

General metrology —

Part 1: Basic and general terms (VIM)

Committees responsible for this Published Document

The preparation of this Published Document was entrusted to Technical Committee SS/7, General metrology, quantities, units and symbols, upon which the following bodies were represented:

- British Measurement and Testing Association
- City University
- Department of Trade and Industry (National Weights and Measures Laboratory)
- Federation of Small Businesses
- Institute of Electrical Engineers
- National Physical Laboratory
- Royal Society of Chemistry
- Society of British Aerospace Companies Limited
- Society of Chemical Industry
- Trading Standards Institute

This Published Document, having been prepared under the direction of the Quality Management and Statistics Standards Policy Committee, was published under the authority of the Standards Board and comes into effect on 15 January 1995

© BSI 13 June 2003

First published February 1985
Second edition January 1995

The following BSI references relate to the work on this standard:
Committee reference SS/7
Draft for comment 93/408303 DC

ISBN 0 580 23481 9

Amendments issued since publication

Amd. No.	Date	Comments
14132	13 June 2003	Changes to title and national foreword

Contents

	Page
Committees responsible	Inside front cover
National foreword	ii
Foreword (to the first edition)	1
Foreword (to the second edition)	4
Explanatory notes	5
1 Quantities and units	7
2 Measurements	15
3 Measurement results	19
4 Measuring instruments	25
5 Characteristics of measuring instruments	33
6 Measurement standards, etalons	41
Bibliography	46
English index	47
French index	51

Sommaire

	Page
Avant-propos (à la première édition)	1
Avant-propos (à la deuxième édition)	4
Notes explicatives	5
1 Grandeurs et unités	7
2 Mesurages	15
3 Résultats de mesure	19
4 Instruments de mesure	25
5 Caractéristiques des instruments de mesure	33
6 Étalons	41
Bibliographie	46
Index anglais	47
Index français	51

National foreword

This Published Document reproduces verbatim the *International vocabulary of basic and general terms in metrology (VIM)* published by ISO. It supersedes PD 6461-1:1985 which is withdrawn.

The parts of PD 6461 are published as follows:

- *Part 1: Basic and general terms (VIM)*;
- *Part 2: Vocabulary of legal metrology (VLM)*;
- *Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM)*.

The UK participation in its preparation was entrusted to Technical Committee SS/7, General metrology, quantities, units and symbols, which has the responsibility to:

- aid enquirers to understand the text;
- present to the responsible international/European committee any enquiries on the interpretation, or proposals for change, and keep the UK interests informed;
- monitor related international and European developments and promulgate them in the UK.

A list of organizations represented on this committee can be obtained on request to its secretary.

It is emphasized that the VIM does not of itself have the status of a British Standard. However, definitions of fundamental terms applicable to all aspects of metrology are contained in BS 5233 *Glossary of terms used in metrology (incorporating BS 2643)*, which are essentially identical with those given in the VIM. A new edition of BS 5233 is currently in preparation.

For historical reasons, Part 2 currently contains many basic metrological terms in addition to those of mainly legal application. Where any conflict exists between the definitions in Part 2 and those from Part 1 (i.e. from the VIM) the later should be regarded as authoritative. When the International Organization of Legal Metrology (OIML) revises the *Vocabulary of legal metrology* a new edition of PD 6461-2 will be published.

In order to expedite publication and for ease of reproduction, the text of the VIM has been used as the basis of this Published Document (PD). However, it should be noted that dissatisfaction has been expressed over the definition of the term “uncertainty of measurement” (term no. 3.9) as it fails to express the meaning that is needed and is, moreover, very different from all existing and previous definitions of the term.

The VIM definition of the “uncertainty of measurement” is taken from the ISO *Guide to the expression of uncertainty in measurement* and represents the views of some members of the ISO Working Group (ISO/TAG 4/WG 3) that produced the guide. These experts disliked the concept of “true value” as this value cannot be stated exactly. Many other people consider that the definition is incorrect as it is imprecise (i.e. what is the “dispersion” from?). It implies that “uncertainty” is only relevant if several measurements are made, and it fails (by not mentioning “true value”) to invoke the concept of traceability. It is considered that the following definition more exactly meets the requirements of metrological accreditation services and industrial metrologists.

“uncertainty of measurement

result of the evaluation aimed at characterizing the range within which the true value of a measurand is estimated to lie, generally with a given confidence.

NOTE 1 Since the true value cannot be determined, in practice a conventional true value (VIM 1.20) is used.

NOTE 2 The result may be expressed, for example, as a standard deviation (or a given multiple of it), or the half-width of an interval having a stated level of confidence.

NOTE 3 Uncertainty of measurement comprises, in general, many components. Some of these components may be evaluated from the statistical distribution of the results of a series of measurements and can be characterized by experimental standard deviations. The other components, which can also be characterized by standard deviations, are evaluated from assumed probability distributions based on experience or other information.”

This definition is not inconsistent with that given in the *International vocabulary of basic and general terms in metrology* (VIM), which is identical with that given in the *ISO Guide to the expression of uncertainty in measurement*.

