

ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION NOVEMBRE 2016

Toute documentation permise

Calculatrices non programmables : modèles autorisés seulement

Durée de l'examen : 3 heures

14-IN-A5 Planification, contrôle et assurance de la qualité

QUESTION #1 (25 points)

Le poids net (en once) d'un produit en poudre (un agent de blanchiment) est surveillé par des cartes de contrôle \bar{X} et R en utilisant des échantillons de taille $n = 5$. Les données recueillies pour 20 échantillons préliminaires sont montrées dans le tableau suivant :

Numéro échantillon	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	\bar{X}	R	Numéro échantillon	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	\bar{X}	R
1	15.8	16.3	16.2	16.1	16.6	16.20	0.8	11	16.2	16.4	15.9	16.3	16.4	16,24	0,5
2	16.3	15.9	15.9	16.2	16.4	16.14	0.5	12	15.9	16.6	16.7	16.2	16.5	16,38	0,8
3	16.1	16.2	16.5	16.4	16.3	16.30	0.4	13	16.4	16.1	16.6	16.4	16.1	16,32	0,5
4	16.3	16.2	15.9	16.4	16.2	16.20	0.5	14	16.5	16.3	16.2	16.3	16.4	16,34	0,3
5	16.1	16.1	16.4	16.5	16.0	16.22	0.5	15	16.4	16.1	16.3	16.2	16.2	16,24	0,3
6	16.1	15.8	16.7	16.6	16.4	16.32	0.9	16	16.0	16.2	16.3	16.3	16.2	16,20	0,3
7	16.1	16.3	16.5	16.1	16.5	16.30	0.4	17	16.4	16.2	16.4	16.3	16.2	16,30	0,2
8	16.2	16.1	16.2	16.1	16.3	16.18	0.2	18	16.0	16.2	16.4	16.5	16.1	16,24	0,5
9	16.3	16.2	16.4	16.3	16.5	16.34	0.3	19	16.4	16.0	16.3	16.4	16.4	16,30	0,4
10	16.6	16.3	16.4	16.1	16.5	16.38	0.5	20	16.4	16.4	16.5	16.0	15.8	16,22	0,7

- Faire tous les calculs nécessaires pour mettre en place les cartes de contrôle \bar{X} et R . Peut-on conclure que le procédé est sous contrôle statistique ? (12 pts)
- Estimer la moyenne et l'écart-type du procédé. (4 pts)
- Si les spécifications sont 16.2 ± 0.5 onces, que peut-on conclure au sujet de la capabilité du procédé ? (4 pts)
- Quelle proportion des récipients fabriqués par ce procédé est susceptible d'être au-dessus de la limite supérieure des spécifications de 16.7 onces ? (5 pts)

QUESTION #2 (20 points)

Le nombre de non-conformités trouvées sur des platines d'un appareil de lecture de disque, lors de l'inspection finale, est présenté dans le tableau suivant :

Numéro de la platine	Nombre de non-conformités	Numéro de la platine	Nombre de non-conformités
2412	0	2421	1
2413	1	2422	0
2414	1	2423	3
2415	0	2424	2
2416	2	2425	5
2417	1	2426	1
2418	1	2427	2
2419	3	2428	1
2420	2	2429	1

- a) Utiliser ces données pour mettre en place la carte de contrôle appropriée (8 pts)
- b) Pouvez-vous conclure que ce processus est contrôlé statistiquement ? Pourquoi ? (4 pts)
- c) Quelle valeur de la ligne centrale et des limites de contrôle recommanderiez-vous pour surveiller la production future ? Justifiez votre réponse. (8 pts)

QUESTION #3 (15 points)

Un procédé est sous contrôle statistique avec $\bar{\bar{X}} = 197$ et $\bar{R} = 3.5$. La taille de l'échantillon utilisée est $n = 4$. Les spécifications du procédé sont 200 ± 8 . La caractéristique qualité est normalement distribuée.

- a) Estimer la capacité potentielle du procédé (C_p) et interpréter. (4 pts)
- b) Estimer la capacité actuelle du procédé (C_{pk}) et interpréter. (5 pts)
- c) De combien peut-on réduire la proportion de produits non conformes si la moyenne était centrée sur la valeur nominale ? (7 pts)

QUESTION #4 (10 points)

Un fournisseur livre un produit en lot de taille $N = 800$. On veut mettre en place un plan d'échantillonnage simple respectant un AOQL de 3% et nous suspectons que le pourcentage de défectueux livrés par le fournisseur soit tout au plus de 1%.

- a) Trouver le plan d'échantillonnage Dodge-Roming approprié (4 pts)
- b) Calculer la quantité moyenne contrôlée par lot pour ce plan, en assumant que les lots contiennent 1% de défectueux. (6 pts)

QUESTION #5 (20 points)

- a) On veut mettre en œuvre un plan d'échantillonnage simple pour effectuer un contrôle par attributs de lots d'environ 250 unités. Le niveau de qualité acceptable est de 1.5% et le niveau d'inspection générale II sera appliqué. Avec ces conditions, quels sont les plans d'échantillonnage simple (contrôle normal, réduit et renforcé) suggérés par la norme MIL-STD-105E? (10 pts)
- b) Avec le plan d'échantillonnage simple (en contrôle normal) trouvé en a), calculez la probabilité d'accepter les lots si la proportion de défauts dans les lots reçus est égale au NQA soit 1.5% (5 pts)
- c) Une règle interne stipule que les lots dont la proportion de défauts est égale à 8% ne devraient pas être acceptés dans plus de 10% des cas. Avec le plan d'échantillonnage simple (contrôle normal) trouvé en a), calculez la probabilité d'accepter les lots si la proportion de défauts dans les lots reçus est égale 8% et interprétez la règle interne (5 pts)

QUESTION #6 (10 points)

- a) Définir en vos mots ce que signifie statistiquement (mathématiquement) Six Sigma? (5 pts)
- b) Expliquer comment l'approche Six Sigma peut s'intégrer facilement dans un système de management de la qualité comme ISO 9001 : 2000. (5 pts)

