

INTERNATIONAL
STANDARD

ISO
11843-1

NORME
INTERNATIONALE

First edition
Première édition
1997-07-01

Capability of detection —

Part 1:

Terms and definitions

iTeh STANDARD PREVIEW

(Capacité de détection —

Partie 1:

Termes et définitions

<https://standards.iteh.com/standards/ISO/11843-1:1997>
de25-5286-43db-bbb0-47c194aa475e/iso-11843-1-1997



Reference number
Numéro de référence
ISO 11843-1:1997(E/F)

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for voting. Publication as an International Standard requires approval by at least 75 % of the member bodies casting a vote.

International Standard ISO 11843-1 was prepared by Technical Committee ISO/TC 69, *Applications of statistical methods*, Subcommittee SC 6, *Measurement methods and results*.

ISO 11843 consists of the following parts, under the general title *Capability of detection*:

- Part 1: *Terms and definitions*
- Part 2: *Methodology*

Annexes A and B of this part of ISO 11843 are for information only.

© ISO 1997

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher./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'éditeur.

ISO/IEC Copyright Office • Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Switzerland

Internet: central@iso.ch

X.400: c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Printed in Switzerland/Imprimé en Suisse

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 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.

La Norme internationale ISO 11843-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 69, *Application des méthodes statistiques*, sous-comité SC 6, *Méthodes et résultats de mesure*.

L'ISO 11843 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Capacité de détection*:

- *Partie 1: Termes et définitions*
- *Partie 2: Méthodologie*

Les annexes A et B de la présente partie de l'ISO 11843 sont données uniquement à titre d'information.

This page intentionally left blank

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 11843-1:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0e25de25-5286-43db-bbb0-47c194aa475e/iso-11843-1-1997)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0e25de25-5286-43db-bbb0-47c194aa475e/iso-11843-1-1997>

Capability of detection —

Part 1:

Terms and definitions

Capacité de détection —

Partie 1:

Termes et définitions

Scope

This part of ISO 11843 specifies terms and definitions relating to the detection of a difference between an actual state of a system and its basic state.

The general concepts laid down in this part of ISO 11843, critical value of the response variable, critical value of the net state variable and minimum detectable value of the net state variable (see definitions Nos. 9 to 11), apply to various situations such as checking the existence of a certain substance in a material, the emission of energy from samples or plants, or the geometric change in static systems under distortion.

Critical values can be derived from an actual measurement series so as to assess the unknown states of systems included in the series, whereas the minimum detectable value of the net state variable as a characteristic of the measurement method serves for the selection of appropriate measurement processes. In order to characterize a measurement process, a laboratory or the measurement method, the minimum detectable value can be stated if appropriate data are available for each relevant level, i.e. a measurement series, a measurement process, a laboratory or a measurement method. The minimum detectable values may be different for a measurement series, a measurement process, a laboratory or the measurement method.

Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 11843 prescrit les termes et définitions liées à la détection d'une différence entre l'état réel d'un système et son état de base.

Les concepts généraux exposés dans la présente partie de l'ISO 11843: valeur critique de la variable de réponse, valeur critique de la variable nette d'état et valeur minimale détectable de la variable nette d'état (voir définitions n° 9 à n° 11), s'appliquent à des situations variées telles que la vérification de l'existence d'une certaine substance dans un matériau, l'émission d'énergie par des échantillons ou des installations, ou le changement géométrique dans des systèmes statiques sous contraintes.

Les valeurs critiques peuvent être issues d'une série de mesures réelles afin d'estimer les états inconnus de systèmes contenus dans cette série, tandis que la valeur minimale détectable de la variable nette d'état en tant que caractéristique de la méthode de mesure sert à la sélection de processus de mesure appropriés. Pour caractériser un processus de mesure, un laboratoire ou la méthode de mesure, la valeur minimale détectable peut être établie si des données appropriées sont disponibles pour chaque niveau concerné, c'est-à-dire une série de mesures, un processus de mesure, un laboratoire ou une méthode de mesure. Les valeurs minimales détectables peuvent être différentes pour une série de mesures, un processus de mesure, un laboratoire ou la méthode de mesure.

ISO 11843 applies to quantities measured on scales that are fundamentally continuous. It applies to measurement processes and types of measurement equipment where the functional relationship between the expected value of the response variable and the value of the state variable is described by a calibration function. If the response variable or the state variable is a vectorial quantity, the concepts of ISO 11843 apply separately to the components of the vectors or functions of the components.