It should be noted that Annex D of the ISO/IEC Directives, Part 3, Third edition, requires that the 1993 edition of the VIM be referenced when writing terminology standards in the field of metrology.

Cross-references

The British Standards which implement international or European publications referred to in this document may be found in the *BSI Catalogue* under the section entitled “International Standards Correspondence Index”, or by using the “Search” facility of the *BSI Electronic Catalogue* or of British Standards Online.

This publication does not purport to include all the necessary provisions of a contract. Users are responsible for its correct application.

Compliance with a Published Document does not of itself confer immunity from legal obligations

Summary of pages

This document comprises a front cover, an inside front cover, pages i to iv, pages 1 to 55 and a back cover.

The BSI copyright notice displayed in this document indicates when the document was last issued.

FOREWORD

to the first edition

All branches of science and technology need to choose their vocabulary with care. Each term must have the same meaning for all of its users; it must therefore at the same time express a well-defined concept and not be in conflict with everyday language. This applies particularly in metrology, but with an additional difficulty: every measurement is tainted by imperfectly known errors, so that the significance which one can give to the measurement must take account of this uncertainty. We must therefore express with precision that self-same impreciseness.

In order to try and resolve this problem at an international level, the ISO Metrology Group decided to propose to the four main international organizations which are concerned with metrology (BIPM, IEC, ISO and OIML) that there should be a joint action to produce a common terminology. To this end, a task group was set up to co-ordinate the preparation of a vocabulary of general terms used in metrology. The task group made great use of the existing IEC and OIML vocabularies as their starting point and produced a draft vocabulary which was widely circulated by the four participating organizations. Many comments were received, occupying several hundreds of pages. They were all examined at a series of meetings of an international joint working group, composed of experts appointed by each of the four organizations. Some of the comments gave rise to long, and at times impassioned, discussions. This Vocabulary is the result of this joint work. ISO has agreed to publish it in the name of the four organizations.

The working group made every effort to take account of other publications dealing with the same subject; some of these publications are cited in the bibliography. The working group

AVANT-PROPOS

à la première édition

Dans toutes les branches de la science et de la technique, le vocabulaire doit être choisi avec soin. Chaque terme doit avoir la même signification pour tous les utilisateurs; il doit donc exprimer un concept bien défini, sans entrer en conflit avec le langage usuel. Cela s'applique particulièrement en métrologie, avec une difficulté supplémentaire: toute mesure étant entachée d'erreurs imparfaitement connues, la signification qu'on peut lui attacher doit inclure cette incertitude. Il nous faut donc exprimer avec précision l'imprécision elle-même.

Pour tenter de résoudre ce problème au niveau international, le Groupe Métrologie de l'ISO a décidé de proposer aux quatre principales organisations internationales qui s'occupent de métrologie (BIPM, CEI, ISO, OIML) une action concertée pour élaborer une terminologie commune. Dans ce but, un groupe d'étude a été constitué pour coordonner la préparation d'un vocabulaire des termes généraux utilisés en métrologie. En s'inspirant pour une large part des vocabulaires existants de la CEI et de l'OIML, ce groupe d'étude a préparé un projet de vocabulaire qui a été largement distribué au sein des quatre organisations participantes. De nombreux commentaires ont été reçus, couvrant plusieurs centaines de pages. Ils ont tous été examinés au cours de plusieurs réunions d'un groupe de travail mixte, international, composé d'experts désignés par chacune des quatre organisations. Certains de ces commentaires ont donné lieu à des discussions prolongées, parfois même passionnées. Le présent Vocabulaire est le fruit de ce travail conjoint. L'ISO a accepté d'en assurer la publication, au nom des quatre organisations.

Le groupe de travail s'est efforcé de tenir le plus grand compte des autres publications touchant au même sujet, publications dont quelques-unes sont citées dans la bibliographie.

has also applied itself to deal not only with the most refined measurements but also with very ordinary measurements, where only modest performance is required. The concepts are the same in both cases, only their relative importance changes according to the application. An attempt was made to group the terms according to their relationships in order to facilitate consulting the Vocabulary. The grouping which has been chosen in no way implies a priority or importance of one term over another.

The Vocabulary has had to restrain its ambitions in the realms of error and uncertainty. These concepts are themselves the subject of studies and controversies. The working group has therefore taken a very conservative attitude in order not to encourage the use of incorrect terms. They have left aside the language of statistics, which has often been mis-used in the field of measurement. They have retained the word "error", hallowed by use, even though it is often used incorrectly. Error is a well-defined concept. All measurements are tainted by error. But this error is generally not known. Its sign is often ignored and it is often difficult even to give it an order of magnitude. It is for this reason that the word "uncertainty" is coming increasingly into use to designate "the estimate of the possible error, of unknown sign". Nonetheless, one must be careful not to apply indiscriminately the language of statistics to the concept of uncertainty, as the estimation of an uncertainty is rarely a matter of rigorous statistical analysis.

