



PROJET DE NORME INTERNATIONALE ISO/DIS 16269-6

ISO/TC 69

Secrétariat: AFNOR

Début de vote
2012-11-11

Vote clos le
2013-02-11

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Interprétation statistique des données — Partie 6: Détermination des intervalles statistiques de tolérance

Statistical interpretation of data —

Part 6: Determination of statistical tolerance intervals

[Révision de la première édition (ISO 16269-6:2005)]

ICS 03.120.30

Pour accélérer la distribution, le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité. Le travail de rédaction et de composition de texte sera effectué au Secrétariat central de l'ISO au stade de publication.

To expedite distribution, this document is circulated as received from the committee secretariat. ISO Central Secretariat work of editing and text composition will be undertaken at publication stage.

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4f052cff-b661-4f02-9cc0-a2733399b71a/iso-16269-6-2014>

Notice de droit d'auteur

Ce document de l'ISO est un projet de Norme internationale qui est protégé par les droits d'auteur de l'ISO. Sauf autorisé par les lois en matière de droits d'auteur du pays utilisateur, aucune partie de ce projet ISO ne peut être reproduite, enregistrée dans un système d'extraction ou transmise sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé électronique ou mécanique, y compris la photocopie, les enregistrements ou autres, sans autorisation écrite préalable.

Les demandes d'autorisation de reproduction doivent être envoyées 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

Toute reproduction est soumise au paiement de droits ou à un contrat de licence.

Les contrevenants pourront être poursuivis.

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction.....	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives.....	1
3 Termes, définitions et symboles.....	1
3.1 Termes et définitions	1
3.2 Symboles.....	2
4 Méthodes.....	4
4.1 Population normale avec une variance et une moyenne connues	4
4.2 Population normale avec une moyenne inconnue et une variance connue	4
4.3 Population normale avec une variance et une moyenne inconnues	4
4.4 Populations normales avec une variance commune inconnue et des moyennes inconnues.....	5
4.5 Distribution continue quelconque de type inconnu	5
5 Exemples.....	5
5.1 Données pour les Exemples 1 et 2.....	5
5.2 Exemple 1 : Intervalle statistique de dispersion unilatéral avec variance et moyenne inconnues.....	6
5.3 Exemple 2 : Intervalle statistique de dispersion bilatéral avec variance et moyenne inconnues.....	7
5.4 Données pour les Exemples 3 et 4	8
5.5 Exemple 3 : Intervalles statistiques de dispersion unilatéraux pour des populations séparées avec variance commune inconnue	9
5.6 Exemple 4 : Intervalles statistiques de dispersion bilatéraux pour des populations séparées avec variance commune inconnue	10
5.7 Exemple 6 : Distribution quelconque de type inconnu	12
Annexe A (informative) Facteurs k exacts pour les intervalles statistiques de dispersion pour la loi normale	13
A.1 Intervalle statistique de dispersion unilatéral avec moyenne connue et écart-type inconnu.....	13
A.2 Intervalle statistique de dispersion bilatéral avec moyenne connue et écart-type inconnu.....	14
A.3 Intervalle statistique de dispersion unilatéral avec moyenne inconnue et écart-type connu.....	15
A.4 Intervalle statistique de dispersion bilatéral avec moyenne inconnue et écart-type connu.....	16
A.5 Intervalle statistique de dispersion unilatéral avec moyenne et écart-type inconnus	17
Annexe B (informative) Formulaires pour les intervalles statistiques de dispersion.....	19
Annexe C (normative) Facteurs de la limite statistique de dispersion unilatérale, $k_C(n; p; 1-\alpha)$, pour un écart-type de la population, σ, inconnu	23
Annexe D (normative) Facteurs de la limite statistique de dispersion bilatérale, $k_D(n; m; p; 1-\alpha)$, pour un écart-type commun de la population, σ, inconnu (m échantillons)	25
Annexe E (normative) Intervalles statistiques de dispersion non paramétriques.....	37
Annexe F (informative) Calculs des facteurs pour des intervalles statistiques de dispersion bilatéraux paramétriques.....	39
Annexe G (informative) Construction d'un intervalle statistique de dispersion non paramétrique pour un type de distribution quelconque	41
Bibliographie.....	43

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4f052cff-b661-4f02-9cc0-a2733399b71a/iso-16269-6-2014>

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 16269-6 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 69, *Application des méthodes statistiques*, Groupe de travail GT 3, *Interprétation statistique des données*.

