire de contrôle Mise en place d'un suivi statistique de production

Durée : 1 heure 30

Coefficient : 1,5

Aucun document autorisé

Contenu du dossier :

Le texte du sujet : documents DS1-1 et DS1-2

Les documents réponses : DR2-1, DR2-2, DR2-3 et DR2-4

Cette épreuve a pour but de valider tout ou partie des compétences :

C43-1 : mettre en place un suivi statistique de procédé.

C42-3 : maîtriser les équipements de contrôle et assurer leur gestion.

CALCULATRICE AUTORISÉE

Sont autorisées toutes les calculatrices de poche, y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimantes.

Le candidat n'utilise qu'une seule machine sur la table. Toutefois, si celle-ci vient à connaître une défaillance, il peut la remplacer par une autre.

Afin de prévenir les risques de fraude, sont interdits les échanges de machines entre les candidats, la consultation des notices fournies par les constructeurs ainsi que les échanges d'informations par l'intermédiaire des fonctions de transmission des calculatrices.

Tous les documents réponses (feuilles de copies et feuilles réponses du sujet) seront placés dans cette chemise de présentation et rendus à la fin de la sous-épreuve.

MISE EN SITUATION

Dans le cadre de l'amélioration permanente, la revue de conception d'industrialisation de l'ensemble pince a permis de mettre en évidence qu'il était nécessaire de revoir le processus de fabrication de certains constituants pour atteindre les objectifs de réduction des délais et des coûts.

Nous vous proposons d'étudier la qualification du nouveau processus de fabrication du PETIT PISTON (pour pinces CP90) permettant d'obtenir la pièce finie en tournage supprimant ainsi, la phase de rectification Centerles actuellement sous-traitée.

Pièce : PETIT PISTON pour pinces CP90 (voir DT 4)

Processus étudié : Phase de tournage finition

Spécification sous surveillance : $\varnothing 19 f8 \text{ (E)}$

Instrument de mesure : Amplificateur électronique pour mesure simples (voir DT 5).

Phase	Processus actuel	Processus nouveau
10	Tournage	Tournage
20	Traitement thermique	Tournage
30	Rectification	Contrôle
40	Contrôle	

Toute modification de processus doit être validée par une qualification du processus.

Les étapes de la qualification sont :

1) Qualification du processus :

- ◆ Vérifier que les processus peuvent fonctionner de manière à obtenir un produit et/ou un service conforme aux exigences client.

2) Qualification de la mesure :

- ◆ Déterminer et mettre en œuvre les dispositions pour les mesures.

3) Validation de la méthode (de suivi) :

- ◆ Déterminer et mettre en œuvre les dispositions pour les mesures, le pilotage et les actions de suivi.

Lors de la phase de qualification du processus, une série (étude de variabilité du processus) de 60 pièces ont été produites pour :

- Vérifier que les processus peuvent fonctionner de manière à obtenir un produit / service conforme aux exigences client.
- Déterminer et mettre en œuvre les dispositions pour les mesures, le pilotage et les actions de suivi.

(Extrait des exigences de la norme ISO 9001 version 2000).

Travail demandé (les trois parties sont indépendantes) :

1) **Qualification du processus** (Document réponse DR2-1)

Vérifier que les processus peuvent fonctionner de manière à obtenir un produit et/ou un service conforme aux exigences client

Durant la qualification du processus, la production évolue :

- d'une **phase instable** (réglage, mise au point, ..., avec apparition de pièces non-conformes) durant laquelle l'analyse nous permet de supprimer les causes assignables (voir 1.1) ;
- à une **phase stable** nécessaire au calcul du coefficient d'aptitude Cam (voir 1.2).

La production de 60 pièces successives permet d'étudier les deux phases précédemment citées.

1.1 Compléter le journal de bord du film de la production pour les 20 premières pièces fabriquées en identifiant pour chaque événement entouré, la cause assignable correspondante (voir liste jointe).

1.2 Calculer le coefficient d'aptitude du moyen (Cam) sur les n (maximum à déterminer) dernières pièces pour lesquelles la distribution suit une loi normale, conclure.

$$\text{Rappels : } Cam = \frac{Ls - Li}{Di} \text{ avec } Di = 6s \text{ et } s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Li est la limite de tolérance inférieure.

Ls est la limite de tolérance supérieure.

2) **Qualification de la mesure**

Déterminer et mettre en œuvre les dispositions pour les mesures.

Choix de l'instrument de mesure : Amplificateur électronique (voir document DT 5)

2.1 Calculer l'incertitude du moyen de mesure à partir du relevé de mesure. (Document réponse DR2-2)

2.2 Calculer le coefficient d'aptitude du moyen de mesure (CMC), conclure. (Document réponse DR2-2)

2.3 Elaborer le mode opératoire (suite logique d'opérations) dédié à l'opérateur pour l'étalonnage de l'amplificateur électronique à chaque début de poste sachant qu'il effectue un contrôle par attribut. (Document réponse DR2-3)

2.4 Expliquer la spécification $\varnothing 19 f8 \text{ (E)}$.

2.5 Pourquoi l'amplificateur électronique n'est-il pas adapté à vérification du $\varnothing 19 f8 \text{ (E)}$? (Document réponse DR2-3)

3) **Validation de la méthode (de suivi)**

Déterminer et mettre en œuvre les dispositions pour les mesures, le pilotage et les actions de suivi.