The working group has intentionally refrained from re-defining all of the terms used in the definitions themselves. Thus, in order to define a system of units, one refers to a system of physical quantities. The definition of physical quantities and their organization into a system fall largely outside the realm of the competence of metrologists. These matters are dealt with in other publications produced by, for example, the International Union of Pure and Applied Physics (IUPAP) and by ISO.

Matters of language do not fall within the competence of the International Bureau of Weights and Measures (BIPM). Its task is, in essence, to provide the experimental bases of the International System of Units (SI). However, many years of experience in this field can be useful in the working out of a Vocabulary of Metrology. For this reason the BIPM accepted

Il s'est aussi attaché à couvrir aussi bien les mesures les plus raffinées que les mesures les plus courantes, auxquelles on ne demande que des performances modestes. Les concepts sont les mêmes dans les deux cas, seule leur importance relative change suivant les applications. Afin de faciliter la consultation du Vocabulaire, on a essayé de classer les termes par affinités. Le classement choisi ne prétend en aucune façon attribuer une priorité ou une importance particulière à certains termes plutôt qu'à d'autres.

Dans le domaine des erreurs et des incertitudes, ce Vocabulaire a dû limiter ses ambitions. Les concepts eux-mêmes font encore l'objet d'études et de controverses. Le groupe de travail s'est donc tenu à une attitude très réservée, pour ne pas encourager l'usage de termes impropres. On a par exemple laissé de côté le langage des statistiques, souvent utilisé abusivement dans le domaine de la mesure. On a conservé le mot «erreur», consacré par l'usage, bien qu'il soit souvent utilisé à tort. L'erreur correspond à un concept bien défini. Toute mesure est bien entachée d'erreur. Mais cette erreur est généralement inconnue. On ignore son signe, et on a bien du mal à lui attribuer un ordre de grandeur. C'est pourquoi l'usage du mot «incertitude» tend à se répandre pour caractériser «l'estimation de l'erreur possible, de signe inconnu». On doit cependant se garder d'appliquer inconsidérément le langage de la statistique, car l'estimation de l'incertitude relève rarement d'une véritable étude statistique.

Le groupe de travail s'est volontairement abstenu de redéfinir tous les termes utilisés dans les définitions elles-mêmes. Ainsi, pour définir un système d'unités, on se reporte à un système de grandeurs physiques. La définition des grandeurs physiques et leur organisation en système débordent largement du domaine de compétence des métrologistes. Ces questions sont traitées dans d'autres publications, émanant par exemple de l'Union internationale de physique pure et appliquée (UIPPA) ou de l'ISO.

Les questions de langage ne relèvent pas de la compétence du Bureau international des poids et mesures (BIPM). Sa mission essentielle est de fournir les bases expérimentales du Système international d'unités (SI). Cependant, une longue expérience dans ce domaine pouvait être utile dans l'élaboration d'un Vocabulaire de métrologie. C'est pourquoi le BIPM a accepté de

an involvement in the work. This is also doubtless the reason why I have had the honour of being co-opted by the experts of the other three organizations to act as chairman of the meetings of the working group. This has enabled me to appreciate the scale of the effort which all the participants have put into the work of clarifying the concepts and finding the "mots justes".

Whether concerned with the choice of the terms themselves, their definitions, notes or examples, in French and in English, the working group has striven to find a consensus. Everything that was debatable has been omitted. One can therefore be certain that the contents of this document everywhere represent, at the least, an acceptable compromise for the great majority of the participants.

Without doubt, imperfections still exist. They will need to be corrected in the future. I hope, however, that these imperfections will not place the Vocabulary in conflict with elementary logic or with the actual state of our knowledge on the subject of metrology.

It is necessary to thank all those who have participated in this work, at first hand and from afar. There are too many of them to mention them all, but I take the opportunity of mentioning the essential role which has been played by Peter M. Clifford. He has taken charge of all the practical tasks of the Secretariat of the working group, from the editing of the first draft through to the final text. The success that I wish for this Vocabulary will, in major part, be due to him.

Pierre Giacomo
Chairman of the joint working group
Director
International Bureau of Weights and Measures
(BIPM)

participer à cette entreprise. C'est sans doute aussi pourquoi j'ai eu l'honneur d'être coopté par les experts des trois autres organisations pour présider les séances de travail. Cela m'a permis d'apprécier l'effort de tous les participants pour clarifier les concepts et pour trouver les mots justes.

Qu'il s'agisse du choix des termes eux-mêmes, des définitions, des notes ou des exemples, en français et en anglais, le groupe de travail s'est efforcé de trouver un consensus. Tout ce qui était trop discutable a été supprimé. On peut ainsi être sûr que le contenu de ce document représente toujours, au moins, un compromis acceptable pour la très large majorité des participants.

Des imperfections subsistent sans aucun doute. Il faudra y remédier dans l'avenir. J'espère cependant qu'aucune de ces imperfections ne mettra ce Vocabulaire en opposition avec la logique élémentaire ou avec l'état actuel de nos connaissances en matière de métrologie.

