

DST 1 - Analyse (sur 20 points) (1h00)

*Documents non autorisés - Calculatrice autorisée
Justifier les calculs
Séparer calcul littéral et numérique*

Exercice 1 : Capabilité de Processus d'usinage (10 points)

Une machine à rectifier en cycle automatique doit être surveillée. Le processus est stable (pas de cause assignable). A la demande du service de qualité une étude de capabilité est réalisée à fréquences optimisée. Pour cela, 50 pièces ont été usinées sur la machine avec le même réglage, les mêmes conditions, le même lot de matière et le même opérateur. La spécification à réaliser est une cote de :

$$L = (45,000 \pm 0,043) \text{ mm}$$

1) Donner la valeur nominale ainsi que l'intervalle de tolérance que l'on notera IT sur la spécification.

2) Donner les valeurs des tolérances supérieure Ts et inférieure Ti.

La moyenne des dimensions des 50 pièces exécutées est $m = 45,032 \text{ mm}$. L'écart-type de la distribution des dimensions est $\sigma = 0,005 \text{ mm}$.

3) Rappeler la définition de la capabilité du procédé C_p et calculer sa valeur.

4) Rappeler les définitions des capabilités C_{pk} , C_{pkmin} et C_{pkmax} . Calculer leurs valeurs.

5) Préciser quels renseignements apportent ces deux indicateurs. Aux vues des valeurs trouvées, que pouvez-vous en déduire ?

6) La distribution des côtes des 50 pièces a été représentée graphiquement sur la figure 1.

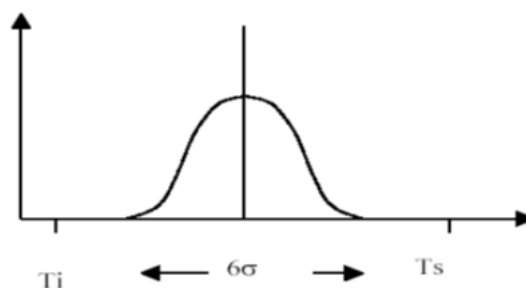


fig. 1 : distribution des Côtes des 50 pièces

- a - Cette figure est-elle en accord avec la réponse à la question 5) ?
- b - Un mois plus tard, l'opération est reconduite. La figure 2 est donnée ci-dessous. Sans faire de calcul indiquer les valeurs possiblement prises par C_p et C_{pk} . Conclure.

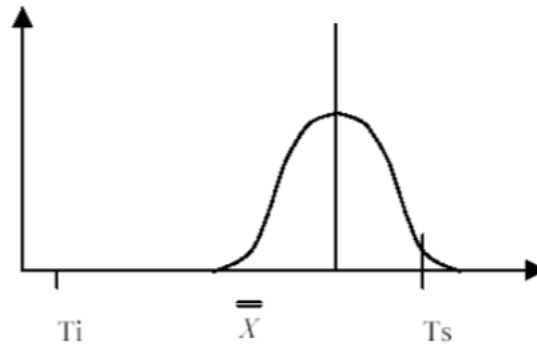


fig. 2 : distribution des Côtes des 50 pièces au bout d'un mois

Exercice 2 : Étude d'un mélange de sucres par polarimétrie (10 points)

On remplit un tube polarimétrique de longueur $b = 22$ cm d'une solution composée de fructose et de glucose dissous dans 1 L d'eau distillée.

La masse totale de cette solution est de 1170 g.

Données : pouvoirs rotatoires spécifiques du glucose et du fructose :

$$[\alpha_G]_D^{20} = + 52 \text{ } ^\circ \cdot \text{dm}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{L} \text{ et } [\alpha_F]_D^{20} = - 90 \text{ } ^\circ \cdot \text{dm}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{L}$$

Masse volumique de l'eau : $\rho_{\text{eau}} = 1,0 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$

La mesure du pouvoir rotatoire de la solution est $\alpha = - 11,8 \text{ } ^\circ$

- 1) Faire un schéma annoté du polarimètre utilisé.
- 2) Déterminer la concentration massique globale C_m en soluté.
- 3) Quelle action à une substance douée de pouvoir rotatoire sur la lumière ?
- 4) Il existe une relation entre la concentration C de cette substance et le pouvoir rotatoire α ? Rappeler le nom de la loi correspondante, écrivez-la en explicitant tous les termes.
- 5) Indiquer la signification de l'indice D et de l'exposant 20 précisés dans les données des pouvoirs rotatoires spécifiques.
- 6) Le fructose est-il lévogyre ou dextrogyre ? Dans quel sens fait-il tourner le plan de vibration de la lumière ?

7) On s'intéresse maintenant à la solution constituée par les deux sucres.

- a - Donner la loi de Biot pour une solution contenant deux solutés. On notera respectivement C_G et C_F les concentrations du glucose et du fructose dans le mélange.

- b - Déterminer les concentrations C_G et C_F .
On notera que $C_m = C_G + C_F$.

FIN DE L'ÉPREUVE