
**Méthodes statistiques dans la
gestion des processus — Aptitude et
performance —**

**Partie 5:
Estimations de l'aptitude du
processus et performance pour les
caractéristiques de type attribut**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Statistical methods in process management — Capability and
performance* — 2019

<https://standards.iteh.org/catalog/standards/sist/9317d115f11684171a6c01575a609c8a/iso-22514-5-2019>
**Part 5: Process capability estimates and performance for attributive
characteristics**



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 22514-5:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9316115f-1168-4171-a6c0-1565a60f9c8a/iso-22514-5-2019>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2019

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles et termes abrégés	1
5 Conditions préalables à l'application	2
5.1 Généralités.....	2
5.2 Aspects relatifs à la détermination des spécifications.....	3
5.3 Effectif de l'échantillon.....	3
6 Analyse du processus	3
6.1 Variation du processus.....	3
6.2 Sources des données.....	4
6.3 Estimation du niveau de qualité du processus, Q_p	4
7 Performances du processus	7
7.1 Généralités.....	7
7.2 Intervalle de confiance si l'on relève des pièces non conformes.....	8
8 Aptitude du processus	10
Bibliographie	12

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9316115f-1168-4171-a6c0-1565a60f9c8a/iso-22514-5-2019>
 (standards.iteh.ai)

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

(standards.iteh.ai)

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/avant-propos.html.

Le présent document a été élaboré par le Comité technique ISO/TC 69, *Application des méthodes statistiques*, Sous-comité SC 4, *Application de méthodes statistiques au management de produits et de processus*.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 22514 peut être consultée sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/members.html.

Introduction

Les organismes ont besoin d'évaluer l'aptitude et la performance de leurs processus clés, y compris ceux dont les caractéristiques clés ne peuvent être évaluées qu'en se fondant sur des attributs. Pour ce faire, les organismes peuvent s'appuyer sur les méthodes décrites dans le présent document.

Les évaluations de l'aptitude et de la performance des processus sont également nécessaires pour permettre aux organismes d'évaluer l'aptitude et la performance de leurs fournisseurs. Lesdits organismes trouveront dans le présent document les indices utiles à cette fin.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 22514-5:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9316115f-1168-4171-a6c0-1565a60f9c8a/iso-22514-5-2019>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 22514-5:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9316115f-1168-4171-a6c0-1565a60f9c8a/iso-22514-5-2019>

Méthodes statistiques dans la gestion des processus — Aptitude et performance —

Partie 5:

Estimations de l'aptitude du processus et performance pour les caractéristiques de type attribut

1 Domaine d'application

Le présent document décrit une méthode de calcul des indices d'aptitude et de performance du processus pour des caractéristiques de type attribut. Cette méthode peut être utilisée en complément des calculs d'aptitude communément utilisés pour les caractéristiques variables.

2 Références normatives

Les documents suivants sont référencés dans le texte de sorte qu'une partie ou la totalité de leur contenu constitue les exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 3534-2, *Statistique — Vocabulaire et symboles — Partie 2: Statistique appliquée*

[ISO 22514-5:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9316115f-1168-4171-a6c0-1565a60f9c8a/iso-22514-5-2019)

3 Termes et définitions

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9316115f-1168-4171-a6c0-1565a60f9c8a/iso-22514-5-2019>

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 3534-2 ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

— ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

4 Symboles et termes abrégés

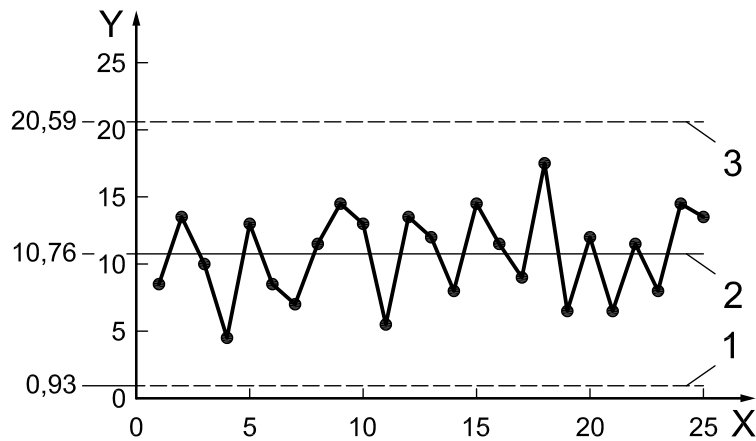
\bar{c}	nombre moyen de non-conformités
C_p^* , C_{pk}^* , C_{pkL}^* , et C_{pkU}^*	indices d'aptitude du processus
FRC	capacité du processus, parfois dénommée aptitude de premier jet
n	effectif d'échantillon
NHU	pourcentage de non-conformités par unité
NMU	nombre de non-conformités pour un million
\bar{p}	proportion moyenne d'unités non-conformes

p_U	proportion d'unités non conformes au-dessus de la limite de spécification supérieure
p_L	proportion d'unités non conformes en-deçà de la limite de spécification inférieure
PCI	indice d'aptitude du processus
Q_p	niveau de qualité du processus
P_p^* , P_{pk}^* , $P_{pk_L}^*$, et $P_{pk_U}^*$	indices de performance du processus
\bar{u}	proportions moyennes de non-conformités
z_α	fractile de la loi normale réduite de $-\infty$ à α

