
**Méthodes statistiques dans la gestion de
processus — Aptitude et performance —
Partie 1:
Principes et concepts généraux**

*Statistical methods in process management — Capability and
performance*

iTeh STANDARD PREVIEW
Part 1: General principles and concepts
(standards.iteh.ai)

ISO 22514-1:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a5a2521-a872-455a-82bd-97f2963c65f3/iso-22514-1-2009>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 22514-1:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a5a2521-a872-455a-82bd-97f2963c65f3/iso-22514-1-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a5a2521-a872-455a-82bd-97f2963c65f3/iso-22514-1-2009>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2009

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 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 Termes et définitions	1
2.1 Termes fondamentaux	1
2.2 Performance — Mesures et indices.....	7
2.3 Aptitude — Mesures et indices	10
3 Symboles, termes abrégés et indices	13
3.1 Symboles et termes abrégés.....	13
3.2 Indices	14
4 Conditions préalables à l'application	14
4.1 Aspects relatifs à la détermination des spécifications	14
4.2 Distribution et effectif d'échantillon	15
4.3 Équipements utilisés dans les études	15
4.4 Circonstances particulières	15
5 Collecte des données.....	15
5.1 Traçabilité des données.....	15
5.2 Incertitude de mesure	16
5.3 Enregistrement des données	16
5.4 Valeurs aberrantes	16
6 Analyse de la performance, de l'aptitude et du processus.....	16
6.1 Six types différents de performance et d'aptitude.....	16
6.2 Éléments de base pris en considération.....	17
6.3 Performance de la machine.....	19
6.4 Performance du processus et aptitude du processus	19
6.5 Performance de position	20
6.6 Analyse du système de mesure.....	21
6.7 Indices de performance et d'aptitude (PCI)	22
7 Résultats de l'utilisation des indices.....	22
8 Avantages de l'utilisation des indices.....	23
9 Limites d'utilisation	23
Bibliographie.....	24

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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

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.

L'ISO 22514-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 69, *Application des méthodes statistiques*, sous-comité SC 4, *Application de méthodes statistiques au management de processus*.

L'ISO 22514 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Méthodes statistiques dans la gestion de processus — Aptitude et performance*: [ISO 22514-1:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a5a2521-a872-455a-82bd-97f2963c65f3/iso-22514-1-2009)

- *Partie 1: Principes et concepts généraux*
- *Partie 3: Études de performance de machines pour des données mesurées sur des parties discrètes*
- *Partie 4: Estimations de l'aptitude de processus et mesures de performance* [Rapport technique]

Les parties suivantes sont prévues:

- *Partie 5: Statistiques d'aptitude d'un processus pour les caractéristiques d'attribut*
- *Partie 6: Statistiques de capacité opérationnelle d'un processus pour les caractéristiques qui suivent une distribution normale à plusieurs variables*
- *Partie 7: Aptitude des processus de mesure*

Il est prévu de republier ultérieurement l'ISO 21747, *Méthodes statistiques — Performances de processus et statistiques d'aptitude pour les caractéristiques de qualité mesurées*, en tant que partie 2 de l'ISO 22514.

Introduction

0.1 La présente introduction au concept de l'aptitude traite de l'«aptitude» et de la «performance» de manière générale. La consultation des ISO 22514-3, ISO/TR 22514-4 et ISO 21747 se révélerait utile pour appréhender pleinement ces concepts. Ces documents étendent le présent exposé introductif à des utilisations plus spécifiques des procédures.

Un processus peut être discontinu ou continu. Un processus discontinu génère une séquence d'individus différenciables tandis qu'un processus continu génère un produit continu (par exemple une bobine de papier).

Un processus a pour objet de fabriquer un produit ou d'exécuter un service, qui satisfait à un ensemble de spécifications préétablies. Les spécifications relatives au processus étudié sont définies pour une ou plusieurs caractéristiques du produit ou du service. Les performances ou l'aptitude d'un processus ne tiennent toutefois compte que d'une seule caractéristique à la fois. Cette caractéristique peut être mesurable, dénombrable ou être une propriété. Le processus génère ainsi un processus stochastique discontinu ou continu.

