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

**Partie 1:
Principes et concepts généraux**

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

Part 1: General principles and concepts

Document Preview

ISO 22514-1:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/52cb0c20-d1a3-4dff-bfda-be39f270be81/iso-22514-1-2014>



iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO 22514-1:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/52cb0c20-d1a3-4dff-bfda-be39f270be81/iso-22514-1-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/52cb0c20-d1a3-4dff-bfda-be39f270be81/iso-22514-1-2014>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2014

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées 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 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 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
3.1 Termes fondamentaux.....	2
3.2 Performance, mesures et indices.....	7
3.3 Aptitude, mesures et indices.....	10
4 Symboles et termes abrégés	13
5 Conditions préalables à l'application	14
5.1 Aspects relatifs à la détermination des spécifications.....	14
5.2 Distribution et effectif d'échantillons.....	14
5.3 Équipements utilisés dans les études.....	14
5.4 Circonstances particulières.....	14
6 Collecte des données	15
6.1 Traçabilité des données.....	15
6.2 Incertitude de mesure.....	15
6.3 Enregistrement des données.....	15
6.4 Valeurs aberrantes.....	15
7 Analyse de la performance, de l'aptitude et du processus	16
7.1 Six types différents de performance et d'aptitude.....	16
7.2 Éléments de base pris en considération.....	16
7.3 Performance de la machine.....	18
7.4 Performance du processus et aptitude du processus.....	19
7.5 Performance de position.....	19
7.6 Aptitude du processus de mesure.....	20
7.7 Indices de performance et d'aptitude.....	21
8 Résultats de l'utilisation des indices	21
9 Avantages de l'utilisation des indices	22
10 Limites d'utilisation	22
Bibliographie	23

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 sur 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.

Pour une explication de 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'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: Avant-propos — Informations supplémentaires.

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 69, *Application des méthodes statistiques*, sous-comité SC 4, *Application de méthodes statistiques au management de processus*. 14-1-2014

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 22514-1:2009), qui a fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 22514 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Méthodes statistiques dans la gestion de processus — Aptitude et performance*:

- *Partie 1: Principes et concepts généraux*
- *Partie 2: Aptitude de processus et performance des modèles de processus dépendants du temps*
- *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*
- *Partie 6: Statistiques de capacité pour un processus caractérisé par une distribution normale multivariée*
- *Partie 7: Aptitude des processus de mesure*
- *Partie 8: Aptitude machine d'un procédé de production multimodal*

Une partie supplémentaire, traitant des statistiques d'aptitude d'un processus pour les caractéristiques d'attribut est prévue.

Introduction

La présente introduction générale au concept de l'aptitude traite de l'aptitude et de la performance de manière générale. La consultation des ISO 22514-2, ISO 22514-3, et ISO/TR 22514-4 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 ou dénombrable ou peut constituer 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 n° 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 d'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 .

Les processus stochastiques qui satisfont aux spécifications sont soit des processus stationnaires, soit des processus non stationnaires bien définis (par exemple des processus périodiques).

L'évaluation d'un processus requiert une étude de la performance. Une étude de la performance débute en fait 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 s'agira 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 seront 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 en question portant sur les indices de performance et d'aptitude sont aujourd'hui 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.

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO 22514-1:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/52cb0c20-d1a3-4dff-bfda-be39f270be81/iso-22514-1-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/52cb0c20-d1a3-4dff-bfda-be39f270be81/iso-22514-1-2014>

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 exigée 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 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à l'application 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 1101, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Tolérancement géométrique — Tolérancement de forme, orientation, position et battement*

ISO 22514-7, *Méthodes statistiques dans la gestion de processus — Aptitude et performance — Partie 7: Aptitude des processus de mesure*

3 Termes et définitions

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

3.1 Termes fondamentaux

3.1.1

exigence

besoin ou attente formulé(e), habituellement implicite, ou imposé(e)

[SOURCE: ISO 9000:2005, 3.1.2]

3.1.2

processus

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

Note 1 à l'article: Les éléments d'entrée d'un processus sont généralement les éléments de sortie d'autres processus.

