

Examen du 14 décembre 2011

Durée : 2h, 7h45-9h45

Notes de cours autorisées. Les résultats seront être justifiés. Les calculatrices sont autorisées

1 Sale Gauss

Dans tout l'exercice X et Y sont des variables gaussiennes standard indépendantes.

1. Pour $a, b > 0$ et $c \in \mathbb{R}$, quelle est la loi de $aX + bY + c$?
2. Calculer les probabilités suivantes : $\mathbb{P}(X + Y > 0)$, $\mathbb{P}\left(X - Y \geq \frac{1,64}{\sqrt{2}}\right)$.
3. Calculer $\mathbb{E}(|X - Y|)$.

2 Question de cours

Soit un plan simple d'échantillonnage défini par le couple d'entiers strictement positifs (n, c) :

1. Définir la courbe d'efficacité d'un tel plan.
2. A c fixé, quelle est l'influence de n sur cette courbe?
3. A n fixé, quelle est l'influence de c sur cette courbe?
4. On suppose maintenant $n = 15$ et $c = 2$. Calculer la probabilité d'accepter un lot si $p = 0.01$, $p = 0.05$, $p = 0.1$.
5. Quel est le risque du fournisseur pour $p = 0.01$ (NQA) et celui du client pour $p = 0.05$ (NQL)?

3 Carte de contrôle

La caractéristique que l'on contrôle est la valeur ohmique d'une résistance. Elle a pour spécifications 100 ohms $+/- 5$.

1. Au démarrage de ce procédé dont la stabilité n'est pas encore sûre, on relève les 5 premières mesures : 98.5 100.2 100.3 100.1 98.0.
 - (a) Estimer l'écart-type de ces mesures, en déduire C_p et C_{pk} .
 - (b) Comment peut-on qualifier ce procédé?
2. En vous inspirant des méthodes dites de *carte de précontrôle*, quelles limites provisoires de contrôle proposez vous?

3. On effectue 10 mesures supplémentaires

99.4 98.7 100.6 99.6 101.6 99.1 99.8 98.8 99.4 99.4

Que peut-on dire de la stabilité du procédé ?

4. Utiliser ces dix mesures pour une nouvelle estimation de l'écart type et des capacités : à votre avis, peut-on relâcher les limites provisoires de contrôle ?
5. On a maintenant contrôlé 20 échantillons de taille 5, on peut considérer que le procédé est sous contrôle statistique et on peut utiliser les statistiques suivantes : moyenne de référence 99.53, et R de référence 3.4.
 - (a) Calculer la capacité C_{pk} de ce procédé. Comment peut-on le qualifier ?
 - (b) Calculer les limites de contrôle pour la carte X ?
 - (c) Calculer les limites de contrôle pour la carte R .

| | | | | | | | | | |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| k | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| $d2$ | 1.128 | 1.693 | 2.059 | 2.326 | 2.534 | 2.704 | 2.847 | 2.970 | 3.078 |
| k | 10 | 12 | 14 | 15 | 16 | 18 | 20 | 22 | 25 |
| $c4$ | 0.9727 | 0.9776 | 0.9810 | 0.9823 | 0.9835 | 0.9854 | 0.9869 | 0.9882 | 0.9896 |