NOTE — Definitions Nos. 6 and 11 refer to theoretical quantities which in reality remain unknown. Estimates of these theoretical quantities can be determined from experimental results.

Terms and definitions

Without restriction to the general applicability of this part of ISO 11843, it is assumed that the net state variable (see No. 4) is non-negative and that the calibration function (see No. 6) is strictly monotonically increasing. See also note 1 of definition No. 9.

Figure 1 illustrates some of the concepts defined. The form of the distribution of the response variable and the calibration function is only an example and does not imply any restriction to a particular type of distribution. The symbols used in this part of ISO 11843 refer to figure 1 and are illustrative. They do not form a normative part of this part of ISO 11843.

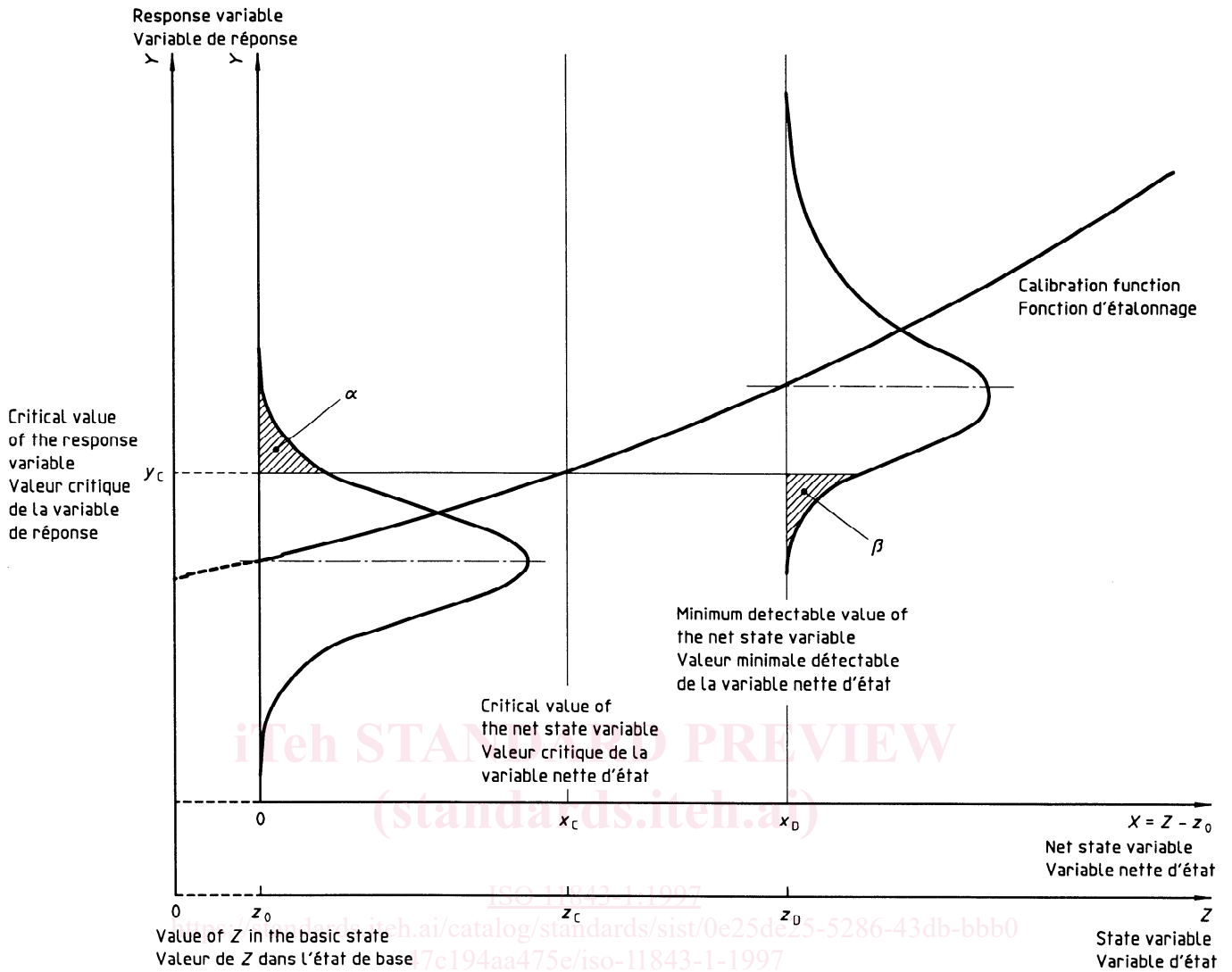
L'ISO 11843 s'applique aux quantités mesurées sur des échelles fondamentalement continues. Elle s'applique à des processus de mesure et des types d'appareil de mesure où la relation fonctionnelle entre la valeur attendue de la variable de réponse et la valeur de la variable d'état est décrite par une fonction d'étalonnage. Si la variable de réponse ou la variable d'état est une quantité vectorielle, les concepts de l'ISO 11843 s'appliquent séparément aux composantes des vecteurs ou aux fonctions des composantes.