3.1 Compéter le tableau d'aide à la décision pour chaque état de la pièce après l'opération de contrôle pour les critères mise au rebut, retouche, déclassement et dérogation. (Document réponse DR2-4)

3.2 Elaborer le logigramme du mode opératoire d'auto-contrôle permettant à l'opérateur d'agir après le contrôle selon le tableau d'aide à la décision défini préalablement (voir Q3.1). (Document réponse DR2-4).

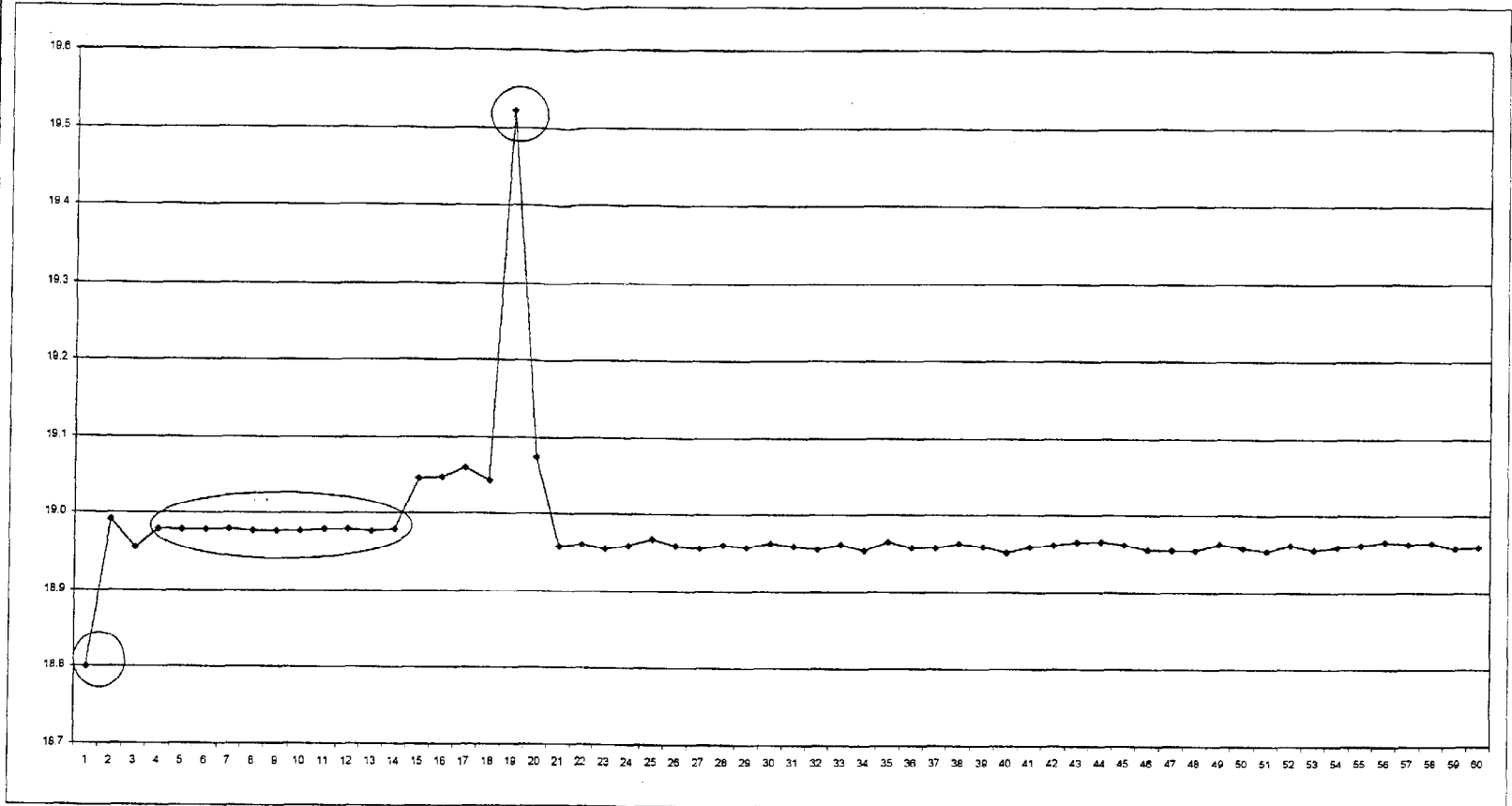
Document réponse DR2-1-
Q1.1 et 1.2 Qualification du processus

N°	Valeurs mesurées
1	18.800
2	18.992
3	18.956
4	18.980
5	18.979
6	18.979
7	18.980
8	18.978
9	18.978
10	18.978
11	18.980
12	18.980
13	18.978
14	18.980
15	19.046
16	19.048
17	19.060
18	19.044
19	19.522
20	19.076
21	18.958
22	18.961
23	18.956
24	18.960
25	18.968
26	18.960
27	18.957
28	18.961
29	18.958
30	18.964