Cette deuxième édition de l'ISO 16269-6 annule et remplace la première édition (ISO 16269-6:2005), qui était une révision technique de l'ISO 3207:1975. Une procédure permettant d'établir simultanément des intervalles de dispersion bilatéraux pour plus d'un échantillon normal avec une variance commune inconnue a été ajoutée, et l'application de la méthode non paramétrique est à la fois étendue et simplifiée.

L'ISO 16269 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Interprétation statistique des données* :

- *Partie 4 : Détection et traitement des valeurs aberrantes*
- *Partie 6 : Détermination des intervalles statistiques de dispersion*
- *Partie 7 : Médiane — Estimation et intervalles de confiance*
- *Partie 8 : Détermination des intervalles de prédiction*

Introduction

Un intervalle statistique de dispersion est un intervalle estimé, d'après un échantillon, pour lequel il est possible d'affirmer au niveau de confiance $1 - \alpha$, par exemple 0,95, qu'il contient au moins une proportion donnée p d'individus de la population. Les limites d'un intervalle statistique de dispersion sont appelées limites statistiques de dispersion. Le niveau de confiance $1 - \alpha$ est la probabilité selon laquelle un intervalle statistique de dispersion construit de la manière spécifiée contiendra au moins une proportion p de la population. Inversement, la probabilité que cet intervalle contiendra moins que la proportion p de la population est α . La présente partie de l'ISO 16269 décrit les intervalles statistiques de dispersion unilatéraux et les intervalles statistiques de dispersion bilatéraux ; un intervalle unilatéral est construit avec une limite inférieure ou une limite supérieure tandis qu'un intervalle bilatéral est construit avec une limite supérieure et une limite inférieure.

Un intervalle statistique de dispersion dépend d'un niveau de confiance $1 - \alpha$ et d'une proportion donnée p de la population. Le niveau de confiance d'un intervalle statistique de dispersion est bien compris à partir d'un intervalle de confiance pour un paramètre. L'expression de la confiance d'un intervalle de confiance est la proportion de cas où l'intervalle de confiance contient la valeur vraie du paramètre, une proportion de $1 - \alpha$ des cas, dans une longue série d'échantillons aléatoires répétés dans des conditions identiques. De la même manière, l'expression de la confiance d'un intervalle statistique de dispersion indique qu'au moins une proportion p de la population est contenue dans l'intervalle dans une proportion de $1 - \alpha$ des cas d'une longue série d'échantillons aléatoires répétés dans des conditions identiques. Ainsi, si nous considérons la proportion donnée p de la population comme un paramètre, l'idée sous-jacente aux intervalles statistiques de dispersion est similaire à l'idée sous-jacente aux intervalles de confiance.

Les intervalles statistiques de dispersion sont fonction des observations de l'échantillon, c'est-à-dire des statistiques, et leurs valeurs seront généralement différentes pour des échantillons différents. Il est nécessaire que les observations soient indépendantes pour que les méthodes indiquées dans la présente partie de l'ISO 16269 soient valables.

La présente partie de l'ISO 16269 stipule deux types d'intervalles statistiques de dispersion : l'intervalle paramétrique et l'intervalle non paramétrique. L'approche paramétrique se fonde sur l'hypothèse selon laquelle la caractéristique étudiée dans la population est distribuée selon une loi normale ; ainsi, si l'hypothèse de normalité est avérée, le niveau de confiance avec lequel l'intervalle statistique de dispersion calculé contient au moins une proportion p de la population ne peut être que de $1 - \alpha$. Pour les caractéristiques distribuées selon une loi normale, l'intervalle statistique de dispersion est déterminé à l'aide de l'un des formulaires A, B et C donnés dans l'Annexe B.

La présente partie de l'ISO 16269 ne traite pas des méthodes paramétriques s'appliquant à des distributions autres qu'une loi normale. Si des écarts par rapport à la normalité sont suspectés dans la population, des intervalles statistiques de dispersion non paramétriques peuvent être construits. La procédure de détermination d'un intervalle statistique de dispersion pour une distribution continue quelconque est indiquée dans le formulaire D de l'Annexe B.