- Le processus discontinu peut être
 - un processus de nombres réels,
 - un processus de nombres naturels, ou
 - un processus qui indique l'occurrence d'un événement donné issu d'un ensemble d'événements pour les individus.

À titre d'exemple, l'ensemble d'événements pour les individus pourrait être du type {de couleur acceptable, de couleur non acceptable}.

En général, la notation applicable à un processus stochastique discontinu est $\{X_i\}$, où X_i est le résultat de l'élément i dans le processus. Dans le cas où la caractéristique est une propriété X_i , il s'agit d'une valeur attribuée à chacun des événements de l'ensemble des événements qui sert à caractériser le processus. Pour un processus discontinu, l'indice i est normalement le numéro de l'individu dans la séquence d'individus générée. Cependant, il peut parfois se révéler plus approprié d'utiliser comme indice le temps par rapport à un point fixe.

- Lorsque le processus est continu, il existe un grand nombre de possibilités pour l'indice, selon la nature du produit. Lorsque le produit est, par exemple, une bobine de papier, l'indice pourrait être la longueur effective par rapport à un point de départ ou il pourrait être le temps par rapport à un point fixe.

Il convient de noter qu'un processus stochastique comporte normalement une corrélation propre.

Un processus stochastique est stationnaire ou non stationnaire. Le présent document ne donne pas une définition rigoureuse d'un processus stochastique stationnaire. Toutefois, un processus stationnaire comporte une répartition de X_i , qui est indépendante de i .

Pour obtenir un processus qui satisfait aux spécifications, il convient que le processus stochastique soit stationnaire ou qu'il soit non stationnaire et bien défini (par exemple un processus périodique).

L'évaluation d'un processus requiert une étude de la performance. Il convient en fait qu'une étude de la performance débute comme une étude théorique de tous les éléments contenus dans le processus avant la mise en œuvre physique dudit processus. Lorsque les paramètres des différentes phases du processus ont été analysés et redéfinis, le processus est mis en œuvre (peut-être uniquement comme un processus d'essai).

L'échantillonnage du processus mis en œuvre constitue la base d'initiation de la partie numérique de l'étude de la performance. Il convient de répondre correctement à un certain nombre de questions concernant le processus, et ce, au-delà de tout doute raisonnable. La question la plus importante à laquelle il doit être répondu consiste à déterminer si le processus est un processus stationnaire stable ou prévisible pendant une période raisonnable. Il est alors important, pour le processus, d'identifier sa loi de probabilité et d'obtenir des estimations des paramètres de répartition avec une variance faible raisonnable. Sur la base de ces informations, la phase suivante de l'étude de la performance consisterait à représenter les propriétés des caractéristiques examinées et à déterminer si elles sont acceptables. Si les propriétés ne peuvent pas être acceptées, les paramètres du processus proprement dit doivent être modifiés de manière à obtenir un processus ayant des propriétés acceptables.

Considérons, dans un premier temps, un processus bien défini et mis en œuvre qui a été accepté au moyen d'une étude de la performance. La phase suivante du processus consisterait alors à s'assurer que les paramètres du processus et, ainsi, du processus stochastique, ne changent pas, ou changent de manière prévisible. Pour ce faire, il y a lieu de définir une étude d'aptitude appropriée.

Les études portant sur les indices de performance et d'aptitude sont de plus en plus utilisées pour évaluer le matériel de production, un processus, voire un équipement de mesure, par rapport aux critères de spécification. Différents types d'études sont utilisés selon les circonstances.

