

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Quantities and units –

Part 14: Telebiometrics related to human physiology

Grandeurs et unités –

Partie 14: Télébiométrie relative à la physiologie humaine



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2008 IEC, Geneva, Switzerland

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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00



IEC 80000-14

Edition 1.0 2008-03

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Quantities and units –

Part 14: Telebiometrics related to human physiology

Grandeurs et unités –

Partie 14: Télébiométrie relative à la physiologie humaine

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

XB

ICS 01.060

ISBN 2-8318-9603-7

LICENSED TO MECON Limited, - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

CONTENTS

FOREWORD	4
0 Introduction	6
0.1 Arrangement of the tables	6
0.2 Tables of quantities	6
0.3 Tables of units	6
0.3.1 General	6
0.3.2 Units for quantities of dimension one, or dimensionless quantities	7
0.4 Numerical statements in this part of ISO/IEC 80000	7
0.5 Remark on logarithmic quantities and their units	7
0.6 Introduction specific to 80000-14	9
1 Scope	12
2 Normative references	12
3 Terms, definitions, abbreviations and symbols	13
3.1 General concepts	13
3.2 Thresholds	14
3.3 Safety and security	14
3.4 Modalities	15
3.5 Abbreviations	17
3.6 Symbols used in telebiometrics	17
4 Content of this part of IEC 80000	17
5 Quantities and units used for more than one telebiometric modality	18
6 Quantities and units for TANGO—IN and TANGO—OUT	26
7 Quantities and units for VIDEO—IN and VIDEO—OUT	31
7.1 Introductory text on dark adaptation	31
7.2 Quantities and units	32
8 Quantities and units for AUDIO—IN and AUDIO—OUT	40
9 Quantities and units for CHEMO—IN and CHEMO—OUT	44
10 Quantities and units for RADIO—IN and RADIO—OUT	48
11 Quantities and units for CALOR—IN and CALOR—OUT	50
11.1 Introductory text on body temperature	50
11.2 Quantities and Units	52
Annex A (normative) Codes and templates for specifying thresholds	58
A.1 Telebiometric coding scheme for identifying thresholds	58
A.2 Table of codes for the Scientific, Sensory, and Metric Layers	58
A.3 An example of the use of the codes in a table of threshold values	59
Annex B (normative) Construction of the telebiometric code	60
B.1 Structure of the model	60
B.2 The metric layer	60
B.3 The primary entities and their use in the Telebiometric Code	61
B.4 Closing remarks	61
Annex C (normative) Specification of the telebiometric code and its graphical symbols	62
C.1 The telebiometric codes	62
C.2 The graphics symbols for codes of telebiometric device	63
C.2.1 First page of chart	64
C.2.2 Middle of chart	65

C.2.3 End of chart.....	66
Annex D (informative) Explanatory notes	67
D.1 Unimodal and multimodal wetware interaction	67
D.2 Wetware protocols.....	67
D.3 Semi-open telebiometric systems	67
D.4 Technophobia.....	67
Bibliography.....	68

LIST OF FIGURES

Figure 1 – Schematic drawing of a cross-section of glabrous skin	10
Figure 2 – Schematic drawing of a cross-section of hairy skin.....	10
Figure 3 – Detection thresholds for vibration contactors, measured at the thenar eminence in decibels per peak with reference to 1,0 μm	30
Figure 4 – Subjective magnitude of vibration in assigned numbers as a function of vibration amplitude in decibels per peak with reference to 1,0 μm	31
Figure 5 – Spectral sensitivity of the eye.....	36
Figure 6 – Temporal summation – Bloch law	37
Figure 7 – Threshold of the fovea and periphery of the eye for detection of a test flash using a white disc after dark adaptation (see [9])	38
Figure 8 – Spatial summation.....	39
Figure 9 – Thresholds as a function of frequency.....	42
Figure 10 – Subjective magnitude in assigned numbers as a function of sound pressure level in decibels.....	43

LIST OF TABLES

Table 1 – Quantities, units, and definitions for multiple modalities.....	18
Table 2 – Quantities, units, and definitions for the TANGO modality.....	26
Table 3 – Quantities, units, and definitions for the VIDEO modality	32
Table 4 – Quantities, units, and definitions for the AUDIO modality.....	40
Table 5 – Quantities, units, and definitions for the CHEMO modality	44
Table 6 – Quantities, units, and definitions for the RADIO modality.....	48
Table 7 – Quantities, units, and definitions for the CALOR modality.....	52
Table A.1 – Primary entities and their codes for the scientific layer	58
Table A.2 – Primary entities and their codes for the sensory layer	58
Table A.3 – Examples of primary entities and their codes for the metric layer	59
Table A.4 – Telebiometric code of sample phenomena	59
Table C.1 – Part of the table of all combinations of human-machine IN and OUT interaction states and all types of possible telebiometric unimodal and multimodal devices..	62

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

QUANTITIES AND UNITS –

Part 14: Telebiometrics related to human physiology

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 80000-14 has been prepared by IEC technical committee 25: Quantities and units, and their letter symbols.

The text of this part of IEC 80000 is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
25/366/FDIS	25/372/RVD

Full information on the voting for the approval of this part of IEC 80000 can be found in the report on voting indicated in the above table.

This international standard has been prepared in co-operation with ISO/TC 12.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IEC 80000 consists of the following parts, under the general title *Quantities and units*:

Part 6: Electromagnetism

Part 13: Information science and technology

Part 14: Telebiometrics related to human physiology

The following parts are published by ISO:

Part 1: General

Part 2: Mathematical signs and symbols for use in the natural sciences and technology

Part 3: Space and time

Part 4: Mechanics

Part 5: Thermodynamics

Part 7: Light

Part 8: Acoustics

Part 9: Physical chemistry and molecular physics

Part 10: Atomic and nuclear physics

Part 11: Characteristic numbers

Part 12: Solid state physics

0 Introduction

Subclauses 0.1 to 0.5 are text that is common to many Parts of ISO/IEC 80000. Some of this text is not applicable to this Part of ISO/IEC 80000, but is included for consistency with other parts. Subclause 0.6 is specific to this part of ISO/IEC 80000.

0.1 Arrangement of the tables

The tables of quantities and units in ISO/IEC 80000 are arranged so that the quantities are presented on the left-hand pages and the units on the corresponding right-hand pages.

All units between two full lines on the right-hand pages belong to the quantities between the corresponding full lines on the left-hand pages.

Where the numbering of an item has been changed in the revision of a part of ISO 31, the number in the preceding edition is shown in parenthesis on the left-hand page under the new number for the quantity; a dash is used to indicate that the quantity in question did not appear in the preceding edition.

0.2 Tables of quantities

The names in English and in French of the most important quantities within the field of this part of ISO/IEC 80000 are given together with their symbols and, in most cases, definitions. These names and symbols are recommendations. The definitions are given for identification of the quantities in the International System of Quantities (ISQ), listed on the left hand pages of the Tables in this part of ISO/IEC 80000; they are not intended to be complete.

The scalar, vectorial or tensorial character of quantities is pointed out, especially when this is needed for the definitions.

In most cases only one name and only one symbol for the quantity are given; where two or more names or two or more symbols are given for one quantity and no special distinction is made, they are on an equal footing. When two types of italic letters exist (for example as with ϑ and θ ; φ and ϕ ; a and α ; g and g) only one of these is given. This does not mean that the other is not equally acceptable. It is recommended that such variants should not be given different meanings. A symbol within parenthesis implies that it is a reserve symbol, to be used when, in a particular context, the main symbol is in use with a different meaning.

In this English edition the quantity names in French are printed in an italic font, and are preceded by *fr*. The gender of the French name is indicated by (m) for masculine and (f) for feminine, immediately after the noun in the French name.

0.3 Tables of units

0.3.1 General

The names of units for the corresponding quantities are given together with the international symbols and the definitions. These unit names are language-dependent, but the symbols are international and the same in all languages. For further information, see the SI Brochure (8th edition 2006) from BIPM and ISO 80000-1.

The units are arranged in the following way:

- a) The coherent SI units are given first. The SI units have been adopted by the General Conference on Weights and Measures (Conférence Générale des Poids et Mesures, CGPM). The coherent SI units, and their decimal multiples and submultiples formed with the SI prefixes, are recommended, although the decimal multiples and submultiples are not explicitly mentioned.
- b) Some non-SI units are then given, being those accepted by the International Committee for Weights and Measures (Comité International des Poids et Mesures, CIPM), or by the International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Métrologie Légale, OIML), or by ISO and IEC, for use with the SI. Such units are separated from the SI units in the item by use of a broken line between the SI units and the other units.

- c) Non-SI units currently accepted by the CIPM for use with the SI are given in small print (smaller than the text size) in the “Conversion factors and remarks” column.
- d) Non-SI units that are not recommended are given only in annexes in some parts of ISO/IEC 80000. These annexes are informative, in the first place for the conversion factors, and are not integral parts of the standard. These deprecated units are arranged in two groups:
 - 1) units in the CGS system with special names;
 - 2) units based on the foot, pound, second, and some other related units;
- e) Other non-SI units given for information, especially regarding the conversion factors are given in another informative annex.

0.3.2 Units for quantities of dimension one, or dimensionless quantities

The coherent unit for any quantity of dimension one, also called a dimensionless quantity, is the number one, symbol 1. When the value of such a quantity is expressed, the unit symbol 1 is generally not written out explicitly.

EXAMPLE 1 Refractive index $n = 1,53 \times 1 = 1,53$

Prefixes shall not be used to form multiples or submultiples of this unit. Instead of prefixes, powers of 10 are recommended.

EXAMPLE 2 Reynolds number $Re = 1,32 \times 10^3$

Considering that plane angle is generally expressed as the ratio of two lengths and solid angle as the ratio of two areas, in 1995 the CGPM specified that, in the SI, the radian, symbol rad, and steradian, symbol sr, are dimensionless derived units. This implies that the quantities plane angle and solid angle are considered as derived quantities of dimension one. The units radian and steradian are thus equal to one; they may either be omitted, or they may be used in expressions for derived units to facilitate distinction between quantities of different kind but having the same dimension.

0.4 Numerical statements in this part of ISO/IEC 80000

The sign = is used to denote “is exactly equal to”, the sign $\approx$ is used to denote “is approximately equal to”, and the sign := is used to denote “is by definition equal to”.

Numerical values of physical quantities that have been experimentally determined always have an associated measurement uncertainty. This uncertainty should always be specified. In this part of ISO/IEC 80000, the magnitude of the uncertainty is represented as in the following example.

EXAMPLE $l = 2,347\,82(32)\text{ m}$

In this example, $l = a(b)\text{ m}$, the numerical value of the uncertainty b indicated in parentheses is assumed to apply to the last (and least significant) digits of the numerical value a of the length l . This notation is used when b represents one standard uncertainty (estimated standard deviation) in the last digits of a . The numerical example given above may be interpreted to mean that the best estimate of the numerical value of the length l when l is expressed in the unit metre is 2,347 82 and that the unknown value of l is believed to lie between $(2,347\,82 - 0,000\,32)\text{ m}$ and $(2,347\,82 + 0,000\,32)\text{ m}$ with a probability determined by the standard uncertainty 0,000 32 m and the probability distribution of the values of l .

0.5 Remark on logarithmic quantities and their units

The expression for the time dependence of a damped harmonic oscillation can be written either in real notation or as the real part of a complex notation

$$F(t) = A e^{-\delta t} \cos \omega t = \text{Re} (A e^{(-\delta + i\omega)t}), \quad A = F(0)$$

This simple relation involving δ and ω can be obtained only when e (base of natural logarithms) is used as the base of the exponential function. The coherent SI unit for the damping coefficient δ and the angular frequency ω is second to the power minus one, symbol s^{-1} . Using the special names neper, symbol Np,

and radian, symbol rad, for the units of δt and ωt , respectively, the units for δ and ω become neper per second, symbol Np/s and radian per second, symbol rad/s, respectively.

Corresponding variation in space is treated in the same manner

$$F(x) = Ae^{-\alpha x} \cos \beta x = \operatorname{Re}(Ae^{-\gamma x}), \quad A = F(0) \quad \gamma = \alpha + i\beta$$

where the unit for α is neper per metre, symbol Np/m, and the unit for β is radian per metre, symbol rad/m.

The taking of logarithms of complex quantities is usefully done only with the natural logarithm. In ISO/IEC 80000, the level L_F of a field quantity F is therefore defined by convention as the natural logarithm of a ratio of the field quantity and a reference value F_0 , $L_F = \ln(F/F_0)$, in accordance with decisions by CIPM and OIML. Since a field quantity is defined as a quantity the square of which is proportional to power when it acts on a linear system, a factor 1/2 is introduced in the expression of the level of a power quantity, $L_P = (1/2) \ln(P/P_0)$, when defined by convention using the natural logarithm, in order to make the level of the power quantity equal to the level of the corresponding field quantity when the proportionality factors are the same for the considered quantities and the reference quantities, respectively. See IEC 60027-3:2002, subclause 4.2¹.

The neper and the bel, symbol B, are units for such logarithmic quantities. The neper is the coherent unit when the logarithmic quantities are defined by convention using the natural logarithm, 1 Np = 1. The bel is the unit when the numerical value of the logarithmic quantity is expressed in terms of decimal logarithms, 1 B = (1/2) $\ln 10$ Np $\approx 1,151\,293$. The use of the neper is mostly restricted to theoretical calculations on field quantities, when this unit is most convenient, whereas in other cases, especially for power quantities, the bel, or in practice its submultiple decibel, symbol dB, is widely used. It should be emphasized that the fact that the neper is chosen as the coherent unit does not imply that the use of the bel should be avoided. The bel is accepted by the CIPM and the OIML for use with the SI. This situation is in some respect similar to the fact that the unit degree (...°) is commonly used in practice instead of the coherent SI unit radian (rad) for plane angle.

Generally it is not the logarithmic quantity itself (such as L_F or L_P) that is of interest; it is only the argument of the logarithm that is of interest.

To avoid ambiguities in practical applications of logarithmic quantities the unit should always be written out explicitly after the numerical value, even if the unit is neper, 1 Np = 1. Thus, for power quantities, the level is generally given by $L_P = 10 \lg(P/P_0)$ dB, and it is the numerical value $10 \lg(P/P_0)$ and the argument P/P_0 that are of interest. This numerical value is, however, not the same as the quantity L_P , because the unit decibel (or the unit bel) is not equal to one, 1. The corresponding applies to field quantities where the level is generally given by $L_F = 10 \lg(F/F_0)^2$ dB.

EXAMPLES

The implication of the statement that $L_F = 3$ dB (= 0,3 B) for the level of a field quantity is to be read as meaning: $\lg(F/F_0)^2 = 0,3$, or $(F/F_0)^2 = 10^{0,3}$. It also implies that $L_F \approx 0,3 \times 1,151\,293 = 0,345\,387\,9$ Np, but this is not often used in practice.

Similarly the implication of the statement that $L_P = 3$ dB (= 0,3 B) for the level of a power quantity is to be read as meaning: $\lg(P/P_0) = 0,3$, or $(P/P_0) = 10^{0,3}$. It also implies that $L_P \approx 0,3 \times 1,151\,293 = 0,345\,387\,9$, but this is not often used in practice.

Meaningful measures of power quantities generally require time averaging to form a mean-square value that is proportional to power. Corresponding field quantities may then be obtained as the root-mean-square value. Peak values during specified time intervals are also important. For such applications, the decimal (base 10) logarithm is generally used to form the level of field or power quantities. However, the natural logarithm could also be used for these applications, especially when the quantities are complex.

¹ IEC 60027-3, Letter symbols to be used in electrical technology — Part 3: Logarithmic and related quantities, and their units.

0.6 Introduction specific to 80000-14

0.6.1 The basis for the determination of the quantities and units to be addressed is the taxonomy specified in the Telebiometric Multimodal Model (TMM, see ITU-T Rec. X.1081). In the TMM ten aspects of the interaction between the human body and its environment are recognised (base modalities). These interactions are assumed to occur at various scales of propinquity and at various intensities across the "personal privacy sphere" (see Figure 1 of ITU-T Rec. X.1081).

0.6.2 Using the terminology of the TMM, these interactions (base modalities) are classified as follows (see the definition of terms in clause 3):

- TANGO–IN
- TANGO–OUT
- VIDEO–IN
- VIDEO–OUT
- AUDIO–IN
- AUDIO–OUT
- CHEMO–IN
- CHEMO–OUT
- RADIO–IN
- RADIO–OUT

0.6.3 It is also recognised that the temperature of (parts of) the human body is important both for safe operation of a telebiometric device and for its use in providing telebiometric security. This aspect of the interaction of a human body with its environment uses the base modalities TANGO–IN, TANGO–OUT, VIDEO–IN, and VIDEO–OUT, but is sufficiently important that it is defined in this part of ISO/IEC 80000 as an additional derived modality:

- CALOR–IN describes the absorption of heat by the whole human body mediated by electromagnetic radiation (including infra-red or micro-wave radiation), heat conduction (by direct contact) or heat convection (by a heat transporting liquid or gas).
- CALOR–OUT describes the loss of heat by the whole human body mediated by electromagnetic radiation, heat conduction, heat convection or evaporation.

0.6.4 Clauses 5 to 11 define quantities and units for the in and out aspects of one of the interactions of the human body with a telebiometric device – see [10].

0.6.5 The terminology used in this classification is derived as follows:

- TANGO: from Latin: tangō, -ēre, tetigī, tāctum Latin, meaning "I touch"

NOTE 1 TANGO–IN has been listed first, because in terms of the development of life, skin sensitivity came first, and other input organs were specialisations of that.

NOTE 2 There are two forms of skin, glabrous and hairy (see Figures 1 and 2). These have different properties for sensitivity (see VIM, 4-12), giving rise to different TANGO–IN units.

- VIDEO: from Latin: videō, -ēre, vīdī, vīsum Latin, meaning "I see"
- AUDIO: from Latin: audiō, -īre, -īvī (īī), -ītum Latin, meaning "I hear"
- CHEMO: from Medieval Latin: chemia, from Arabic al-kimia
meaning "chemistry"
- RADIO: from Latin: radiō, -āre, -āvi, ātum Latin, meaning "I radiate"
and: Latin: radius, -iī (m) Latin, meaning "ray, beam"
- CALOR: from Latin: calor, calōris (m) Latin, meaning "warmth, heat"

0.6.6 In Annex C (normative) a code is specified that can be applied to classify a telebiometric device, and a compact graphical symbol that can be used to represent that code. This is based essentially on whether the device is an actuator or a sensor, and on which modalities it uses.

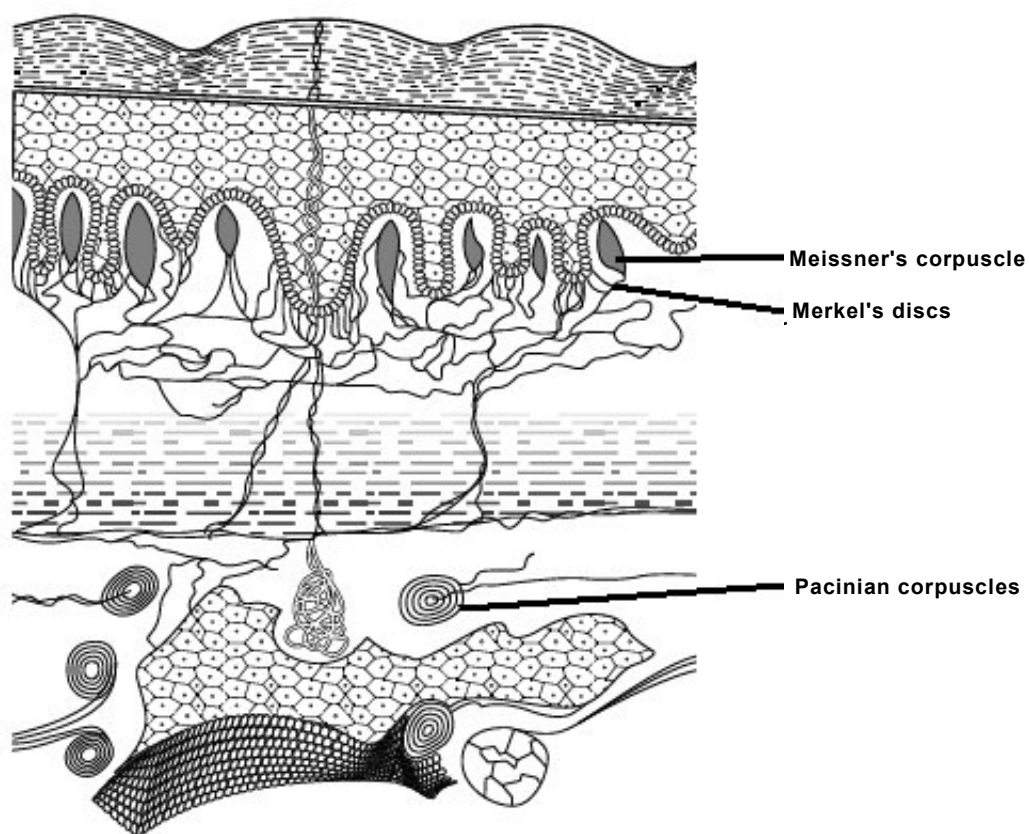


Figure 1 – Schematic drawing of a cross-section of glabrous skin

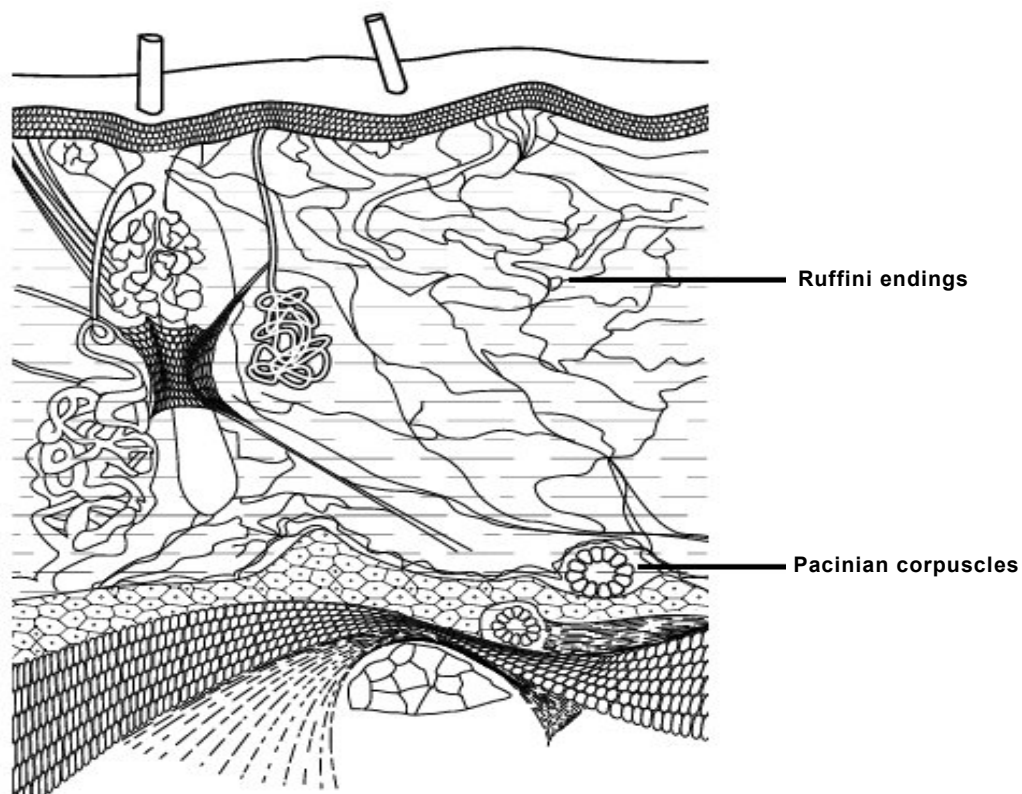


Figure 2 – Schematic drawing of a cross-section of hairy skin

**This page is intentionally blank in order to ensure
that the tables of Quantities appear on an even numbered page
and the tables of units on an odd numbered page.**

QUANTITIES AND UNITS –

Part 14: Telebiometrics related to human physiology

1 Scope

In this part of ISO/IEC 80000 names, symbols, and definitions for quantities and units of telebiometrics related to human physiology are given.

This part of ISO/IEC 80000 encompasses quantities and units for physiological, biological or behavioural characteristics that might provide input or output to telebiometric identification or verification systems (recognition systems), including any known detection or safety thresholds.

It also includes quantities and units concerned with effects on a human being caused by the use of a telebiometric device.

NOTE The quantities and units, their names and letter symbols, specified here are those widely used in the disciplines and specialities related to telebiometrics: the telebiometric industry and telebiometry. Telebiometric units are SI units (see ISO 80000-1).

A code and an associated graphical symbol for the identification of the type of a telebiometric device are also specified in this part of ISO/IEC 80000.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

ISO 80000-1, *Quantities and units — Part 1: General*²

ISO 80000-3:2006, *Quantities and units — Part 3: Space and time*

ISO 80000-4:2006, *Quantities and units — Part 4: Mechanics*

ISO 80000-5, *Quantities and units — Part 5: Thermodynamics*

IEC 80000-6, *Quantities and units — Part 6: Electromagnetism*²

ISO 80000-7, *Quantities and units — Part 7: Light*²

ISO 80000-8, *Quantities and units — Part 8: Acoustics*

ISO 80000-9, *Quantities and units — Part 9: Physical chemistry and molecular physics*²

ISO 80000-10, *Quantities and units — Part 10: Atomic and nuclear physics*

ITU-T Rec. X.1081, *The Telebiometric Multimodal Model — A Framework for the Specification of Security and Safety Aspects of Telebiometrics*

VIM (2007), *International Vocabulary of Metrology — Basic and General Concepts and Associated Terms* – 3rd edition

² In preparation.