5 Conditions préalables à l'application

5.1 Généralités

Les données de type attribut constituent des observations (qu'il est possible de compter ou de classer) obtenues en notant la présence (ou l'absence) ou la fréquence d'apparition d'une ou plusieurs caractéristiques ou d'un ou plusieurs attributs pour chacun des individus. Un comptage quantifie les unités qui possèdent l'attribut ou une détermination établit la fréquence d'apparition de la caractéristique pour l'individu. Les résultats sont alors exprimés en termes de fréquences ou de proportions et l'on suppose que la loi de distribution binomiale ou la loi de Poisson s'applique. Chacune de ces lois de distribution comporte un paramètre unique qui doit être surveillé eu égard à la stabilité du processus. Puisque l'écart-type de la proportion ou du comptage peut être estimé une fois connus l'effectif de l'échantillon et la proportion ou le comptage dans l'échantillon, il est possible de déterminer les limites de contrôle sur la carte par attributs (voir [Figure 1](#)).



Légende

- X nombre de sous-groupes
- Y nombre de non-conformes
- 1 L_{CL}
- 2 $n\bar{p}$
- 3 U_{CL}

Figure 1 — Carte np (voir l'ISO 7870-2)

Lorsque des produits sont fabriqués sur plusieurs sites, les produits de chaque ligne ou système de production doivent être considérés séparément.

Le pourcentage de non-conformités peut être calculé à partir de l'une des quatre cartes.

5.2 Aspects relatifs à la détermination des spécifications

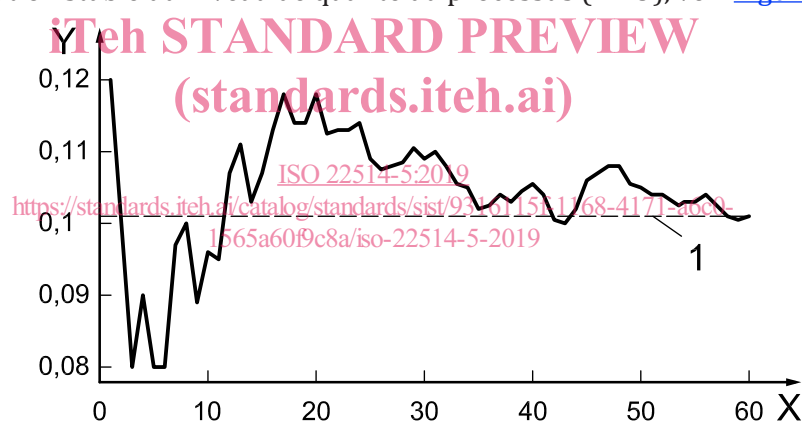
Les spécifications du produit doivent être définies de manière que l'organisme puisse faire la distinction entre les pièces ou les caractéristiques conformes aux exigences, et les pièces ou les caractéristiques non acceptables en considérant une incertitude de mesure acceptable (voir l'ISO 22514-7).

5.3 Effectif de l'échantillon

Des échantillons sont des sous-groupes d'individus recueillis, issus du processus. Il convient de calculer et de reporter sur une carte de contrôle des données de type attribut définies à partir des caractéristiques de ces individus. Il peut s'agir du nombre de non conformités, en utilisant une carte c ou une carte u , ou de la proportion d'unités non conformes, en utilisant une carte np ou une carte p .

Aucune règle générale ne peut être établie concernant la fréquence d'échantillonnage ou l'effectif d'échantillon (sous-groupe). La fréquence d'échantillonnage peut dépendre du coût de prélèvement et d'analyse des échantillons et il se peut que l'effectif de l'échantillon dépende de considérations pratiques.

Une carte à somme cumulée peut indiquer que la quantité de données recueillies est suffisante pour fournir une estimation stable du niveau de qualité du processus (NHU), voir [Figure 2](#).



Légende

- X nombre d'échantillons
- Y pourcentage de non-conformités par unité (NHU)
- 1 pourcentage moyen de non-conformités par unité - NHU moyen

Figure 2 — NHU à somme cumulée (voir l'ISO/TR 18532)

6 Analyse du processus

6.1 Variation du processus

L'aptitude du processus est une mesure de la variabilité intrinsèque dudit processus. Elle représente la variation qui subsiste après élimination de toutes les causes assignables connues, qui peuvent être supprimées. Si le processus est surveillé à l'aide d'une carte de contrôle, cette carte montre un état de maîtrise statistique (voir l'ISO 7870-1 pour de plus amples informations).

