

ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION MAI 2016

Toute documentation permise

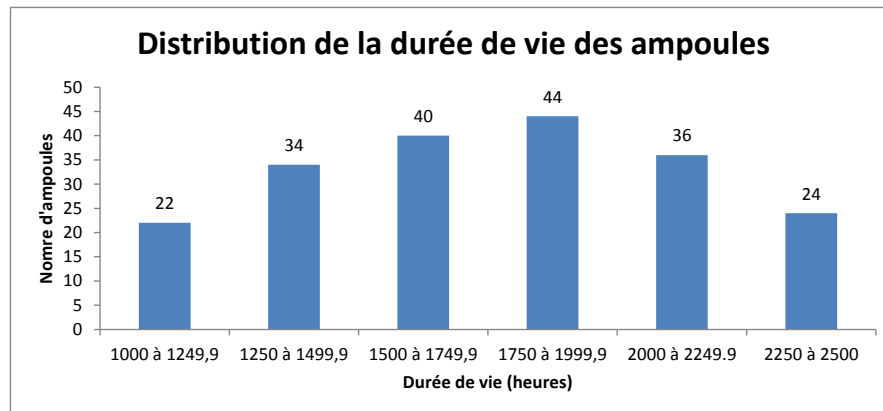
Calculatrices non programmables : modèles autorisés seulement

Durée de l'examen : 3 heures

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

QUESTION #1 (10 points)

La distribution suivante correspond au dépouillement de la durée de vie d'ampoules exprimées en heures.



1. La caractéristique de qualité concernée ici est : (2.5 pts)
 - a. Une grandeur dénombrable
 - b. Une variable discrète
 - c. Une grandeur mesurable

2. Le nombre d'ampoules dont la durée de vie a été mesurée est : (2.5 pts)
 - a. 2500
 - b. 200
 - c. 1500

3. Le pourcentage d'ampoules qui se situe dans la classe 1250 à 1499.9 est : (2.5 pts)
 - a. 17%
 - b. 0.17%
 - c. 28%

4. Quel pourcentage d'ampoules a une durée de vie au moins égale à 2000 heures : (2.5 pts)
 - a. 60%
 - b. 30%
 - c. 70%

QUESTION #2 (9 points)

Une entreprise utilise le plan d'échantillonnage suivant : $n = 85$ et $c = 1$. L'entreprise souhaite que la probabilité d'accepter un lot dont le pourcentage de défectueux est de 1% soit de 95%. Est-ce que le plan d'échantillonnage utilisé par l'entreprise respecte la probabilité désirée? Justifier votre réponse quantitativement.

QUESTION #3 (21 points)

Une entreprise fabrique des tiges en plastiques de 20 cm destinées au renforcement de certains cartons de réfrigérateurs. On effectue un contrôle statistique pour déterminer si le processus est stable. On prélève systématiquement 3 tiges (T1, T2 et T3) toutes les 500 unités. Les résultats pour 10 échantillons sont présentés au tableau 1.

Tableau 1 : Données de la question #3

Échantillon	T1	T2	T3	Moyenne
1	21	18	19	19.3
2	15	22	18	18.3
3	14	13	15	14
4	18	19	20	19
5	16	19	21	18.7
6	21	16	13	16.7
7	20	22	24	22
8	43	21	31	31.7
9	22	18	30	23.3
10	19	17	22	19.3

- Quelle(s) est(sont) la(les) carte(s) de contrôle appropriées pour surveiller ce processus? (4 pts)
- Calculer les limites de contrôle pour la(les) carte(s) choisie(s) en a). (9 pts)
- Le processus est-il sous contrôle statistique? Expliquez votre réponse. (3 pts)
- Si les spécifications sont 20 ± 5 cm, quel est le pourcentage de pièces non conformes aux spécifications? (5 pts)

QUESTION #4 (16 points)

Les données suivantes sont tirées d'une chaîne de montage. Les spécifications sont 30 ± 0.6 mm.