Il faut remercier tous ceux qui ont participé à cette tâche, de près ou de loin. Ils sont trop nombreux pour être tous cités, mais je tiens à mentionner le rôle essentiel qu'a joué Peter M. Clifford. Il a pris en charge toutes les tâches matérielles de secrétariat du groupe de travail, depuis la rédaction de la première ébauche jusqu'à celle du texte final. Le succès que je souhaite à ce Vocabulaire lui sera dû pour la plus grande part.

Pierre Giacomo
Président du groupe de travail mixte
Directeur du
Bureau international des poids et mesures
(BIPM)

FOREWORD

to the second edition

The first edition of this Vocabulary was widely distributed. As foreseen in its Foreword, some imperfections have been found which have necessitated corrections, issued in 1987 in the form of an Amendment. Most of the imperfections were of language rather than intended meaning, but it has also been necessary to remove some anomalies, ambiguities and circularities. Furthermore, it became apparent that the Vocabulary did not take sufficient account of the needs of chemistry and related fields.

A Working Group consisting of experts appointed by BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP and OIML has therefore undertaken the revision of the first edition, based on the large number of comments received.

As in the first edition, the emphasis has remained on basic and general concepts concerned with metrology and with establishing generally agreed terms together with descriptions of the corresponding concepts which they express.

It is hoped that this Vocabulary will stimulate dialogue between the experts of various specialized disciplines of science and technology, thus contributing to harmonized inter-disciplinary terminology.

Comments, suggestions and requests for clarification will be welcome. They should be addressed to:

The Secretary of ISO/TAG 4
ISO Central Secretariat
1, rue de Varembe
CH-1211 GENEVA 20
Switzerland

Pierre Giacomo
Chairman of the joint working group
Director emeritus
International Bureau of Weights and Measures
(BIPM)

AVANT-PROPOS

à la deuxième édition

La première édition de ce Vocabulaire a été largement distribuée. Comme son Avant-propos le laissait entrevoir, diverses imperfections y ont été trouvées qui ont donné lieu à des corrections diffusées sous la forme d'un Amendement en 1987. La plupart des imperfections relevaient de la forme plutôt que du fond, mais il a aussi fallu remédier à quelques anomalies, ambiguïtés ou circularités. De plus, il est apparu que ce Vocabulaire ne tenait pas suffisamment compte des besoins de la chimie et des disciplines qui lui sont apparentées.

En conséquence, un Groupe de travail composé d'experts désignés par le BIPM, la CEI, la FICC, l'ISO, l'OIML, l'UICPA et l'UIPPA a entrepris la révision de la première édition en partant des nombreux commentaires reçus.

Comme dans la première édition, l'accent a été mis une nouvelle fois sur les concepts fondamentaux et généraux relatifs à la métrologie, l'objectif étant d'établir des termes largement admis, accompagnés d'une description des concepts qu'ils expriment.

Il faut espérer que ce Vocabulaire suscitera des échanges de vues entre les experts des diverses disciplines scientifiques et techniques spécialisées, contribuant ainsi à établir une terminologie harmonisée, commune à toutes les disciplines.

Commentaires, suggestions et demandes de clarification sont les bienvenus. Ils doivent être adressés à:

Secrétaire de l'ISO/TAG 4
Secrétariat central de l'ISO
1, rue de Varembe
CH-1211 GENÈVE 20
Suisse

Pierre Giacomo
Président du groupe de travail mixte
Directeur honoraire du
Bureau international des poids et mesures
(BIPM)

EXPLANATORY NOTES

The reference numbers are generally the same as in the 1984 edition. Where there has been a change, the earlier number is given in parentheses below the new number. Terms that are new in this edition are indicated by a hyphen in parentheses "(—)" below the reference number.

The use of parentheses "(. . .)" around words of some terms means that these words may be omitted if it is unlikely that this will cause confusion.

The French word "mesure" has several meanings in everyday French language. For this reason, it is not used in this vocabulary without further qualification. It is for the same reason that the French word "mesurage" has been introduced to describe the act of measurement. Nevertheless, the French word "mesure" occurs many times in forming terms in this Vocabulary, following current usage, and without ambiguity. Examples are: instrument de mesure, appareil de mesure, unité de mesure, méthode de mesure. This does not mean that the use of the French word "mesurage" in place of "mesure" in such terms is not permissible when advantageous.

Some terms in notes are printed in bold face type. This means that they appear in the Index.

As a matter of convenience and to save space, the terms given in this Vocabulary are nouns. Nevertheless, other related parts of speech may be used freely wherever the meaning is clear and is plainly associated with that of the defined noun; this practice is recommended so that texts on metrological matters do not become overburdened with

NOTES EXPLICATIVES

En général, les numéros de référence sont les mêmes que ceux de l'édition de 1984. Lorsque l'un d'eux diffère de celui de la première édition, le numéro antérieur figure entre parenthèses au-dessous du nouveau numéro. Lorsque le terme lui-même est nouveau, cela est indiqué par un tiret placé entre parenthèses «(—)» en dessous du nouveau numéro.

L'emploi de parenthèses «(. . .)» pour les mots de certains termes signifie que ces mots peuvent être omis lorsqu'on ne craint pas d'ambiguïté.