3 Terms, definitions, abbreviations and symbols

For the purpose of this document, the following terms and definitions apply.

3.1 General concepts

3.1.1

base modality

one of the classifications of the interaction of a human body with its environment based on the physical nature of the interaction or on the human sensory system that it affects (see 3.4.1 to 3.4.10)

NOTE If the interaction is from the environment to the human body it is described as an in-modality. If it is from the human body to the environment is described as an out-modality

3.1.2

derived modality

one of the classifications of the interaction of a human body with its environment based on a property of the human body that is determined or changed using one or more of the base modalities (see 3.4.11 to 3.4.12)

NOTE The temperature of the human body or parts of the human body can be detected (CALOR–OUT) by an infrared detector or by conduction to a thermometer and can be changed by convection, conduction, or various forms of radiation (CALOR–IN).

3.1.3

in-modality

modality of interactions from the environment to the human body

3.1.4

out-modality

modality of interactions from the human body to the environment

3.1.5

wetware

that physical aspect of a human being that is affected by or affects telebiometric devices

NOTE This term is not used in the normative text, but it is extensively used in Annex D and the definition is provided here for completeness.

3.1.6

biometrics

automated recognition of individuals based on their behavioural and biological characteristics

NOTE In some other disciplines the meaning of biometrics encompasses counting, measuring and statistical analysis of any kind of data in the biological sciences including the relevant medical sciences.

3.1.7

telebiometrics

application of biometrics to telecommunications and of telecommunications to remote biometric sensing

3.1.8

telebiometric device

sensor or actuator interacting remotely with a human being, using telecommunications

3.1.9

telebiometric multimodal model

model of the interactions of a human being with its environment using modalities based on the human senses.

3.1.10

TMM metric layer

layer in the TMM taxonomy that identifies the SI units used to describe an IN or OUT interaction.

3.1.11

TMM scientific layer

layer in the TMM taxonomy that identifies the scientific discipline that investigates the properties and thresholds of an IN or OUT interaction.

3.1.12

TMM sensory layer

layer in the TMM taxonomy that identifies the human senses involved in producing or detecting an IN or OUT interaction.

3.2 Thresholds

3.2.1

threshold

boundary between two identifiable regions of the stimulus to response curve for human sensors

3.2.2

detection threshold

level at which a stimulus applied to a conscious human subject just produces a response

3.2.3

suprathreshold stimulus

stimulus greater than the detection threshold

3.2.4

comfort threshold

level (above or below) which a stimulus is known to cause discomfort for most human beings

3.2.5

safety threshold

level at which a stimulus changes from being safe to not being safe.

NOTE In many cases a stimulus is safe below a safety threshold (a maximum safe level) and unsafe above (for example a hot object), but there are cases where the stimulus is safe above a safety threshold (a minimum safe level) and unsafe below (for example a cold object).

3.2.6

pain threshold

level above which a stimulus is known to cause the sensation of pain

3.2.7

damage threshold

level above which a stimulus may cause temporary or permanent damage

NOTE Damage thresholds often depend on the duration of the exposure to a stimulus as well as the level of that stimulus.

3.3 Safety and security

3.3.1

safety

property of a physical device or procedure that determines (and limits through mechanisms, procedures, regulations and permitted operating thresholds) the extent of the damage that the device can cause to one or more human beings.

NOTE Examples of mechanisms, procedures, regulations, and permitted operating thresholds are permitted electronic emissions from devices, the temperature of surfaces on operating devices, the volume of sounds in public entertainment, and mechanisms to ensure the shut-down of nuclear power plants in the event of some failure. In many cases the operation of a device within these limits can be both sensed and controlled by telecommunications.

3.3.2

security

protection of a human being's activities (particularly those involving privileges and financial activities) from attack by other human or computer activities, usually achieved by the use of mechanical or electronic devices or mechanisms associated with the protected human being.

NOTE Examples of security devices and mechanisms are physical door-locks, the use of PINs or biometrics to protect credit cards or passports, and the use of biometrics for access control. In many cases these devices and mechanisms use telecommunications as an essential part of their operation.

3.3.3**safe telebiometric device**

telebiometric device that is harmless to human physiology, culture, psychology, and meets public information rights requirements and privacy requirements

NOTE 1 The Telebiometric Multimodal Model (see ITU-T Rec. X.1081) provides a framework for the identification of safety aspects of biometric devices, and for the specification of limits (safety thresholds) by analysing and categorising the interactions between a human body and its environment.

NOTE 2 Safe telebiometric devices meet a specified set of conditions derived from identified safety thresholds.

3.3.4**telebiometric security**

security obtained through the use of telebiometric devices for authentication of a human being, using one or more of the modalities of interaction between a human body and its environment, meeting public information rights requirements and privacy requirements

NOTE The "out" modalities specified in the Telebiometric Multimodal Model (see ITU-T Rec. X.1081) provide a framework for the identification of devices that can provide telebiometric acquisition and processing.

3.3.5**telebiometric identification**

telebiometric system function that performs a one-to-many search to obtain a candidate list using telecommunications to access one or more biometric systems.

3.3.6**telebiometric verification**

telebiometric system function that performs a one-to-one comparison to show true or false, using telecommunications to access one or more biometric systems.

3.4 Modalities**3.4.1****TANGO–IN**

characterization of any stimulus that can be detected by nerve endings in the human body, other than by the specialised nerves active in seeing, hearing, tasting and smelling, or that affects or damages human cells

NOTE 1 The term TANGO–IN is used both as an adjective applied to a stimulus, but more commonly as a noun referring to a TANGO–IN stimulus.

NOTE 2 The human body is sensitive to the impact of objects or to irritation by (for example) nano-particles or abrasion or chemical substances related to the use of telebiometric devices, and this forms part of the safety levels associated with TANGO–IN.

NOTE 3 Safety levels for TANGO–IN also include the pain caused by pressure to activate a telebiometric device (or other mechanical effects of a device on the body) or by chemical substances.

3.4.2**TANGO–OUT**

characterization of any force or other non-sound effect produced by a part of the human body, including but not limited to blows with or without an associated instrument or tool, that can be detected by a sensor or another human being

NOTE 1 The term TANGO–OUT is used both as an adjective applied to a specific output, but more commonly as a noun referring to a TANGO–OUT specific output.

NOTE 2 TANGO–OUT includes quantities and units related to the ability of the human body to produce a force or physical effect, including measurements of both muscular and lung capability. This also includes quantities and units used in measurements of obesity and of general fitness.

3.4.3**VIDEO–IN**

characterization of any stimulus that can be detected by, affects or is likely to affect or damage, the human eye

NOTE 1 The term VIDEO–IN is used both as an adjective applied to a stimulus, but more commonly as a noun referring to a VIDEO–IN stimulus.

NOTE 2 VIDEO–IN includes quantities and units related to the sensing by the eye of (non-ionizing) electromagnetic radiation at various wavelengths and at various intensities.

3.4.4

VIDEO–OUT

characterization of any output from a human being that can be detected by the human eye or an image sensor, including but not limited to behaviour or signs produced by a human being that can be observed by another human being or a sensor

NOTE The term VIDEO–OUT is used both as an adjective applied to a specific output, but more commonly as a noun referring to a VIDEO–OUT specific output.

3.4.5

AUDIO–IN

characterization of any sound stimulus that can be detected by, affects or is likely to affect or damage, the human ear or otherwise impair hearing

NOTE 1 The term AUDIO–IN is used both as an adjective applied to a stimulus, but more commonly as a noun referring to a AUDIO–IN stimulus.

NOTE 2 AUDIO-IN includes quantities and units related to both the effect of loud sounds on the ear, and the frequency range and possible impairment of human hearing.

3.4.6

AUDIO–OUT

characterization of any sound produced by the vocal chords of a human being, or through activators for disabled speech, or by mechanical, possibly amplified, production of sound that can be detected by the human ear or a sensor

NOTE 1 The term AUDIO–OUT is used both as an adjective applied to a specific output, but more commonly as a noun referring to a AUDIO–OUT specific output.

NOTE 2 AUDIO-OUT includes quantities and units related to the production of sound by the vocal chords, including musical ranges (alto, tenor, etc.) or production of sound with amplification and the quantification of the loudness of such output, where it affects the human physiology or may be used in telebiometrics

3.4.7

CHEMO–IN

characterization of any stimulus that can be detected by, affects or is likely to affect, the human sense of taste or smell or to damage these chemo senses

NOTE 1 The term CHEMO–IN is used both as an adjective applied to a stimulus, but more commonly as a noun referring to a CHEMO–IN stimulus.

NOTE 2 CHEMO-IN includes quantities and units related to the ability of the human body to smell or taste chemical substances, including both descriptions of tastes and smells (for example of food and wine) and the lethality of specific chemicals.

3.4.8

CHEMO–OUT

characterization of any chemical emission from the human body that can be detected by the chemical sensing organs of a human being or by a sensor (including but not limited to the use of sniffer dogs, sniffer wasps and olfactory chips as sensors)

NOTE The term CHEMO–OUT is used both as an adjective applied to a specific output, but more commonly as a noun referring to a CHEMO–OUT specific output.

3.4.9

RADIO–IN

characterization of any stimulus from external sources of radiation (except those covered by VIDEO–IN and AUDIO–IN) that can affect or damage the human body or implanted devices

NOTE 1 The term RADIO–IN is used both as an adjective applied to a stimulus, but more commonly as a noun referring to a RADIO–IN stimulus.

NOTE 2 An implanted device may be any of (not exclusive):

- a cochlear-Implant that activates ear nerves directly by signals from a signal processor
- a pacemaker to control the heart beat
- an implanted cardioverter-defibrillator to provide immediate defibrillation of the heart
- a transcutaneous electrical nerve stimulator (an electronic pain reducer)
- a muscle activator
- an implanted Radio Frequency Identification tag (RFid tag)

3.4.10**RADIO–OUT**

characterization of any output from the human body (or from implanted devices) that is a source of radiation (except those covered by VIDEO–OUT and AUDIO–OUT)

NOTE 1 The term RADIO–OUT is used both as an adjective applied to a specific output, but more commonly as a noun referring to a RADIO–OUT specific output.

NOTE 2 RADIO–OUT is concerned with the measurement of all sources of radiation from the human body, for example after exposure to or ingestion of radioactive material, except those radiations covered by VIDEO–OUT and AUDIO–OUT.

NOTE 3 The base modalities do not encompass non-ionising electromagnetic radiation from and to the human body that is outside the visible spectrum.

3.4.11**CALOR–IN**

characterization of any stimulus that can be detected by thermo sensors (cold receptors and warm receptors) in the human skin and mucous surfaces and any kind of heat transfer into the human body

NOTE 1 The term CALOR–IN is used both as an adjective applied to a stimulus, but more commonly as a noun referring to a CALOR–IN stimulus.

NOTE 2 This is a derived modality.

NOTE 3 Heat transfer into the human body can occur by conduction of hot surfaces, by convection of air above skin temperature, by radiation from the sun, heat bulbs, thermo cameras etc and by micro-wave radiation.

3.4.12**CALOR–OUT**

characterization of any kind of heat transfer from the human body

NOTE 1 The term CALOR–OUT is used both as an adjective applied to a specific output, but more commonly as a noun referring to a CALOR–OUT specific output.

NOTE 2 CALOR–OUT is a derived modality.

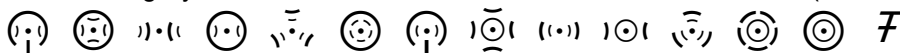
NOTE 3 Heat transfer from the human body can occur by conduction to cold surfaces, by convection of air below skin temperature, by infra-red radiation to a cold environment and by evaporation.

3.5 Abbreviations

CGPM	General Conference on Weights and Measures (Conférence Générale des Poids et Mesures)
CIPM	International Committee for Weights and Measures (Comité International des Poids et Mesures)
ICRU	International Commission on Radiation Units and Measurement
TMM	Telebiometric Multimodal Model

3.6 Symbols used in telebiometrics

The following symbols are used to denote telebiometric devices (see Annex C and threshold tables):



The symbol  represents conformance to safety and security limits for a given modality or set of modalities; where possible, this symbol should be displayed in green.

The symbol **F** is used to denote a threshold, with subscripts that denote, or are related to, the modality that the threshold references.

4 Content of this part of IEC 80000

4.1 Where a quantity relates to a safety threshold which if exceeded might cause discomfort, pain, or damage to the human body, it is, where possible, characterized in the remarks column of the tables by a safety threshold value.

4.2 Quantities and units that are applicable to several modalities are given in clause 5. Quantities and units that are specific to single modality are given in clauses 6 to 11.

5 Quantities and units used for more than one telebiometric modality

The following table contains the base quantities of the International System of Quantities (ISQ) and its units which are the seven base units of the International System of Units (SI) and additionally those derived quantities and units which are relevant for more than one telebiometric modality.

Table 1 – Quantities, units, and definitions for multiple modalities

MULTIPLE MODALITIES				QUANTITIES	
Item No.	Name	Symbol	Definition	Remarks	Modality
14-5.1.1	length <i>fr longueur</i> (f)	l, L	one of the base quantities in the International System of Quantities (ISQ), on which the International System of Units (SI) is based	Length is that quantity that can often be measured with a measuring rod. 14-5.1.1 to 14-5.1.13 are various quantities that are used to specify a length.	TANGO VIDEO AUDIO CHEMO RADIO CALOR
14-5.1.2	breadth <i>fr largeur</i> (f)	b, B			TANGO VIDEO
14-5.1.3	height <i>fr hauteur</i> (f)	h, H			TANGO VIDEO AUDIO
14-5.1.4	thickness <i>fr épaisseur</i> (f)	d, δ			TANGO AUDIO
14-5.1.5	radius <i>fr rayon</i> (m)	r, R			TANGO AUDIO
14-5.1.6	radial distance <i>fr distance</i> (f) <i>radiale</i>	r_Q, ρ			TANGO VIDEO AUDIO
14-5.1.7	diameter <i>fr diamètre</i> (m)	d, D			TANGO VIDEO
14-5.1.8	length of path <i>fr longueur</i> (f) <i>curviligne</i>	s			TANGO VIDEO AUDIO
14-5.1.9	distance <i>fr distance</i> (f)	d, r			TANGO VIDEO
14-5.1.10	cartesian coordinates <i>fr coordonnées</i> (f) <i>cartésiennes</i>	x, y, z			TANGO VIDEO AUDIO RADIO
14-5.1.11	position vector <i>fr rayon</i> (m) <i>vecteur</i>	$\mathbf{r}$			TANGO VIDEO AUDIO
14-5.1.12	displacement <i>fr déplacement</i> (m)	$\Delta \mathbf{r}$			TANGO AUDIO
14-5.1.13	radius of curvature <i>fr rayon</i> (m) <i>de courbure</i>	ρ			TANGO VIDEO AUDIO

UNITS			MULTIPLE MODALITIES	
Item No.	Name	Symbol	Definition	Remarks
14-5.1.a	metre	m	length of the path travelled by light in vacuum during a time interval of $1/299\,792\,458$ of a second	This definition implies that the speed of light in vacuum is exactly $299\,792\,458$ m/s. [17th CGPM (1978)] See ISO 80000-3.

(Cont.)

MULTIPLE MODALITIES				QUANTITIES	
Item No.	Name	Symbol	Definition	Remarks	Modality
14-5.2	curvature <i>fr courbure</i> (f)	κ	$\kappa = 1/\rho$ where ρ is the radius of the curvature		TANGO VIDEO
14-5.3	area <i>fr aire</i> (f)	$A, (S)$	$A = \iint dx dy$ where x and y are cartesian coordinates	For an element of area dA , $d\sigma$ is sometimes used.	TANGO CALOR
14-5.4	volume <i>fr volume</i> (m)	V	$V = \iiint dx dy dz$ where x, y and z are cartesian coordinates	$V = \int dV$ For an element of volume dV , $d\tau$ is sometimes used.	TANGO CHEMO
14-5.5	angle, plane angle <i>fr angle</i> (m), <i>angle</i> (m) <i>plan</i>	α, β, γ ϑ, φ	for the angle between two half-lines terminating at the same point, $\alpha = s/r$ where s is the length of the included arc of the circle, with its centre at that point, and r is the radius of that circle	Other symbols are also used. See ISO 80000-3.	TANGO VIDEO AUDIO CHEMO
14-5.6	solid angle <i>fr angle</i> (m) <i>solide</i>	Ω	$\Omega = A/r^2$ where A is the area of the included surface of a sphere in a cone with its apex at the centre of the sphere and r is the radius of the sphere		TANGO VIDEO AUDIO CHEMO RADIO CALOR
14-5.7	mass <i>fr masse</i> (f)	m	one of the base quantities in the International System of Quantities (ISQ), on which the International System of Units (SI) is based	See ISO 80000-4, item 4-1.	TANGO CHEMO
14-5.8	time, duration <i>fr temps</i> (m), <i>durée</i> (f)	t	one of the base quantities in the International System of Quantities (ISQ), on which the International System of Units (SI) is based	See ISO 80000-3, item 3-7.	TANGO VIDEO AUDIO CHEMO RADIO CALOR

UNITS			MULTIPLE MODALITIES	
Item No.	Name	Symbol	Definition	Remarks
14-5.2.a	metre to the power minus one	m^{-1}		
14-5.3.a	square metre	m^2		
14-5.4.a	cubic metre	m^3		
14-5.4.b	litre	l, L	$1 \text{ l} := 10^{-3} \text{ m}^3 = 1 \text{ dm}^3$	In International Standards only the lower case l is used.
14-5.5.a	radian	rad	$1 \text{ rad} := 1 \text{ m/m} = 1$	The radian is the angle between two radii of a circle which cut off on the circumference an arc equal in length to the radius.
14-5.6.a	steradian	sr	$1 \text{ sr} := 1 \text{ m}^2/\text{m}^2 = 1$	The steradian is the solid angle of a cone that, having its apex in the centre of a sphere, cuts off on the sphere a surface equal in area to a square with sides of length equal to the radius of the sphere.
14-5.7.a	kilogram	kg	unit of mass equal to the mass of the international prototype of the kilogram	See ISO 80000-4. [3 rd CGPM (1901)]
14-5.8.a	second	s	duration of 9 192 631 770 periods of the radiation corresponding to the transition between the two hyperfine levels of the ground state of the caesium 133 atom	See ISO 80000-3. [13 th CGPM (1966/67)]

(Cont.)

MULTIPLE MODALITIES				QUANTITIES	
Item No.	Name	Symbol	Definition	Remarks	Modality
14-5.9	electric current <i>fr courant (m) électrique</i>	I	one of the base quantities in the International System of Quantities (ISQ), on which the International System of Units (SI) is based	See IEC 80000-6, item 6-1.	TANGO VIDEO AUDIO CHEMO RADIO CALOR
14-5.10	thermodynamic temperature <i>fr température (f) thermo- dynamique</i>	T	one of the base quantities in the International System of Quantities (ISQ), on which the International System of Units (SI) is based	See ISO 80000-5, item 5-1.	TANGO CHEMO CALOR
14-5.11	Celsius temperature <i>fr température (f) Celsius</i>	t, ϑ	$t = T - T_0$ where T is thermodynamic temperature and $T_0 := 273,15 \text{ K}$	The thermodynamic temperature T_0 is exactly 0,01 K below the thermodynamic temperature of the triple point of water.	TANGO CHEMO CALOR
14-5.12	amount of substance <i>fr quantité (f) de matière</i>	n	one of the base quantities in the International System of Quantities (ISQ), on which the International System of Units (SI) is based	See ISO 80000-9, item 9-1.	TANGO CHEMO
14-5.13	luminous intensity <i>fr intensité (f) lumineuse</i>	$I, (I_v)$	one of the base quantities in the International System of Quantities (ISQ), on which the International System of Units (SI) is based	See ISO 80000-7, item 7-33.	VIDEO TANGO CHEMO

UNITS				MULTIPLE MODALITIES
Item No.	Name	Symbol	Definition	Remarks
14-5.9.a	ampere	A	that constant current which, if maintained in two straight parallel conductors of infinite length, of negligible circular cross-section, and placed 1 metre apart in vacuum, would produce between these conductors a force equal to 2×10^{-7} newton per metre (9th CGPM (1948))	This definition implies that the magnetic constant μ_0 (see item 6-25.2 of IEC 80000-6) is exactly $4\pi \times 10^{-7}$ H/m. [9 th CGPM (1948)] See IEC 80000-6.
14-5.10.a	kelvin	K	fraction 1/273,16 of the thermodynamic temperature of the triple point of water	The units of thermodynamic and Celsius temperature intervals are identical. [9 th CGPM (1948)] See ISO 80000-5, item 5-1.a.
14-5.11.a	degree Celsius	°C	special name for the kelvin for use in stating values of Celsius temperature $1\text{ }^{\circ}\text{C} := 1\text{ K}$	
14-5.12.a	mole	mol	the amount of substance of a system which contains as many elementary entities as there are atoms in 0,012 kilogram of carbon 12. [14 th CGPM (1971)]	When the mole is used, the elementary entities must be specified and may be atoms, molecules, ions, electrons, other particles, or specified groups of such particles. The definition applies to unbound atoms of carbon 12, at rest and in their ground state. [14 th CGPM (1971)] See ISO 80000-9, item 9-1.a.
14-5.13.a	candela	cd	luminous intensity, in a given direction, of a source that emits monochromatic radiation of frequency 540×10^{12} Hz and that has a radiant intensity in that direction of 1/683 W/sr	See ISO 80000-7, item 7-33.a. [14 th CGPM (1971)]

(Cont.)

MULTIPLE MODALITIES				QUANTITIES	
Item No.	Name	Symbol	Definition	Remarks	Modality
14-5.14	frequency <i>fr fréquence</i> (f)	$f, (\nu)$	$f = 1/T$ where T is the period	See ISO 80000-3, item 3-15.1.	TANGO VIDEO AUDIO CHEMO RADIO CALOR
14-5.15	pressure, stress <i>fr pression</i> (f)	p	$p = dF/dA$ where dF is the force component perpendicular to the surface element of area dA	The symbol p_e is recommended for gauge pressure, defined $p - p_{amb}$, where p_{amb} is the ambient pressure. See ISO 80000-4, item 4-15.1.	TANGO CHEMO CALOR
14-5.16	sound intensity <i>fr intensité</i> (f) <i>acoustique</i>	i	$i = p \cdot \nu$ where p is sound pressure (see also 14- 8.1) and ν is sound particle velocity	See ISO 80000-8, item 8-17.1.	TANGO AUDIO
14-5.17	absorbed dose <i>fr dose</i> (f) <i>absorbée</i>	D	for any ionizing radiation, mean energy $d\bar{\epsilon}$ imparted to an element of irradiated matter divided by the mass dm of this element	$D = \frac{d\bar{\epsilon}}{dm}$	CHEMO RADIO
14-5.18	dose equivalent <i>fr équivalent</i> (m) <i>de dose</i>	H	at the point of interest in tissue, $H = D \cdot Q \cdot N$, where D is the absorbed dose, Q is the quality factor and N is the product of any other modifying factors	For Q and N , see CIPM (1984) Recommendation 1 and ICRU Report 33 (1980) [14] (ICRU is the “International Commission on Radiation Units and Measurement”).	CHEMO RADIO
14-5.19	sound pressure level <i>fr niveau</i> (m) <i>de pression acoustique</i>	L_p	$L_p = 10 \lg \frac{p^2}{p_0^2} \text{ dB}$ where p is sound pressure and the reference value in airborne acoustics is $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$	See ISO 80000-8, item 8-22.	TANGO VIDEO AUDIO CHEMO

UNITS				MULTIPLE MODALITIES
Item No.	Name	Symbol	Definition	Remarks
14-5.14.a	hertz	Hz	$1 \text{ Hz} := 1 \text{ s}^{-1}$	See ISO 80000-3, item 3-15.a.
14-5.15.a	pascal	Pa	$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$	bar (bar), 1 bar = 100 kPa The use of the bar should be restricted to the existing uses in the field of fluid pressure.
14-5.16.a	watt per square metre	W/m^2		See ISO 80000-8.
14-5.17.a	gray	Gy	$1 \text{ Gy} = 1 \text{ J/kg}$	The gray is a special name for joule per kilogram, to be used as the SI unit for these quantities. rad (rad), $1 \text{ rad} = 10^{-2} \text{ Gy}$
14-5.18.a	sievert	Sv	$1 \text{ Sv} = 1 \text{ J/kg}$	The sievert is a special name for joule per kilogram, to be used as the SI unit for dose equivalent. rem (rem), $1 \text{ rem} = 10^{-2} \text{ Sv}$
14-5.19.a	bel	B	1 B is the sound pressure level when $p/p_0 = \sqrt{10}$	See ISO 80000-8, item 8-22.a. Decibel (dB) is normally used for speech sounds: 1 B = 10 dB.

