

ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION MAI 2015

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 (8 points)**

Le pourcentage de produits non conformes d'une entreprise est de 99.9945%. Peut-on affirmer que l'entreprise est Six sigma? Justifier votre réponse quantitativement.

**QUESTION #2 (14 points)**

a) Sur une chaîne de production, un processus automatique fait que les pièces ayant une longueur inférieur à 9 cm ou supérieur à 11 cm sont éliminées. Sachant que la longueur des pièces est distribuée normalement avec une moyenne de 10 cm et un écart-type de 0.4 cm, combien doit-on fabriquer de pièces pour en avoir 1000 utilisables?

b) L'entreprise MicroTek fabrique des interrupteurs avec voyants lumineux. D'après les résultats du contrôle accumulés depuis quelques mois, le taux d'interrupteurs non conformes est de 10%. On prélève au hasard de la production, 12 interrupteurs pour les vérifier. Quelles sont les chances sur 100, d'observer exactement 4 interrupteurs non conformes?

**QUESTION #3 (25 points)**

Des cartes de contrôle  $\bar{X}$  et  $R$  sont mises en œuvre sur un processus. Après avoir évalué 20 sous-groupes préliminaires, chacun de taille 3, les données suivantes sont disponibles:

$$\sum_{i=1}^{20} \bar{x}_i = 5502 \quad \text{et} \quad \sum_{i=1}^{20} R_i = 60$$

- a) Construisez une carte de contrôle en utilisant ces données (6 pts).
- b) En présumant que le processus est sous contrôle statistique, estimez la moyenne et l'écart-type du processus. (4 pts).
- c) Supposez que la caractéristique qualité est normalement distribuée avec les spécifications suivantes  $275 \pm 6$ . Estimez le pourcentage de produits nonconformes produit par ce processus. (8 pts).
- d) De combien faut-il réduire la variabilité pour rendre ce processus Six Sigma? (7 pts)

**QUESTION #4 (15 points)**

Une carte de contrôle est utilisée pour surveiller une pièce en matière plastique fabriquée par un procédé de moulage par injection. Dix sous-groupes ont été échantillonnés et les données sont présentées au tableau 1.

**Tableau 1: Données pour la question #4**

Numéro échantillon	Taille échantillon	Nombre de nonconformes
1	100	10
2	100	15
3	100	31
4	100	18
5	100	24
6	100	12
7	100	23
8	100	15
9	100	8
10	100	8

- a) Construisez la carte de contrôle appropriée pour ce processus (8 pts)
- b) Est-ce que le processus est en contrôle statistique? Justifier votre réponse. (5 pts)
- c) Quelles ligne centrale et limites de contrôle doivent être utilisées pour contrôler la production future? (4 pts)

**QUESTION #5 (25 points)**

Le poids moléculaire d'un polymère particulier devrait être situé entre 2100 et 2350. Quinze échantillons de ce matériau ont été analysés. Les résultats sont présentés au tableau 2. Considérez que le poids moléculaire est normalement distribué.

**Tableau 2: Données pour la question #5**

2232	2305	2169	2404	2304
2251	2369	2326	2295	2272
2153	2304	2283	2259	2241

- a) Estimez la capacité potentielle du processus et interprétez ce ratio (4 pts).
- b) Estimez la capacité actuelle du processus et interprétez ce ratio (10 pts).
- c) Comparez les ratios de capacité potentielle et actuelle. Que concluez-vous? (6 pts)

**QUESTION #6 (16 points)**

Une entreprise veut concevoir un plan d'échantillonnage simple de sorte que la probabilité d'acceptation soit de 95% pour les lots dont le pourcentage de défectueux est de 1% et que la probabilité d'acceptation soit de 10% pour les lots dont le pourcentage de défectueux est de 8%. Un consultant suggère le plan d'échantillonnage simple suivant:  $n = 75$ ,  $c = 1$ .

Est-ce que l'entreprise devrait utiliser ce plan? Respecte-t-il les probabilités désirées? Utilisez la courbe d'efficacité pour justifier votre réponse quantitativement.