Le mot «mesure» a, dans la langue française courante, plusieurs significations. Aussi n'est-il pas employé seul dans le présent Vocabulaire. C'est également la raison pour laquelle le mot «mesurage» a été introduit pour qualifier l'action de mesurer. Le mot «mesure» intervient cependant à de nombreuses reprises pour former des termes de ce Vocabulaire, suivant en cela l'usage courant et sans ambiguïté. On peut citer, par exemple: instrument de mesure, appareil de mesure, unité de mesure, méthode de mesure. Cela ne signifie pas que l'utilisation du mot «mesurage» au lieu de «mesure» pour ces termes ne soit pas admissible si l'on trouve quelque avantage à le faire.

Certains termes dans les notes sont imprimés en caractères gras. Cela signifie qu'ils apparaissent dans l'index.

Par raison de commodité et de brièveté, les termes donnés dans ce Vocabulaire sont essentiellement des noms. Cependant, il est loisible d'utiliser d'autres formes du discours lorsque leur sens est clair et nettement associé à celui du nom donné dans ce Vocabulaire; parfois, le recours à cette pratique est même recommandé car les textes traitant de métrologie deviendraient

esoteric nouns and depleted of meaningful verbs. For example, the Vocabulary defines the nouns "measurement", "calibration" and "reproducibility" but, quite rightly, metrologists often use the verb "to measure" rather than the cumbersome phrase "to carry out a measurement" and "calibrate" in preference to "effect a calibration" or "reproducible" instead of "provide a given reproducibility".

horriblement lourds si l'on s'interdisait d'utiliser les verbes appropriés au profit de noms ésotériques. Par exemple, le Vocabulaire définit les noms «mesurage», «étalonnage» et «reproductibilité» mais les métrologistes utilisent souvent, et à juste titre, le verbe «mesurer» plutôt que la tournure plus lourde «effectuer un mesurage», ou «étalonner» plutôt qu'«effectuer un étalonnage», ou «reproductible» plutôt que «présentant une certaine reproductibilité».

1 | QUANTITIES AND UNITS

1.1 (measurable) quantity

attribute of a phenomenon, body or substance that may be distinguished qualitatively and determined quantitatively

NOTES

- 1 The term quantity may refer to a quantity in a general sense [see example a)] or to a **particular quantity** [see example b)].

EXAMPLES

- a) quantities in a general sense: length, time, mass, temperature, electrical resistance, amount-of-substance concentration;
 - b) particular quantities:
 - length of a given rod
 - electrical resistance of a given specimen of wire
 - amount-of-substance concentration of ethanol in a given sample of wine.
- 2 Quantities that can be placed in order of magnitude relative to one another are called **quantities of the same kind**.
 - 3 Quantities of the same kind may be grouped together into **categories of quantities**, for example:
 - work, heat, energy
 - thickness, circumference, wavelength.
 - 4 **Symbols for quantities** are given in ISO 31.

1.2 (—) system of quantities

set of quantities, in the general sense, among which defined relationships exist

1 | GRANDEURS ET UNITÉS

1.1 grandeur (mesurable), f

attribut d'un phénomène, d'un corps ou d'une substance, qui est susceptible d'être distingué qualitativement et déterminé quantitativement

NOTES

- 1 Le terme «grandeur» peut se rapporter à une grandeur dans un sens général [voir exemple a)] ou à une **grandeur particulière** [voir exemple b)].

EXEMPLES

- a) grandeurs dans un sens général: longueur, temps, masse, température, résistance électrique, concentration en quantité de matière;
 - b) grandeurs particulières
 - longueur d'une tige donnée
 - résistance électrique d'un échantillon donné de fil
 - concentration en quantité de matière d'éthanol dans un échantillon donné de vin.
- 2 Les grandeurs qui peuvent être classées les unes par rapport aux autres en ordre croissant (ou décroissant) sont appelées **grandeurs de même nature**.
 - 3 Les grandeurs de même nature peuvent être groupées ensemble en **catégories de grandeurs**, par exemple:
 - travail, chaleur, énergie;
 - épaisseur, circonférence, longueur d'onde.
 - 4 Des **symboles de grandeurs** sont donnés dans l'ISO 31.

1.2 (—) système de grandeurs, m

ensemble de grandeurs, dans le sens général, entre lesquelles il existe des relations définies

1.3 (1.02) base quantity

one of the quantities that, in a system of quantities, are conventionally accepted as functionally independent of one another

EXAMPLE the quantities length, mass and time are generally taken to be base quantities in the field of mechanics.

NOTE The base quantities corresponding to the base units of the International System of Units (SI) are given in the NOTE to 1.12.

1.4 (1.03) derived quantity

quantity defined, in a system of quantities, as a function of base quantities of that system

EXAMPLE in a system having base quantities length, mass and time, velocity is a derived quantity defined as: length divided by time.

1.5 (1.04) dimension of a quantity

expression that represents a quantity of a system of quantities as the product of powers of factors that represent the base quantities of the system

EXAMPLES

- in a system having base quantities length, mass and time, whose dimensions are denoted by L, M and T respectively, LMT^{-2} is the dimension of force;
- in the same system of quantities, ML^{-3} is the dimension of mass concentration as well as of mass density.