(Concluded)

6 Quantities and units for TANGO—IN and TANGO—OUT

Table 2 – Quantities, units, and definitions for the TANGO modality

TANGO—IN and TANGO—OUT				QUANTITIES
Item No.	Name	Symbol	Definition	Remarks
14-6.1	conduction speed <i>fr vitesse (f) de conduction</i>	c		Conduction speed in nerve fibres
14-6.2	angular frequency, pulsance <i>fr pulsation (f)</i>	ω	$\omega = 2\pi f$, where f is frequency	See ISO 80000-3, item 3-16.
14-6.3	phase difference <i>fr déphasage (m), différence (f) de phase</i>	φ	difference between the phase of the voltage $u = \hat{u} \cos(\omega t)$ and the electric current $i = \hat{i} \cos(\omega t)$, where u is the instantaneous value of the voltage, $\hat{u}$ is its peak value, i is the instantaneous value of the electric current, $\hat{i}$ is its peak value, ω is the angular frequency, and t is time	
14-6.4	impedance <i>fr impédance (f)</i>	Z	$Z = U / I$ where U is the complex representation of voltage, and I is the complex representation of electric current, item 14-5.9	See IEC 80000-6, item 6-51.1. $Z = Z e^{j\varphi}$
14-6.5	active energy <i>fr énergie (f) active</i>	W	$W = \int_0^T ui \, dt$ where u and i are the instantaneous values of voltage and current, respectively, and T is the duration of observation	See IEC 80000-6, item 6-52.
14-6.6	electric potential <i>fr potentiel (m) électrique</i>	V, φ	for electrostatic fields, a scalar quantity, the gradient of which, with reverse sign, is equal to the electric field strength $E = -\text{grad } V$	IEC 80000-6, item 6-11.1 gives φ as a reserve symbol.
14-6.7	capacitance <i>fr capacité (f)</i>	C	charge divided by potential difference	See IEC 80000-6, item 6-13.
14-6.8	force <i>fr force (f)</i>	F	$F = dp/dt$, where F is the resultant force acting on a body, p is momentum of a body and t is time	If the mass of a particle is constant then $F = ma$, where m is mass and a is acceleration. See ISO 80000-4, item 4-9.1.

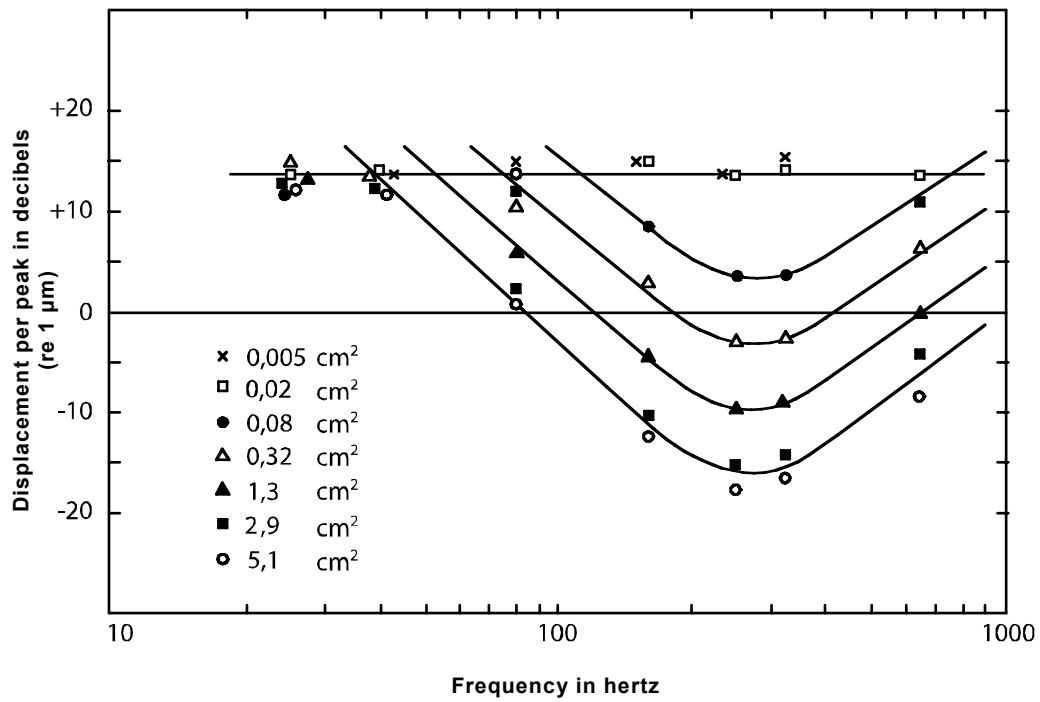
UNITS			TANGO-IN and TANGO-OUT	
Item No.	Name	Symbol	Definition	Remarks
14-6.1.a	metre per second	m/s		Afferent nerve fibre conduction speed varies between 0,60 m/s and 80 m/s.
14-6.2.a	radian per second	rad/s		
14-6.2.b	second to the power minus one	s ⁻¹		
14-6.3.a	radian	rad		
14-6.4.a	ohm	Ω		
14-6.5.a	joule	J		
14-6.5.b	watt hour	W · h		1 kW · h = 3,6 MJ
14-6.6.a	volt	V	1 V = 1 kg · m ² /(s ³ · A)	Millivolt, mV, microvolt, μV are normally used in human physiology.
14-6.7.a	farad	F	1 F = 1 C/V	Picofarad, pF and nanofarad, nF are normally used in human physiology.
14-6.8.a	newton	N	1 N = 1 kg · m/s ²	See ISO 80000-4.

TANGO-IN and TANGO-OUT			QUANTITIES	
Item No.	Name	Symbol	Definition	Remarks
14-6.9	touch thresholds <i>fr seuils (m) du toucher</i>	F_t	thresholds for touch, vibration and other stimuli to the skin	See Figures 1, 2, 3 and 4. See also [4], [5], [6], [7], [8] and [11]. NOTE All the thresholds defined in 3.2 are applicable to the TANGO-IN modality, but the threshold values are outside the scope of this part of ISO/IEC 80000, and are in some cases not yet determined. For TANGO-IN thresholds, safety thresholds are always above the detection thresholds. The comfort threshold depends on the type of receptor that is being stimulated. For the TANGO-IN thresholds, the maximum stimulation possible without pain is normally used as the safety threshold and is approximately 50 dB above the detection threshold for all forms of taction stimulation.

UNITS				TANGO—IN and TANGO—OUT
Item No.	Name	Symbol	Definition	Remarks
14-6.9.a				Units used in the specification of touch thresholds can involve any of the units listed in clause 5 and any of the units listed in 14-6.1.a to 14-6.8.a. It is out of the Scope of this part of ISO/IEC 80000 to specify the Units for each touch threshold, as these are dependent on the nature of the TANGO—IN stimulus, and on whether it is sensed by free-nerve endings, Merkel disks, Meissner, Ruffini or Pacinian corpuscles. Detection thresholds for vibration contactors are shown in Figure 3. Figure 4 shows suprathreshold curves for all receptor channels. Pacinian corpuscles: Maximum sensitivity is between 250 Hz and 500 Hz; –20 dB (0,1 µm). These corpuscles integrate energy over space (area) and time (frequency, duration). The response curve is a U-shaped curve as a function of frequency. Meissner corpuscles: Maximum sensitivity is at approximately 30 Hz; +15 dB (15 µm). The response curve is independent of the area of stimulation (no spatial integration) and is a shallow U-shaped curve. Merkel disks (neurite complex): Flat curves at low frequencies (0,4 Hz to 100 Hz), +25 dB (25 µm). The response curve is independent of the area of stimulation and of time. Ruffini-Paciniform: The response curve is a U-shaped curve at high frequencies (100 Hz to 500 Hz); approximately 20 dB above Pacinian thresholds. Maximal sensitivity at 250 Hz to 300 Hz; +10 dB (10 µm).

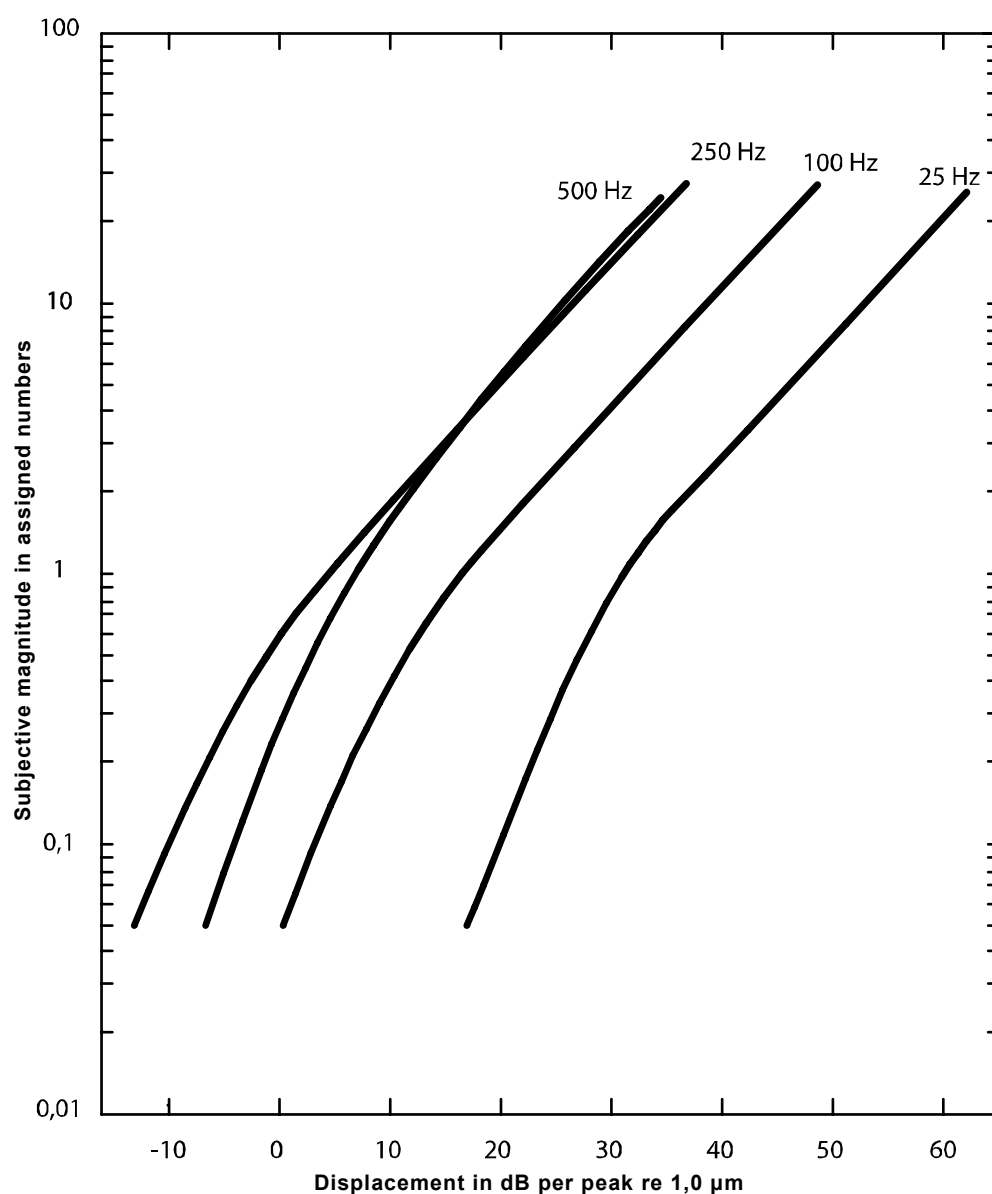
NOTE Supplementary quantities and units and their letter symbols in ISO 80000-3 *Space and time* (skin contact manifests itself in 4D coordinates), ISO 80000-4 *Mechanics*, ISO 80000-5 *Thermodynamics*, IEC 80000-6 *Electromagnetism*, ISO 80000-9 *Physical chemistry and molecular physics*, ISO 80000-10 *Atomic and nuclear physics* (the skin is sensing this physical energy and reflecting it too) may be relevant to TANGO-IN and/or TANGO-OUT.

(Concluded)



NOTE The effects of contactor size (spatial summation) are shown as a progressive increase of sensitivity as the contactor area increases from 0,005 cm² to 5,1 cm².

Figure 3 – Detection thresholds for vibration contactors, measured at the thenar eminence in decibels per peak with reference to 1,0 μm



NOTE All of the curves describe power functions with exponents of 1,0 in the mid to upper range of intensities. The curves, in order from left to right, are the suprathresholds for the Pacini, Ruffini-Pacini-form, Meissner and Merkel receptor channels.

Figure 4 – Subjective magnitude of vibration in assigned numbers as a function of vibration amplitude in decibels per peak with reference to 1,0 μm

7 Quantities and units for VIDEO-IN and VIDEO-OUT

7.1 Introductory text on dark adaptation

The visual detection threshold depends on the preceding history of stimulation of the eye. In other words, the detectable amount of light is dependent upon the level of light (or lack thereof) that the subject has recently been exposed to, and the duration of that exposure.

Exposure to light levels that are clearly visible is called light adaptation or photopic vision and exposure to very low levels is called dark adaptation or scotopic vision. A common experience of light adaptation is the inability to discriminate objects in a darkened environment after moving from a light environment (for example, entering a darkened movie theatre). Dark adaptation produces the reverse effect: the near-painful experience of moving from a darkened movie theatre into sunlight.

These relationships are complex, involving many parameters of light measurements. One important factor is the very different neural enervation of the fovea and periphery of the retina itself. Figure 7 shows the detection thresholds for a flash of light. The threshold luminance is plotted as a function of the time spent in the dark. Figure 7 shows that the curves at the fovea and the periphery of the eye are extremely different: the fovea curve is flat and the peripheral curve decreases exponentially. (Figure 7 is derived from [9]).

7.2 Quantities and units

Table 3 – Quantities, units, and definitions for the VIDEO modality

VIDEO–IN and VIDEO–OUT				QUANTITIES
Item No.	Name	Symbol	Definition	Remarks
14-7.1	luminous flux <i>fr flux (m) lumineux</i>	$\Phi, (\Phi_e)$	See ISO 80000-7, item 7-30	
14-7.2	radiant flux, radiant power <i>fr flux (m) énergétique</i>	P	See ISO 80000-7, item 7-11	
14-7.3	irradiance <i>fr éclairement (m) énergétique</i>	$E, (E_e)$	See ISO 80000-7, item 7-17	
14-7.4	radiant intensity <i>fr intensité (f) énergétique</i>	$I, (I_e)$	See ISO 80000-7, item 7-12	
14-7.5	radiant exitance <i>fr exitance (f) énergétique</i>	$M, (M_e)$	See ISO 80000-7, item 7-16	Formerly called radiant emittance.
14-7.6	luminous exitance <i>fr exitance (f) lumineuse</i>	$M, (M_v)$	See ISO 80000-7, item 7-38	Formerly called luminous emittance.
14-7.7	radiance <i>fr radiance (f)</i>	$L, (L_e)$	See ISO 80000-7, item 7-13	
14-7.8	spectral emissivity <i>fr émissivité (f) spectrale</i>	$\varepsilon(\lambda)$	See ISO 80000-7, item 7-19.1 and its Remark	
14-7.9	spectral transmittance <i>fr facteur (m) de transmission, transmittance (f)</i>	$\tau(\lambda)$	See ISO 80000-7, item 7-20.3 and its Remark	
14-7.10	spectral reflectance <i>fr réflectance (f) spectrale</i>	$\rho(\lambda)$	See ISO 80000-7, item 7-20.2 and its Remark	
14-7.11	illuminance <i>fr éclairement (m)</i>	$E, (E_v)$	See ISO 80000-7, item 7-34	
14-7.12	luminance <i>fr luminance (f)</i>	$L, (L_v)$	See ISO 80000-7, item 7-35	
14-7.13	luminous efficiency <i>fr efficacité (f) lumineuse relative</i>	V	See ISO 80000-7, item 7-28	

UNITS				VIDEO—IN and VIDEO—OUT
Item No.	Name	Symbol	Definition	Remarks
14-7.1.a	lumen	lm	$1 \text{ lm} := 1 \text{ cd} \cdot \text{sr}$	
14-7.2.a	watt	W	$1 \text{ W} := 1 \text{ J/s}$	
14-7.3.a	watt per square metre	W/m^2		
14-7.4.a	watt per steradian	W/sr		
14-7.5.a	watt per square metre	W/m^2		
14-7.6.a	lumen per square metre	lm/m^2		
14-7.7.a	watt per steradian and square metre	$\text{W}/(\text{sr} \cdot \text{m}^2)$		
14-7.8.a	watt per hertz	W/Hz		
14-7.9.a	one	1		See Introduction, 0.3.2.
14-7.10.a	one	1		See Introduction, 0.3.2.
14-7.11.a	lux	lx	$1 \text{ lx} := 1 \text{ lm/m}^2$	
14-7.12.a	candela per square metre	$\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$		
14-7.13.a	one	1		See Introduction, 0.3.2.

(Cont.)

VIDEO—IN and VIDEO—OUT				QUANTITIES
Item No.	Name	Symbol	Definition	Remarks
14-7.14	photo threshold of awareness function <i>fr seuil (m) de la fonction d'attention la lumière</i>		the ability of the human eye to detect a light that results in a 1° radial angle at the eye with a given duration (temporal summation)	Scotopic and photopic modes of vision are shown in Figure 5.
14-7.15	temporal summation function <i>fr fonction (f) de sommation temporelle</i>		the ability of the human eye to produce a composite signal from the signals coming into an eye during a short time interval	Detectability is directly proportional to duration (temporal summation) of the number of light units (photons) received, up to a duration of 60 to 70 ms (Bloch law). Beyond 70 ms the time of exposure is irrelevant. See Figures 6 and 7.
14-7.16	spatial summation function <i>fr fonction (f) de sommation spatiale</i>		the ability to produce a composite signal from the signals coming into eyes from different directions	The rate of photon emission per unit area (spatial summation) at a given stimulus duration is dependent upon the size of the stimulated area (Ricco Law). See Figure 8. Up to 100 sr, there is a direct proportionality between photon emission and spatial integration. Beyond this area the ratio obeys Piper Law, which states that the luminance is inversely proportional to the square root of the stimulus area.
14-7.17	adaptation <i>fr adaptation (f)</i>		recovery of visual ability following exposure to light (dark adaptation)	This follows a lawful progression up to about 35 min in the dark. The change in the ability of the eye to adapt to darkness following exposure to light covers an intensity range of 10 ¹⁰ :1.
14-7.18	vision thresholds <i>fr seuils (m) de la vision</i>	F_v	thresholds of sensitivity of the eye	See Figures 5, 6 and 7.

UNITS				VIDEO—IN and VIDEO—OUT
Item No.	Name	Symbol	Definition	Remarks
14-7.14.a	lux	lx		
14-7.15.a	one per second and steradian		1/(s·sr)	
14-7.16.a	metre	m		
14-7.17.a	second	s		
14-7.18.a				Units used in the specification of vision thresholds can involve any of the units listed in clause 5 and any of the units listed in 14-7.1.a to 14-7.17.a. It is out of the Scope of this part of ISO/IEC 80000 to specify the Units for each vision threshold, as these are dependent on the nature of the VIDEO—IN stimulus, and on whether it stimulates rods or cones within the retina.

NOTE Supplementary quantities and units and their letter symbols in ISO 80000-3 *Space and time* (the eye manifests itself in coordinate systems for space and time, and iris scans use either cartesian or spherical space coordinates – see IEC 19794-6) and ISO 80000-7 *Light* (the eye is sensing the energy of light and human body surfaces are also reflecting it) may be relevant to VIDEO-IN and/or VIDEO-OUT.

(Concluded)

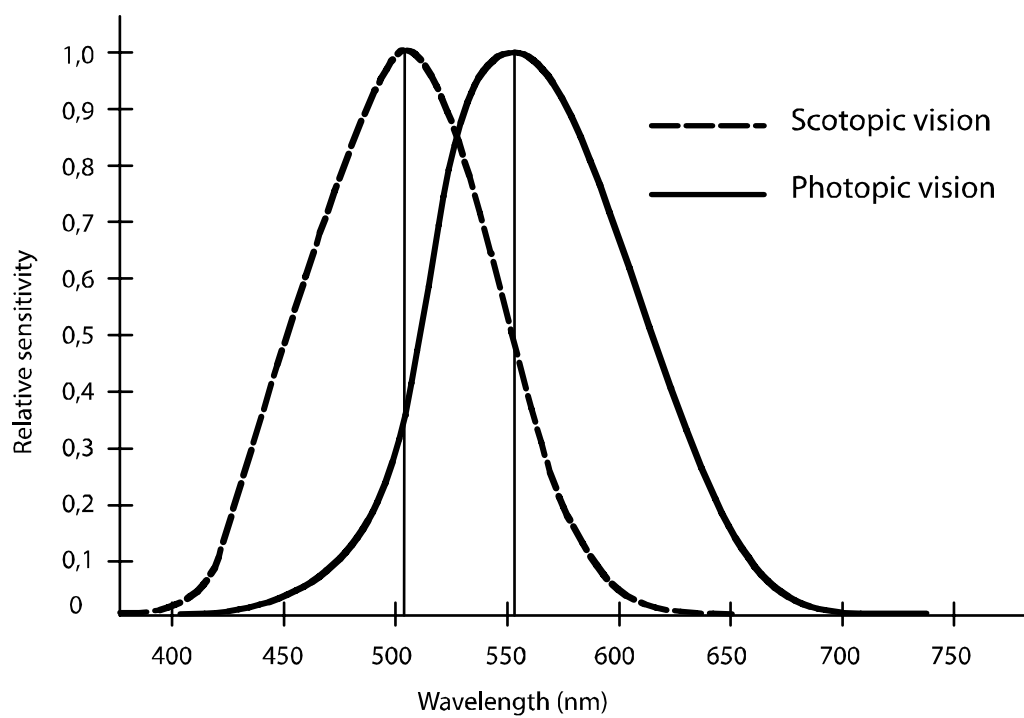
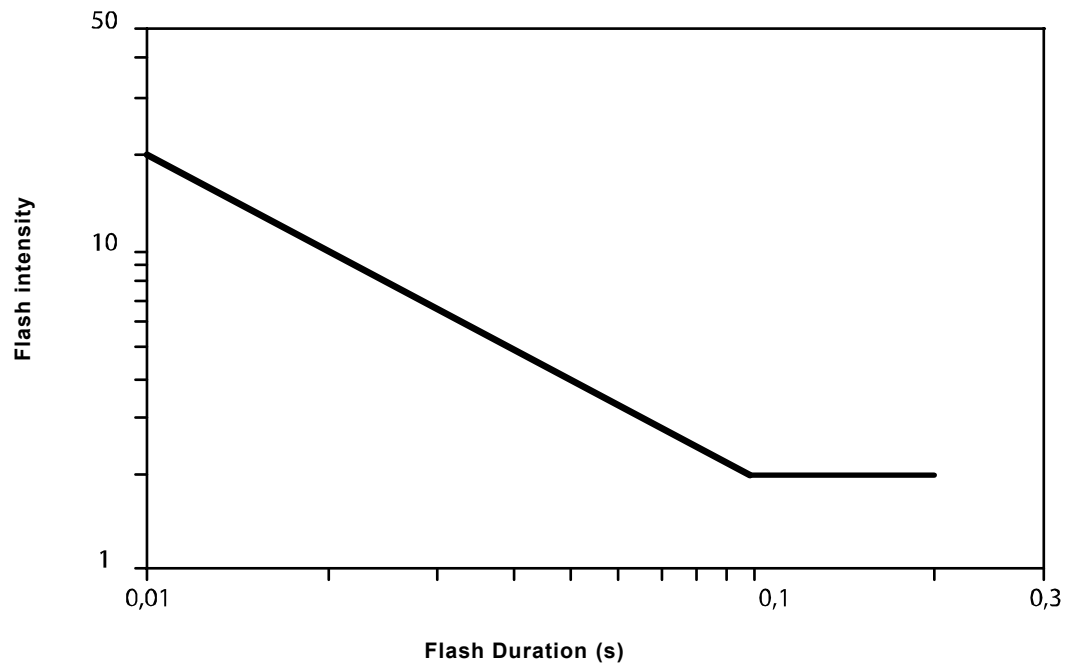


Figure 5 – Spectral sensitivity of the eye



NOTE Above this line the flash is considered detectable. Below the line it is not.

