



QUALITÉ - CONTRÔLE

Méthode S.P.C. –

Indicateur de *capabilité* machine et procédé

3

1 - DÉMARCHE

POSITIONNEMENT DANS LA MÉTHODE SPC

- Capabilité ici => PHASE ❶ : Diagnostique
- Capabilité ici => PHASE ❷ : Mise sous contrôle statistique
- PHASE ❸ : Surveillance du procédé

L'étude de capabilité est réalisée en ne faisant varier que le facteur **Machine** (voir diagramme d'Ishikawa) dans le processus de fabrication. Elle est réalisée avec une série de pièces fabriquées, en amont d'une production ou lors de celle-ci. C'est l'intervalle de temps qui varie au cours de cette fabrication, qui donne lieu à deux séries d'indicateurs : capabilité machine ou procédé. On peut ainsi déterminer si la machine, elle seule, est capable ou non de réaliser les spécifications attendues.

PRINCIPE (Contrôle dimensionnelle par mesure)

- > On prélève une série d'échantillons, on les mesure,
- > On vérifie en amont que la distribution des mesures suit visiblement une loi normale :
- > On compare les possibilités de la machine ou du procédé aux tolérances spécifiées qui représente la qualité requise pour fabriquer. Les indicateurs sont :

- Cm :** Indice de **capabilité** de la **machine**, traduit l'aptitude de la machine à produire l'usinage considéré sur une courte période.
- Cp :** Indice de **capabilité** du **procédé**, est l'image de la qualité des pièces livrées chez le client, sur une période plus longue que pour Cm.
- Cmk :** Indice de **déréglage** de la **machine**, traduit le centrage de la distribution de la cote fabriquée par la machine / à la tolérance.
- Cpk :** Indice de **déréglage** du **procédé**, traduit le centrage de la distribution de la cote fabriquée et livrée chez le client.

2 - INDICE DE CAPABILITE

Cp ou Cm = capabilité intrinsèque (p = procédé ; m = machine)

AFNOR X06 -030

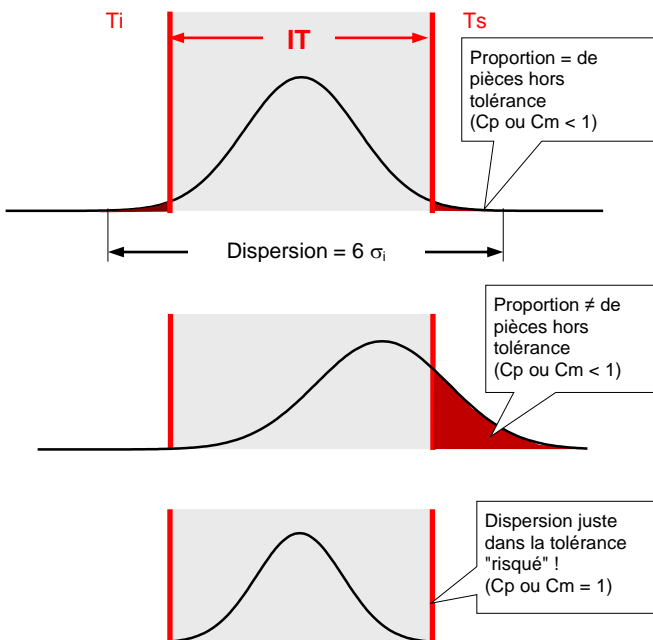
$$C_m ; C_p = \frac{T_s - T_i}{6 \cdot \sigma_i} = \frac{IT}{6 \cdot \sigma_i}$$

Conclusion par rapport à l'indicateur :

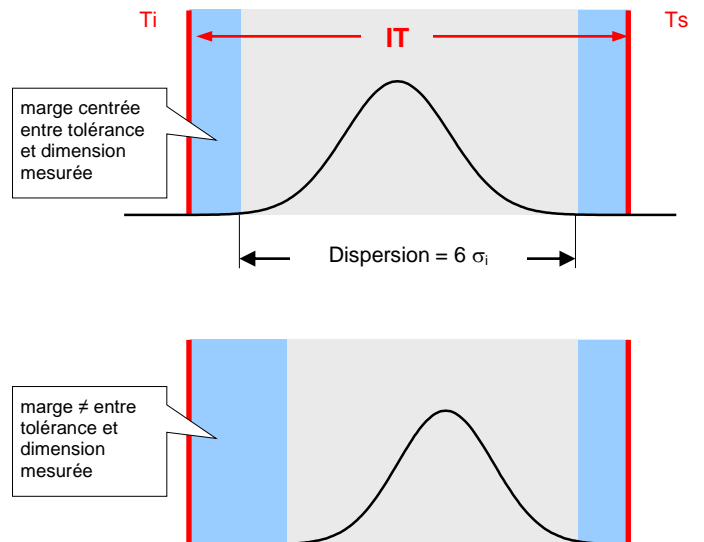
- Cm ; Cp < **1,33 mini** => **Machine ou procédé non capable**
- Cm ; Cp > **1,33 mini** => **Machine ou procédé capable**

- Ts : Tolérance supérieure
- Ti : Tolérance inférieure
- CMax : Cote maximum mesurée
- Cmin : Cote minimum mesurée
- σ_i : Ecart-type instantané
- 6 σ_i : Dispersion de mesure (<=> 99,74% de population)
- Ts - Ti = IT = Intervalle de tolérance

Machine incapable **Cm ; Cp < 1,33**



Machine capable **Cm ; Cp > 1,33**



3 - INDICE DE DÉRÉGLAGE

Cp k ou Cm k => indicateur de dérèglement (p = procédé ; m = machine)

$$Cm\ k ; Cp\ k = \text{minimum de } \left(\frac{Ds}{3\sigma_i} \right) \text{ ou } \left(\frac{Di}{3\sigma_i} \right)$$

$$\left(\frac{Ts - \bar{X}}{3\sigma_i} \right) \text{ ou } \left(\frac{\bar{X} - Ti}{3\sigma_i} \right)$$

Conclusion par rapport à l'indicateur :

Cm k ; Cp k < **1,33 mini** => **Machine dérèglée**
 Cm k ; Cp k > **1,33 mini** => **Machine réglée**

\bar{X} : Moyenne des moyennes calculée ou estimée
 D : dérèglement
 Ts : Tolérance supérieure
 Ti : Tolérance inférieure
 3 σ_i : Demi - dispersion de mesure

Le Cp k ou Cm k est fortement influencés par la capacité intrinsèque car une dispersion de mesure au départ déjà importante impliquera un dérèglement potentiellement plus important (la courbe de gausse étant plus large).

Production décentrée ou dérèglée et ... centrée ou réglée