NOTES

- The factors that represent the base quantities are called "dimensions" of these base quantities.
- For details of the relevant algebra, see ISO 31-0.

1.3 (1.02) grandeur de base, f

l'une des grandeurs qui, dans un système de grandeurs, sont admises par convention comme étant fonctionnellement indépendantes les unes des autres

EXEMPLE les grandeurs longueur, masse et temps sont généralement prises comme grandeurs de base dans le domaine de la mécanique.

NOTE Les grandeurs de base qui correspondent aux unités de base du Système international d'unités (SI) sont données dans la NOTE de 1.12.

1.4 (1.03) grandeur dérivée, f

grandeur définie, dans un système de grandeurs, comme fonction des grandeurs de base de ce système

EXEMPLE dans un système qui a pour grandeurs de base la longueur, la masse et le temps, la vitesse est une grandeur dérivée définie comme le quotient de la longueur par le temps.

1.5 (1.04) dimension d'une grandeur, f

expression qui représente une grandeur d'un système de grandeurs comme le produit de puissances de facteurs qui représentent les grandeurs de base de ce système

EXEMPLES

- dans un système qui a pour grandeurs de base la longueur, la masse et le temps, dont les dimensions sont désignées respectivement par L, M et T, la dimension de la force est LMT^{-2} ;
- dans ce même système de grandeurs, ML^{-3} est la dimension de la concentration en masse aussi bien que celle de la masse volumique.

NOTES

- Le facteur qui représente une grandeur de base est appelé «dimension» de cette grandeur de base.
- Pour les particularités de l'algèbre des dimensions, voir l'ISO 31-0.

1.6

(1.05)

**quantity of dimension one
dimensionless quantity**

quantity in the dimensional expression of which all the exponents of the dimensions of the base quantities reduce to zero

EXAMPLES linear strain, friction factor, Mach number, refractive index, mole fraction (amount-of-substance fraction), mass fraction.

1.7

(1.06)

unit (of measurement)

particular quantity, defined and adopted by convention, with which other quantities of the same kind are compared in order to express their magnitudes relative to that quantity

NOTES

- 1 Units of measurement have conventionally assigned names and symbols.
- 2 Units of quantities of the same dimension may have the same names and symbols even when the quantities are not of the same kind.

1.8

(1.07)

symbol of a unit (of measurement)

conventional sign designating a unit of measurement

EXAMPLES

- a) m is the symbol for metre;
- b) A is the symbol for ampere.

1.9

(1.08)

system of units (of measurement)

set of base units, together with derived units, defined in accordance with given rules, for a given system of quantities

EXAMPLES

- a) International System of Units, SI;
- b) CGS system of units.

1.6

(1.05)

**grandeur de dimension un, f
grandeur sans dimension, f**

grandeur dont l'expression dimensionnelle en fonction des dimensions des grandeurs de base présente des exposants qui se réduisent tous à zéro

EXEMPLES dilatation linéique relative, facteur de frottement, nombre de Mach, indice de réfraction, fraction molaire, fraction massique.

1.7

(1.06)

unité (de mesure), f

grandeur particulière, définie et adoptée par convention, à laquelle on compare les autres grandeurs de même nature pour les exprimer quantitativement par rapport à cette grandeur

NOTES

- 1 Des noms et des symboles sont attribués par convention aux unités de mesure.
- 2 Les unités de grandeurs qui ont la même dimension peuvent avoir le même nom et le même symbole, même si ces grandeurs ne sont pas de même nature.

1.8

(1.07)

symbole d'une unité (de mesure), m

signe conventionnel désignant une unité de mesure

EXAMPLES

- a) m est le symbole du mètre;
- b) A est le symbole de l'ampère.

1.9

(1.08)

système d'unités (de mesure), m

ensemble des unités de base et des unités dérivées, définies suivant les règles données, pour un système de grandeurs donné

EXAMPLES

- a) Système international d'unités, SI;
- b) système d'unités CGS.

1.10
(1.13)
coherent (derived) unit (of measurement)

derived unit of measurement that may be expressed as a product of powers of base units with the proportionality factor one

NOTE Coherency can be determined only with respect to the base units of a particular system. A unit may be coherent with respect to one system but not to another.

1.11
(1.09)
coherent system of units (of measurement)

system of units of measurement in which all of the derived units are coherent

EXAMPLE The following units (expressed by their symbols) form part of the coherent system of units in mechanics within the International System of Units, SI:

m; kg; s;
m²; m³; Hz=s⁻¹; m·s⁻¹; m·s⁻²;
kg·m⁻³; N=kg·m·s⁻²;
Pa=kg·m⁻¹·s⁻²; J=kg·m²·s⁻²;
W=kg·m²·s⁻³.