Figure 6 – Temporal summation – Bloch law

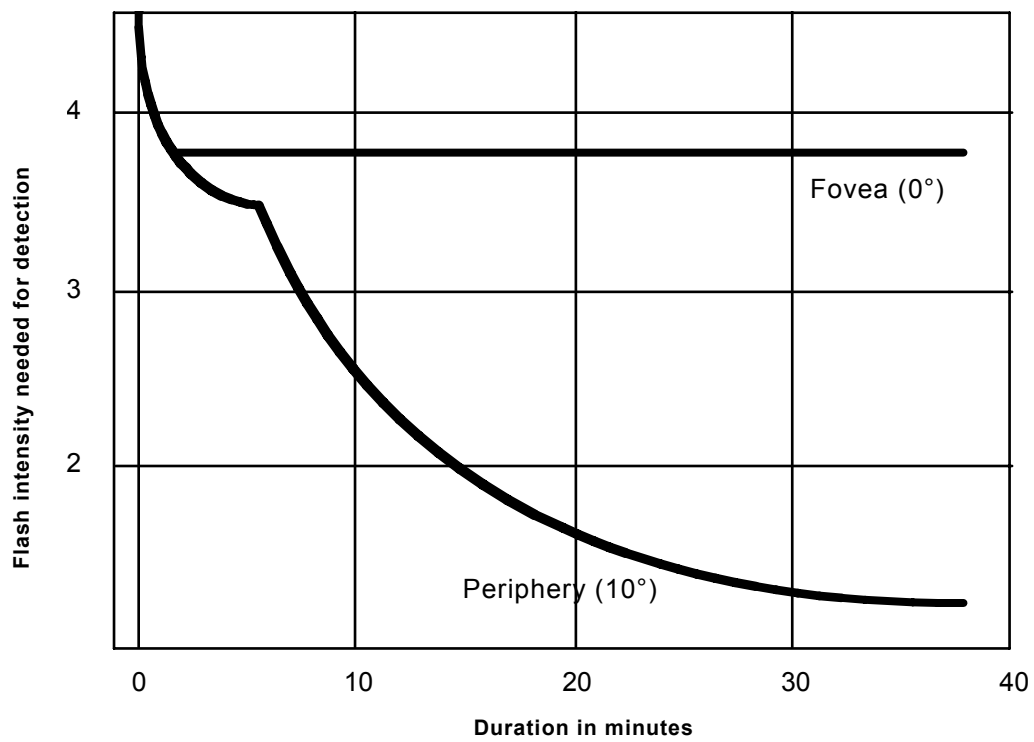
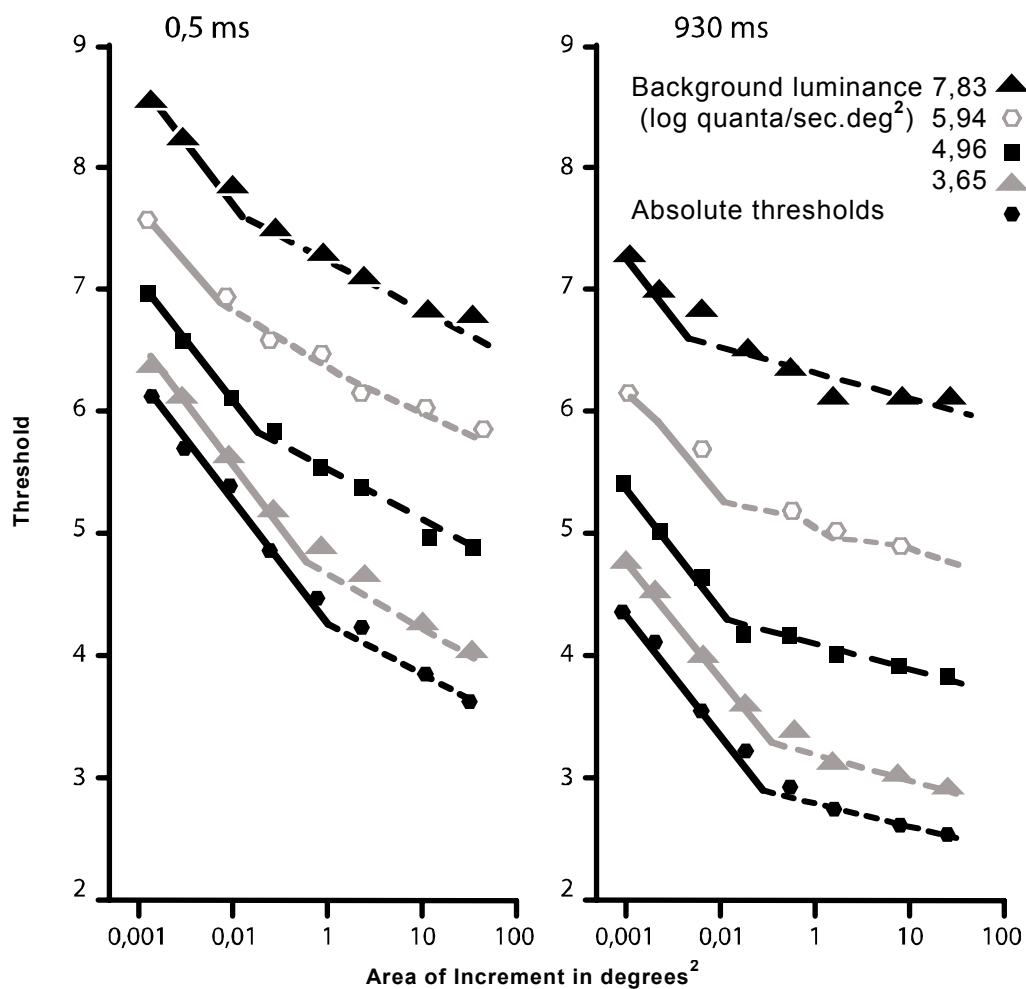


Figure 7 – Threshold of the fovea and periphery of the eye for detection of a test flash using a white disc after dark adaptation (see [9])



NOTE The solid line represents the area where Ricco law holds. Beyond is dictated by Piper law.

Figure 8 – Spatial summation

8 Quantities and units for AUDIO—IN and AUDIO—OUT

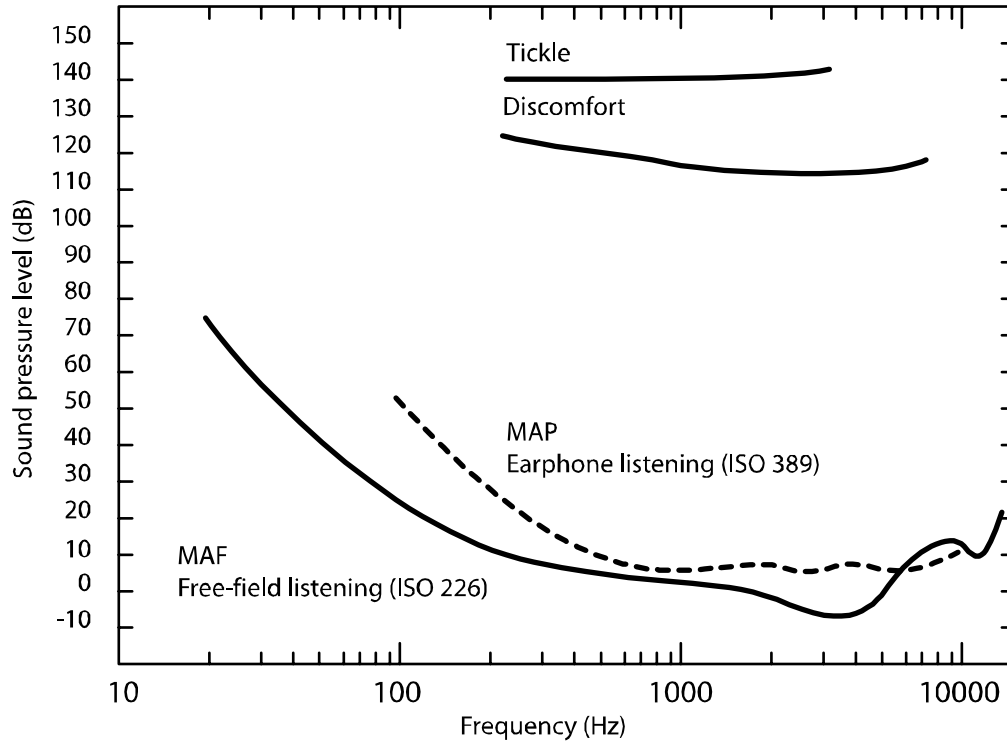
Table 4 – Quantities, units, and definitions for the AUDIO modality

AUDIO—IN and AUDIO—OUT				QUANTITIES
Item No.	Name	Symbol	Definition	Remarks
14-8.1	sound pressure, stress <i>fr pression (f) acoustique</i>	$p_i, (P_a)$	difference of the instantaneous pressure and the static pressure	The symbol for sound pressure is often used without modification for the root-mean-square (rms) value. For sound pressure level, see item 14-5.19. See ISO 80000-8, item 8-9.2. See Figure 9 and Figure 10.
14-8.2	acoustic impedance <i>fr impédance (f) acoustique</i>	Z_a	at a surface, the complex quotient of the average sound pressure over that surface and the sound volume flow rate through that surface	See ISO 80000-8, item 8-20.
14-8.3	sound power <i>fr puissance (f) acoustique</i>	$P, (P_a)$	power emitted, transferred or received as sound waves	See ISO 80000-8, item 8-16.
14-8.4	potential difference <i>fr différence (f) de potentiel</i>	$U, (V)$		See IEC 80000-6, item 6-11.2.
14-8.5	auditory thresholds <i>fr seuils (m) de l'audition</i>	T_a	thresholds of sensitivity to auditory signals and other input to the ear or the sense of hearing	

UNITS				AUDIO—IN and AUDIO—OUT
Item No.	Name	Symbol	Definition	Remarks
14-8.1.a	pascal	Pa	$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$	The threshold for sensitivity to acoustic pressure for the human ear is $20 \mu\text{Pa}$.
14-8.2.a	pascal second per cubic metre	$\text{Pa} \cdot \text{s/m}^3$		
14-8.3.a	watt	W	$1 \text{ W} := 1 \text{ J/s}$	
14-8.4.a	volt	V	$1 \text{ V} := 1 \text{ W/A}$	
14-8.5.a				Units used in the specification of auditory thresholds can involve any of the units listed in clause 5 and any of the units listed in 14-8.1a to 14-8.4.a. It is out of the Scope of this part of ISO/IEC 80000 to specify the Units for each auditory threshold, as these are dependent on the nature of the AUDIO—IN stimulus, and on whether it uses cilia, cochlea or tympanum.

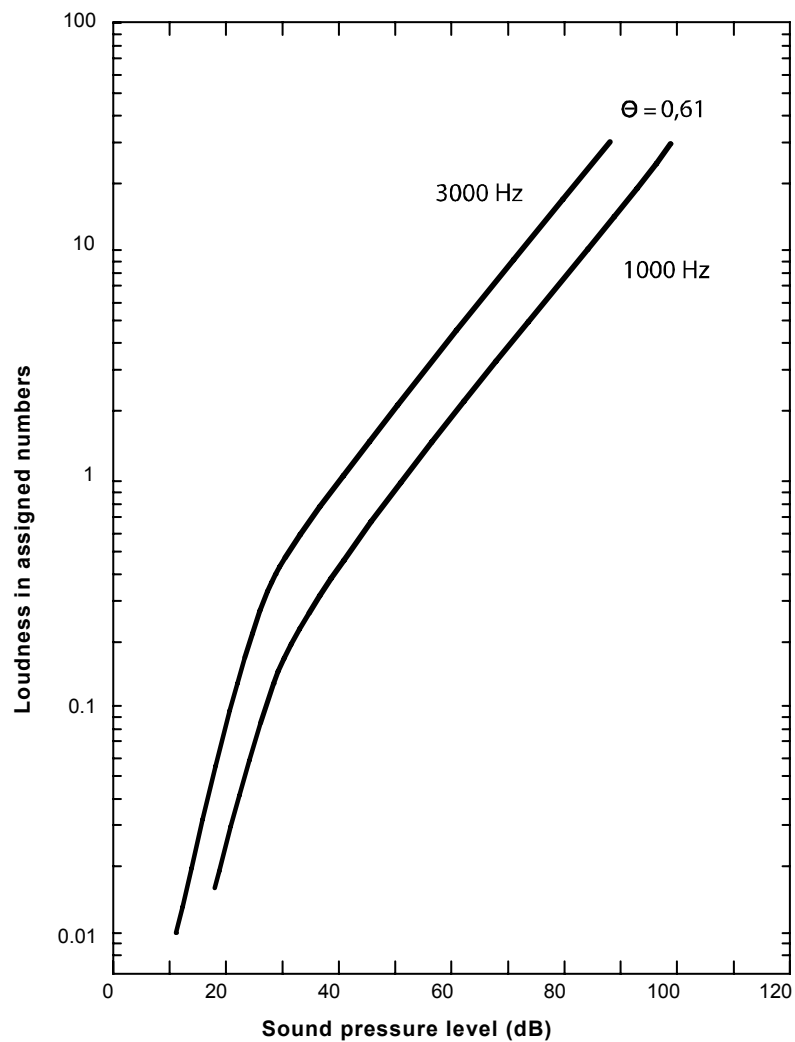
NOTE Supplementary quantities and units and their letter symbols in ISO 80000-3 *Space and time* (the ear manifests itself in coordinate systems for space and time) and ISO 80000-8 *Acoustics* (the ear senses the physical energy of sound and phonation) may be relevant to AUDIO-IN and/or AUDIO-OUT.

(Concluded)



NOTE The bottom curves represent the minimum audible pressure (MAP) that young adults with normal hearing can hear in an earphone and the minimum audible field pressure (MAF) that can be heard binaurally in a free field. Thresholds for discomfort and tickle are also shown.

Figure 9 – Thresholds as a function of frequency



NOTE The curves describe power functions with an exponent of 0,61 over the middle to high range of intensities

Figure 10 – Subjective magnitude in assigned numbers as a function of sound pressure level in decibels

9 Quantities and units for CHEMO–IN and CHEMO–OUT

Table 5 – Quantities, units, and definitions for the CHEMO modality

CHEMO–IN and CHEMO–OUT				QUANTITIES
Item No.	Name	Symbol	Definition	Remarks
14-9.1	mass density, density <i>fr masse (f) volumique</i>	ρ	mass divided by volume	See ISO 80000-4, item 4-2.
14-9.2	mass concentration of B <i>fr concentration (f) en masse de B</i>	ρ_B	mass of B divided by the volume of the mixture, also indicated as [B]	
14-9.3	energy <i>fr énergie (f)</i>	E	all kinds of energy	
14-9.4	Avogadro constant <i>fr constante (f) d'Avogadro</i>	L, N_A	number of elementary entities divided by amount of substance $N_A = N/n$ See 14.5.12.a	$N_A \approx$ 6,022 141 79 (30) $\times 10^{23}$ mol^{-1} (CODATA 2006) See ISO 80000-9, item 9-4.
14-9.5	osmotic pressure <i>fr pression (f) osmotique</i>	Π	excess pressure required to maintain osmotic equilibrium between a solution and a pure solvent separated by a membrane permeable only to the solvent	See ISO 80000-9, item 9-26.
14-9.6	ionic strength <i>fr force (f) ionique</i>	I	the ionic strength of a solution is defined as $I = (1/2) \sum z_i^2 m_i$ where the summation is carried out over all ions with charge number z_i and molalities m_i .	
14-9.7	electrolytic conductivity <i>fr conductivité (f)</i>	κ, σ	electrolytic current density divided by the electric field strength	See ISO 80000-6, item 6-42.
14-9.8	olfactory threshold <i>fr seuils (m) de l'olfaction</i>	T_o	thresholds for the concentrations of various classes of smell that can be detected	This includes detection by the human nose and other sensors. Thresholds depend on the nature of the odour. Tables exist giving the values of thresholds, but are outside the Scope of this part of ISO/IEC 80000.

UNITS			CHEMO-IN and CHEMO-OUT	
Item No.	Name	Symbol	Definition	Remarks
14-9.1.a	kilogram per cubic metre	kg/m ³		
14-9.2.a	kilogram per cubic metre	kg/m ³		Other units like kg/l or mg/l are often used. Also 10 ⁻³ mg/l is a useful unit of concentration for human sensors.
14-9.3.a	joule	J		
14-9.4.a	mole to the power minus one	mol ⁻¹		
14-9.5.a	pascal	Pa		
14-9.6.a	siemens per metre	S/m		1 S = 1 Ω ⁻¹
14-9.7.a	mole per kilogram	mol/kg		
14-9.8.a				Units used in the specification of olfaction thresholds can involve any of the units listed in clause 5 as well as 14-9.1.a to 14-9.7.a.

(Cont.)

CHEMO—IN and CHEMO—OUT				QUANTITIES
Item No.	Name	Symbol	Definition	Remarks
14-9.9	gustatory thresholds <i>fr seuils (m) de la gustation</i>	T_g	thresholds for classes of taste that can be detected by the human mouth and thresholds of sensitivity to foods, drinks and other substances	The subjective intensity of taste for a number of solutions (sweet, salt, bitter, sour) increases as a power function of the concentration (slopes range between 1,0 and 1,3). Over wide ranges of molar concentration, the taste sensations may change. Thresholds depend on the nature of the substance being tasted. Classifications of types of taste exist in other publications, but are outside the Scope of this part of this part of ISO/IEC 80000.

UNITS				CHEMO-IN and CHEMO-OUT
Item No.	Name	Symbol	Definition	Remarks
14-9.9.a				Units used in the specification of gustation thresholds can involve any of the units listed in clause 5 as well as 14-9.1.a to 14-9.7.a

NOTE Supplementary quantities and units and their letter symbols in ISO 80000-3 *Space and time* (chemo-senses manifest themselves in 4D coordinates), and ISO 80000-9 *Physical chemistry and molecular physics* (chemo-senses are sensing this physical energy and reflecting it too) may be relevant to CHEMO-IN and/or CHEMO-OUT.

(Concluded)

10 Quantities and units for RADIO–IN and RADIO–OUT

Table 6 – Quantities, units, and definitions for the RADIO modality

RADIO–IN and RADIO–OUT				QUANTITIES
Item No.	Name	Symbol	Definition	Remarks
14-10.1	activity <i>fr activité (f)</i>	A	amount of spontaneous nuclear transitions per unit of time	For exponential decay, $A = \lambda N$, where λ is the decay constant. N is the amount of nuclei in the particular energy state considered. A half-life period is also commonly used, defined as the time it takes for the activity to reduce to half its original value. (For exponential decay, twice this time is needed for the activity to reduce to one quarter of its original value, and so on).
14-10.2	massic activity, specific activity <i>fr activité (f) massique</i>	a	activity divided by the total mass of the sample	
14-10.3	exposure rate <i>fr débit (m) d'exposition</i>	X'	$X' = dX/dt$	
14-10.4	activity thresholds <i>fr seuils (m) d'activité</i>	F_r	thresholds of sensitivity to radioactivity	Thresholds depend on the nature of the radioactivity.

UNITS				RADIO–IN and RADIO–OUT
Item No.	Name	Symbol	Definition	Remarks
14-10.1.a	becquerel	Bq	$1 \text{ Bq} := 1 \text{ s}^{-1}$	The becquerel is a special name for second to the power minus one, to be used as the SI unit of activity. Conversion factor: curie (Ci). $1 \text{ Ci} = 3.7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$
14-10.2.a	becquerel per kilogram	Bq/kg		
14-10.3.a	coulomb per kilogram second	C/(kg·s)		$1 \text{ C}/(\text{kg} \cdot \text{s}) = \text{A}/\text{kg}$
14-10.4.a				Units used in the specification of radioactivity thresholds can involve any of the units listed in clause 5 and any of the units listed in 14-10.1.a to 14-10.3.a. It is out of the Scope of part of ISO/IEC 80000 to specify the Units for each radioactivity threshold, as these are dependent on the nature of the RADIO–IN stimulus, and on the part of the human body which is affected.

NOTE Supplementary quantities and units and their letter symbols in ISO 80000-3 *Space and time* (the human body manifests itself in 4D coordinates), ISO 80000-7 *Light* (the human body reacts to electromagnetic radiation and can also emit it), and ISO 80000-10 *Atomic and nuclear physics* (the human body reacts to radiation and can also emit it due to ingestion of radioactive material or from embedded devices) may be relevant to RADIO-IN or RADIO-OUT.

(Concluded)

11 Quantities and units for CALOR-IN and CALOR-OUT

11.1 Introductory text on body temperature

The derived modalities of CALOR-IN and CALOR-OUT (see [12] and [13]) are important because the survival of a human being depends on the capacity of the body to maintain its core temperature within a narrow range centred around 37 °C. Any large deviation from this will usually prove to be fatal.

A part of the mechanism to maintain core body temperature is located in the skin or controlled by neural units within the skin. These include sweating, shivering, and the modulation of blood supply to the vascular system located in the skin.

The stimulus for thermal sensations is the presence of heat (or its lack thereof) at or near the skin's surface. The neural elements receptive to temperature changes are located approximately 150 µm to 200 µm below the surface. The sensation of hot, cold, warm, cool, etc. are dependent on a number of factors in complicated relationship to each other, central to which are physiological zero and neutral zone.

Physiological zero is the temperature sensation, which varies at various body sites (low: 32 °C at the earlobe; high: 37 °C on the forearm). A thermal sensation occurs when the temperature of the skin changes above or below physiological zero beyond a narrow range called the neutral zone. Change of temperature within the neutral zone is within the detection thresholds and will not elicit a thermal sensation.

The size of the neutral zone is dependent on the value of physiological zero at that part of the body site stimulated and the rate of temperature change. All these factors are controlled largely by the temperature of the skin just prior to stimulation which is a critical factor in thermal sensation.

There are many methods used to produce temperature changes on the skin and the means to measure them. The earliest method was the transfer of heat by conduction, that is, by placing objects in contact with the skin. The resultant sensation is complex, because it involves both mechanical and thermal sensations. The mechanical element is eliminated by using infrared lamps to provide radiation. A more modern device is the Peltier refrigerator, which utilizes the Peltier principle in a solid-state device consisting of two dissimilar electrical conductors whose temperature is a function of the amount, rate, and direction of the current passed through it. The device can provide a temperature range from 0,05 °C to 20 °C with a rate of change between 0 °C/s to 2 °C/s.

Critical experiments have been performed that map the calor detection thresholds as a function of:

- a) the change from the adapting temperature as a function of the adapting temperature;
- b) the change from skin temperature as a function of the time of exposure; and
- c) the change from skin temperature as a function of the rate of temperature change.

A matter of great concern is the temperature that produces pain. At the upper end a temperature of about 45 °C will invariably elicit a sensation of pain in normal subjects. At low temperatures the situation is more complicated, because as the skin surface-temperature is lowered, the vascular system is activated in order to provide heat to the skin to counteract the drop in temperature. Thus the temperature at which pain is reported continues to drop to lower levels with time. However, a reasonable judgment of the temperature range at which cold-pain occurs is between 14 °C and 18 °C.

A critical factor for the comfort and health of humans is the ambient temperature. Again, there are many studies, in large part by industries that manufacture equipment designed to control the temperature of internal spaces where people work and live. One such study determined the growth of discomfort as a function of the departure from the comfort threshold for warm and cold stimulation. It was shown that discomfort due to falling temperatures develops more rapidly than discomfort due to rising temperatures. Also, temperatures at 14 °C above or below the comfort threshold produced the same amount of discomfort.

This page is intentionally blank in order to ensure that the tables of Quantities appear on an even numbered page and the tables of units on an odd numbered page.

11.2 Quantities and Units

Table 7 – Quantities, units, and definitions for the CALOR modality

CALOR–IN and CALOR–OUT				QUANTITIES
Item No.	Name	Symbol	Definition	Remarks
14-11.1	heat, amount of heat <i>fr quantité</i> (f) <i>de chaleur,</i> <i>chaleur</i> (f)	Q	difference between the increase of the total energy of a physical system and the work done on the system, provided that the amounts of substances within the system are not changed NOTE A supply of heat may correspond to an increase of thermodynamic temperature or to other effects such as phase change or chemical processes.	See ISO 80000-5, item 5-18. The heat transferred in an isothermal phase transformation should be expressed as the change in the appropriate thermodynamic functions, e.g. $T \cdot \Delta S$, where T is thermodynamic temperature (item 14-5.10) and S is entropy (see ISO 80000-5).
14-11.2	heat flow rate <i>fr flux</i> (m) <i>thermique</i>	Φ	rate at which heat (item 14-11.1) crosses a given surface.	See ISO 80000-5, item 5-7. For physiological kinds of heat transfers see items 14-11.7 to 14-11.11, which do not apply to hypothermia and hyperthermia.
14-11.3	heat flow rate density areic heat flow rate, <i>fr densité</i> (f) <i>de flux</i> <i>thermique,</i> <i>flux thermique</i> <i>surfaccique</i>	q, φ	$q = \Phi/A$ where Φ is heat flow rate (item 14-11.2) and A is area (item 14-5.3)	See ISO 80000-5, item 5-8.
14-11.4	thermal conductivity <i>fr conductivité</i> (f) <i>thermique</i>	$\lambda, (\kappa)$	areic heat flow rate (item 14-11.3) divided by temperature (item 14-5.10) gradient	See ISO 80000-5, item 5-9.
14-11.5	coefficient of heat transfer <i>fr coefficient</i> (m) <i>de</i> <i>transmission</i> <i>thermique</i>	$K, (k)$	areic heat flow rate (item 14-11.3) divided by thermodynamic temperature (item 14-5.10) difference	See ISO 80000-5, item 5-10.1.
14-11.6	surface coefficient of heat transfer <i>fr coefficient</i> (m) <i>de</i> <i>transmission</i> <i>thermique</i> <i>de surface</i>	$h, (\alpha)$	$q = h(T_s - T_r)$ where q is areic heat flow rate (item 14-11.3), T_s is the thermodynamic temperature (item 14-5.10) of the surface and T_r is a reference thermodynamic temperature (item 14-5.10) characteristic of adjacent surroundings	See ISO 80000-5, item 5-10.2.