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

[SOURCE: ISO 3534-2:2006, 2.1.1, modifiée]

3.1.3

système

ensemble d'éléments corrélés ou interactifs

[SOURCE: ISO 9000:2005, 3.2.1]

3.1.4

produit

résultat d'un processus

Note 1 à l'article: Quatre catégories génériques de produits sont:

- les services (par exemple, transport);
- les logiciels (par exemple, programme informatique);
- les matériels (par exemple, pièces mécaniques de moteur); et
- 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. La qualification du produit dépend de l'élément dominant.

Note 2 à l'article: En mathématique, le concept de produit est limité au résultat de la multiplication.

[SOURCE: ISO 3534-2:2006, 1.2.32]

3.1.5

caractéristique

trait distinctif (d'un individu)

[SOURCE: ISO 9000:2005, 3.5.1, modifiée]

Note 1 à l'article: Le terme «individu» est défini dans l'ISO 3534-2:2006, définition 1.2.11.

3.1.6

qualité

aptitude d'un ensemble de *caractéristiques* (3.1.5) intrinsèques d'un *produit* (3.1.4) à satisfaire les *exigences* (3.1.1) des clients et des autres parties intéressées

Note 1 à l'article: Dans l'ISO 9000:2005, 3.1.1, la définition du terme «qualité» ne précise pas qui définit les exigences.

3.1.7**caractéristique de produit**

caractéristique (3.1.5) intrinsèque d'un *produit* (3.1.2)

Note 1 à l'article: Les caractéristiques de produit peuvent être quantitatives ou qualitatives.

Note 2 à l'article: La caractéristique de produit peut être multidimensionnelle.

3.1.8**caractéristique de processus**

caractéristique (3.1.5) intrinsèque d'un *processus* (3.1.4)

Note 1 à l'article: Les caractéristiques de processus peuvent être quantitatives ou qualitatives.

Note 2 à l'article: La caractéristique de processus peut être multidimensionnelle.

3.1.9**caractéristique qualité**

caractéristique (3.1.5) intrinsèque d'un *produit* (3.1.4), d'un *processus* (3.1.2), ou d'un *système* (3.1.3) relative à une *exigence* (3.1.1)

Note 1 à l'article: Les caractéristiques qualité peuvent être quantitatives ou qualitatives.

Note 2 à l'article: La caractéristique qualité peut être multidimensionnelle.

Note 3 à l'article: Souvent, il existe une corrélation forte entre une caractéristique de processus et une caractéristique de produit, effective du fait du processus. En principe, toutefois, l'exigence individuelle relative à la caractéristique de processus et celle relative à la caractéristique de produit sont différentes. Chacune de ces deux exigences individuelles fait partie intégrante de l'exigence qualité relative au processus, ainsi que de l'exigence qualité relative au produit, respectivement.

3.1.10**spécification**

document formulant des *exigences* (3.1.1)

Note 1 à l'article: Une spécification peut être liée à des activités (par exemple document de procédure, spécification de processus et spécification d'essai), ou à des *produits* (3.1.4) (par exemple spécification de produit, spécification de performance et plan).

[SOURCE: ISO 9000:2005, 3.7.3]

3.1.11**limite de spécification**

valeur limite spécifiée pour une *caractéristique* (3.1.5)

[SOURCE: ISO 3534-2:2006, 3.1.3]

Note 1 à l'article: Parfois, les limites de spécification sont appelées «limites de tolérance».

3.1.12**limite de spécification supérieure**

U

limite de spécification (3.1.11) qui définit la valeur la plus élevée pouvant être attribuée à une caractéristique qualité et pouvant par ailleurs être considérée conforme

Note 1 à l'article: *U* est le symbole préférentiel pour la limite de spécification supérieure.