1.12
(1.10)
International System of Units, SI

the coherent system of units adopted and recommended by the General Conference on Weights and Measures (CGPM)

NOTE The SI is based at present on the following seven base units:

Quantity	SI base unit	
	Name	Symbol
length	metre	m
mass	kilogram	kg
time	second	s
electric current	ampere	A
thermodynamic temperature	kelvin	K
amount of substance	mole	mol
luminous intensity	candela	cd

1.10
(1.13)
unité (de mesure) (dérivée) cohérente, f

unité de mesure dérivée qui peut s'exprimer comme un produit de puissances des unités de base avec un facteur de proportionnalité égal à un

NOTE La cohérence ne peut être établie que par rapport aux unités de base d'un système donné. Une unité peut être cohérente dans un système et non dans un autre.

1.11
(1.09)
système cohérent d'unités (de mesure), m

système d'unités de mesure dans lequel toutes les unités de mesure sont cohérentes

EXAMPLE Les unités suivantes (exprimées par leurs symboles) font partie du système cohérent d'unités de la mécanique dans le Système international d'unités, SI:

m; kg; s;
m²; m³; Hz=s⁻¹; m·s⁻¹; m·s⁻²;
kg·m⁻³; N=kg·m·s⁻²;
Pa=kg·m⁻¹·s⁻²; J=kg·m²·s⁻²;
W=kg·m²·s⁻³.

1.12
(1.10)
Système international d'unités, SI, m

système cohérent d'unités adopté et recommandé par la Conférence générale des poids et mesures (CGPM)

NOTE Le SI est fondé actuellement sur les sept unités de base suivantes:

Grandeur	Unité SI de base	
	Nom	Symbole
longueur	mètre	m
masse	kilogramme	kg
temps	seconde	s
courant électrique	ampère	A
température thermodynamique	kelvin	K
quantité de matière	mole	mol
intensité lumineuse	candela	cd

1.13**(1.11)****base unit (of measurement)**

unit of measurement of a base quantity in a given system of quantities

NOTE In any given coherent system of units there is only one base unit for each base quantity.

1.14**(1.12)****derived unit (of measurement)**

unit of measurement of a derived quantity in a given system of quantities

NOTE Some derived units have special names and symbols; for example, in the SI:

Quantity	SI derived unit	
	Name	Symbol
force	newton	N
energy	joule	J
pressure	pascal	Pa

1.15**(1.14)****off-system unit (of measurement)**

unit of measurement that does not belong to a given system of units

EXAMPLES

- the electronvolt (about $1,602\ 18 \times 10^{-19}$ J) is an off-system unit of energy with respect to the SI;
- day, hour, minute are off-system units of time with respect to the SI.

1.16**(1.15)****multiple of a unit (of measurement)**

larger unit of measurement that is formed from a given unit according to scaling conventions

EXAMPLES

- one of the decimal multiples of the metre is the kilometre;
- one of the non-decimal multiples of the second is the hour.

1.13**(1.11)****unité (de mesure) de base, f**

unité de mesure d'une grandeur de base dans un système donné de grandeurs

NOTE Dans tout système d'unités cohérent, il y a une seule unité de base pour chaque grandeur de base.

1.14**(1.12)****unité (de mesure) dérivée, f**

unité de mesure d'une grandeur dérivée dans un système donné de grandeurs

NOTE Pour certaines unités dérivées, il existe des noms et des symboles spéciaux; par exemple, dans le SI:

Grandeur	Unité SI dérivée	
	Nom	Symbole
force	newton	N
énergie	joule	J
pression	pascal	Pa

1.15**(1.14)****unité (de mesure) hors système, f**

unité de mesure qui n'appartient pas à un système d'unités donné

EXAMPLES

- l'électronvolt (environ $1,602\ 18 \times 10^{-19}$ J) est une unité d'énergie hors système pour le SI;
- le jour, l'heure, la minute sont des unités de temps hors système pour le SI.

1.16**(1.15)****multiple d'une unité (de mesure), m**

unité de mesure plus grande formée à partir d'une unité donnée selon des conventions d'échelonnement

EXAMPLES

- l'un des multiples décimaux du mètre est le kilomètre;
- l'un des multiples non décimaux de la seconde est l'heure.

1.17
(1.16)
submultiple of a unit (of measurement)

smaller unit of measurement that is formed from a given unit according to scaling conventions

EXAMPLE one of the decimal submultiples of the metre is the millimetre.

1.18
(1.17)
value (of a quantity)

magnitude of a particular quantity generally expressed as a unit of measurement multiplied by a number

EXAMPLES

- a) length of a rod: 5,34 m or 534 cm;
- b) mass of a body: 0,152 kg or 152 g;
- c) amount of substance of a sample of water (H₂O): 0,012 mol or 12 mmol

NOTES

- 1 The value of a quantity may be positive, negative or zero.
- 2 The value of a quantity may be expressed in more than one way.
- 3 The values of quantities of dimension one are generally expressed as pure numbers.
- 4 A quantity that cannot be expressed as a unit of measurement multiplied by a number may be expressed by reference to a conventional reference scale or to a measurement procedure or to both.