UNITS			CALOR-IN and CALOR-OUT	
Item No.	Name	Symbol	Definition	Remarks
14-11.1.a	joule	J		
14-11.2.a	watt	W		
14-11.3.a	watt per square metre	W/m ²		
14-11.4.a	watt per metre kelvin	W/(m·K)		
14-11.5.a	watt per square metre kelvin	W/(m ² ·K)		
14-11.6.a	watt per square metre kelvin	W/(m ² ·K)		

CALOR-IN and CALOR-OUT				QUANTITIES
Item No.	Name	Symbol	Definition	Remarks
14-11.7	combined non-evaporative heat transfer coefficient <i>fr coefficient (m) combine de transmission thermique sans évaporation</i>	h	$h = h_r + h_c + h_k$ where h_r is the linear radiative heat transfer coefficient, h_c is the convective heat transfer coefficient, and h_k is the conductive heat transfer coefficient.	The linear radiative heat transfer coefficient h_r can only be used for small temperature differences.
14-11.8	conductive heat transfer <i>fr transmission (f) thermique par conduction</i>	Φ_k	proportional to temperature gradient and area of contact	The determining factor depends on the thermal conductivity of the conduction medium.
14-11.9	convective heat transfer <i>fr transmission (f) thermique par convection</i>	Φ_c	convective heat transfer coefficient times temperature difference times exchange area	
14-11.10	radiative heat transfer <i>fr transmission (f) thermique par rayonnement</i>	Φ_r	radiation proportional to $(T_1^4 - T_2^4)$ and area of the surface, where T_1 and T_2 are thermodynamic temperatures (see ISO 80000-5, item 5-1) of two black surfaces, for non totally black surfaces, an additional factor less than 1 is needed	If $(T_1 - T_2)/T$ is small (where $T = (T_1 + T_2)/2$) then approximately $(T_1^4 - T_2^4) = 4 T^3 (T_1 - T_2)$. Hence $4\sigma T^3$ with σ the Stefan-Boltzmann radiation constant can be treated as a linear radiative heat transfer coefficient.
14-11.11	evaporative heat transfer <i>fr transmission (f) thermique par évaporation</i>	Φ_e	evaporative heat transfer coefficient times water vapour pressure difference between skin and environment times exchange area	The water vapour pressure difference is measured in Pa, in physiology in kPa.
14-11.12	evaporative heat transfer coefficient <i>fr coefficient (m) de transmission thermique par évaporation</i>	h_e	areic heat flow rate divided by water vapour pressure difference between the surface and the ambient gas	h_e is measured in $W/(m^2 \cdot Pa)$, while the three other heat transfer coefficients h_r , h_c , h_k are measured in $W/(m^2 \cdot K)$.

UNITS			CALOR-IN and CALOR-OUT	
Item No.	Name	Symbol	Definition	Remarks
14-11.7.a	watt per square metre kelvin	$W/(m^2 \cdot K)$		$kJ/(m^2 \cdot h \cdot K)$ is normally used in human physiology
14-11.8.a	watt	W		kJ/h is normally used in human physiology.
14-11.9.a	watt	W		kJ/h is normally used in human physiology.
14-11.10.a	watt	W		kJ/h is normally used in human physiology.
14-11.11.a	watt	W		kJ/h is normally used in human physiology.
14-11.12.a	watt per square metre pascal	$W/(m^2 \cdot Pa)$		

(Cont.)

CALOR-IN and CALOR-OUT				QUANTITIES
Item No.	Name	Symbol	Definition	Remarks
14-11.13	cold receptor threshold <i>fr seuil (m) de récepteur au froid</i>	T_c	threshold of cold-sensitive free nerve-ending	Cold and warm receptors are specialized neurons, which transfer signals to the temperature-regulation centres. These receptor detection thresholds are the smallest difference in temperature that is "felt", but these are not fixed values, as they depend on the extent of adaptation to an ambient temperature..
14-11.14	warm receptor threshold <i>fr seuil (m) de récepteur au chaud</i>	T_w	threshold of warm-sensitive free nerve-ending	See the Remark in 14-11.13

UNITS			CALOR-IN and CALOR-OUT	
Item No.	Name	Symbol	Definition	Remarks
14-11.13.a				Units used in the specification of calor thresholds can involve any of the units listed in clause 5 as well as 14-11.1.a to 14-11.12.a. It is out of the scope of this part of this part of ISO/IEC 80000 to specify the units for each temperature threshold.
14-11.14.a				

(Concluded)

Annex A (normative)

Codes and templates for specifying thresholds

A.1 Telebiometric coding scheme for identifying thresholds

Figure A.1 shows the structure of a coding scheme to be used to identify safety thresholds based on the field of study, the modality of interaction with the human or the environment, and the SI units involved. The code would normally be used in association with minimum and maximum threshold values for safe operation. The example used in Figure A.1 is for *molar heat capacity* (see Table A.4), in the field of physical chemistry, applicable to modalities TANGO–IN, TANGO–OUT, CALOR–IN and CALOR–OUT with SI units $\text{m}^2\text{kg}^1\text{s}^{-2}\text{K}^{-1}\text{mol}^{-1}$. The methodology underlying the construction of these codes is given in Annex B.

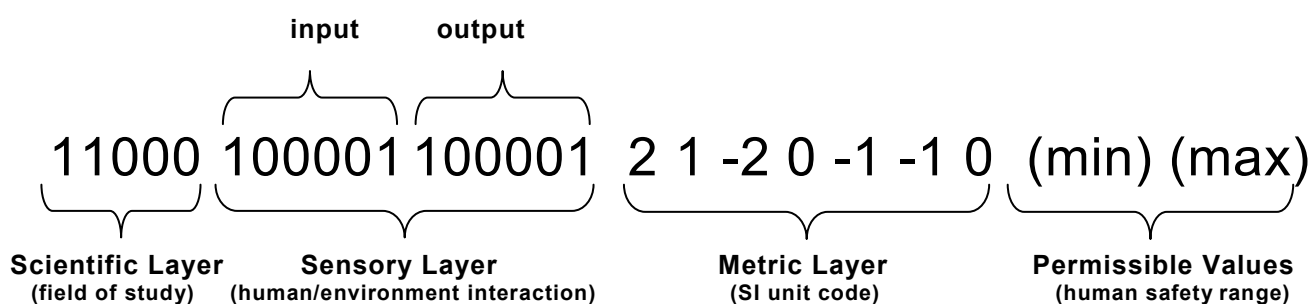


Figure A.1 - Telebiometric Code

Codes for the scientific, sensory, and metric layers are provided in A.2.

A.2 Table of codes for the Scientific, Sensory, and Metric Layers

Tables A.1, A.2, and A.3 provide the codes for the first three layers depicted in Figure A.1. For more detail, see X.1081. The primary entities for the metric layer (see Table A.3) are the SI base units.

Table A.1 – Primary entities and their codes for the scientific layer

code	field of study
10000	Physics
01000	Chemistry
00100	Biology
00010	Culturology
00001	Psychology

Table A.2 – Primary entities and their codes for the sensory layer

code	Sense
100000 000000	TANGO– IN
010000 000000	VIDEO–IN
001000 000000	AUDIO–IN
000100 000000	CHEMO–IN
000010 000000	RADIO–IN
000001 000000	CALOR–IN
000000 100000	TANGO–OUT
000000 010000	VIDEO– OUT
000000 001000	AUDIO–OUT
000000 000100	CHEMO–OUT
000000 000010	RADIO–OUT
000000 000001	CALOR–OUT

Table A.3 – Examples of primary entities and their codes for the metric layer

Code	Name of quantity	Symbol of quantity	Name of unit	Symbol of unit
1 0 0 0 0 0 0	length	$l, L, b, B, h, H, d, \delta, r, R, r_Q, \rho, d, D, s, \Delta r, x, y, z$	metre	m
0 1 0 0 0 0 0	mass	M	kilogram	kg
0 0 1 0 0 0 0	time	T	second	s
0 0 0 1 0 0 0	electric current	I, i	ampere	A
0 0 0 0 1 0 0	thermodynamic temperature	$T, (\Theta)$	kelvin	K
0 0 0 0 0 1 0	amount of substance	n	mole	mol
0 0 0 0 0 0 1	luminous intensity	$I, (I_V)$	candela	cd
-1 0 0 0 0 0 0	reciprocal length	$\{l, L, b, B, h, H, d, \delta, r, R, r_Q, \rho, d, D, s, \Delta r, x, y, z\}^{-1}$	metre to the power minus one	m^{-1}
0 -1 0 0 0 0 0	reciprocal mass	M^{-1}	kilogram to the power minus one	kg^{-1}
0 0 -1 0 0 0 0	reciprocal time	t^{-1}	second to the power minus one	s^{-1}
0 0 0 -1 0 0 0	reciprocal electric current	I^{-1}, i^{-1}	ampere to the power minus one	A^{-1}
0 0 0 0 -1 0 0	reciprocal thermodynamic temperature	$T^{-1}, (\Theta^{-1})$	kelvin to the power minus one	K^{-1}
0 0 0 0 0 -1 0	reciprocal amount of substance	N^{-1}	mole to the power minus one	mol^{-1}
0 0 0 0 0 0 -1	reciprocal luminous intensity	$I^{-1}, (I_V^{-1})$	candela to the power minus one	cd^{-1}

A.3 An example of the use of the codes in a table of threshold values

Table A.4 is an illustration of a template containing details of the phenomenon, quantity (see the tables in the body of this part of this part of ISO/IEC 80000), the telebiometric codes, and the three layers and SI units identified by the code. The last two columns are for the insertion of appropriate threshold values to record either safety or sensitivity levels.

Table A.4 – Telebiometric code of sample phenomena

Phenomenon	Quantity	Telebiometric Code	Scientific Layer (field of study)	Sensory Layer (human/ environment interaction)	Metric Layer (unit) (co-ordinate symbol)	Permissible Range (min) (max)
LIGHT	light exposure	10000 010000 000000 -2 0 1 0 0 0 1	Physics	VIDEO—IN	lux second $m^{-2}s^1cd^1$	
HEAT	thermal resistance	10000 100001 100001 -2 -1 3 0 1 0 0	Physics	TANGO—IN TANGO—OUT CALOR—IN CALOR—OUT	kelvin per watt $m^{-2}kg^{-1}s^3K^1$	
MECHANICS	density	10000 100000 000000 -3 1 0 0 0 0 0	Physics	TANGO—IN	kilogram per cubic metre $m^{-3}kg^1$	
ACOUSTICS	sound intensity	10000 001000 001000 0 1 -3 0 0 0 0	Physics	AUDIO—IN AUDIO—OUT	watt per square metre kg^1s^{-3}	
ELECTRICITY	electric charge	10000 100000 100000 0 0 1 1 0 0 0	Physics	TANGO—IN TANGO—OUT	coulomb s^1A^1	
MAGNETISM	magnetic flux density	10000 100000 000000 0 1 -2 -1 0 0 0	Physics	TANGO—IN	tesla $kg^1s^{-2}A^{-1}$	
ELECTRO-MAGNETIC RADIATION	radiant energy fluence	10000 000010 000000 0 1 -2 0 0 0 0	Physics	RADIO—IN	joule per square metre kg^1s^{-2}	
CHEMICAL REACTION	ionic strength	01000 000100 000100 0 -1 0 0 0 1 0	Chemistry	CHEMO—IN CHEMO—OUT	mole per kilogram $kg^{-1}mol^1$	
THERMO-CHEMICAL REACTION	molar heat capacity	11000 100001 100001 2 1 -2 0 -1 -1 0	Physical Chemistry	TANGO—IN TANGO—OUT CALOR—IN CALOR—OUT	joule per mole kelvin $m^2kg^1s^{-2}K^{-1}mol^{-1}$	
NUCLEAR REACTION	absorbed dose rate	11000 000110 000110 2 0 -3 0 0 0 0	Chemo-Physics (Molecular Physics)	CHEMO—IN CHEMO—OUT RADIO—IN RADIO—OUT	gray per second m^2s^{-3}	

Annex B (normative)

Construction of the telebiometric code

B.1 Structure of the model

This model is an extension of Lalvani's 22-dimensional morphological model for telebiometrics [1] (adding two primary entities – and two extra dimensions – for CALOR).

The model comprises three distinct layers that specify telebiometrics, namely the scientific discipline involved (Scientific Layer – Layer 1), the interaction between a human being and the environment (Sensory Layer – Layer 2), and the metric quantifying the measurable quantities involved in associated physical phenomena of this interaction (Metric Layer – Layer 3).

The layers are independent and are each represented in higher-dimensional space where each vertex in these spaces is indexed by its co-ordinates. These higher-dimensional co-ordinates provide a code for each entity that is mapped. This co-ordinate is the Telebiometric Code for that entity. The composite model requires the superimposition of the three layers in one space. The model is representative of a general approach and can be modified by adding or taking away primary entities within any layer as new knowledge transforms what is currently known.

The Scientific Layer is 5-dimensional and specifies 5 primary entities: these are the 5 basic fields of study (Physics, Chemistry, Biology, Culturology and Psychology) and 32 combinations of these fields. The combinations are mapped onto the vertices of a 5-dimensional cube, with each vertex specifying a distinct combination. The basic fields are represented by vertices of this cube, which are unit vectors identified by the codes in Table A.1.

The Sensory Layer is 12-dimensional and specifies 12 primary entities, that represent all human sensory interactions with technology and the environment and their 4095 combinations. These 12 interactions include TANGO, VIDEO, AUDIO, CHEMO RADIO and CALOR, each in their IN and OUT states. The combinations are mapped onto the vertices of a 12-dimensional cube: The senses are represented by vertices of this cube, which are unit vectors, identified by the codes in Table A.2.

The Metric Layer has 7 independent dimensions based on the 7 ISQ base quantities of measurement, namely, LENGTH (metre, m), MASS (kilogram, kg), TIME (second, s), ELECTRIC CURRENT (ampere, A), THERMODYNAMIC TEMPERATURE (kelvin, K), AMOUNT OF SUBSTANCE (mole, mol), and LUMINOUS INTENSITY (candela, cd). This layer is mapped onto the vertices of an asymmetric portion of a 7-cubic lattice.

The composite model is mapped into a 24-dimensional space.

B.2 The metric layer

The Metric layer is more complex than the other two layers as each of the 7 entities has a varying power (i.e. when the entity is raised to a power, for example, “metre squared” or m^2 , or when the entity is used in its reciprocal state, e.g. “metre to the power minus one” or m^{-1}). The ranges of powers in use for each basic SI unit were summarized in Table A of Lalvani 2007 [1], and the 128 combinations of primary quantities (where each quantity is raised to the power 0 or 1) are listed in Table 4 of Lalvani 2007 [1]. Assuming all combinations of these powers are permissible measurable quantities, the number of possible quantities equals 26,730 (a number obtained by multiplying all available powers including 0). This is admittedly a large number, but most of these quantities are not in use at the moment. What is currently in use, a much smaller number, is most likely going to change in the future. The proposed model allows for these changes to be accommodated and for new measurable quantities to be added. The Lalvani model thus offers a general framework for all possible multimodal interactions.

B.3 The primary entities and their use in the Telebiometric Code

The primary entities comprising the 3 layers are listed in Annex A with their corresponding codes. These are the generators of the hybrids and composite entities.

Figure A.1 illustrates a representative Telebiometric Code, a composite code of all the three layers. Appended to the 24 single code numbers are two additional numbers specifying the permissible range of values given by a minimum and a maximum for a specific measurable quantity. These permissible ranges for different quantities are mapped independently within a logarithmic “powers of ten” scale as suggested, for example, by Bielawski (see ITU-T Rec. X.1081)

Table A.2 illustrates sample phenomena and their Telebiometric Code. The permissible values are expected to be filled in by experts within their respective fields and published in subsequent standardisation. This table can be extended to include all quantities included in Tables 6-15 in Lalvani 2007 [1] to provide a code for all measurable quantities in use in science and technology today.

B.4 Closing remarks

This subclause is informative.

Several closing remarks on the Telebiometric Code follow. These issues point to possible future refinements of the code.

First, the proposed code is a discrete code, with each entity existing as a discrete unit. This means that digits in the code are integers. It is possible to use the same code to represent continuously morphing entities, or some intermediate gradation between the entities by introducing real numbers in the code. For example, for Layer 1, if two stages were introduced “between” two primary fields, say Chemistry (0, 1, 0, 0, 0) and Biology (0, 0, 1, 0, 0), we would then have the possibility of introducing Bio-Chemistry as (0, 0,66, 0,33, 0, 0) or Chemo-Biology as (0, 0,33, 0,66, 0, 0) as suggested in Lalvani 2007 [1]. In this system, all knowledge of both Chemistry and Biology would have a code (0, 1, 1, 0, 0). Although finer gradations than this may not be of practical value, in principle, it is possible to think of all knowledge as a continuum and all fields of knowledge as a continuum from one field to another. On a philosophical level, this makes sense as nature has no separate departments of Physics or Chemistry or Biology. It is all acting as one inter-connected organic whole. Similarly, a continuum model for the Sensory and Metric layers are possibilities as pointed out in Lalvani 2007 [1]. For the Sensory layer, this deals with the issue of emergence of distinct senses from a generalized or universal sensor, and for the Metric layer, this deals with the emergence of primary entities like space, time, mass, temperature, etc., also possibly from a universal origin. Continuously morphing primary entities will require the proposed code to use real numbers instead of the integers.

Second, the Telebiometric Code can be extended further by refining each layer. For example, the Sensory layer can be further divided by introducing additional dimensions emanating from some of the sensory actions. The CHEMO state can be broken down to SMELL and TASTE, each of which can be mapped into a Smell Space and a Taste Space. Similarly, TANGO can be broken down into different types and intensities of the Touch sense, VIDEO and AUDIO can be decomposed into all aspects that respectively impact the visual and the audio senses. This would involve adding additional digits to the code.

Third, the incorporation of the scalar metric for each of the quantities in the Metric Layer requires the integration of the “powers of ten” scale or introduction of a universal metric for all phenomena at all scales, for example, the Planck units as universal measuring units of all nature ranging from the elementary particles to the cosmos. This issue remains to be resolved and will require re-addressing the two numbers added for the permissible values at the end of the Telebiometric Code.

Annex C (normative)

Specification of the telebiometric code and its graphical symbols

C.1 The telebiometric codes

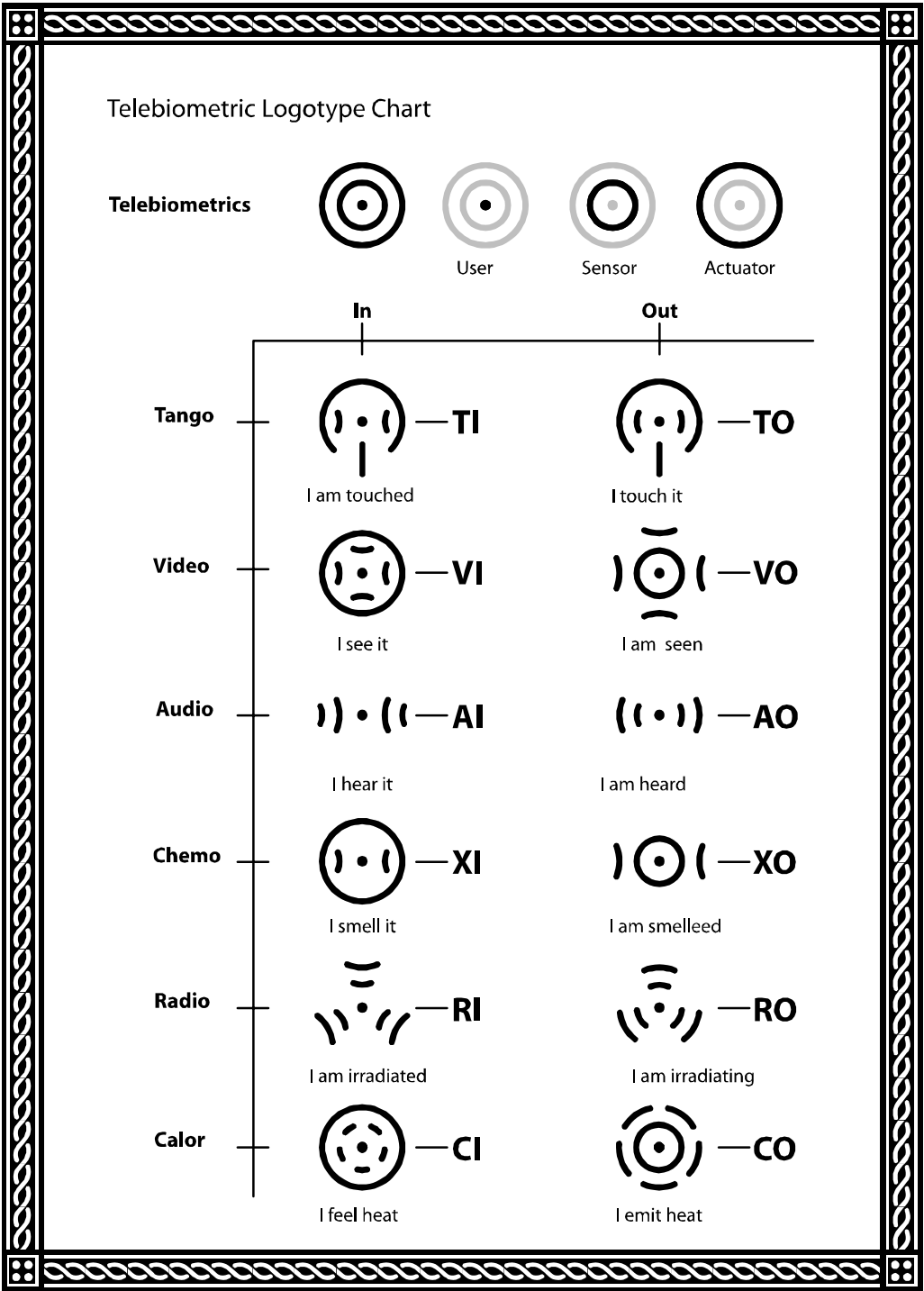
A detailed code can be constructed based on the model presented in Annexes A and B. Part of this is presented in Table C.1 for the classification of telebiometric device based on the TMM. C.2 specifies associated graphics symbols. Table C.1 contains only the entries 1 to 29 and 4067 to 4095. The full table can be deduced from these entries.

Table C.1 – Part of the table of all combinations of human-machine IN and OUT interaction states and all types of possible telebiometric unimodal and multimodal devices

1	000000-000001	CO	4067	111111-100011	TI VI AI XI RI CI TO RO CO
2	000000-000010	RO	4068	111111-100100	TI VI AI XI RI CI TO XO
3	000000-000011	RO CO	4069	111111-100101	TI VI AI XI RI CI TO XO CO
4	000000-000100	XO	4070	111111-100110	TI VI AI XI RI CI TO XORO
5	000000-000101	XO CO	4071	111111-100111	TI VI AI XI RI CI TO XOROCO
6	000000-000110	XO RO	4072	111111-101000	TI VI AI XI RI CI TO AO
7	000000-000111	XOROCO	4073	111111-101001	TI VI AI XI RI CI TO AO CO
8	000000-001000	AO	4074	111111-101010	TI VI AI XI RI CI TO AO RO
9	000000-001001	AO CO	4075	111111-101011	TI VI AI XI RI CI TO AO RO CO
10	000000-001010	AO RO	4076	111111-101100	TI VI AI XI RI CI TO AOXO
11	000000-001011	AO RO CO	4077	111111-101101	TI VI AI XI RI CI TO AOXO CO
12	000000-001100	AO XO	4078	111111-101110	TI VI AI XI RI CI TO AOXORO
13	000000-001101	AO XO CO	4079	111111-101111	TI VI AI XI RI CI TO AOXOROCO
14	000000-001110	AO XO RO	4080	111111-110000	TI VI AI XI RI CI TO VO
15	000000-001111	AO XOROCO	4081	111111-110001	TI VI AI XI RI CI TO VO CO
16	000000-010000	VO	4082	111111-110010	TI VI AI XI RI CI TO VO RO
17	000000-010001	VO CO	4083	111111-110011	TI VI AI XI RI CI TO VO RO CO
18	000000-010010	VO RO	4084	111111-110100	TI VI AI XI RI CI TO VO XO
19	000000-010011	VO RO CO	4085	111111-110101	TI VI AI XI RI CI TO VO XO CO
20	000000-010100	VO XO	4086	111111-110110	TI VI AI XI RI CI TO VO XORO
21	000000-010101	VO XO CO	4087	111111-110111	TI VI AI XI RI CI TO VO XOROCO
22	000000-010110	VO XO RO	4088	111111-111000	TI VI AI XI RI CI TO VO AO
23	000000-010111	VO XOROCO	4089	111111-111001	TI VI AI XI RI CI TO VO AO CO
24	000000-011000	VO AO	4090	111111-111010	TI VI AI XI RI CI TO VO AO RO
25	000000-011001	VO AO CO	4091	111111-111011	TI VI AI XI RI CI TO VO AO RO CO
26	000000-011010	VO AO RO	4092	111111-111100	TI VI AI XI RI CI TO VO AOXO
27	000000-011011	VO AO RO CO	4093	111111-111101	TI VI AI XI RI CI TO VO AOXO CO
28	000000-011100	VO AO XO	4094	111111-111110	TI VI AI XI RI CI TO VO AO XORO
29	000000-011101	VO AOXO CO	4095	111111-111111	TI VI AI XI RI CI TO VO AOXOROCO

C.2 The graphics symbols for codes of telebiometric device

The following Telebiometric Logotype Chart depicts all the graphics symbols for the codes listed in Table C.1. The symbols are intended for easy human recognition on products and shipments to supplement the use of the full codes. The chart containing the full codes is shown in C.2.1 to C.2.3 as the first, middle and last parts of the chart. The full chart can be deduced from these entries.