Les limites statistiques de dispersion abordées dans la présente partie de l'ISO 16269 peuvent être utilisées pour comparer la capabilité naturelle d'un processus avec une ou deux limites de spécification données, soit une limite supérieure, U , soit une limite inférieure, L , ou encore les deux, dans la gestion statistique d'un processus.

Au-dessus de la limite de spécification supérieure, U , il y a la proportion de non-conformes supérieure, p_U (ISO 3534-2:2006, 2.5.4), et en dessous de la limite de spécification inférieure, L , il y a la proportion de non-conformes inférieure, p_L (ISO 3534-2:2006, 2.5.5). La somme $p_U + p_L = p_t$ est appelée proportion de non-conformes totale (ISO 3534-2:2006, 2.5.6). Entre les limites de spécification U et L , il y a la proportion de conformes $1 - p_t$.

Les idées sous-jacentes aux intervalles statistiques de dispersion sont plus répandues qu'on ne le pense généralement, par exemple dans l'échantillonnage pour acceptation par mesures et dans la gestion statistique d'un processus, comme on le verra brièvement.

Dans l'échantillonnage pour acceptation par mesures, les limites U et/ou L sont connues, p_U , p_L ou p_t est spécifié en tant que limite de qualité acceptable (LQA), α est implicite et le lot est accepté s'il y a au moins un niveau de confiance implicite de $100(1-\alpha)$ % que la LQA n'est pas dépassée.

Dans la gestion statistique d'un processus, les limites U et L sont fixées à l'avance et les proportions p_U , p_L et p_t sont soit calculées, lorsque la distribution est supposée connue, soit estimées. Il existe de nombreuses applications d'intervalles statistiques de dispersion, bien que le paragraphe ci-dessus montre l'exemple d'un problème de contrôle qualité. Des applications plus étendues et d'autres intervalles statistiques sont présentés dans de nombreux ouvrages tels que Hahn et Meeker [13].

Par contre, pour les intervalles statistiques de dispersion dont il est question dans la présente partie de l'ISO 16269, le niveau de confiance pour l'estimateur par intervalle et la proportion de la distribution située dans les limites de l'intervalle (correspondant à la proportion de conformes mentionnée ci-dessus) sont fixés à l'avance, et les limites sont estimées. Ces limites peuvent être comparées à U et à L . Ainsi, l'adéquation des limites de spécification données U et L peut être comparée aux propriétés réelles du processus. Les intervalles statistiques de dispersion unilatéraux sont utilisés lorsque seule la limite de spécification supérieure, U , ou la limite de spécification inférieure, L , est appropriée, tandis que les intervalles bilatéraux sont utilisés lorsque les limites de spécification supérieure et inférieure sont prises en compte simultanément.

La terminologie relative à ces limites et intervalles différents est confuse car les « limites de spécification » étaient également autrefois appelées « limites de tolérance » (voir la norme de terminologie ISO 3534-2:1993, 1.4.3, où ces deux termes, mais aussi le terme « valeurs limites », étaient utilisés comme synonymes pour désigner ce concept). Dans la dernière révision de l'ISO 3534-2:2006, seul le terme « limites de spécification » a été conservé pour ce concept.

La première édition de la présente norme contenait des tableaux détaillés du facteur k pour les intervalles de dispersion unilatéraux et bilatéraux lorsque la moyenne est inconnue, mais l'écart-type connu. Dans cette deuxième édition de la norme, ces tableaux sont supprimés. A leur place, les facteurs k exacts sont donnés à l'Annexe A lorsque l'un des paramètres de la loi normale est inconnu et l'autre paramètre est connu.

La première édition de la présente norme considérait les intervalles statistiques de dispersion en se fondant sur un seul échantillon d'effectif n . La présente édition considère les intervalles statistiques de dispersion pour m populations avec le même écart-type en se fondant sur des échantillons de chacune des m populations, chaque échantillon ayant le même effectif n .