L'aptitude des caractéristiques de type attribut est considérée comme étant liée à la proportion de données de sortie qui est présente dans les tolérances de la spécification du produit. Puisqu'un processus en état de maîtrise statistique peut être décrit par une loi de distribution prévisible, il est possible d'estimer la proportion de données de sortie en dehors des spécifications. Dans la mesure où le processus demeure en état de maîtrise statistique, il continue de produire la même proportion hors spécification.

Si l'on calcule l'aptitude, il est nécessaire de reporter les données sur une carte de contrôle par attributs, et de vérifier la carte de contrôle pour la maîtrise statistique.

Lorsque la stabilité statistique n'a pas été obtenue ou que la stabilité du processus n'a pas été démontrée, le calcul se définit en terme de performances du processus (P_{pk}) au lieu de se définir en terme d'aptitude du processus (C_{pk}).

6.2 Sources des données

L'estimation des niveaux de qualité du processus peut être fondée sur:

- les résultats d'une carte de contrôle de Shewhart;
- les résultats obtenus à partir d'échantillons d'audit prélevés aléatoirement dans la population; et/ou sur
- des données pour l'acceptation de lots.

Les données relatives aux lots qui n'ont pas satisfait à une procédure d'acceptation de lots, qu'il s'agisse de données d'échantillons d'audit ou d'acceptation de lots, ne peuvent pas être exclues des calculs.

6.3 Estimation du niveau de qualité du processus, Q_p

Le niveau de qualité du processus, Q_p , peut être considéré comme étant la ligne centrale de la carte de contrôle par attributs d'un processus stable.

- Lorsqu'un processus est surveillé à l'aide d'une carte np ou d'une carte p , le niveau de qualité de ce processus Q_p peut être décrit par le niveau moyen \bar{p} ou \bar{np} , une fois qu'il a été démontré que le processus est statistiquement stable [voir la [Formule \(1\)](#)].

$$Q_p = 100 \cdot \bar{p} \text{ ou } 100 \cdot \bar{u}$$

ou

(1)

$$Q_p = 100 \cdot \frac{\bar{np}}{n} \text{ ou } 100 \cdot \frac{\bar{c}}{n}$$

Le domaine d'aptitude du processus, parfois dénommé aptitude de premier jet (FRC), peut être calculé comme indiqué dans la [Formule \(2\)](#) ci-dessous, à savoir FRC, le pourcentage d'individus satisfaisants produits:

$$FRC = 100 \cdot (1 - \bar{p}) (\%)$$

ou

(2)

$$FRC = 100 \cdot \left(1 - \frac{\bar{np}}{n} \right) (\%)$$

- Lorsqu'un processus est surveillé à l'aide d'une carte c ou d'une carte u , il convient d'exprimer le niveau de qualité de ce processus Q_p en enregistrant le niveau moyen, \bar{c} ou \bar{u} , une fois qu'il a été démontré que le processus est statistiquement stable.

En outre, il est possible de calculer la fréquence d'apparition des non-conformités, sous la forme du pourcentage de non-conformités par unité (NHU):

$$\text{NHU} = 100 \cdot \left(\frac{\bar{c}}{n} \right)$$

ou

$$\text{NHU} = 100 \cdot \bar{u}$$
(3)

où n est l'effectif de l'échantillon prélevé.

Si le pourcentage de non-conformités apparues est si peu élevé que la valeur NHU est très nettement inférieure à la valeur 1, alors il faut considérer, à la place, le nombre de non-conformités pour un million, à savoir NMU. Lorsque le traitement porte sur des individus discrets, cette mesure est souvent indiquée sous la forme de pièces par million (ppm).

- Aucune carte de contrôle n'est utilisée. Dans le cas d'un échantillonnage réalisé à partir d'un lot unique, où un nombre d'individus non conformes, d , a été observé dans un échantillon d'effectif, n , l'indice Q_p est estimé à l'aide de la formule, où n est l'effectif de l'échantillon prélevé.

$$Q_p = 100 \cdot \frac{d}{n} (\%)$$
(4)

- Aucune non-conformité ou aucune pièce non conforme n'a été trouvée.

S'il n'y a aucune non-conformité dans l'échantillon (ou dans les échantillons), les limites de confiance doivent être utilisées en tant que Q_p , la moyenne étant de zéro.

NOTE S'il n'a pas été documenté que le processus est en état de maîtrise statistique, il peut être difficile d'identifier la population, et donc, de calculer les indices.

La limite supérieure de l'intervalle de confiance de Q_p peut être calculée à l'aide de la [Figure 3](#).