C.2.1 First page of chart

0001		 CO
0002		 RO
0003		 RO  CO
0004		 XO
0005		 XO  CO
0006		 XO  RO
0007		 XO  RO  CO
0008		 AO
0009		 AO  CO
0010		 AO  RO
0011		 AO  RO  CO
0012		 AO  XO
0013		 AO  XO  CO
0014		 AO  XO  RO
0015		 AO  XO  RO  CO
0016		 VO
0017		 VO  CO
0018		 VO  RO

0019		 VO  RO  CO
0020		 VO  XO
0021		 VO  XO  CO
0022		 VO  XO  RO
0023		 VO  XO  RO  CO
0024		 VO  AO
0025		 VO  AO  CO
0026		 VO  AO  RO
0027		 VO  AO  RO  CO
0028		 VO  AO  XO
0029		 VO  AO  XO  CO
0030		 VO  AO  XO  RO
0031		 VO  AO  XO  RO  CO
0032		 TO
0033		 TO  CO
0034		 TO  RO
0035		 TO  RO  CO
0036		 TO  XO

C.2.2 Middle of chart

2017	
2018	
2019	
2020	
2021	
2022	
2023	
2024	
2025	
2026	
2027	
2028	
2029	
2030	
2031	
2032	
2033	
2034	

2035	
2036	
2037	
2038	
2039	
2040	
2041	
2042	
2043	
2044	
2045	
2046	
2047	
2048	
2049	
2050	
2051	
2052	

C.2.3 End of chart

[illegible][illegible]

Annex D

(informative)

Explanatory notes

D.1 Unimodal and multimodal wetware interaction

Any human input-output organ, (e.g., skin, eye, ear, nose, tongue), or the whole of the human body – a wetware component, can interact with sensors and actuators within any enclosing ecosystem (and in particular with a telebiometric device) in a unimodal mode.

Unimodal wetware interaction is defined as any interaction between wetware and a telebiometric device, where the measurements are taken using only one of the output modalities of the wetware. This relates to vibratory display, visual, aural, gas display, injurious and/or painful display means and any associated output.

Wetware can also interact multimodally with one or more telebiometric devices if several modes are in use and the measurements are taken using at least two of the modalities or two distinct uses of a single modality of the wetware.

The contours of the volume of the wetware and its many outputs are queried by sensors of the appropriate modality. (e.g. the luminance of the skin can be registered by video capture).

By interacting with actuators, unimodal wetware components can show divergences from the cognitive modalities of the wetware being browsed, transmitting information devoid of intent but available for measurement, e.g., the speed and cadence of typing on a keyboard transmits information about the user that is not captured by the semiotic content of the typed letters.

The conditions of connectivity to telebiometric displays, sensors and actuators are characterized by unimodal wetware component specifications: only then do the unimodal wetware protocols (see D.2) apply.

D.2 Wetware protocols

Wetware protocols (c.f. diplomatic protocols) — see [2] and [3], specified by International Standards, define the conditions under which human bodies may be safely treated as information systems, as defined by the life sciences. It is intended that robust and redundant quantitative and qualitative data for each modality supporting wetware protocols be collected in an open database hosted on the World Wide Web for recording thresholds and ranges to ensure safe interactions between wetware and telebiometric devices. Capturing information from a wide variety of experts, the database will help integrate the human side of the man/machine interface into the information technology design requirements for the safe development and use of telebiometric devices. These conditions in these protocols will establish a "Bill of Rights" for end users, while providing a robust set of design heuristics for the engineer.

D.3 Semi-open telebiometric systems

A semi-open telebiometric system is a system which allows multiple exchanges between the wetware component and the remote system, perhaps without knowledge by the wetware component, but which has a boundary that restricts the class of exchanges to ensure acceptable safe and secure operation, both at the physical and at the sociological/political level. Semi-openness involves selective interaction with telebiometric devices. Wetware protocols (see D.2) provide the conditions of operation for such semi-open systems.

D.4 Technophobia

Technophobia can be described as the widespread fear of a general or specific technological adjunct, actual or in development. The collective fear response emerges from real effects (e.g. electrocution, cancer, the unintended proliferation of transgenic alleles) or imagined effects of the widespread or individual use of a technology. Such technophobia can become the occasion for the production of an International Standard when fear responses impact the adoption and ease of use of a technology (e.g. electrification)

Bibliography

- [1] Lalvani, Haresh (2007), *Meta-patterns for Standardization*, AULM Geneva.
- [2] Doyle, Richard (2003), *Wetwares: Experiments in PostVital Living*, Minnesota University Press, Minneapolis, MN.
- [3] Raymond, Eric (Ed.) *The New Hacker's Dictionary*, MIT Press, Cambridge, MASS
- [4] Verrillo, R.T., Fraioli, A.J. & Smith, R.L. (1969) Sensation magnitude of vibrotactile stimuli. *Perception & Psychophysics*, 6, 366-372.
- [5] Verrillo, R.T. (1968) A duplex mechanism of mechanoreception. In D.R.Kenshalo (Ed.) *The Skin Senses*. Springfield, Ill., C C Thomas, pp. 139-159.
- [6] Verrillo, R.T. (1991) Measurement of vibrotactile sensation magnitude. In S.J.Bolanowski & G.A.Gescheider (Eds.) *Ratio Scaling of Psychological Magnitude*. Hillsdale, N.J., Lawrence Erlbaum Associates, pp.260-275.
- [7] Verrillo, R.T. (1993) The effects of aging on the sense of touch. In R.T.Verrillo (Ed.) *Sensory Research: Multimodal Perspectives*. Hillsdale, N.J., Lawrence Erlbaum Associates, pp.260-275.
- [8] Bolanowski, S.J. Jr., Gescheider, G.A., Verrillo, R.T. & Checkosky, C.M. (1988) Four channels mediate the mechanical aspects of touch. *Journal of the Acoustical Society of America*, 84, 1680-1694.
- [9] Hecht, S.C.; Haig, C.; Wald, G; (1935) The dark adaptation of retinal fields of different size and location, *J. gen. Physiol.*, pp 321-339.
- [10] Associazione Italiana di Acustica, Atti dele XI giornate di studio del Gruppo di Fonetica Sperimentale (A.I.A) (2001) *Multimodalità e multimedialità nella comunicazione*, Unipress, Padova, Italia.
- [11] Kapit, W. ; Macey, R. ; Meisami, E; (2000) *The Physiology Coloring Book*, Addison Wesley Longman Inc,N.Y.
- [12] IUPS The Commission for Thermal Physiology of the International Union of Physiological Sciences: Glossary of terms for thermal physiology. 3rd ed., *The Japanese Journal of Physiology*, 51, No. 2, 2001, pp 245–280.
- [13] Klinke, R., Pape, H.-Ch. and Silbernagl, St. (Ed.) (2005): *Physiologie*. Georg Thieme Verlag: Stuttgart
- [14] ICRU Report 33 (1980), *Quantitative Concepts and Dosimetry in Radiobiology*, Oxford University Press (OUP).

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	72
0 Introduction	74
0.1 Disposition des tableaux	74
0.2 Tableaux des grandeurs	74
0.3 Tableaux des unités	74
0.3.1 Généralités	74
0.3.2 Remarque sur les unités des grandeurs de dimension un, ou grandeurs sans dimension	75
0.4 Indications numériques dans cette partie de l'ISO/CEI 80000	75
0.5 Remarques sur les grandeurs logarithmiques et leurs unités	75
0.6 Introduction spécifique à 80000-14	77
1 Domaine d'application	81
2 Références normatives	81
3 Termes, définitions, abréviations et symboles	82
3.1 Concepts généraux	82
3.2 Seuils	83
3.3 Sûreté et sécurité	83
3.4 Modalités	84
3.5 Abréviations	87
3.6 Symboles employés en télébiométrie	87
4 Contenu de cette partie de la CEI 80000	87
5 Grandeurs et unités employées par plus d'une modalité télébiométrique	88
6 Grandeurs et unités pour TANGO—IN et TANGO—OUT	96
7 Grandeurs et unités pour VIDEO—IN et VIDEO—OUT	101
7.1 Texte d'introduction à l'adaptation à l'obscurité	101
7.2 Grandeurs et unités	102
8 Grandeurs et unités pour AUDIO—IN et AUDIO—OUT	110
9 Grandeurs et unités pour CHEMO—IN et CHEMO—OUT	114
10 Grandeurs et unités pour RADIO—IN et RADIO—OUT	118
11 Grandeurs et unités pour CALOR—IN et CALOR—OUT	120
11.1 Texte d'introduction sur la température du corps humain	120
11.2 Grandeurs et unités	122
Annexe A Codes et modèles pour la spécification des seuils (Normative)	128
A.1 Schème de codage télébiométrique proposé pour identifier les seuils	128
A.2 Tableaux de codes pour les niveaux scientifique, sensoriel et métrique	128
A.3 Un exemple d'usage des codes dans un tableau des valeurs seuils	130
Annexe B Construction du code télébiométrique (Normative)	131
B.1 Structure du modèle	131
B.2 Le niveau métrique	131
B.3 Les entités primaires et leur utilisation dans le code télébiométrique	132
B.4 Remarques finales	132
Annexe C Spécification du code télébiométrique et de ses symboles graphiques (Normative)	133
C.1 Les codes télébiométriques	133
C.2 Les symboles graphiques pour les codes des appareils télébiométriques	134
C.2.1 Première page de la charte	135

C.2.2 Page du milieu de la charte	136
C.2.3 Dernière page de la charte	137
Annexe D Notes explicatives (Informative)	138
D.1 Interaction unimodale et multimodale du wetware et de ses composants	138
D.2 Les conditions du protocole du wetware	138
D.3 Systèmes télébiométriques semi-ouverts	138
D.4 Technophobie	139
Bibliographie	140

LISTE DES FIGURES

Figure 1 – Dessin schématique d'une coupe sagittale de la peau glabre	79
Figure 2 – Dessin schématique d'une coupe sagittale de la peau poilue	79
Figure 3 – Seuils de détection pour les contacteurs vibratoires mesurée à l'éminence thénar en décibels par crête avec une référence à 1,0 μ m	100
Figure 4 – Magnitude subjective de vibration en nombres assignés en fonction de l'amplitude de vibration en décibels par crête avec une référence à 1,0 μ m	101
Figure 5 – Sensibilité spectrale de l'oeil	106
Figure 6 – Sommation temporelle- Loi de Bloch	107
Figure 7 – Seuils pour la fovéa et la périphérie de l'oeil pour la détection d'un test de flash employant un disque blanc après l'adaptation à l'obscurité (voir [9])	108
Figure 8 – Sommation spatiale	109
Figure 9 – Les Seuils en tant que fonction de la fréquence	112
Figure 10 – Magnitude subjective en nombres assignés en tant que fonction du niveau de pression acoustique en décibels	113

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 – Grandeurs, unités et définitions pour des modalités multiples	88
Tableau 2 – Grandeurs, unités, et définitions pour la modalité TANGO	96
Tableau 3 – Grandeurs, unités, et définitions pour la modalité VIDEO	102
Tableau 4 – Grandeurs, unités, et définitions pour la modalité AUDIO	110
Tableau 5 – Grandeurs, unités, et définitions pour la modalité CHEMO	114
Tableau 6 – Grandeurs, unités, et définitions pour la modalité RADIO	118
Tableau 7 – Grandeurs, unités, et définitions pour la modalité CALOR	122
Tableau A.1 – Les entités primaires et leurs codes pour le niveau scientifique	128
Tableau A.2 – Les entités primaires et leurs codes pour le niveau sensoriel	128
Tableau A.3 – Les entités primaires et leurs codes pour le niveau métrique	129
Tableau A.4 – Code télébiométrique des phénomènes pris en exemple	130
Tableau C.1 – Partie du tableau de toutes les combinaisons des interactions IN (entrées) et OUT (sorties) de l'homme et de la machine et de tous les types possibles d'appareils télébiométriques unimodaux et multimodaux	133

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

GRANDEURS ET UNITÉS –

Partie 14: Télébimétrie relative à la physiologie humaine

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 80000-14 a été établie par le comité d'études 25 de la CEI: Grandeurs et unités, et leurs symboles littéraux.

Le texte de cette partie de la CEI 80000 est basé sur les documents suivants :

FDIS	Report on voting
25/366/FDIS	25/372/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme, partie de la CEI 80000.

Cette norme internationale a été élaborée en collaboration avec le TC 12 de l'ISO.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

La CEI 80000 consiste dans les parties suivantes, sous le titre général *Grandeurs et Unités* :

Partie 6 : Électromagnétisme

Partie 13 : Science et technologies de l'information

Partie 14 : Télèbiométrie relative à la physiologie humaine

Les parties suivantes sont publiées par l'ISO :

Partie 1 : Généralités

Partie 2 : Signes et symboles mathématiques à employer dans les sciences de la nature et dans la technique

Partie 3 : Espace et temps

Partie 4 : Mécanique

Partie 5 : Thermodynamique

Partie 7 : Lumière

Partie 8 : Acoustique

Partie 9 : Chimie physique et physique moléculaire

Partie 10 : Physique atomique et nucléaire

Partie 11 : Nombres caractéristiques

Partie 12 : Physique de l'état solide

0 Introduction

Les paragraphes 0.1 à 0.5 sont des textes communs à toutes les parties de l'ISO/CEI 80000. Certains de ces textes ne sont pas applicables à cette partie de l'ISO/CEI 80000, mais sont inclus pour la cohérence avec les autres parties. Le paragraphe 0.6 est spécifique à cette partie de l'ISO/CEI 80000.

0.1 Disposition des tableaux

Les tableaux des grandeurs et unités de l'ISO/CEI 80000 sont disposés de telle façon que les grandeurs apparaissent sur les pages de gauche et les unités sur les pages correspondantes de droite.

Toutes les unités situées entre deux lignes horizontales continues, sur les pages de droite, correspondent aux grandeurs situées entre les lignes continues correspondantes des pages de gauche.

Lorsque la numérotation a été modifiée dans une partie révisée de l'ISO 31, le numéro utilisé dans l'édition précédente figure entre parenthèses, sur la page de gauche, sous le nouveau numéro de la grandeur ; un tiret est utilisé pour indiquer que la grandeur en question ne figurait pas dans l'édition précédente.

0.2 Tableaux des grandeurs

Les noms en français et en anglais des grandeurs les plus importantes relevant du domaine d'application de cette partie de l'ISO/CEI 80000 sont donnés conjointement avec leurs symboles et, dans la plupart des cas, avec leurs définitions. Ces noms et symboles ont valeur de recommandations. Les définitions sont données en vue de l'identification des grandeurs du Système international de grandeurs (ISQ, International System of Quantities) et sont énumérées sur les pages de gauche des tableaux dans cette partie de l'ISO/CEI 80000; elles ne sont pas complètes, au sens strict du terme.

Le caractère scalaire, vectoriel ou tensoriel des grandeurs est indiqué, en particulier lorsque cela est nécessaire pour les définir.

Dans la plupart des cas, un seul nom et un seul symbole sont donnés pour la grandeur ; lorsque deux ou plus de deux noms ou symboles sont indiqués pour une même grandeur, sans distinction spéciale, ils peuvent être utilisés indifféremment. Lorsqu'il existe deux façons d'écrire une même lettre en italique (comme c'est le cas, par exemple, avec ϑ et θ , φ et ϕ , a et α , g et g) une seule façon est indiquée, ce qui ne signifie pas que l'autre ne soit pas également acceptable. Il est recommandé de ne pas donner de significations différentes à ces variantes. Un symbole entre parenthèses signifie qu'il s'agit d'un symbole de réserve à utiliser lorsque, dans un contexte particulier, le symbole principal est utilisé avec une signification différente.

Dans la version française, les noms des grandeurs en anglais sont imprimés en caractères italiques, précédés de *en*. Le genre des noms français est indiqué par (m) pour masculin et par (f) pour féminin, juste après le substantif dans le nom.

0.3 Tableaux des unités

0.3.1 Généralités

Les noms des unités correspondant aux grandeurs sont donnés avec leurs symboles internationaux et leurs définitions. Ces noms d'unités sont propres à la langue mais les symboles sont internationaux et sont les mêmes dans toutes les langues. Pour obtenir de plus amples informations, voir la brochure sur le SI (8^{ème} édition de 2006) du BIPM et l'ISO 80000-1.

Les unités sont disposées de la façon suivante :

- a) Les unités cohérentes SI sont indiquées en premier. Les unités SI ont été adoptées par la Conférence Générale des Poids et Mesures (CGPM). L'emploi des unités cohérentes SI est recommandé; les multiples et sous-multiples décimaux formés avec les préfixes SI sont recommandés, bien qu'ils ne soient pas mentionnés explicitement.

- b) Certaines unités non SI sont ensuite indiquées, à savoir celles acceptées par le Comité International des Poids et Mesures (CIPM), ou par l'Organisation internationale de métrologie légale (OIML), ou encore par l'ISO et la CEI, pour être utilisées avec les unités SI. Ces unités non SI sont séparées des unités SI par des lignes en traits interrompus.
- c) Les unités non SI actuellement acceptées par le CIPM, pour être utilisées avec les unités SI, sont imprimées en petits caractères (plus petits que ceux du texte) dans la colonne « Facteurs de conversion et remarques »
- d) Les unités non SI qui ne sont pas recommandées sont uniquement données dans les annexes de certaines parties de l'ISO 80000. Ces annexes sont informatives, en premier lieu pour les facteurs de conversion, et ne font pas partie intégrante de la norme. Ces unités déconseillées sont classées en deux groupes :
 - 1) les unités du système CGS ayant une dénomination spéciale ;
 - 2) les unités basées sur le foot, le pound et la seconde, ainsi que certaines autres unités connexes;
- e) D'autres unités non SI données pour information, concernant en particulier les facteurs de conversion sont indiquées dans une autre annexe informative.

0.3.2 Remarque sur les unités des grandeurs de dimension un, ou grandeurs sans dimension

L'unité cohérente pour une grandeur de dimension un, également appelée grandeur sans dimension, est le nombre un, symbole 1. Lorsque la valeur d'une telle grandeur est exprimée, le symbole 1 de l'unité n'est généralement pas écrit explicitement.

EXEMPLE 1 Indice de réfraction $n = 1,53 \times 1 = 1,53$

Il ne faut pas utiliser de préfixes pour former les multiples ou les sous-multiples de l'unité un. Au lieu des préfixes, il est recommandé d'utiliser les puissances de 10.

EXEMPLE 2 Nombre de Reynolds $Re = 1,32 \times 10^3$

Considérant que l'angle plan est généralement exprimé sous forme de rapport entre deux longueurs, et l'angle solide sous forme de rapport entre deux aires, en 1995, la CGPM a décidé que, dans le SI, le radian (symbole rad) et le stéradian (symbole sr) sont des unités dérivées sans dimension. Cela implique que les grandeurs angle plan et angle solide sont considérées comme des grandeurs dérivées de dimension un. Les unités radian et stéradian sont donc égales à un; elles peuvent être soit omises, soit utilisées dans l'expression des unités dérivées, pour faciliter la distinction entre des grandeurs de nature différente mais de même dimension.

0.4 Indications numériques dans cette partie de l'ISO/CEI 80000

Le signe = est utilisé pour signifier « est exactement égal à », le signe $\approx$ est utilisé pour signifier « est approximativement égal à » et le signe := est utilisé pour signifier « est par définition égal à ».

Les valeurs numériques de grandeurs physiques déterminées expérimentalement sont toujours associées à une incertitude de mesure qu'il convient de toujours indiquer. Dans cette partie de l'ISO/CEI 80000, la valeur de l'incertitude est représentée comme dans l'exemple suivant.

EXEMPLE $l = 2,347\ 82(32)\text{ m}$

Dans cet exemple, $l = a(b)\text{ m}$, la valeur numérique de l'incertitude b indiquée entre parenthèses est supposée s'appliquer aux derniers chiffres (les moins significatifs) de la valeur numérique a de la longueur l . Cette notation est utilisée lorsque b représente l'incertitude type (incertitude type estimée) dans les deux derniers chiffres de a . L'exemple numérique donné ci-dessus peut être interprété comme signifiant que la meilleure estimation de la valeur numérique de la longueur l , lorsque l est exprimée en mètres, est 2,347 82 et que la valeur inconnue de l est supposée se situer entre $(2,347\ 82 - 0,000\ 32)\text{ m}$ et $(2,347\ 82 + 0,000\ 32)\text{ m}$ avec une probabilité déterminée par l'incertitude type 0,000 32 m et la distribution de probabilité des valeurs de l .

0.5 Remarques sur les grandeurs logarithmiques et leurs unités

L'expression de la dépendance temporelle d'une oscillation harmonique amortie peut s'écrire, soit sous la forme d'une notation réelle, soit sous la forme de la partie réelle d'une notation complexe.

$$F(t) = A e^{-\delta t} \cos \omega t = \operatorname{Re} (A e^{(-\delta + i\omega)t}), \quad A = F(0)$$

Cette relation simple impliquant δ et ω peut être obtenue uniquement lorsque la base des logarithmes népériens est utilisée comme la base de la fonction exponentielle. L'unité SI cohérente pour le coefficient d'amortissement δ et la pulsion ω est la seconde à la puissance moins un, symbole s^{-1} . Utilisant les noms spéciaux de néper, symbole Np, et radian, symbole rad, respectivement pour les unités de δt et ωt , les unités pour δ et ω deviennent respectivement le néper par seconde, symbole Np/s et le radian par seconde, symbole rad/s.

La variation correspondante dans l'espace est traitée de la même manière

$$F(x) = A e^{-\alpha x} \cos \beta x = \operatorname{Re}(A e^{-\gamma x}), \quad A = F(0) \quad \gamma = \alpha + i\beta$$

où l'unité pour α est le néper par mètre, symbole Np/m, et l'unité pour β est le radian par mètre, symbole rad/m.

La traduction logarithmique de grandeurs complexes est faite de manière pratique uniquement avec le logarithme népérien. Dans la présente Norme internationale, le niveau L_F d'une grandeur de champ F est donc défini par convention comme le logarithme népérien d'un rapport entre la grandeur de champ et une valeur de référence F_0 , $L_F = \ln(F/F_0)$, conformément aux décisions du CIPM et de l'OIML. Étant donné qu'une grandeur de champ est définie comme une grandeur dont le carré est proportionnel à une puissance lorsqu'elle agit sur un système linéaire, une racine carrée est introduite dans l'expression du niveau d'une grandeur de puissance, $L_P = (1/2) \ln(P/P_0)$, défini par convention en utilisant le logarithme népérien, afin que le niveau de la grandeur de puissance soit égal au niveau de la grandeur de champ correspondante quand les facteurs de proportionnalité sont, respectivement, les mêmes pour les grandeurs de référence et les grandeurs considérées. Voir la CEI 60027-3: 2002, § 4.2¹⁾.

Le néper, symbole Np, et le bel, symbole B, sont des unités pour ces grandeurs logarithmiques. Le néper est l'unité cohérente lorsque les grandeurs logarithmiques sont définies par convention en utilisant le logarithme népérien, $1 \text{ Np} = 1$. Le bel est l'unité lorsque la valeur numérique de la grandeur logarithmique est exprimée en utilisant des logarithmes décimaux, $1 \text{ B} = (1/2) \ln 10 \text{ Np} \approx 1,151 293 \text{ Np}$. L'utilisation du néper est le plus souvent limitée à des calculs théoriques sur des grandeurs de champ où cette unité est la plus commode, alors que, dans d'autres cas, en particulier pour des grandeurs de puissance, le bel, ou en pratique son sous-multiple, le décibel, symbole dB, est largement utilisé. Il convient de souligner que le fait que le néper soit choisi comme l'unité cohérente n'implique pas qu'il convienne d'éviter d'utiliser le bel. Le bel est accepté par le CIPM et le OIML pour être utilisé SI. A certains égards, cette situation est similaire au fait que l'unité degré (...°) est utilisée couramment à la place de l'unité SI cohérente radian (rad) pour les angles plans.

Généralement, ce n'est pas la grandeur logarithmique elle-même, telle que L_F et L_P , qui est intéressante, mais seulement l'argument du logarithme, c'est-à-dire respectivement F/F_0 et P/P_0 .

Afin d'éviter les ambiguïtés dans les applications pratiques des grandeurs logarithmiques, l'unité doit toujours être écrite de façon explicite après la valeur numérique, même si l'unité est le néper, $1 \text{ Np} = 1$. Ainsi pour les grandeurs de puissance, le niveau est généralement donné par $L_P = 10 \lg (P/P_0) \text{ dB}$, et c'est la valeur numérique $10 \lg (P/P_0)$ et l'argument P/P_0 qui présentent de l'intérêt. Cependant, cette valeur numérique n'est pas la même que la grandeur L_P , parce que l'unité décibel (ou l'unité bel) n'est pas égale à un, (1). Ces considérations s'appliquent aux grandeurs de champ où le niveau est généralement donné par $L_F = 10 \lg (F/F_0)^2 \text{ dB}$.

EXEMPLES

L'implication de l'expression $L_F = 3 \text{ dB} (= 0,3 \text{ B})$ pour le niveau d'une grandeur de champ est qu'elle devrait être lue comme ayant la signification suivante: $\lg (F/F_0)^2 = 0,3$, ou $(F/F_0)^2 = 100,3$. (Ceci implique également que $L_F \approx 0,3 \times 1,151 293 = 0,345 387 9$, mais cette expression n'est pas souvent utilisée dans la pratique.)

De la même façon l'implication de l'expression $L_P = 3 \text{ dB} (= 0,3 \text{ B})$ pour le niveau d'une grandeur de puissance est qu'elle devrait être lue comme ayant la signification suivante: $\lg (P/P_0) = 0,3$, ou $(P/P_0) = 100,3$. (Ceci implique également que $L_P \approx 0,3 \times 1,151 293 = 0,345 387 9 \text{ Np}$, mais cette expression n'est pas souvent utilisée dans la pratique.)