[SOURCE: ISO 3534-2:2006, 3.1.4, modifiée]

3.1.13

limite de spécification inférieure

L

limite de spécification (3.1.11) qui définit la valeur la moins élevée pouvant être attribuée à une caractéristique qualité et pouvant par ailleurs être considérée conforme

Note 1 à l'article: *L* est le symbole préférentiel pour la limite de spécification inférieure.

[SOURCE: ISO 3534-2:2006, 3.1.5, modifiée]

3.1.14

intervalle de spécification

intervalle de tolérance

zone de tolérance

intervalle entre les *limites de spécification* (3.1.11) supérieure et inférieure

Note 1 à l'article: Ce terme est complètement différent d'un intervalle de tolérance statistique, qui est un intervalle comportant des limites stochastiques.

3.1.15

valeur cible

T

valeur désirée ou de référence d'une *caractéristique* (3.1.5) définie dans une *spécification* (3.1.10)

[SOURCE: ISO 3534-2:2006, 3.1.2]

3.1.16

valeur nominale

valeur de référence d'une *caractéristique* (3.1.5) indiquée dans une spécification

Note 1 à l'article: Dans l'ISO 3534-2, la valeur nominale et la valeur cible sont synonymes, avec la valeur cible comme terme retenu. Il est nécessaire de distinguer la valeur de référence définie dans une spécification et la valeur retenue utilisée en production.

3.1.17

valeur réelle

valeur d'une grandeur dans une *caractéristique* (3.1.5)

3.1.18

variation

différence entre les valeurs d'une *caractéristique* (3.1.5)

Note 1 à l'article: La variation est souvent exprimée comme une variance ou un écart-type.

[SOURCE: ISO 3534-2:2006, 2.2.1]

3.1.19

cause aléatoire

cause commune

cause fortuite

<variation de processus> source de *variation* du processus (3.1.18) intrinsèque à un *processus* (3.1.2) dans le temps

Note 1 à l'article: Dans un processus soumis uniquement à une variation de cause aléatoire, la variation est prévisible dans les limites statistiquement établies.

Note 2 à l'article: La réduction de ces causes donne lieu à l'amélioration du processus. Cependant, l'effort lié à leur identification, leur réduction, voire leur élimination fera l'objet d'une analyse coût/bénéfice en termes de résolubilité technique et d'économie.

[SOURCE: ISO 3534-2:2006, 2.2.5]

3.1.20**caractéristique de produit maîtrisée**

paramètre de *caractéristique de produit* (3.1.7) de la distribution des valeurs de caractéristique qui ne changent pratiquement pas ou qui changent uniquement de manière connue ou dans des limites connues

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

<sens général> *processus* (3.1.2) uniquement soumis à des *causes* aléatoires (3.1.19)

Note 1 à l'article: Une production maîtrisée est une production dont les processus sont maîtrisés.

Note 2 à l'article: Un processus stable se comporte généralement comme si les échantillons issus du processus étaient, à tout moment, de simples échantillons aléatoires issus de la même population.

Note 3 à l'article: Cet état n'implique pas que la variation aléatoire est grande ou petite, s'inscrivant ou ne s'inscrivant pas dans la spécification, mais indique que la variation est prévisible au moyen de techniques statistiques.

[SOURCE: ISO 3534-2:2006, 2.2.7, modifiée]

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

information sur le comportement probabiliste d'une *caractéristique de produit* (3.1.7)

Note 1 à l'article: 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 à l'article: 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 à l'article: 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 outre, des conditions techniques (voir Note 2), ainsi que 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 à l'article: 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 à l'article: Dans les paragraphes suivants, 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.

3.1.23**classe de distributions**

famille particulière de *distributions* (3.1.22), dont chacun des membres a les mêmes attributs communs par lesquels la famille est entièrement spécifiée

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.