NOTE — Les définitions n° 6 et n° 11 se réfèrent à des quantités théoriques qui, en réalité, demeurent inconnues. Des estimations de ces quantités théoriques peuvent être déterminées à partir de résultats expérimentaux.

Termes et définitions

Sans restreindre l'applicabilité générale de la présente partie de l'ISO 11843, il est supposé que la variable nette d'état (voir n° 4) est non négative et que la fonction d'étalonnage (voir n° 6) s'accroît de façon strictement monotone. Voir aussi la note 1 de la définition n° 9.

La figure 1 illustre certains des concepts définis. La forme de la distribution de la variable de réponse et de la fonction d'étalonnage n'est qu'un exemple et n'implique aucune restriction à un type particulier de distribution. Les symboles utilisés dans la présente partie de l'ISO 11843 se réfèrent à la figure 1 et sont illustratifs. Ils ne constituent pas une partie normative de la présente partie de l'ISO 11843.



- Z State variable
- z_0 Value of the state variable in the basic state
- X Net state variable, $X = Z - z_0$
- x_c Critical value of the net state variable
- x_D Minimum detectable value of the net state variable
- Y Response variable
- y_c Critical value of the response variable
- α Probability of an error of the first kind
- β Probability of an error of the second kind for $X = x_D$

- Z Variable d'état
- z_0 Valeur de la variable d'état dans l'état de base
- X Variable nette d'état, $X = Z - z_0$
- x_c Valeur critique de la variable nette d'état
- x_D Valeur minimale détectable de la variable nette d'état
- Y Variable de réponse
- y_c Valeur critique de la variable de réponse
- α Probabilité d'une erreur de 1^{ère} espèce
- β Probabilité d'une erreur de 2^{ème} espèce pour $X = x_D$

Figure 1 — Calibration function, critical value of the response variable, critical value of the net state variable and minimum detectable value of the net state variable

Figure 1 — Fonction d'étalonnage, valeur critique de la variable de réponse, valeur critique de la variable nette d'état et valeur minimale détectable de la variable nette d'état

1 state variable

Z
quantity describing the state of a system

NOTES

- 1 Generally, a system is characterized by more than one state variable. However, depending on the scope of the investigation, only one state variable is selected for the purpose of detecting a difference between an actual state and the basic state.
- 2 Usually the selected state variable attains its smallest value in the basic state.

EXAMPLES

- a) Concentration or amount of a substance in a mixture of substances.
- b) Intensity (energy density, power density, etc.) of the energy (radiation, sound, etc.) emitted by a source.
- c) Geometric change in a static system when it is distorted.

2 basic state

specific state of a system for use as a base for the evaluation of actual states of the system

EXAMPLE

A state of equilibrium or of an extreme condition.

3 reference state

state of a system, the deviation of which from the basic state is assumed to be known with respect to the state variable, Z

4 net state variable

X
difference between the state variable, Z, and its value in the basic state, z_0

NOTES

- 1 The net state variable constitutes a derived variable following an interval scale, the zero of which corresponds to the value of the state variable in the basic state.
- 2 If the value of the state variable in the basic state is unknown (as is often the case), only the value of the net state variable can be measured but not that of the state variable itself.
- 3 If the assumption is made that the basic state is represented by the zero value of the state variable, the net state variable is conceptually equivalent to the state variable itself.

4

1 variable d'état

Z
quantité décrivant l'état d'un système

NOTES

- 1 En général, un système est caractérisé par plus d'une variable d'état. Cependant, en fonction de l'objet de l'examen, une seule variable d'état est choisie afin de détecter une différence entre un état réel et l'état de base.
- 2 Habituellement la variable d'état choisie atteint sa valeur minimale dans l'état de base.