0.2 Les concepts d'aptitude et de performance ont fait l'objet de profonds changements d'opinion. Le changement le plus important a consisté à procéder à une distinction philosophique entre ce que la présente partie de l'ISO 22514 désigne comme les «conditions d'aptitude» et les «conditions de performance», la différence principale consistant dans le fait de déterminer si une stabilité statistique a été obtenue (aptitude) ou non (performance). Cette distinction conduit naturellement aux deux ensembles d'indices spécifiés en 2.2 et 2.3. Il est devenu nécessaire d'établir une distinction nette entre ces ensembles, dans la mesure où il a été constaté que les entreprises du secteur industriel ont été induites en erreur quant à leur potentiel d'aptitude réel, en raison du calcul et de la publication d'indices inappropriés.

ISO 22514-1:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a5a2521-a872-455a-82bd-97f2963c65f3/iso-22514-1-2009>

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

Partie 1: Principes et concepts généraux

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 22514 décrit les principes fondamentaux de l'aptitude et de la performance des processus de fabrication. Elle a été élaborée pour fournir des recommandations concernant les circonstances dans lesquelles une étude d'aptitude est requise ou nécessaire pour déterminer si le résultat d'un processus de fabrication ou le matériel de production (une machine de fabrication) est acceptable selon des critères appropriés. Ces circonstances sont courantes dans le processus de contrôle de la qualité, lorsque l'objet de l'étude fait partie intégrante d'un certain type d'acceptation de la production. Ces études peuvent également être utilisées lorsqu'un diagnostic est requis concernant le rendement d'une production ou comme partie intégrante d'une démarche de résolution de problèmes. Les méthodes utilisées, très polyvalentes, ont été appliquées dans de nombreuses situations.

La présente partie de l'ISO 22514 est applicable:

- aux organismes qui cherchent à s'assurer que les exigences relatives aux caractéristiques de leurs produits sont satisfaites;
- aux organismes qui cherchent à s'assurer que leurs fournisseurs satisfont et satisferont aux spécifications de leurs produits;
- à ceux, en interne ou à l'extérieur de l'organisme, qui audient ce dernier en termes de conformité aux exigences relatives au produit;
- à ceux, à l'intérieur de l'organisme, qui analysent et évaluent la situation de production existante pour identifier les secteurs d'amélioration du processus.

2 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

2.1 Termes fondamentaux

2.1.1

exigence

besoin ou attente formulés, habituellement implicites, ou imposés

[ISO 9000:2005, définition 3.1.2]

ISO 22514-1:2009(F)

2.1.2

processus

ensemble d'activités corrélées ou interactives qui transforme des éléments d'entrée en éléments de sortie

NOTE 1 Les éléments d'entrée d'un processus sont généralement les éléments de sortie d'autres processus.

NOTE 2 Les processus d'un organisme sont généralement planifiés et mis en œuvre dans des conditions maîtrisées afin d'apporter une valeur ajoutée.

NOTE 3 Adapté de l'ISO 3534-2:2006, définition 2.1.1.

2.1.3

système

ensemble d'éléments corrélés ou interactifs

[ISO 9000:2005, définition 3.1.3]

2.1.4

produit

résultat d'un processus

NOTE 1 Il existe quatre catégories génériques de produits:

- les services (par exemple, le transport);
- les logiciels (par exemple, programme informatique);
- les [produits] matériels (par exemple, pièces mécaniques de moteur);
- les produits issus de processus à caractère continu (par exemple, lubrifiant).

De nombreux produits sont constitués d'éléments appartenant à différentes catégories génériques de produits. L'appellation du produit dépend alors de l'élément dominant.

NOTE 2 En mathématique, le concept de produit est limité au résultat de la multiplication.

[ISO 3534-2:2006, définition 1.2.32]

2.1.5

caractéristique

trait distinctif (d'un individu)

NOTE 1 Adapté de l'ISO 9000:2005, définition 3.5.1.

NOTE 2 L'individu est défini dans l'ISO 3534-2:2006, définition 1.2.11.