30	29.4	29.6	29.8	30.2	30.1
30.2	30.1	29.8	30.1	30.4	29.8
30.6	30	29.7	30.2	30.6	29.7
30.2	30.4	29.6	30.4	30.3	29.6
29.6	30.5	29.9	30.6	30.2	30

- Calculer l'indice Cp. (6 pts)
- Calculer l'indice Cpk. (6 pts)
- Interpréter les deux indices. (4 pts)

QUESTION #5 (12 points)

Une manufacture de tissu désire contrôler par lot de 20 m le nombre de défauts générés par son système de production. Le tableau 2 présente les données pour chacun des 20 échantillons.

Tableau 2 : Données de la question #5

Échantillon	Nombre de défauts	Échantillon	Nombre de défauts
1	3	11	3
2	7	12	2
3	5	13	5
4	8	14	7
5	2	15	7
6	5	16	11
7	4	17	3
8	6	18	3
9	3	19	2
10	12	20	3

- a) Quelle est la carte de contrôle approprié pour suivre ce processus? Justifiez votre réponse. (4 pts)
- b) Calculer les limites de contrôle de la carte choisie en a). (6 pts)
- c) Le processus est-il sous contrôle statistique? Justifiez votre réponse. (2 pts)

QUESTION #6 (17 points)

Une entreprise veut mettre en œuvre un plan d'échantillonnage simple pour effectuer un contrôle par attribut des lots de 4000 unités. Le niveau de qualité acceptable est 1,5% et le niveau de contrôle II sera appliqué. Le mode de contrôle normal est employé.

- a) Dans ces conditions, quel est le plan d'échantillonnage simple suggéré par la norme MIL-STD 105E (ou ISO 2859-1)? (6 pts)
- b) Quelle est la proportion de lots qui seront acceptés au contrôle si la qualité effective des lots est de 2%? (6 pts)
- c) Quelle est la limite de la qualité moyenne après contrôle avec ce plan d'échantillonnage (pour des lots dont la qualité effective est 2%)? (5 pts)

QUESTION #7 (15 points)

Entourez la bonne réponse. Une seule réponse possible.

1. Vous aimeriez connaître l'effet de la vitesse et de la surcharge sur la consommation d'essence de votre voiture (litre/100 Km). Quel outil choisissez-vous? (3 pts)
 - a. Feuille de relevés
 - b. Diagramme d'Ishikawa
 - c. Étude de corrélation
 - d. Plan d'expérience
 - e. Carte de contrôle

2. Vous désirez mettre en ordre décroissant les causes d'un problème selon leur coût afin d'identifier la cause engendrant le plus grand coût. Quel outil choisissez-vous? (3 pts)
 - a. Histogramme
 - b. Diagramme d'Ishikawa
 - c. Diagramme de Pareto
 - d. Graphique chronologique
 - e. Carte de contrôle

3. Vous doutez qu'une des sources de variabilité dans un procédé de fabrication de votre entreprise soit attribuable à la méthode employée par les opérateurs pour mesurer les pièces. Quelle étude devez-vous faire? (3 pts)
 - a. Étude de tendance
 - b. Étude d'échantillonnage
 - c. Étude sur l'aptitude du procédé (Cp et Cpk)
 - d. Étude de répétabilité et de reproductibilité
 - e. Étude de corrélation

4. Vous voulez évaluer la performance d'un procédé pour vous assurer qu'il respecte les tolérances établies par votre client? Quel outil choisissez-vous? (3 pts)
 - a. Diagramme des procédés
 - b. Carte de contrôle
 - c. Étude sur l'aptitude du procédé (Cp et Cpk)
 - d. Plan d'expérience
 - e. Feuille de relevés

5. Vous aimeriez suivre, dans le temps, les fluctuations du nombre de pièces non conformes trouvées dans des lots de 400 pièces. Quel outil choisissez-vous? (3 pts)
 - a. Plan d'échantillonnage
 - b. Carte de contrôle
 - c. Graphique chronologique
 - d. Plan d'expérience
 - e. Étude de corrélation