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4f052cff-b661-4f02-9cc0-a2733399b71a/iso-16269-6-2014>

Interprétation statistique des données — Partie 6: Détermination des intervalles statistiques de dispersion

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 16269 décrit des méthodes permettant d'établir les intervalles statistiques de dispersion qui comprennent au moins une proportion spécifiée de la population au niveau de confiance spécifié. Des intervalles statistiques de dispersion unilatéraux et bilatéraux sont fournis, l'intervalle statistique de dispersion unilatéral étant caractérisé par une limite supérieure ou par une limite inférieure, tandis que l'intervalle statistique de dispersion bilatéral possède à la fois une limite supérieure et une limite inférieure. Deux méthodes sont exposées : une méthode paramétrique, lorsque la caractéristique étudiée est distribuée selon une loi normale, et une méthode non paramétrique, lorsqu'on ne sait rien de la distribution si ce n'est qu'elle est continue. Il existe également une méthode permettant d'établir simultanément les intervalles statistiques de dispersion bilatéraux pour plus d'un échantillon normal avec une variance commune inconnue.

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 (y compris les éventuels amendements) s'applique.

ISO 3534-1:2006, *Statistique — Vocabulaire et symboles — Partie 1 : Termes statistiques généraux et termes utilisés en calcul des probabilités*

ISO 3534-2:2006, *Statistique — Vocabulaire et symboles — Partie 2 : Statistique appliquée*

3 Termes, définitions et symboles

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 3534-1, l'ISO 3534-2 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1 Termes et définitions

3.1.1

intervalle statistique de dispersion

intervalle déterminé à partir d'un échantillon aléatoire de sorte qu'il existe un niveau spécifié de confiance que l'intervalle couvre au moins une proportion donnée de la population échantillonnée

[ISO 3534-1:2006, 1.26].

NOTE Dans ce contexte, le niveau de confiance est la proportion à long terme des intervalles construits de cette manière qui comprendront au moins la proportion donnée de la population échantillonnée.

3.1.2

limite statistique de dispersion

statistique représentant une borne d'un intervalle statistique de dispersion

[ISO 3534-1:2006, 1.27].

NOTE Les intervalles statistiques de dispersion peuvent être soit :

- unilatéraux (avec l'une des limites fixée à la limite naturelle de la variable aléatoire), auquel cas ils ont une limite statistique de dispersion inférieure ou supérieure, soit
- bilatéraux, auquel cas ils ont une limite inférieure et une limite supérieure.

Une limite naturelle de la variable aléatoire peut fournir une limite dans le cas d'une limite unilatérale.

3.1.3

proportion couverte

proportion des individus d'une population se trouvant à l'intérieur d'un intervalle statistique de dispersion

3.1.4

population normale

population distribuée selon une loi normale

3.2 Symboles

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 16269, les symboles suivants s'appliquent.

$k_1(n; p; 1 - \alpha)$	facteur utilisé pour déterminer les limites des intervalles unilatéraux, c'est-à-dire x_L ou x_U lorsque μ est connu et σ est inconnu
$k_2(n; p; 1 - \alpha)$	facteur utilisé pour déterminer les limites des intervalles bilatéraux, c'est-à-dire x_L et x_U lorsque μ est connu et σ est inconnu
$k_3(n; p; 1 - \alpha)$	facteur utilisé pour déterminer les limites des intervalles unilatéraux, c'est-à-dire x_L ou x_U lorsque μ est inconnu et σ est connu
$k_4(n; p; 1 - \alpha)$	facteur utilisé pour déterminer les limites des intervalles bilatéraux, c'est-à-dire x_L et x_U lorsque μ est inconnu et σ est inconnu
$k_C(n; p; 1 - \alpha)$	facteur utilisé pour déterminer x_L ou x_U lorsque les valeurs de μ et σ sont inconnues pour un intervalle statistique de dispersion unilatéral. Le suffixe C est choisi parce que ce facteur k est tabulé à l'Annexe C.
$k_D(n; m; p; 1 - \alpha)$	facteur utilisé pour déterminer x_{Li} et x_{Ui} ($i = 1, 2, \dots, m$; $m \geq 2$) lorsque les valeurs des moyennes μ_i et la valeur de σ commun sont inconnues pour les m intervalles statistiques de dispersion bilatéraux. Le suffixe D est choisi parce que ce facteur k est tabulé à l'Annexe D.
n	nombre d'observations dans l'échantillon
p	proportion minimale de la population déclarée comme se trouvant à l'intérieur de l'intervalle statistique de dispersion
u_p	fractile d'ordre p de la loi normale réduite