2.1.6

qualité

aptitude d'un ensemble de **caractéristiques** (2.1.5) intrinsèques d'un **produit** (2.1.4) à satisfaire les **exigences** (2.1.1) des clients et des autres parties intéressées

NOTE Dans l'ISO 9000:2005 (3.1.1), la définition du terme qualité ne précise pas qui définit les exigences.

2.1.7

caractéristique de produit

caractéristique (2.1.5) intrinsèque d'un **produit** (2.1.4)

NOTE 1 Les caractéristiques de produit peuvent être quantitatives ou qualitatives.

NOTE 2 La caractéristique de produit peut être multidimensionnelle.

2.1.8**caractéristique de processus****caractéristique** (2.1.5) intrinsèque d'un **processus** (2.1.2)

NOTE 1 Les caractéristiques de processus peuvent être quantitatives ou qualitatives.

NOTE 2 La caractéristique de processus peut être multidimensionnelle.

2.1.9**caractéristique qualité****caractéristique** (2.1.5) intrinsèque d'un **produit** (2.1.4), d'un **processus** (2.1.2) ou d'un **système** (2.1.3) relative à une **exigence** (2.1.1)

NOTE 1 Les caractéristiques qualité peuvent être quantitatives ou qualitatives.

NOTE 2 La caractéristique qualité peut être multidimensionnelle.

NOTE 3 Souvent, il existe une corrélation forte entre une caractéristique de processus et une caractéristique de produit, effective du fait du processus. Toutefois, les exigences individuelles sont différentes. Pour une caractéristique de processus, l'exigence individuelle fait partie intégrante de l'exigence qualité relative au processus; pour une caractéristique de produit effective du fait du processus, l'exigence individuelle fait partie intégrante de l'exigence qualité relative au produit.

2.1.10**spécification**document formulant des **exigences** (2.1.1)

NOTE Une spécification peut être liée à des activités (par exemple document de procédure, spécification de processus et spécification d'essai), ou à des produits (par exemple spécification de produit, spécification de performance et plan).

[ISO 9000:2005, définition 3.7.3]

[ISO 22514-1:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a5a2521-a872-455a-82bd-97f2963c65f3/iso-22514-1-2009)<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a5a2521-a872-455a-82bd-97f2963c65f3/iso-22514-1-2009>**2.1.11****limite de spécification**valeur limite spécifiée pour une **caractéristique** (2.1.5)

[ISO 3534-2:2006, définition 3.1.3]

NOTE Parfois, les limites de spécification sont appelées «limites de tolérance».

2.1.12**limite de spécification supérieure***U***limite de spécification** (2.1.11) qui définit la valeur la plus élevée pouvant être attribuée à une caractéristique qualité et pouvant par ailleurs être considérée conformeNOTE 1 *U* est le symbole préférentiel pour la limite de spécification supérieure.

NOTE 2 Adapté de l'ISO 3534-2:2006, définition 3.1.4.

2.1.13**limite de spécification inférieure***L***limite de spécification** (2.1.11) qui définit la valeur la moins élevée pouvant être attribuée à une caractéristique qualité et pouvant par ailleurs être considérée conformeNOTE 1 *L* est le symbole préférentiel pour la limite de spécification inférieure.

NOTE 2 Adapté de l'ISO 3534-2:2006, définition 3.1.5.

2.1.14

intervalle de spécification

intervalle de tolérance

intervalle entre les **limites de spécification** (2.1.11) supérieure et inférieure

NOTE Ce terme est complètement différent d'un intervalle de tolérance statistique, qui est un intervalle comportant des limites stochastiques.

2.1.15

zone de tolérance

espace limité par une ou plusieurs lignes ou surfaces géométriquement parfaites, et caractérisé par une dimension linéaire, appelée tolérance

[ISO 1101:2004, définition 3.1]

2.1.16

valeur cible

T

valeur préférentielle ou de référence d'une **caractéristique** (2.1.5) indiquée dans une **spécification** (2.1.10)

[ISO 3534-2:2006, définition 3.1.2]

2.1.17

valeur nominale

valeur de référence d'une **caractéristique** (2.1.5) indiquée dans une spécification

NOTE Dans l'ISO 3534-2, la valeur nominale et la valeur cible sont synonymes, la valeur cible étant le terme préférentiel. Il est nécessaire de distinguer la valeur de référence définie dans une spécification et la valeur préférentielle utilisée dans le processus de production.

