

CONTRÔLE QUALITE

Les cours sont autorisés.

Durée 1h30

Ce sujet contient 2 pages

Question de cours : (5 points)

Dans de nombreux modèles, nous supposons que l'échantillon suit une distribution normale. Cette hypothèse fort agréable permet d'utiliser ensuite les résultats généraux de Statistique. En réalité, dans la pratique, on ne dispose pour le processus que des valeurs d'un échantillon et non de son modèle mathématique décrivant la variabilité. Présentez les différentes techniques qui permettent de valider ce genre d'hypothèse.

Exercice 1 : (7,5 points)

Une société fabrique des outils coupants en carbure de tungstène monobloc. Le produit phare de cette société est l'alésoir. A la suite d'imperfections inhérentes au processus de fabrication, le diamètre X peut-être considéré comme une variable aléatoire de loi Normale(m, σ^2) lorsque la machine est réglée à la valeur m . L'écart-type est une caractéristique du processus de fabrication de valeur connue $\sigma=0,001$. Ce produit est vendu à des professionnels de la mécanique pour des opérations d'alésage de finition.

- 1) La cote de fabrication est $3,42 \pm 0,004$ mm. Quelle valeur m faut-il donner à m pour que la proportion de tiges produites utilisables soit maximale?
Quelle est cette proportion maximale?
- 2) L'industriel recevant un lot de 10000 alésoirs ne connaît pas cette valeur de réglage, lui permettant de décider d'accepter ou de refuser le lot qui lui a été livré; il ne connaît que $\sigma=0,001$. Il va donc tirer un échantillon de n tiges dont il va mesurer les diamètres pour se faire une idée de la valeur de m . Construire l'intervalle de confiance de niveau 0,90 pour m . Quelle doit être la valeur minimale de n pour que la longueur de cet intervalle soit au plus égale à 0,01 mm?
- 3) On ne suppose plus ici que σ est connu. Dans une campagne publicitaire, le fabricant affirme que le diamètre moyen du matériel qu'il produit est de 3,42 mm. Un organisme de défense des consommateurs prélève au hasard un échantillon de $n=100$ alésoirs et observe un diamètre moyen de mm avec un écart-type empirique s_{n-1} de 0,025. Déterminer un intervalle de confiance de niveau 0,95 pour le diamètre moyen m . Peut-on accuser ce fabricant de publicité mensongère?

Exercice 2 : (7,5 points)

Une société pharmaceutique produit un médicament sous forme de comprimé, dont la production s'élève à 1 million de comprimés par jour. Pour chaque lot de fabrication, on prélève un échantillon pour vérifier la conformité de leur poids et de leur concentration en principe actif. Le poids de ces comprimés doit obligatoirement se situer à l'intérieur de

l'intervalle de tolérance $150 \pm 0,2$ mg. En effet, un écart de poids entraîne un risque important pour les sujets utilisant ce médicament : si le poids est inférieur à la norme, le traitement est inefficace et si le poids est trop important, il existe un risque de toxicité par surdosage. En cas de défaut le lot est rejeté et la machine doit être ajustée. Un ingénieur pharmaceutique a pour charge de contrôler la production et de modifier éventuellement la machine pour limiter les rebuts à 0,5 %. Le tableau suivant contient les valeurs des poids de 40 comprimés prélevés dans un lot de fabrication.

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	\bar{X}	s
1	150.034	150.041	150.025	149.999	150.009		
2	150.036	150.084	149.935	149.943	150.067		
3	149.955	149.963	150.003	149.980	150.073	149.9948	0.0474
4	150.084	149.959	149.992	150.044	149.973	150.0104	0.0523
5	149.897	149.876	150.060	150.032	149.985	149.9700	0.0811
6	149.991	149.914	149.865	149.928	150.046	149.9488	0.0705
7	149.979	150.032	149.957	150.024	150.046	150.0076	0.0378
8	149.990	150.031	150.048	149.995	149.994	150.0116	0.0262

1) Compléter le tableau suivant puis mettre en place une carte (\bar{X}, s) . Diagnostics.

On suppose que le procédé de fabrication est stable et que la caractéristique de qualité suit une loi normale.

2) Calculer les indices de capabilité. Diagnostics.

Proposer un intervalle de confiance pour le C_p de niveau 95%.

3) Quelle est la proportion de comprimés non conformes dans la production ? Le lot est-il conforme aux exigences ?

4) Sur une production journalière, combien auront vraisemblablement une épaisseur supérieure à la spécificité maximale ?

5) Une première mesure corrective a été apportée pour réajuster le niveau moyen à 150 mm. En supposant que la dispersion du procédé reste inchangée, quel est alors l'indice de capabilité C_{pk} ? Est-ce exact de dire qu'avec la mesure corrective on a $C_p = C_{pk}$?

6) Si on veut que le procédé affiche un $C_p = 1.33$, à quelle valeur la moyenne \bar{s} de la dispersion devrait-elle se situer ?