1.19
(1.18)
true value (of a quantity)

value consistent with the definition of a given particular quantity

NOTES

- 1 This is a value that would be obtained by a perfect measurement.
- 2 True values are by nature indeterminate.
- 3 The indefinite article "a", rather than the definite article "the", is used in conjunction with "true value" because there may be many values consistent with the definition of a given particular quantity.

1.17
(1.16)
sous-multiple d'une unité (de mesure), m

unité de mesure plus petite formée à partir d'une unité donnée selon des conventions d'échelonnement

EXEMPLE l'un des sous-multiples décimaux du mètre est le millimètre.

1.18
(1.17)
valeur (d'une grandeur), f

expression quantitative d'une grandeur particulière, généralement sous la forme d'une unité de mesure multipliée par un nombre

EXEMPLES

- a) longueur d'une tige: 5,34 m ou 534 cm;
- b) masse d'un corps: 0,152 kg ou 152 g;
- c) quantité de matière d'un échantillon d'eau (H₂O): 0,012 mol ou 12 mmol.

NOTES

- 1 La valeur d'une grandeur peut être positive, négative ou nulle.
- 2 La valeur d'une grandeur peut être exprimée de plus d'une façon.
- 3 Les valeurs des grandeurs de dimension un sont généralement exprimées sous la forme de nombres.
- 4 Certaines grandeurs, pour lesquelles on ne sait pas définir leur rapport à une unité, peuvent être exprimées par référence à une échelle de repérage ou à un procédé de mesure spécifié ou aux deux.

1.19
(1.18)
valeur vraie (d'une grandeur), f

valeur compatible avec la définition d'une grandeur particulière donnée

NOTES

- 1 C'est une valeur que l'on obtiendrait par un mesurage parfait.
- 2 Toute valeur vraie est par nature indéterminée.
- 3 L'article indéfini «une» plutôt que l'article défini «la» est utilisé en conjonction avec «valeur vraie» parce qu'il peut y avoir plusieurs valeurs correspondant à la définition d'une grandeur particulière donnée.

1.20

(1.19)

conventional true value (of a quantity)

value attributed to a particular quantity and accepted, sometimes by convention, as having an uncertainty appropriate for a given purpose

EXAMPLES

- a) at a given location, the value assigned to the quantity realized by a reference standard may be taken as a conventional true value;
- b) the CODATA (1986) recommended value for the Avogadro constant, $N_A : 6,022\ 136\ 7 \times 10^{23}\ \text{mol}^{-1}$.

NOTES

- 1 "Conventional true value" is sometimes called **assigned value**, **best estimate** of the value, **conventional value** or **reference value**. "Reference value", in this sense, should not be confused with "reference value" in the sense used in the NOTE to 5.7.
- 2 Frequently, a number of results of measurements of a quantity is used to establish a conventional true value.

1.21

(1.20)

numerical value (of a quantity)

quotient of the value of a quantity and the unit used in its expression

EXAMPLES

in the examples in 1.18, the numbers:

- a) 5,34 , 534;
- b) 0,152 , 152;
- c) 0,012 , 12.

1.22

(1.21)

**conventional reference scale
reference-value scale**

for particular quantities of a given kind, an ordered set of values, continuous or discrete, defined by convention as a reference for arranging quantities of that kind in order of magnitude

EXAMPLES

- a) the Mohs hardness scale;
- b) the pH scale in chemistry;
- c) the scale of octane numbers for petroleum fuel.

1.20

(1.19)

valeur conventionnellement vraie (d'une grandeur), f

valeur attribuée à une grandeur particulière et reconnue, parfois par convention, comme la représentant avec une incertitude appropriée pour un usage donné

EXEMPLES

- a) en un lieu donné, la valeur attribuée à la grandeur réalisée par un étalon de référence peut être prise comme étant une valeur conventionnellement vraie;
- b) valeur recommandée par CODATA (1986) pour la constante d'Avogadro, $N_A : 6,022\ 136\ 7 \times 10^{23}\ \text{mol}^{-1}$.

NOTES

- 1 La valeur conventionnellement vraie est quelquefois appelée **valeur assignée**, **meilleure estimation** de la valeur, **valeur convenue** ou **valeur de référence**; le terme «valeur de référence», dans ce sens, ne doit pas être confondu avec le même terme utilisé dans le sens de la note de 5.7.
- 2 On utilise souvent un grand nombre de résultats de mesures d'une grandeur pour établir une valeur conventionnellement vraie.

1.21

(1.20)

valeur numérique (d'une grandeur), f

nombre qui multiplie l'unité dans l'expression de la valeur d'une grandeur

EXEMPLES

dans les exemples de 1.18, les nombres:

- a) 5,34 , 534;
- b) 0,152 , 152;
- c) 0,012 , 12.

1.22

(1.21)

échelle de repérage, f

pour des grandeurs particulières d'une nature donnée, ensemble de repères ordonnés, continu ou discret, défini par convention comme référence pour classer en ordre croissant ou décroissant les grandeurs de cette nature

EXEMPLES

- a) l'échelle de dureté de Mohs;
- b) l'échelle de pH en chimie;
- c) l'échelle des indices d'octane pour les carburants.