¹⁾ CEI 60027-3:2002, *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique – Partie 3: Grandeurs logarithmiques et connexes, et leurs unités.*

Les mesures significatives des grandeurs de puissance requièrent généralement un de moyenner dans le temps pour obtenir une moyenne quadratique proportionnelle à la puissance. Les valeurs de champ correspondantes peuvent être obtenues comme valeur efficace. Des valeurs pic pendant des intervalles de temps précisés sont aussi importantes. Pour de telles applications, le logarithme décimal (base 10) est généralement utilisé pour former le niveau de champ ou de puissance. Cependant, le logarithme népérien pourrait aussi bien être utilisé pour ces applications notamment lorsque les grandeurs sont complexes.

0.6 Introduction spécifique à 80000-14

0.6.1 La base de référence pour la détermination des grandeurs et des unités est la taxinomie spécifiée dans le Modèle Télébiométrique Multimodal – TMM – (voir la Recommandation UIT-T X.1081). Dans le TMM, dix aspects de l'interaction entre le corps humain et son environnement sont reconnus (modalités de base). Ces interactions sont entendues comme se produisant à différentes échelles de proximité et à des intensités variées à travers les contours de la « sphère personnelle privée » (Voir figure 1 de la Rec. UIT-T X.1081).

0.6.2 Faisant usage de la terminologie du TMM, ces interactions (modalités) sont classifiées ainsi (voir les définitions des termes au paragraphe 3) :

- TANGO-IN
- TANGO-OUT
- VIDEO-IN
- VIDEO-OUT
- AUDIO-IN
- AUDIO-OUT
- CHEMO-IN
- CHEMO-OUT
- RADIO-IN
- RADIO-OUT

0.6.3 Il est aussi reconnu que la température du corps humain et de ses parties est importante à la fois pour le fonctionnement sûr d'un appareil télébiométrique et pour son utilisation en assurant la sécurité télébiométrique. Cet aspect de l'interaction du corps humain avec son environnement emploie les modalités de base TANGO-IN, TANGO-OUT, VIDEO-IN, et VIDEO-OUT. Toutefois il est suffisamment important pour être défini dans cette partie de l'ISO/CEI 80000 en tant que modalité dérivée additionnelle :

- CALOR-IN décrit l'absorption de chaleur par le corps humain tout entier via des rayonnements électromagnétiques (y compris infrarouges ou micro-ondes), la conduction de chaleur (par contact direct) ou la convection de chaleur (via un liquide ou un gaz transportant la chaleur).
- CALOR-OUT décrit la perte de chaleur par le corps humain via des rayonnements électromagnétiques (y compris infrarouges ou micro-ondes), la conduction de chaleur, la convection de chaleur ou l'évaporation.

0.6.4 Les articles 5 à 11 définissent les grandeurs et les unités pour les aspects IN et OUT de l'une des interactions entre le corps humain et un appareil télébiométrique – voir [10].

0.6.5 La terminologie utilisée dans cette classification est dérivée ainsi :

- TANGO: du Latin: tangō, -ēre, tetigī, tāctum Latin, signifiant « je touche »

NOTE 1 TANGO—IN est placé en tête de liste, car en termes du développement de la vie, la sensibilité de la peau apparaît en premier, et les autres organes des sens en sont des spécialisations.

NOTE 2 Il existe deux sortes de peau, glabre et poilue (voir les figures 1 et 2). Elles ont des propriétés de sensibilité différentes (voir ISO VIM, § 4-12), donnant lieu à des unités TANGO—IN distinctes.

- VIDEO : du Latin: videō, -ēre, vīdī, vīsum Latin, signifiant « je vois »
- AUDIO : du Latin: audiō, -īre, -īvī (īī), -ītum Latin, signifiant « j’entends »
- CHEMA : du Latin médiéval: chemia, de l’Arabe al-kimia signifiant « chimie »

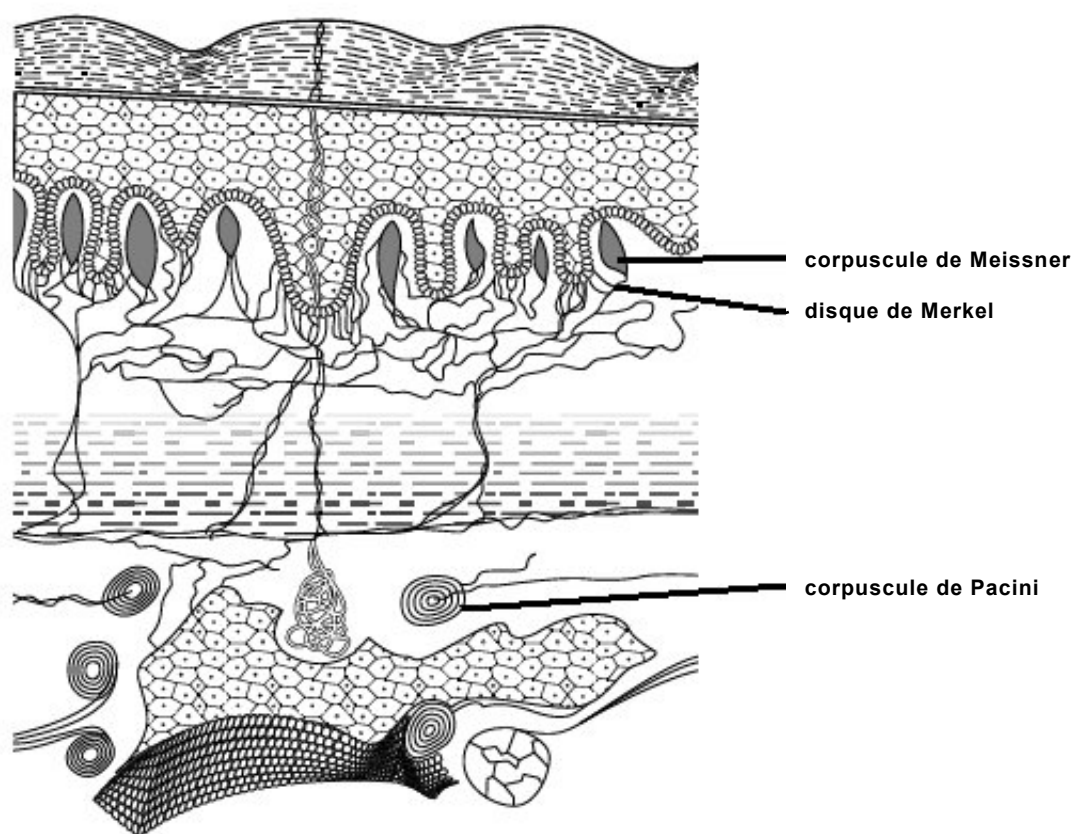


Figure 1 – Dessin schématique d'une coupe sagittale de la peau glabre

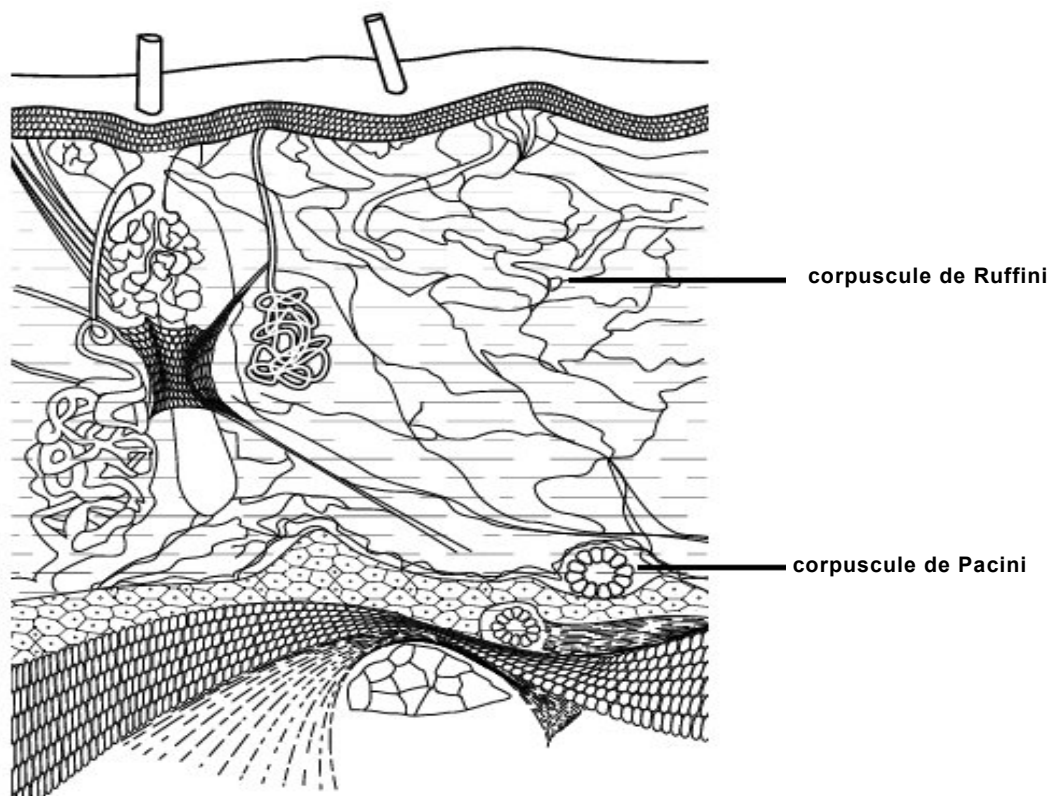


Figure 2 – Dessin schématique d'une coupe sagittale de la peau poilue

– Page blanche –

GRANDEURS ET UNITÉS –

Partie 14: Télébiométrie relative à la physiologie humaine

1 Domaine d'application

Cette partie de l'ISO/CEI 80000 donne les noms, les symboles et les définitions des grandeurs et les unités employées en télébiométrie relative à la physiologie humaine.

Cette partie de l'ISO/CEI 80000 contient les grandeurs et les unités concernant les caractéristiques physiologiques, biologiques et comportementales qui pourraient engendrer des entrées et des sorties pour les systèmes télébiométriques d'identification ou de vérification (systèmes de reconnaissance), y compris les seuils de détection ou de sécurité déjà connus.

Elle contient aussi les grandeurs et les unités concernant les effets de l'utilisation d'appareils télébiométriques sur les êtres humains.

NOTE Les grandeurs et les unités, leurs noms et symboles littéraux, spécifiés ici sont ceux qui sont largement utilisés dans les disciplines et spécialités relatives à la télébiométrie: l'industrie télébiométrique et la télébiométrie. Les unités télébiométriques sont des unités SI (voir ISO 80000-1).

Cette partie de l'ISO/CEI 80000 spécifie aussi un code et un symbole graphique associé pour identifier le type d'un appareil télébiométrique.

2 Références normatives

Les documents référencés ci-dessous sont indispensables à l'application de ce document. Pour les références datées, seule l'édition citée est valable. Pour les références non datées, se reporter à la dernière édition du document référencé (y compris les amendements).

ISO 80000-1, *Grandeurs et Unités – Partie 1 : Généralités*²

ISO 80000-3:2006, *Grandeurs et Unités – Partie 3 : Espace et temps*

ISO 80000-4:2006, *Grandeurs et Unités – Partie 4 : Mécanique*

ISO 80000-5, *Grandeurs et Unités – Partie 5 : Thermodynamique*

CEI 80000-6, *Grandeurs et Unités – Partie 6: Électromagnétisme*²

ISO 80000-7, *Grandeurs et Unités – Partie 7: Lumière*²

ISO 80000-8, *Grandeurs et Unités – Partie 8: Acoustique*

ISO 80000-9, *Grandeurs et Unités – Partie 9: Chimie physique et physique moléculaire*²

ISO 80000-10, *Grandeurs et Unités – Partie 10 : Physique atomique et nucléaire*

Rec. UIT-T X.1081, *Le Modèle Télébiométrique Multimodal – Un Cadre Général pour la Spécification des Aspects de Sûreté et de Sécurité de la Télébiométrie*

VIM (2007), *Vocabulaire International de Métrologie – Concepts fondamentaux et généraux et termes associés* – 3^e édition

² En préparation.

3 Termes, définitions, abréviations et symboles

Pour les besoins de ce document, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 Concepts généraux

3.1.1

modalité de base

une des classes d'interaction entre un corps humain et son environnement, fondée sur la nature physique de l'interaction ou sur le système sensoriel humain qu'elle affecte (voir 3.4.1 à 3.4.10)

NOTE Si l'interaction provient de l'environnement vers le corps humain, elle est décrite comme une modalité IN. Si elle provient du corps humain vers l'environnement, elle est décrite comme une modalité OUT.

3.1.2

modalité dérivée

une des classes d'interaction entre un corps humain et son environnement, fondée sur une propriété du corps humain qui est déterminée ou changée par l'utilisation d'une ou plusieurs des modalités de base (voir 3.4.11 à 3.4.12)

NOTE La température d'une ou de plusieurs parties du corps humain peut être détectée (CALOR–OUT) par un détecteur infrarouge ou par conduction vers un thermomètre et peut être changée par la convection, la conduction ou des formes variées de rayonnement (CALOR–IN).

3.1.3

modalité IN

modalité des interactions de l'environnement vers le corps humain

3.1.4

modalité OUT

modalité des interactions du corps humain vers l'environnement

3.1.5

wetware

aspect de l'être humain qui est affecté ou affecte les appareils télébiométriques

NOTE Ce terme n'est pas utilisé dans le texte normatif, mais il est employé abondamment dans l'annexe D et la définition est présentée ici pour la complétude.

3.1.6

biométrie

reconnaissance automatique des individus basée sur leurs caractéristiques biologiques et comportementales

NOTE Dans quelques autres disciplines, la biométrie a un sens plus général et englobe l'énumération, la mesure et l'analyse statistique de toute sorte de données dans les sciences biologiques, y compris les sciences médicales pertinentes.

3.1.7

télébiométrie

application de la biométrie aux télécommunications et des télécommunications à l'exploration biométrique à distance

3.1.8

appareil télébiométrique

capteur ou actionneur interagissant à distance avec un corps humain en utilisant des moyens de télécommunication

3.1.9

modèle télébiométrique multimodal

modèle des interactions d'un être humain avec son environnement employant les modalités basées sur les sens humains

3.1.10**niveau métrique du modèle télébiométrique multimodal**

partie de la taxinomie du modèle télébiométrique multimodal qui identifie les unités SI employées pour décrire une interaction IN ou OUT

3.1.11**niveau scientifique du modèle télébiométrique multimodal**

partie de la taxinomie du modèle télébiométrique multimodal qui identifie la discipline scientifique appropriée pour étudier les propriétés et les seuils d'une interaction IN ou OUT

3.1.12**niveau sensoriel du modèle télébiométrique multimodal**

partie de la taxinomie du modèle télébiométrique multimodal qui identifie les sens humains impliqués dans la production ou la détection d'une interaction IN ou OUT

3.2 Seuils**3.2.1****seuil**

limite entre deux régions identifiables de la courbe de réponse au stimulus pour les récepteurs humains

3.2.2**seuil de détection**

niveau auquel un stimulus, appliqué à un sujet humain conscient, produit tout juste une réponse

3.2.3**stimulus de supraseuil**

stimulus plus grand que le seuil de détection

3.2.4**seuil de confort**

niveau (au-delà ou en deçà) duquel on sait qu'un stimulus provoque un inconfort pour la plupart des êtres humains

3.2.5**seuil de sûreté**

niveau auquel un stimulus change de sûr en non sûr

NOTE Dans de nombreux cas, un stimulus est sûr en dessous d'un seuil de sûreté (niveau de sûreté maximal) et non sûr au-dessus (par exemple un objet chaud), mais il existe des cas où le stimulus est sûr au-dessus d'un seuil de sûreté (niveau de sûreté minimal) et non sûr en dessous (par exemple un objet froid).

3.2.6**seuil de douleur**

niveau au-delà duquel on sait qu'un stimulus provoque la sensation de douleur

3.2.7**seuil de lésion**

niveau au-delà duquel un stimulus peut engendrer une lésion temporaire ou permanente

NOTE Les seuils de lésion dépendent souvent de la durée de l'exposition à un stimulus et aussi du niveau de ce stimulus.

3.3 Sûreté et sécurité**3.3.1****sûreté**

propriété d'un appareil ou d'une procédure physique qui détermine (et limite par des mécanismes, des procédures, des régulations et des seuils de fonctionnement autorisé) l'étendue d'une lésion que l'appareil peut causer à un ou plusieurs êtres humains

NOTE Des exemples de mécanismes, procédures, régulations et seuils de fonctionnement autorisé sont les émissions électroniques permises pour les appareils, la température des surfaces des appareils en fonctionnement, le volume des sons dans les spectacles publics, les mécanismes qui assurent l'arrêt des centrales nucléaires lorsqu'une défaillance se produit. Dans de

nombreux cas le fonctionnement d'un appareil à l'intérieur de ces limites peut être à la fois détecté et maîtrisé par des télécommunications.

3.3.2

sécurité

protection des activités d'un être humain (particulièrement celles qui impliquent des privilèges et des activités financières) contre des attaques par d'autres activités humaines ou informatiques, usuellement réalisée par l'emploi d'appareils mécaniques ou électroniques ou de mécanismes associés à l'être humain protégé

NOTE Des exemples d'appareils et de mécanismes de sécurité sont les serrures des portes, l'utilisation de codes confidentiels ou de la biométrie pour protéger les cartes de crédit ou les passeports, l'emploi de la biométrie pour les contrôles d'accès. Dans de nombreux cas, ces appareils et mécanismes utilisent les télécommunications comme une partie essentielle de leur fonctionnement.

3.3.3

appareil télébiométrique sûr

appareil télébiométrique qui ne présente pas de dangers pour la physiologie, la culture et la psychologie humaines, et qui est conforme aux exigences du droit de l'information et à celles de la protection de la vie privée

NOTE 1 Le Modèle Télébiométrique Multimodal (voir l'UIT-T Rec. X.1081) fournit un cadre général pour l'identification des aspects de sûreté des appareils télébiométriques et pour la spécification des limites (seuils de sûreté) en analysant et en catégorisant les interactions entre un corps humain et son environnement.

NOTE 2 Les appareils télébiométriques sûrs remplissent un ensemble spécifié de conditions issues de seuils de sûreté identifiés.

3.3.4

sécurité télébiométrique

sécurité obtenue par l'emploi d'appareils télébiométriques pour l'authentification d'un être humain, en utilisant une ou plusieurs modalités d'interaction entre le corps humain et son environnement, tout en remplissant les exigences du droit de l'information et celles de la protection de la vie privée

NOTE Les modalités OUT spécifiées dans le Modèle Télébiométrique Multimodal (voir UIT-T Rec. X.1081) fournissent un cadre général pour l'identification des appareils qui peuvent acquérir et analyser les données télébiométriques.

3.3.5

identification télébiométrique

fonction d'un système télébiométrique qui accomplit une recherche d'un individu parmi beaucoup pour obtenir une liste de candidats, en employant des télécommunications pour accéder à un ou plusieurs systèmes biométriques

3.3.6

vérification télébiométrique

fonction d'un système télébiométrique qui accomplit une comparaison un à un pour prouver le vrai ou le faux, en employant des télécommunications pour accéder à un ou plusieurs systèmes biométriques

3.4 Modalités

3.4.1

TANGO-IN (je suis touché)

caractérise n'importe quel stimulus entrant pouvant être détecté par les terminaisons nerveuses dans le corps humain, autres que ceux détectés par les nerfs spécialisés de la vision, l'audition, la gustation et l'olfaction, ou qui affecte ou détériore les cellules humaines de la peau

NOTE 1 Le terme TANGO-IN est employé à la fois comme adjectif appliqué à un stimulus, et le plus souvent, comme substantif référant au stimulus TANGO-IN.

NOTE 2 Le corps humain est sensible à l'impact d'objets, à l'irritation (par exemple) par des nanoparticules, à l'abrasion, ou encore à l'action de substances chimiques en lien avec l'utilisation d'appareils télébiométriques, et cela fait partie des niveaux de sûreté associés au TANGO-IN.

NOTE 3 Le niveau de sûreté pour le TANGO-IN comprend aussi la douleur causée par la pression nécessaire à l'activation d'un appareil télébiométrique (ou d'autres effets mécaniques d'un appareil sur le corps) ou par des substances chimiques.

3.4.2**TANGO–OUT (je touche)**

caractérise n'importe quelle pression ou autre effet non sonore produit par des mouvements du corps humain, y compris, mais pas seulement, les coups associés ou non à un outil ou un instrument, pouvant être détecté par un capteur ou un autre être humain

NOTE 1 Le terme TANGO–OUT est employé à la fois comme adjectif appliqué à une sortie spécifique, et le plus souvent comme substantif référant à une sortie spécifique TANGO–OUT.

NOTE 2 Le TANGO–OUT prend en compte les grandeurs et unités liées à l'aptitude du corps humain à produire une force ou un effet physique, incluant à la fois les mesures des capacités musculaire et pulmonaire, ainsi que les grandeurs et unités utilisées pour mesurer l'obésité et la forme physique.

3.4.3**VIDEO–IN (je vois)**

caractérise n'importe quel stimulus entrant qui peut être détecté par l'œil humain ou qui affecte ou est susceptible d'affecter ou d'endommager l'œil humain ou un capteur

NOTE 1 Le terme VIDEO–IN est employé à la fois comme adjectif appliqué à un stimulus, et le plus souvent, comme substantif référant au stimulus VIDEO–IN.

NOTE 2 Le VIDEO–IN prend en compte les grandeurs et unités liées à la détection par l'œil de rayonnements électromagnétiques non ionisants, à des longueurs d'ondes variées et de différentes intensités.

3.4.4**VIDEO–OUT (je suis vu)**

caractérise n'importe quelle émission issue d'un être humain qui peut être détectée par l'œil humain ou un capteur d'image, y compris, mais pas seulement, les comportements et signaux produits par un être humain qui peuvent être observés par un autre être humain.

NOTE Le terme VIDEO–OUT est employé à la fois comme adjectif appliqué à une sortie spécifique, et le plus souvent comme substantif référant à une sortie spécifique VIDEO–OUT.

3.4.5**AUDIO–IN (j'entends)**

caractérise n'importe quel stimulus sonore entrant qui peut être détecté par l'oreille humaine ou un capteur, qui affecte ou est susceptible d'affecter ou d'endommager l'oreille, ou qui détériore l'audition

NOTE 1 Le terme AUDIO–IN est employé à la fois comme adjectif appliqué à un stimulus, et le plus souvent comme substantif référant au stimulus AUDIO–IN.

NOTE 2 L'AUDIO–IN prend en compte les grandeurs et unités relatives à la fois aux effets de sons de forte intensité sur l'oreille et à l'étendue des fréquences, ainsi qu'à la détérioration possible de l'appareil auditif humain

3.4.6**AUDIO–OUT (j'émet des sons/je suis audible)**

caractérise n'importe quel son produit par les cordes vocales d'un être humain ou par des appareils pour systèmes vocaux déficients, ou toute production mécanique de sons par l'être humain, éventuellement amplifiée, détectable par l'appareil auditif humain ou un capteur

NOTE 1 Le terme AUDIO–OUT est employé à la fois comme adjectif appliqué à une sortie spécifique, et le plus souvent comme substantif référant à une sortie spécifique AUDIO–OUT.

NOTE 2 L'AUDIO–OUT prend en compte les grandeurs et unités relatives à la production de sons par les cordes vocales, incluant le champ musical (alto, ténor, etc.) ou la production de sons avec amplification et la quantification du volume de tels produits sonores, lorsque cela affecte l'humain sur un plan physiologique ou peut être utilisé en télébiométrie.

3.4.7**CHEMO–IN (je sens)**

caractérise n'importe quel stimulus entrant qui peut être détecté par les organes humains de gustation ou d'odorat, qui affecte ou est susceptible d'affecter la gustation ou l'odorat humain, ou qui endommage ces sens chimiques

NOTE 1 Le terme CHEMO–IN est employé à la fois comme adjectif appliqué à un stimulus, et le plus souvent comme substantif référant au stimulus CHEMO–IN.

NOTE 2 Le CHEMO–IN prend en compte les grandeurs et unités liées à l'aptitude du corps humain à sentir l'odeur ou le goût des substances chimiques, comprenant à la fois les descriptions des goûts et des odeurs (par exemple la nourriture ou le vin) et la toxicité létale de produits chimiques spécifiques.

3.4.8

CHEMO–OUT (j'émetts une odeur ou un goût)

caractérise n'importe quelle émission chimique émanant du corps humain qui peut être détectée par les organes sensoriels chimiques de l'être humain ou par un capteur, y compris, mais pas seulement, les chiens renifleurs, des guêpes renifleuses et des puces électroniques olfactives

NOTE Le terme CHEMO–OUT est employé à la fois comme adjectif appliqué à une sortie spécifique, et le plus souvent comme substantif référant à une sortie spécifique CHEMO–OUT.

3.4.9

RADIO–IN (je reçois un rayonnement)

caractérise n'importe quel stimulus entrant dans le corps humain en provenance de sources de rayonnement (à l'exception de celles couvertes par VIDEO–IN et AUDIO–IN) qui peut affecter ou endommager le corps humain ou des appareils implantés

NOTE 1 Le terme RADIO–IN est employé à la fois comme adjectif appliqué à un stimulus, et le plus souvent comme substantif référant au stimulus RADIO–IN.