EXEMPLES

- a) Concentration ou quantité d'une substance dans un mélange de substances.
- b) Intensité (densité d'énergie, densité de puissance, etc.) de l'énergie (radiation, son, etc.) émise par une source.
- c) Changement géométrique d'un système statique sous contrainte.

2 état de base

état spécifique d'un système à utiliser comme base pour l'évaluation des états réels du système

EXEMPLE

Un état d'équilibre ou de condition extrême.

3 état de référence

état d'un système, dont l'écart par rapport à l'état de base est supposé connu en ce qui concerne la variable d'état Z

4 variable nette d'état

X
différence entre la variable d'état Z et sa valeur dans l'état de base z_0

NOTES

- 1 La variable nette d'état constitue une variable déduite par un changement d'origine, où le zéro correspond à la valeur de la variable d'état dans l'état de base.
- 2 Si la valeur de la variable d'état dans l'état de base est inconnue (comme c'est souvent le cas), seule la valeur de la variable nette d'état peut être mesurée, mais non celle de la variable d'état elle-même.
- 3 Si on admet que l'état de base est représenté par la valeur zéro de la variable d'état, la variable nette d'état est conceptuellement équivalente à la variable d'état elle-même.

5 response variable

Y

variable that shows the observed results of an experimental treatment [ISO 3534-3:1985]

For the purposes of ISO 11843, this general definition is understood in the following specialized form:

directly observable surrogate for the state variable, *Z*

NOTE — The expected value of the response variable is related to the net state variable, *X*, via a calibration function.

EXAMPLE

If the state variable is the concentration or amount of a substance and a spectroscopic measurement method is used, the response variable might be a peak height or the area under a peak.

6 calibration function

functional relationship between the expected value of the response variable and the value of the net state variable, *X*

NOTES

- 1 See paragraph 1 in "Terms and definitions".
- 2 In graphical representations of a calibration function, the response variable is usually represented by the ordinate and the net state variable by the abscissa; see figure 1.
- 3 The calibration function is conceptual and cannot be determined empirically. It is estimated through calibration.

7 calibration

complete set of operations which estimates under specified conditions the calibration function from observations of the response variable, *Y*, obtained on reference states

NOTE — As regards its essential content this definition is consistent with the definition of "calibration" in the *International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology*. However, it uses the terms defined in this part of ISO 11843.

8 measurement series

totality of all measurements, the evaluation of which is based on the same calibration

NOTE — Evaluation in this context means the conversion of response variable results into estimates of the net state variable by means of the estimated calibration function.

5 variable de réponse

Y

variable donnant les résultats observés d'un traitement expérimental [ISO 3534-3:1985]

Pour les besoins de l'ISO 11843, la présente définition générale est entendue de la façon suivante:

variable directement observable remplaçant la variable d'état *Z*

NOTE — La valeur attendue de la variable de réponse est liée à la variable nette d'état *X* par une fonction d'étalonnage.

EXEMPLE

Si la variable d'état est la concentration ou la quantité d'une substance et qu'une méthode de mesure spectroscopique est utilisée, la variable de réponse pourrait être une hauteur de pic ou l'aire située sous un pic.

6 fonction d'étalonnage

relation fonctionnelle entre la valeur attendue de la variable de réponse et la valeur de la variable nette d'état *X*

NOTES

- 1 Voir le premier alinéa de «Termes et définitions».
- 2 Dans les représentations graphiques d'une fonction d'étalonnage, la variable de réponse est habituellement représentée en ordonnée et la variable nette d'état en abscisse; voir la figure 1.
- 3 La fonction d'étalonnage est conceptuelle et ne peut être déterminée empiriquement. Elle est estimée par l'étalonnage.

7 étalonnage

ensemble complet d'opérations qui estiment, dans des conditions spécifiées, la fonction d'étalonnage à partir d'observations de la variable de réponse *Y*, obtenues dans des états de référence

NOTE — En ce qui concerne son contenu essentiel, cette définition est cohérente avec la définition d'«étalonnage» du *Vocabulaire international des termes fondamentaux et généraux de métrologie*. Cependant, elle utilise les termes définis dans la présente partie de l'ISO 11843.

