

Exercices Avancés de Capabilité Machine

Exercice Avancé 1 : Analyse de Capabilité d'un Processus de Production

Problème :

Un processus de production fabrique des pièces dont la largeur doit être comprise entre 19.8 mm et 20.2 mm. On a effectué des mesures sur un échantillon de 30 pièces, et les résultats sont les suivants :

19.9, 20.1, 20.0, 19.9, 20.2, 20.1, 19.8, 20.0, 19.9, 20.1,
20.0, 19.9, 20.1, 20.2, 19.9, 20.0, 19.9, 20.1, 20.0, 19.9,
20.1, 20.0, 19.9, 20.2, 19.9, 20.0, 19.9, 20.1, 20.0, 19.9

Tâches :

1. Calculer l'écart-type et la moyenne des mesures.
2. Calculer les indices Cp et Cpk.
3. Interpréter les résultats de capabilité.
4. Proposer des actions correctives si nécessaire.

Solution :

1. Calcul de l'écart-type et de la moyenne :

Exercices Avancés de Capabilité Machine

$$\mu = \frac{\sum x_i}{n}$$

Moyenne (moyenne) = (somme des mesures) / 30

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \mu)^2}{n - 1}}$$

Écart-type (ecart_type) = racine carrée de (somme des carrés des différences / 29)

2. Calcul des indices Cp et Cpk :

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$$

$C_p = (USL - LSL) / (6 * \text{ecart_type})$

$$C_{pk} = \min\left(\frac{USL - \mu}{3\sigma}, \frac{\mu - LSL}{3\sigma}\right)$$

Exercices Avancés de Capabilité Machine

$Cpk = \min((USL - \text{moyenne}) / (3 * \text{ecart_type}), (\text{moyenne} - LSL) / (3 * \text{ecart_type}))$

3. Interprétation des résultats :

Un Cp et Cpk > 1.33 indiquent un processus capable.

Si Cp ou Cpk < 1.33, le processus doit être amélioré.

4. Actions correctives :

Ajuster la moyenne du processus pour qu'elle soit au centre des spécifications.

Réduire la variabilité en contrôlant les sources de variation.

Exercices Avancés de Capabilité Machine

Exercice Avancé 2 : Étude de Cas d'Amélioration de Processus

Problème :

Un processus de production doit produire des cylindres avec un diamètre spécifié entre 50.0 mm et 50.5 mm. Les mesures des cylindres produits sont les suivantes (en mm) :

50.1, 50.3, 50.2, 50.4, 50.0, 50.5, 50.3, 50.2, 50.1, 50.4,
50.2, 50.1, 50.3, 50.4, 50.0, 50.5, 50.2, 50.1, 50.3, 50.4,
50.0, 50.5, 50.2, 50.3, 50.4, 50.0, 50.5, 50.2, 50.1, 50.3

Tâches :

1. Calculer l'écart-type et la moyenne des mesures.
2. Calculer les indices Cp et Cpk.
3. Analyser la capacité du processus.
4. Proposer des solutions pour améliorer la capacité du processus.

Solution :

1. Calcul de l'écart-type et de la moyenne :

$$\mu = \frac{\sum x_i}{n}$$

Exercices Avancés de Capabilité Machine

Moyenne (moyenne) = (somme des mesures) / 30

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \mu)^2}{n - 1}}$$

Écart-type (ecart_type) = racine carrée de (somme des carrés des différences / 29)

2. Calcul des indices Cp et Cpk :

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$$

$C_p = (USL - LSL) / (6 * \text{ecart_type})$

$$C_{pk} = \min\left(\frac{USL - \mu}{3\sigma}, \frac{\mu - LSL}{3\sigma}\right)$$

$C_{pk} = \min((USL - \text{moyenne}) / (3 * \text{ecart_type}), (\text{moyenne} - LSL) / (3 * \text{ecart_type}))$

3. Analyse de la capacité du processus :

Exercices Avancés de Capabilité Machine

Un Cp et Cpk > 1.33 indiquent un processus capable.

Si Cp ou Cpk < 1.33 , le processus doit être amélioré.

4. Propositions d'amélioration :

Ajuster le processus pour centrer la moyenne.

Réduire les variations en identifiant et en contrôlant les sources de variation.