N°	Valeurs mesurées
31	18.96
32	18.956
33	18.962
34	18.954
35	18.966
36	18.958
37	18.958
38	18.964
39	18.96
40	18.952
41	18.96
42	18.962
43	18.966
44	18.967
45	18.963
46	18.956
47	18.955
48	18.955
49	18.964
50	18.958
51	18.954
52	18.962
53	18.956
54	18.96
55	18.962
56	18.967
57	18.964
58	18.965
59	18.958
60	18.96

	1 à 60
Maxi	19.522
Min	18.800
Etendue	0.722
Nb de relevés	60
Moyenne	18.979
écart type	0.07939
6 écarts types	0.47633

	21 à 60



Q1.1 Compléter le journal de bord

- Liste de causes assignables:
- Bris d'outil
- Erreur de jauge outil
- Réglage
- Interruption de la lubrification
- Erreur de mesurage
- Usure d'outil (plaquette)
- Dérèglage
- Changement d'équipe
- Changement de type de plaquette
- Modification des conditions de coupe
- ...

N°p	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Journal de bord		pièce après réglage	RAS												Changement de l'instrument de mesure	RAS	RAS	RAS		Erreur de jauge outil et/ou de réglage

Q1.2 Déterminer n, calculer le Cam et conclure

n	Cam	Conclusion :

Aptitude du moyen de mesure (d'après norme Renault E41 36 110 R)

Nom de l'instrument :	Amplificateur électronique	Pièce :	Petit piston
N° du moyen de mesure :	M AE 02 01 A	Opération :	Tournage
Date :		Spécification :	Ø19 f8
CMC mini :	5	IT :	0,033

		Pièce n°1	Pièce n°2	Pièce n°3	Pièce n°4	Pièce n°5	
MOYEN DE CONTROLE	1 ^{ère} mesure	19,62	19,843	19,977	19,68	19,7	Chronologie de mesure
	2 ^{ème} mesure	19,622	19,84	19,975	19,678	19,702	
	3 ^{ème} mesure	19,619	19,842	19,974	19,678	19,704	
	4 ^{ème} mesure	19,624	19,84	19,977	19,677	19,701	
	5 ^{ème} mesure	19,624	19,839	19,976	19,68	19,703	
	Moyenne \bar{x}_i						
	Etendue w_i						$\bar{W} =$
	6 ^{ème} mesure x_{i0}	19,626	19,844	19,975	19,68	19,702	
Ecart de justesse $J_i = \bar{x}_i - x_{i0}$							$\bar{J} =$
							Etendue $W_j =$

Répétabilité

$$\sigma_R = \frac{\bar{W}}{2,326} =$$

Justesse

Erreur de justesse moyenne

$$\bar{J} =$$

Ecart-type de justesse

$$\sigma_J = \frac{W_j}{2,326} =$$

2.1 Incertitude de mesure

$$I_s = |\bar{J}| + 3\sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_J^2} =$$

2.2 Capabilité moyen de contrôle

$$CMC = \frac{IT}{I_s} =$$

Résultat (Rayer la mention inutile)		Observations - Suivi
CMC < CMC mini	CMC ≥ CMC mini	
Inacceptable	Acceptable	

Qualification de la mesure :**2.3 Mode opératoire**

Mode opératoire d'étalonnage de l'amplificateur électronique pour effectuer le contrôle par attribut de la spécification Ø19 f8 (E).

Compléter le tableau donnant la suite chronologique des opérations permettant d'effectuer l'étalonnage de l'amplificateur électronique.

N° d'opération	Action
1	Vérifier le n° d'identification de l'instrument de mesure.
2	Vérifier visuellement l'absence de chocs et de détérioration.
3	
	Valider l'opération d'étalonnage en vérifiant le respect de la tolérance supérieur avec une cale de valeur 18,98.

2.4 Expliquer la spécification Ø19 f8 (E)**2.5 Pourquoi l'amplificateur électronique n'est-il pas adapté à vérification de la spécification Ø19 f8 (E)?**

Validation de la méthode (de suivi)

3.1 Compléter le tableau d'aide à la décision.

Compte tenu de l'incertitude de mesure, deux dimensions, pour lesquelles il est nécessaire de faire un choix, ont été déterminées:

Dimension Maxi + Is/2 = 18,983 et dimension mini - Is/2 = 18,944

Spécification Ø 19 f8 Etat de la pièce Résultat du mesurage	Choix possibles					Commentaires
	Retouche	Mise au rebut	Déclassement	Dérrogation	Recyclage	
Dimension > dimension Maxi	X		X	X		Attente de décision
Dimension < dimension Mini		X	X	X		Attente de décision
18,983 > Dimension > dimension Maxi						
Dimension mini > Dimension > 18,944						
Dimension > 18,983						
Dimension < 18,944						

3.2 logigramme du mode opératoire d'auto-contrôle permettant à l'opérateur d'agir après le contrôle.