8 série de mesures

totalité de toutes les mesures dont l'évaluation est fondée sur le même étalonnage

NOTE — Évaluation, dans ce contexte, signifie la conversion des résultats de la variable de réponse en estimations de la variable nette d'état au moyen de la fonction d'étalonnage estimée.

9 critical value of the response variable

y_C
value of the response variable, Y , the exceeding of which leads, for a given error probability α , to the decision that the observed system is not in its basic state

NOTES

1 If the net state variable is negative or the calibration function is strictly monotonically decreasing, this definition has to be adjusted accordingly.

2 The critical value of the response variable is the critical value of a statistical test of the null hypothesis "The state under consideration is not different from the basic state with respect to the state variable" against the alternative hypothesis "The state under consideration is different from the basic state with respect to the state variable".

The test statistic of the above-mentioned statistical test, i.e. the response variable result, is the observed value in the case of a single measurement or a central value (e.g. average, median) in the case of repeated measurements.

3 If the null hypothesis is true and the above rule of drawing conclusions is obeyed, the probability of wrongly rejecting the null hypothesis (error of the first kind) is α .

4 The critical value of the response variable depends on:

- the specified probability α (probability of the error of the first kind; see also "significance level" in ISO 3534-1);
- the reference states chosen for calibration;
- the sample size chosen for calibration;
- the sample size chosen for the investigation of an unknown state;
- the kind of central value (e.g. average, median, etc.) derived from the observed values in the case of repeated measurements;
- the variation in the measurement system.

5 The range of critical values of the response variable resulting from different calibrations depends on random influences and variations of properties of the measurement system over time. Due to these disturbing influences, each critical value of the response variable is valid only for the corresponding measurement series.

10 critical value of the net state variable

x_C
value of the net state variable, X , the exceeding of which leads, for a given error probability α , to the decision that the observed system is not in its basic state

NOTES

1 The critical value of the net state variable is the value of the net state variable allocated to the critical value of the response variable by use of the estimated calibration function.

9 valeur critique de la variable de réponse

y_C
valeur de la variable de réponse Y au-delà de laquelle on est conduit, pour une probabilité d'erreur α donnée, à la décision que le système observé n'est pas dans son état de base

NOTES

1 Si la variable nette d'état est négative ou si la fonction d'étalonnage décroît de façon strictement monotone, cette définition doit être ajustée en conséquence.

2 La valeur critique de la variable de réponse est la valeur critique d'un test statistique de l'hypothèse nulle «L'état considéré n'est pas différent de l'état de base en ce qui concerne la variable d'état», contre l'hypothèse alternative «L'état considéré est différent de l'état de base en ce qui concerne la variable d'état».

La statistique du test de l'essai statistique mentionné ci-dessus, c'est-à-dire le résultat de la variable de réponse, est la valeur observée dans le cas d'une mesure unique ou d'une valeur centrale (par exemple moyenne, médiane) dans le cas de mesures répétées.

3 Si l'hypothèse nulle est vérifiée et si la règle de décision ci-dessus est observée, la probabilité de rejeter à tort l'hypothèse nulle (erreur de 1^{ère} espèce) est α .

4 La valeur critique de la variable de réponse dépend:

- de la probabilité d'erreur spécifiée α (probabilité d'erreur de 1^{ère} espèce; voir aussi niveau de signification dans l'ISO 3534-1);
- des états de référence choisis pour l'étalonnage;
- de la taille d'échantillon choisie pour l'étalonnage;
- de la taille d'échantillon choisie pour l'examen d'un état inconnu;
- du type de valeur centrale (par exemple moyenne, médiane, etc.) tirée des valeurs observées dans le cas de mesures répétées;
- de la dispersion du système de mesure.

5 L'étendue des valeurs critiques de la variable de réponse résultant de différents étalonnages dépend d'influences aléatoires et de variations sur le temps des propriétés du système de mesure. En raison de ces influences perturbatrices, chaque valeur critique de la variable de réponse est valable uniquement pour la série de mesures correspondante.

10 valeur critique de la variable nette d'état

x_C
valeur de la variable nette d'état X au-delà de laquelle on est conduit, pour une probabilité d'erreur α donnée, à la décision que le système observé n'est pas dans son état de base

NOTES

1 La valeur critique de la variable nette d'état est la valeur de la variable nette d'état allouée à la valeur critique de la variable de réponse par utilisation de la fonction d'étalonnage estimée.