2.1.18

valeur réelle

valeur d'une grandeur dans une **caractéristique** (2.1.5)

ISO 22514-1:2009
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a5a2521-a872-455a-82bd-310692310692/iso-22514-1-2009>

2.1.19

variation

différence entre les valeurs d'une **caractéristique** (2.1.5)

NOTE La variation est souvent exprimée comme une variance ou un écart-type.

[ISO 3534-2:2006, définition 2.2.1]

2.1.20

cause aléatoire

cause commune

cause fortuite

(variation de processus) source de **variation** du processus (2.1.19) intrinsèque à un **processus** (2.1.2) dans le temps

NOTE Dans un processus soumis uniquement à une variation de cause aléatoire, la variation est prévisible dans les limites statistiquement établies.

2.1.21

caractéristique de produit maîtrisée

paramètre de **caractéristique de produit** (2.1.7) de la distribution des valeurs de caractéristique qui ne changent pratiquement pas ou qui changent uniquement de manière connue ou dans des limites connues

2.1.22**processus stable****processus en état de maîtrise statistique**

(sens général) **processus** (2.1.2) uniquement soumis à des **causes aléatoires** (2.1.20)

NOTE 1 Une production maîtrisée est une production dont les processus sont maîtrisés.

NOTE 2 Un processus stable se comportera généralement comme si les échantillons issus du processus sont, à tout moment, de simples échantillons aléatoires issus de la même population.

NOTE 3 Cet état n'implique pas que la variation aléatoire est grande ou petite, qu'elle s'inscrit ou non dans la spécification, mais indique que la variation est prévisible au moyen de techniques statistiques.

NOTE 4 Adapté de l'ISO 3534-2:2006, définition 2.2.7.

2.1.23**distribution d'une caractéristique de produit**

information sur le comportement probabiliste d'une **caractéristique de produit** (2.1.7)

NOTE 1 La distribution contient l'information numérique concernant la caractéristique de produit, à l'exception de l'ordre dans lequel les individus ont été produits.

NOTE 2 La distribution de la caractéristique de produit existe, que la caractéristique de produit soit ou non enregistrée. Cette distribution dépend de conditions techniques telles que les lots d'entrée, les outils, les opérateurs, etc.

NOTE 3 Des données doivent être collectées si l'on souhaite obtenir des informations sur la distribution de la caractéristique de produit. La distribution observée dépend, en plus des conditions techniques (voir Note 2), des conditions suivantes afférentes à la collecte des données:

— le mesurage;

— l'intervalle de temps pendant lequel l'échantillonnage a lieu,

— la fréquence d'échantillonnage.

Les conditions techniques (voir Note 2) et les conditions de collecte des données doivent toujours être spécifiées.

NOTE 4 La distribution de la caractéristique de produit peut être représentée selon l'une des voies de représentation des distributions et des données issues de ces distributions. L'histogramme est utilisé fréquemment pour les données issues d'une distribution, tandis que la fonction de densité est utilisée fréquemment pour un modèle de distribution de la caractéristique de produit.

NOTE 5 Dans la présente partie de l'ISO 22514, la distribution de la caractéristique de produit sera examinée dans des conditions différentes mais bien définies, telles que la performance et l'aptitude, où la performance est la valeur la moins restrictive.

2.1.24**classe de distributions**

famille particulière de **distributions** (2.1.23), dont chacun des membres a les mêmes attributs communs, lesquels spécifient entièrement ladite famille

EXEMPLE 1 La classe des distributions normales, où la moyenne et l'écart-type représentent les paramètres inconnus. Il est souvent fait référence à la classe des distributions normales simplement en tant que loi normale.