x_j	$j^{\text{ème}}$ valeur observée ($j = 1, 2, \dots, n$)
x_{ij}	$j^{\text{ème}}$ valeur observée ($j = 1, 2, \dots, n$) du $i^{\text{ème}}$ échantillon ($i = 1, 2, \dots, m$)
x_{\max}	valeur maximale des valeurs observées : $x_{\max} = \max \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$
x_{\min}	valeur minimale des valeurs observées : $x_{\min} = \min \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$
x_L	limite inférieure de l'intervalle statistique de dispersion
x_U	limite supérieure de l'intervalle statistique de dispersion
\bar{x}	moyenne de l'échantillon, $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n x_j$
\bar{x}_i	moyenne de l'échantillon, du $i^{\text{ème}}$ échantillon ($i = 1, 2, \dots, m$) $\bar{x}_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n x_{ij}$
s	écart-type de l'échantillon, $s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})^2} = \sqrt{\frac{n \sum_{j=1}^n x_j^2 - \left(\sum_{j=1}^n x_j \right)^2}{n(n-1)}}$
s_i	écart-type du $i^{\text{ème}}$ échantillon, $s_i = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_i)^2}$
s_p	écart-type de l'échantillon établi sur un ensemble de données ; $s_p = \sqrt{\frac{1}{m(n-1)} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (x_{ij} - \bar{x})^2} = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m s_i^2}$
$1 - \alpha$	niveau de confiance de la déclaration selon laquelle la proportion de la population se trouvant à l'intérieur de l'intervalle de dispersion est supérieure ou égale au niveau spécifié p
μ	moyenne de la population
μ_i	moyenne de la $i^{\text{ème}}$ population ($i = 1, 2, \dots, m$)
σ	écart-type de la population

4 Méthodes

4.1 Population normale avec une variance et une moyenne connues

Lorsque les valeurs de la moyenne, μ , et de la variance, σ^2 , d'une population distribuée selon une loi normale sont connues, la distribution de la caractéristique étudiée est complètement déterminée. Il y a exactement une proportion p de la population :

- a) à droite de $x_L = \mu - u_p \times \sigma$ (intervalle unilatéral) ;
- b) à gauche de $x_U = \mu + u_p \times \sigma$ (intervalle unilatéral) ;
- c) entre $x_L = \mu + u_{(1+p)/2} \times \sigma$ et $x_U = \mu + u_{(1+p)/2} \times \sigma$ (intervalle bilatéral).

Dans les équations ci-dessus, u_p est le fractile d'ordre p de la loi normale réduite.

NOTE Dans la mesure où l'on sait que ces déclarations sont justes, elles sont faites au niveau de confiance de 100 %.

4.2 Population normale avec une moyenne inconnue et une variance connue

Lorsque l'un ou les deux paramètres de la loi normale sont inconnus, mais estimés à partir d'un échantillon aléatoire, des intervalles ayant des propriétés similaires à ceux du paragraphe 4.1 peuvent encore être construits. Supposons, par exemple, que la moyenne soit inconnue, mais que la variance soit connue. Il est alors possible de déterminer une constante k telle que l'intervalle entre :

$$x_L = \bar{x} - k\sigma \text{ et } x_U = \bar{x} + k\sigma$$

contienne *au moins* une proportion p de la population au niveau de confiance spécifié de $1-\alpha$. Noter qu'il existe deux distinctions importantes par rapport à la situation du paragraphe 4.1 où les paramètres étaient supposés connus. Premièrement, lorsqu'un ou plusieurs paramètres sont estimés, l'intervalle contient *au moins* une proportion p de la population, mais pas exactement une proportion p de la population. Deuxièmement, lorsque des paramètres sont estimés, la déclaration est vraie uniquement au niveau de confiance préalablement spécifié de $1-\alpha$. Le facteur k dans l'expression des limites ci-dessus dépend des paramètres inconnus de la loi normale, de la proportion p , du niveau de confiance $1-\alpha$ et du nombre d'observations dans l'échantillon aléatoire. Au lieu de cela, les facteurs k exacts sont donnés à l'Annexe A lorsque l'un des paramètres de la loi normale est inconnu et que l'autre paramètre est connu.

