

ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

NOVEMBRE 2017

<p>Examen à livres ouverts Calculatrices : seuls les modèles autorisés Durée : 3 heures</p>

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

QUESTION 1 (20 points) :

Le nombre d'interrupteurs non conformes dans des échantillons de taille 150 est indiqué dans le Tableau suivant. Établissez la carte de P% pour ces données. Le processus semble-t-il sous contrôle? Si non, supposez que des causes assignables puissent être trouvées pour tous les points hors des limites de contrôle et calculez les limites de contrôle révisées.

Nombre d'interrupteurs non conformes

Numéro de l'échantillon	Nombre d'interrupteurs non conformes	Numéro de l'échantillon	Nombre d'interrupteurs non conformes
1	8	11	6
2	1	12	0
3	3	13	4
4	0	14	0
5	2	15	3
6	4	16	1
7	0	17	15
8	1	18	2
9	10	19	3
10	6	20	0

QUESTION 2 (20 points) :

Une source d'alimentation à haute tension devrait avoir une tension de sortie nominale de 350 V. Un échantillon de quatre unités est sélectionné chaque jour et testé à des fins de contrôle des processus. Les données présentées dans le tableau montrent la différence entre les lectures observées sur chaque unité et la tension nominale, multipliée par dix; soit $x_i = (\text{tension affichée sur l'unité } i - 350) * 10$

- a) Établissez la carte X barre et R pour ce processus. Le processus est-il sous contrôle statistique?
- b) Si les spécifications sont établies à 350 V plus ou moins 5 V, que pouvez-vous dire à propos de capabilité du processus?
- c) Y a-t-il des preuves qui permettent d'appuyer l'affirmation stipulant que la tension est normalement distribuée?

d)

Données sur la tension

Numéro de l'échantillon	x_i	x_2	x_3	x_4
1	6	9	10	15
2	10	4	6	11
3	7	8	10	5
4	8	9	6	13
5	9	10	7	13
6	12	11	10	10
7	16	10	8	9
8	7	5	10	4
9	9	7	8	12
10	15	16	10	13
11	8	12	14	16
12	6	13	9	11
13	16	9	13	15
14	7	13	10	12
15	11	7	10	16
16	15	10	11	14
17	9	8	12	10
18	15	7	10	11
19	8	6	9	12
20	13	14	11	15

QUESTION 3 (20 points) :

L'uniformité d'une plaque de silicium à la suite d'un procédé de gravure est déterminée en mesurant l'épaisseur de la plaque à différents points et est exprimée par la valeur de l'étendue de ces épaisseurs. Le tableau suivant présente les valeurs d'uniformité déterminées pour 30 plaques consécutives utilisées par l'outil de gravure.

- a) Élaborez une carte de contrôle pour valeurs individuelles et une carte de contrôle pour étendues mobiles relatives à l'uniformité pour le procédé de gravure. Le processus est-il sous contrôle statistique?

Données sur l'uniformité

Plaque de silicium	Uniformité	Plaque de silicium	Uniformité
1	11	16	15
2	16	17	16
3	22	18	12
4	14	19	11
5	14	20	18
6	22	21	14
7	13	22	13
8	11	23	18
9	6	24	12
10	11	25	13
11	11	26	12
12	23	27	15
13	14	28	21
14	12	29	21
15	7	30	14

QUESTION 4 (20 points) :

Un fournisseur livre un produit en lots de taille $N = 8\,000$. Nous souhaitons avoir une limite de la qualité moyenne après contrôle (AOQL) de 3 %, et nous utiliserons un plan d'échantillonnage simple. Nous ne connaissons pas le taux de défectuosité du processus du fournisseur, mais nous l'estimons à au plus 1 %.

- a) Établissez le plan Dodge-Romig approprié.
- b) Trouvez l'inspection totale moyenne (ATI) pour ce plan, en supposant que les lots entrants présentent un taux de défectuosité de 1 %.
- c) Supposons maintenant que notre estimation du taux de défectuosité moyen du processus du fournisseur est incorrecte, et qu'il est plutôt de 0,25 %. Quel plan d'échantillonnage aurait-il été préférable d'utiliser?

QUESTION 5 (10 points) :

Un produit est fourni en lots de taille $N = 10\,000$. Le niveau de qualité acceptable (AQL) a été établi à 0,10 %. Trouvez les plans d'échantillonnage simples : normal, sévère et réduit, selon le MIL STD 105^E et en supposant un niveau d'inspection général II.

QUESTION 6 (10 points) :

Veillez commenter les sujets suivants :

- Six-Sigma
- Conception pour Six-Sigma
- Amélioration continue
- Les sept outils de base de la qualité