EXEMPLE 2 Loi de Weibull à plusieurs formes et trois paramètres, avec paramètres, valeur centrale, forme et échelle.

EXEMPLE 3 Les distributions continues unimodales.

NOTE 1 La classe de distributions peut souvent être spécifiée totalement par les valeurs de paramètres appropriés.

NOTE 2 Adapté de l'ISO 3534-2:2006, définition 2.5.2.

2.1.25

modèle de distribution de la caractéristique de produit **distribution spécifiée (2.1.23) ou classe de distributions (2.1.24)**

EXEMPLE 1 Un modèle de distribution pour une caractéristique de produit telle que le diamètre d'un boulon peut être la loi normale avec une moyenne de 15 mm et un écart-type de 0,05 mm. Il s'agit d'un modèle de distribution totalement spécifié.

EXEMPLE 2 Un modèle applicable à la même situation que dans l'Exemple 1 peut être la classe de distributions normales sans spécification d'une distribution particulière. Il s'agit d'un modèle à classe de distributions normales.

[ISO 3534-2:2006, définition 2.5.3]

2.1.26

limites de référence de la caractéristique de produit

$X_{0,135\%}$, $X_{99,865\%}$

quantile de la **distribution de la caractéristique de produit** (2.1.23)

EXEMPLE Si la distribution de la caractéristique de produit est normale avec une moyenne μ et un écart-type σ , les limites sont $\mu \pm 3\sigma$, si les quantiles 0,135 % et 99,865 % traditionnels sont utilisés.

NOTE 1 Les conditions de la distribution de la caractéristique de produit doivent être spécifiées, voir **distribution d'une caractéristique de produit** (2.1.23), Notes 2 et 3.

NOTE 2 Les quantiles 0,135 % et 99,865 % sont traditionnellement utilisés.

2.1.27

intervalle de référence d'une caractéristique de produit

intervalle compris entre le quantile de distribution 99,865 %, $X_{99,865\%}$, et le quantile de distribution 0,135 %, $X_{0,135\%}$

EXEMPLE 1 Dans une distribution normale avec une moyenne μ et un écart-type σ , l'intervalle de référence correspondant aux quantiles traditionnels 0,135 % et 99,865 % a des limites $\mu \pm 3\sigma$, et une longueur 6σ .

EXEMPLE 2 Pour une loi non normale, l'intervalle de référence peut être estimé au moyen de papiers à échelle de probabilité appropriés (par exemple log-normale) ou sur la base de l'aplatissement et de l'asymétrie de l'échantillon en utilisant les méthodes décrites dans l'ISO/TR 22514-4.

NOTE 1 L'intervalle peut être exprimé par les quantiles $X_{0,135\%}$, $X_{99,865\%}$, sa longueur étant égale à $X_{99,865\%} - X_{0,135\%}$.

NOTE 2 Ce terme n'est utilisé que comme base arbitraire mais réduite pour définir l'indice de performance du processus (voir 2.2.3, Notes 1, 2 et 3) et l'indice d'aptitude du processus (voir 2.3.6, Notes 1, 2 et 3). Il est parfois appelé à tort intervalle «naturel».

NOTE 3 Pour une distribution normale, la longueur de l'intervalle de référence peut être exprimée en termes de six écarts-types, 6σ , ou $6S$, lorsque σ est évalué à partir d'un échantillon.

NOTE 4 Pour une loi non normale, la longueur de l'intervalle de référence peut être estimée au moyen d'un logiciel ou d'un graphique de probabilité approprié (par exemple log-normale) ou sur la base de l'aplatissement et de l'asymétrie de l'échantillon en utilisant les méthodes décrites dans l'ISO/TR 22514-4.

NOTE 5 Un quantile ou un fractile indique la division d'une distribution en unités ou fractions égales, par exemple des percentiles.

NOTE 6 Adapté de l'ISO 3534-2:2006, définition 2.5.7.