4.3 Population normale avec une variance et une moyenne inconnues

Les formulaires A et B, donnés dans l'Annexe B, sont applicables lorsque la moyenne et la variance de la population normale sont inconnues. Le formulaire A s'applique aux cas unilatéraux tandis que le formulaire B s'applique aux cas bilatéraux. Le formulaire A est utilisé avec les tableaux de facteurs k de l'Annexe C, ou en variante en utilisant la formule exacte relative au facteur k donnée à l'Article A.5 de l'Annexe A. Le formulaire B est utilisé avec les facteurs k donnés dans la première colonne des tableaux de l'Annexe D. Les détails relatifs au calcul des facteurs k de l'Annexe D sont donnés à l'Annexe F.

4.4 Populations normales avec une variance commune inconnue et des moyennes inconnues

Le formulaire C, donné dans l'Annexe B, est applicable lorsque les moyennes et les variances des populations normales sont inconnues. En outre, les variances sont supposées être identiques pour toutes les populations étudiées, auquel cas on parle de variance commune.

4.5 Distribution continue quelconque de type inconnu

Si la caractéristique étudiée est une variable d'une population de forme inconnue, alors un intervalle statistique de dispersion peut être déterminé à partir des statistiques d'ordre $x_{(i)}$ d'un échantillon de n observations aléatoires indépendantes. La méthode indiquée dans le formulaire D, utilisée conjointement avec les Tableaux E.1 à E.3, donne les étapes permettant de déterminer l'effectif d'échantillon requis sur la base des statistiques d'ordre à utiliser, du niveau de confiance souhaité et du contenu souhaité.

NOTE 1 Les intervalles statistiques de dispersion dans lesquels le choix des bornes (sur la base des statistiques d'ordre) ne dépend pas de la population échantillonnée sont appelés intervalles statistiques de dispersion *non paramétriques*.

NOTE 2 La présente Norme internationale ne préconise pas de méthode pour les distributions d'un type connu autre qu'une loi normale. Toutefois, si la distribution est continue, la méthode non paramétrique peut être utilisée. Une sélection de références à la littérature scientifique pouvant aider à déterminer les intervalles de dispersion pour d'autres distributions est également fournie à la fin de ce document.

5 Exemples

5.1 Données pour les Exemples 1 et 2

Les formulaires A à B, donnés dans l'Annexe B, sont illustrés par les Exemples 1 et 2 à l'aide des valeurs numériques de l'ISO 2854:1976, Article 2, paragraphe 1 des remarques introductives, Tableau X, fil 2 : 12 mesures de la charge de rupture du fil en coton. Il convient de noter que le nombre d'observations, $n = 12$, indiqué pour ces exemples, est considérablement plus faible que celui recommandé dans l'ISO 2602 [1]. L'unité de mesure pour exprimer les données numériques et les calculs dans les différents exemples est le centinewton (voir Tableau 1).

Tableau 1 — Données pour les Exemples 1 et 2

Valeurs en centinewtons

x	228,6	232,7	238,8	317,2	315,8	275,1	222,2	236,7	224,7	251,2	210,4	270,7
-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Ces mesures proviennent d'un lot de 12 000 bobines, issu d'une même série de fabrication, emballées dans 120 boîtes contenant chacune 100 bobines. Douze boîtes de ce lot ont été prélevées au hasard et une bobine a été prise au hasard dans chacune de ces boîtes. Des éprouvettes de 50 cm de long ont été découpées dans le fil de ces bobines, à environ 5 m de l'extrémité libre. Les essais proprement dits ont été réalisés sur les parties centrales de ces éprouvettes. Des informations antérieures permettent de penser raisonnablement que les charges de rupture mesurées dans ces conditions ont une distribution pratiquement normale. Il est démontré, dans l'ISO 2854:1976, que les données ne contredisent pas l'hypothèse d'une distribution normale.