NOTE 2 Un appareil implanté peut être l'un quelconque de la liste non exclusive suivante :

- un implant cochléaire qui active directement les nerfs auditifs par des signaux en provenance d'un processeur
- un stimulateur cardiaque qui contrôle les battements du cœur
- un défibrillateur interne qui assure une défibrillation immédiate du cœur
- un stimulateur électrique transcutané des nerfs (réducteur de douleurs électronique)
- un activateur musculaire
- une étiquette implantée d'identification par radiofréquence

3.4.10

RADIO–OUT (j'émetts un rayonnement)

caractérise n'importe quelle sortie du corps humain (ou d'appareils implantés) sous forme de rayonnement (à l'exception de celles couvertes par VIDEO–OUT et AUDIO–OUT)

NOTE 1 Le terme RADIO–OUT est employé à la fois comme adjectif appliqué à une sortie spécifique, et le plus souvent comme substantif référant à une sortie spécifique RADIO–OUT.

NOTE 2 Le RADIO–OUT est concerné par les mesures de toutes sources de rayonnement émis par le corps humain, par exemple après exposition ou ingestion d'une substance radioactive, (à l'exception des rayonnements couverts par VIDEO–OUT et AUDIO–OUT).

NOTE 3 Les modalités de base n'englobent pas les rayonnements électromagnétiques non-ionisants entrants ou sortants du corps humain qui sont en dehors du spectre visible.

3.4.11

CALOR–IN (je reçois de la chaleur)

caractérise n'importe quel stimulus entrant, qui peut être détecté par les récepteurs thermiques (récepteurs au froid et récepteurs au chaud) de la peau et des surfaces muqueuses du corps humain, ainsi que toutes sortes de transmission thermique dans le corps humain

NOTE 1 Le terme CALOR–IN est employé à la fois comme adjectif appliqué à un stimulus, et le plus souvent comme substantif référant au stimulus CALOR–IN.

NOTE 2 Il s'agit d'une modalité dérivée.

NOTE 3 Le transfert de chaleur dans le corps humain peut intervenir par conduction des surfaces chaudes, par convection de l'air à une température supérieure à celle de la peau, par des rayonnements infrarouges en provenance du soleil, des ampoules chauffantes, des caméras thermiques etc. ainsi que par des rayonnements des micro-ondes.

3.4.12

CALOR–OUT (j'émetts de la chaleur)

caractérise n'importe quelle sorte de transfert thermique provenant du corps humain

NOTE 1 Le terme CALOR–OUT est employé à la fois comme adjectif appliqué à une sortie spécifique, et le plus souvent comme substantif référant à une sortie spécifique CALOR–OUT.

NOTE 2 Il s'agit d'une modalité dérivée.

NOTE 3 Le transfert de chaleur à partir du corps humain peut intervenir par conduction vers des surfaces froides, par convection de l'air à une température inférieure à celle de la peau, par des rayonnements infrarouges vers un environnement froid ainsi que par évaporation.

3.5 Abréviations

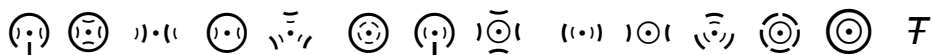
CGPM	Conférence Générale des Poids et Mesures
CIPM	Comité International des Poids et Mesures

ICRU	Commission internationale des unités et mesures de rayonnements (International Commission on Radiation Units and Measurement)
-------------	---

TMM	Modèle Télébiométrique Multimodal (Telebiometric Multimodal Model)
------------	--

3.6 Symboles employés en télébiométrie

Les symboles suivants sont utilisés pour décrire les appareils télébiométriques (voir l'Annexe C et les tableaux des seuils) :



Le symbole  représente la conformité aux limites de sûreté et de sécurité pour une modalité donnée ou un ensemble de modalités ; où c'est possible, le symbole sera reproduit en vert.

Le symbole  est employé pour dénoter un seuil, avec des indices qui dénotent la modalité à laquelle le seuil se réfère ou sont liés à cette modalité.

4 Contenu de cette partie de la CEI 80000

4.1 Lorsqu'une grandeur est liée à un seuil de sûreté au-dessus duquel elle pourrait engendrer inconfort, douleur ou à causer des lésions du corps humain, elle est caractérisée, quand c'est possible, dans la colonne «Remarques» des tableaux par une valeur du seuil de sûreté.

4.2 Les grandeurs et unités applicables à de multiples modalités sont données dans l'article 5. Les grandeurs et unités spécifiques d'une seule modalité sont données dans les articles 6 à 11.

5 Grandeurs et unités employées par plus d'une modalité télébiométrique

Le tableau suivant contient les grandeurs de base du Système international de grandeurs (ISQ) et les unités correspondantes qui sont les sept unités de base du Système international d'unités (SI), ainsi que les grandeurs et unités dérivées qui sont pertinentes pour plus d'une modalité télébiométrique.

Tableau 1 – Grandeurs, unités et définitions pour des modalités multiples

MODALITES MULTIPLES				GRANDEURS	
No.	Nom de la grandeur	Symbole	Définition	Remarques	Modalité
14-5.1.1	longueur (f) <i>en length</i>	l, L	une des grandeurs de base du Système international de grandeurs (ISQ), sur lequel repose le Système international d'unités (SI)	La longueur est cette grandeur qui peut souvent être mesurée à l'aide d'une règle graduée. 14-5.1.1 à 14-5.1.13 sont des grandeurs variées qui sont employées pour spécifier une longueur.	TANGO VIDEO AUDIO CHEMO RADIO CALOR
14-5.1.2	largeur (f) <i>en breadth</i>	b, B			TANGO VIDEO
14-5.1.3	hauteur (f) <i>en height</i>	h, H			TANGO VIDEO AUDIO
14-5.1.4	épaisseur (f) <i>en thickness</i>	d, δ			TANGO AUDIO
14-5.1.5	rayon (m) <i>en radius</i>	r, R			TANGO AUDIO
14-5.1.6	distance (f) radiale <i>en radial distance</i>	r_Q, ρ			TANGO VIDEO AUDIO
14-5.1.7	diamètre (m) <i>en diameter</i>	d, D			TANGO VIDEO
14-5.1.8	longueur (f) curviligne <i>en length of path</i>	s			TANGO VIDEO AUDIO
14-5.1.9	distance (f) <i>en distance</i>	d, r			TANGO VIDEO
14-5.1.10	coordonnées (f) cartésiennes <i>en cartesian coordinates</i>	x, y, z			TANGO VIDEO AUDIO RADIO
14-5.1.11	rayon (m) vecteur <i>en position vector</i>	$\mathbf{r}$			TANGO VIDEO AUDIO
14-5.1.12	déplacement (m) <i>en displacement</i>	$\Delta \mathbf{r}$			TANGO AUDIO
14-5.1.13	rayon (m) de courbure <i>en radius of curvature</i>	ρ			TANGO VIDEO AUDIO

UNITES				MODALITES MULTIPLES
No.	Nom de l'unité	Symbole	Définition	Remarques
14-5.1.a	mètre	m	longueur du trajet parcouru dans le vide par la lumière pendant une durée de $1/299\,792\,458$ de seconde	Cette définition implique que la vitesse de la lumière dans le vide est exactement de $299\,792\,458$ m/s. [17^{ème} CGPM (1978)] Voir l'ISO 80000-3

(à suivre)

MODALITES MULTIPLES				GRANDEURS	
No.	Nom de la grandeur	Symbole	Définition	Remarques	Modalité
14-5.2	courbure (f) <i>en curvature</i>	κ	$\kappa = 1/\rho$ où ρ est le rayon de la courbure		TANGO VIDEO
14-5.3	aire (f) <i>en area</i>	$A, (S)$	$A = \iint dx dy$ où x et y sont des coordonnées cartésiennes	Pour un élément d'aire, dA , $d\sigma$ est parfois utilisé.	TANGO CALOR
14-5.4	volume (m) <i>en volume</i>	V	$V = \iiint dx dy dz$ où x, y et z sont des coordonnées cartésiennes	$V = \int dV$ Pour un élément de volume, dV , $d\tau$ est parfois utilisé.	TANGO CHEMO
14-5.5	angle (m), angle(m) plan <i>en angle,</i> <i>plane angle</i>	$\alpha, \beta, \gamma, \vartheta, \varphi$	angle compris entre deux demi-droites issues du même point, $\alpha = s/r$ où s est la longueur de l'arc découpé sur un cercle de centre en ce point et de rayon r	D'autres symboles sont aussi utilisés. Voir l'ISO 80000-3.	TANGO VIDEO AUDIO CHEMO
14-5.6	angle (m) solide <i>en solid angle</i>	Ω	$\Omega = A/r^2$ où A est l'aire de la surface découpée sur une sphère par un cône ayant son sommet au centre de la sphère et r est le rayon de la sphère		TANGO VIDEO AUDIO CHEMO RADIO CALOR

UNITES			MODALITES MULTIPLES	
No.	Nom de l'unité	Symbole	Définition	Remarques
14-5.2.a	mètre à la puissance moins un	m^{-1}		
14-5.3.a	mètre carré	m^2		
14-5.4.a	mètre cube	m^3		
14-5.4.b	litre	l, L	$1 \text{ l} := 10^{-3} \text{ m}^3 = 1 \text{ dm}^3$	Dans cette Norme internationale, seulement la minuscule est employée.
14-5.5.a	radian	rad	$1 \text{ rad} := 1 \text{ m/m} = 1$	Le radian est l'angle compris entre deux rayons qui interceptent sur un cercle un arc de longueur égale à celle du rayon.
14-5.6.a	stéradian	sr	$1 \text{ sr} := 1 \text{ m}^2/\text{m}^2 = 1$	Le stéradian est l'angle solide d'un cône qui, ayant son sommet au centre d'une sphère, découpe sur la sphère une surface dont l'aire est égale à celle d'un carré ayant pour côté le rayon de la sphère.

(à suivre)

MODALITES MULTIPLES				GRANDEURS	
No.	Nom de la grandeur	Symbol e	Définition	Remarques	Modalité
14-5.7	masse (f) <i>en mass</i>	m	une des grandeurs de base du Système international de grandeurs (ISQ), sur lequel repose le Système international d'unités (SI)	Voir l'ISO 80000-4, 4-1.	TANGO CHEMO
14-5.8	temps (m), durée (f) <i>en time, duration</i>	t	une des grandeurs de base du Système international de grandeurs (ISQ), sur lequel repose le Système international d'unités (SI)	Voir l'ISO 80000-3, 3-7.	TANGO VIDEO AUDIO CHEMO RADIO CALOR
14-5.9	courant (m) électrique <i>en electric current</i>	I	une des grandeurs de base du Système international de grandeurs (ISQ), sur lequel repose le Système international d'unités (SI)	Voir la CEI 80000-6, 6-1.	TANGO VIDEO AUDIO CHEMO RADIO CALOR
14-5.10	température (f) thermo- dynamique <i>en thermodynamic temperature</i>	T	une des grandeurs de base du Système international de grandeurs (ISQ), sur lequel repose le Système international d'unités (SI)	Voir l'ISO 80000-5, 5-1.	TANGO CHEMO CALOR
14-5.11	température (f) Celsius <i>en Celsius temperature</i>	t, ϑ	$t = T - T_0$ où T est la température thermo- dynamique et $T_0 := 273,15 \text{ K}$	La température thermodynamique T_0 est exactement 0,01 K au-dessous de la température thermodynamique du point triple de l'eau.	TANGO CHEMO CALOR
14-5.12	quantité (f) de matière <i>en amount of substance</i>	n	une des grandeurs de base du Système international de grandeurs (ISQ), sur lequel repose le Système international d'unités (SI)	Voir l'ISO 80000-9, 9-1.	TANGO CHEMO

UNITES				MODALITES MULTIPLES
No.	Nom de l'unité	Symbole	Définition	Remarques
14-5.7.a	kilogramme	kg	unité de masse égale à la masse du prototype international du kilogramme	Voir l'ISO 80000-4. [3 ^{ème} CGPM (1901)]
14-5.8.a	seconde	s	durée de 9 192 631 770 périodes de la radiation correspondant à la transition entre les deux niveaux hyperfins de l'état fondamental de l'atome de césium 133	Voir l'ISO 80000-3. [13 ^{ème} CGPM (1966/67)]
14-5.9.a	ampère	A	l'intensité d'un courant électrique constant qui, maintenu dans deux conducteurs parallèles rectilignes, de longueur infinie, de section circulaire négligeable et placés à une distance de 1 mètre l'un de l'autre dans le vide, produirait entre ces conducteurs une force égale à $2 \cdot 10^{-7}$ newton par mètre (voir 9 th CGPM (1948))	Cette définition implique que la constante magnétique μ_0 (voir n° 6-25.1 de la CEI 80000-6) est exactement $4\pi \times 10^{-7}$ H/m. [9 ^{ème} CGPM (1948)] Voir la CEI 80000-6.
14-5.10.a	kelvin	K	fraction 1/273,16 de la température thermodynamique du point triple de l'eau	Les unités d'intervalle de température thermodynamique et de température Celsius sont identiques. [9 ^{ème} CGPM (1948)] Voir l'ISO 80000-5, 5-1.a.
14-5.11.a	degré Celsius	°C	nom spécial du kelvin utilisé pour énoncer les valeurs de la température Celsius $1\text{ }^{\circ}\text{C} := 1\text{ K}$	
14-5.12.a	mole	mol	la quantité de matière d'un système contenant autant d'entités élémentaires qu'il y a d'atomes dans 0,012 kilogramme de carbone 12. . [14 ^{ème} CGPM (1971)]	Lorsqu'on emploie la mole, les entités élémentaires doivent être spécifiées et peuvent être des atomes, des molécules, des ions, des électrons, d'autres particules ou des groupements spécifiés de telles particules. La définition se réfère aux atomes libres de carbone 12, au repos et dans leur état fondamental. [14 ^{ème} CGPM (1971)] Voir l'ISO 80000-9, 9-1.a.

(à suivre)

MODALITES MULTIPLES				GRANDEURS	
No.	Nom de la grandeur	Symbole	Définition	Remarques	Modalité
14-5.13	intensité (f) lumineuse <i>en luminous intensity</i>	$I, (I_v)$	une des grandeurs de base du Système international de grandeurs (ISQ), sur lequel repose le Système international d'unités (SI)	Voir l'ISO 80000-7, 7-33.	VIDEO TANGO CHEMO
14-5.14	fréquence (f) <i>en frequency</i>	$f, (\nu)$	$f = 1/T$ où T est la période	Voir l'ISO 80000-3, 3-15.1.	TANGO VIDEO AUDIO CHEMO RADIO CALOR
14-5.15	pression (f) <i>en pressure, stress</i>	p	$p = dF/dA$ où dF est la composante de la force perpendiculaire à l'élément de surface d'aire dA	Le symbole p_e est recommandé pour la pression effective, définie par $p - p_{amb}$, où p_{amb} est la pression ambiante. Voir l'ISO 80000-4, 4-15.1.	TANGO CHEMO CALOR
14-5.16	intensité (f) acoustique <i>en sound intensity</i>	i	$i = p \cdot \nu$ où p est la pression acoustique instantanée (8-9.2) et ν est la vitesse instantanée d'une particule (8-11)	Voir l'ISO 80000-8, 8-17.1. En anglais, « intensity » est parfois aussi appelée « energy flux density ».	TANGO AUDIO
14-5.17	dose (f) absorbée <i>en absorbed dose</i>	D	pour tout rayonnement ionisant, quotient de l'énergie moyenne $d\bar{\epsilon}$ communiquée à un élément de matière exposée par la masse dm de cet élément	$D = \frac{d\bar{\epsilon}}{dm}$	CHEMO RADIO
14-5.18	équivalent (m) de dose <i>en dose equivalent</i>	H	au point d'intérêt dans le tissu, $H = D \cdot Q \cdot N$, où D est la dose absorbée, Q est le facteur de qualité et N est le produit d'autres facteurs modificateurs	Pour Q et N , voir la Recommandation 1 du CIPM (1984)) et la Publication 33 de l'ICRU (1980) [14] (L'ICRU est la Commission internationale des unités et mesures de rayonnements).	CHEMO RADIO
14-5.19	niveau (m) de pression (f) acoustique <i>en sound pressure level</i>	L_p	$L_p = 10 \lg (p^2/p_0^2)$ dB, où p est la pression acoustique (8-9.2) et où la pression de référence est p_0 20 µPa lorsque le milieu de propagation est l'air	Voir l'ISO 80000-8, 8-22.	TANGO VIDEO AUDIO CHEMO

UNITES				MODALITES MULTIPLES
No.	Nom de l'unité	Symbole	Définition	Remarques
14-5.13.a	candela	cd	intensité lumineuse, dans une direction donnée, d'une source qui émet un rayonnement mono-chromatique de fréquence 540×10^{12} Hz et dont l'intensité énergétique dans cette direction est 1/683 W/sr	Voir l'ISO 80000-7, 7-33.a. [14 ^{ème} CGPM (1971)]
14-5.14.a	hertz	Hz	1 Hz := 1 s ⁻¹	Voir l'ISO 80000-3, 3-15.a.
14-5.15.a	pascal	Pa	1 Pa = 1 N/m ²	bar (bar), 1 bar = 100 kPa Il convient de limiter l'emploi du bar aux usages existants dans le domaine des pressions de fluides.
14-5.16.a	watt par mètre carré	W/m ²		Voir l'ISO 80000-8.
14-5.17.a	gray	Gy	1 Gy = 1 J/kg	Le gray est un nom spécial pour le joule par kilogramme, à utiliser comme unité SI de dose absorbée. rad (rad), 1 rad = 10 ⁻² Gy
14-5.18.a	sievert	Sv	1 Sv = 1 J/kg	Le sievert est un nom spécial pour le joule par kilogramme, à utiliser comme unité SI d'équivalent de dose. rem (rem), 1 rem = 10 ⁻² Sv
14-5.19.a	bel	B	1 B est le niveau de puissance acoustique quand $p/p_0 = \sqrt{10}$	Voir l'ISO 80000-8, 8-22.a. Le décibel (dB) est normalement utilisé pour les sons vocaux. 1 B = 10 dB.

(fin)

6 Grandeurs et unités pour TANGO–IN et TANGO–OUT

Tableau 2 – Grandeurs, unités, et définitions pour la modalité TANGO

TANGO–IN et TANGO–OUT				GRANDEURS
No.	Nom de la grandeur	Symbol e	Définition	Remarques
14-6.1	vitesse (f) de conduction <i>en conduction speed</i>	c		vitesse de conduction dans les fibres nerveuses
14-6.2	pulsation (f) <i>en angular frequency, pulsance</i>	ω	$\omega = 2\pi f$, où f est la fréquence	Voir l'ISO 80000-3, 3-16.
14-6.3	déphasage (m), différence (f) de phase <i>en phase difference</i>	φ	différence entre les phases de la tension électrique $u = \hat{u} \cos(\omega t)$ et du courant électrique $i = \hat{i} \cos(\omega t)$, où u est la valeur instantanée de la tension électrique, $\hat{u}$ est sa valeur de crête, i est la valeur instantanée du courant électrique, $\hat{i}$ est sa valeur de crête, ω est la pulsation et t est le temps	
14-6.4	impédance (f) <i>en impedance</i>	Z	$Z = U / I$ où U est la représentation complexe de la tension et I est la représentation complexe du courant (14-5.9)	Voir la CEI 80000-6, 6-51.a. $Z = Z e^{j\varphi}$
14-6.5	énergie (f) active <i>en active energy</i>	W	$W = \int_0^T ui \, dt$ où u et i sont respectivement les valeurs instantanées de la tension et du courant, et T est la durée d'observation	Voir la CEI 80000-6, 6-52.
14-6.6	potentiel (m) électrique <i>en electric potentiel</i>	V, φ	pour les champs électrostatiques, grandeur scalaire dont le gradient changé de signe est égal au champ électrique $E = -\text{grad } V$	La CEI 80000-6, 6-11.1 donne φ comme symbole de réserve.
14-6.7	capacité (f) <i>en capacitance</i>	C	quotient de la charge par la différence de potentiel	Voir la CEI 80000-6, 6-13.
14-6.8	force (f) <i>en force</i>	F	$F = dp/dt$, où F est la force résultante agissant sur un corps, p est la quantité de mouvement et t est le temps	Si la masse d'une particule est constante, alors $F = ma$ où m est la masse et a est l'accélération. Voir l'ISO 80000-4, 4-9.1.

UNITES			TANGO-IN et TANGO-OUT	
No.	Nom de l'unité	Symbole	Définition	Remarques
14-6.1.a	mètre par seconde	m/s	voir la CEI 80000-6	Fibre nerveuse afférente : la vitesse de conduction varie entre 0,60 m/s et 80 m/s.
14-6.2.a	radian par seconde	rad/s		
14-6.2.b	seconde à la puissance moins un	s ⁻¹		
14-6.3.a	radian	rad		
14-6.4.a	ohm	Ω		
14-6.5.a	joule	J		
14-6.5.b	watt heure	W · h		1 kW · h = 3,6 MJ
14-6.6.a	volt	V	1 V = 1 kg · m ² /(s ³ · A)	Le millivolt, mV, et le microvolt, μV, sont normalement utilisés en physiologie humaine.
14-6.7.a	farad	F	1 F = 1 C/V	Le picofarad, pF, et le nanofarad, nF, sont normalement utilisés en physiologie humaine.
14-6.8.a	newton	N	1 N = 1 kg · m/s ²	Voir l'ISO 80000-4.

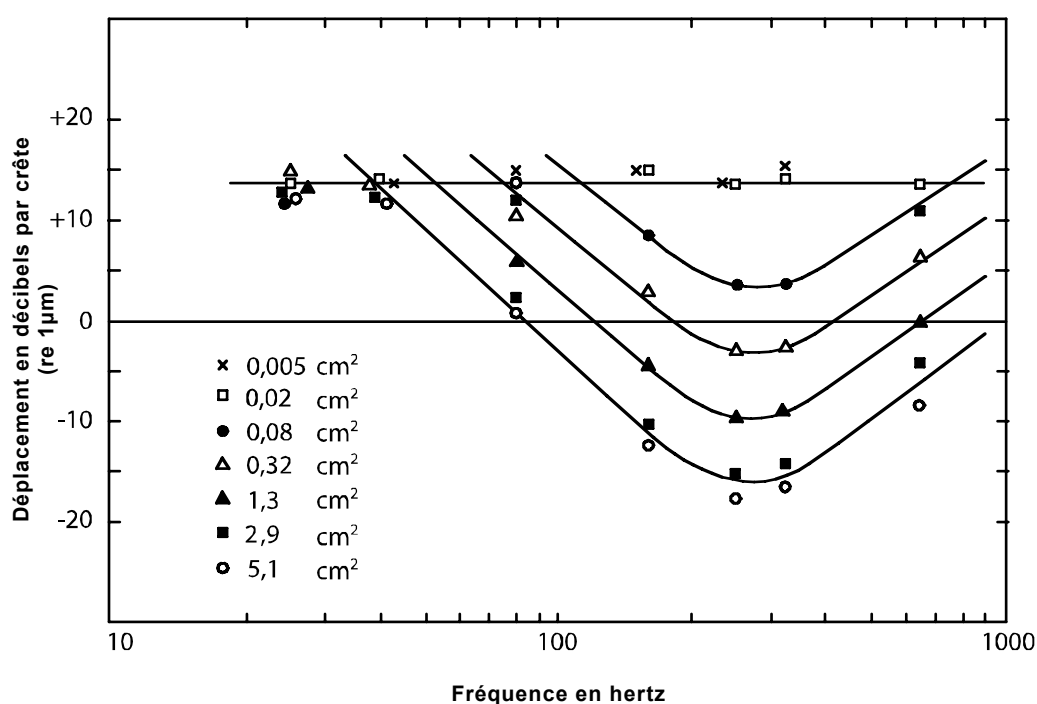
(à suivre)

TANGO-IN et TANGO-OUT			GRANDEURS	
No.	Nom de la grandeur	Symbole	Définition	Remarques
14-6.9	seuils (m) du toucher <i>en touch thresholds</i>	F_t	seuils pour le toucher, la vibration et les autres stimuli agissant sur peau.	Voir les figures 1, 2, 3 et 4. Voir aussi [4], [5], [6], [7], [8] et [11]. NOTE Tous les seuils définis en 3.2 s'appliquent à la modalité TANGO-IN mais les valeurs de seuil sont en dehors du domaine d'application de cette partie de l'ISO/CEI 80000, et sont, dans certains cas, indéterminés. Pour la modalité TANGO-IN, les seuils de sûreté sont toujours au-delà des seuils de détection. Le seuil de confort dépend du type de récepteur qui est stimulé. Pour les seuils de la modalité TANGO-IN, la stimulation maximale possible sans douleur est normalement utilisée en tant que seuil de sûreté et elle est d'approximativement 50 dB au-dessus du seuil de détection pour toutes les formes de stimulation de la modalité TANGO-IN.

UNITES				TANGO—IN et TANGO—OUT
No.	Nom de l'unité	Symbole	Définition	Remarques
14-6.9.a				Les unités employées pour spécifier les seuils du toucher peuvent impliquer chacune des unités du tableau de l'article 5 et chacune des unités énumérées de 14-6.1.a à 14-6.8.a. Il est en dehors du domaine d'application de cette partie de l'ISO/CEI 80000 de donner des unités pour chaque seuil du toucher, car les seuils dépendent de la nature du stimulus TANGO—IN, et de la détection par les terminaisons nerveuses libres, les disques de Merkel, les corpuscules de Meissner, de Ruffini ou de Pacini. Les seuils de détection pour les contacteurs de vibration sont montrés à la figure 3. La figure 4 montre les courbes de supraseuil pour tous les canaux récepteurs. Corpuscules de Pacini: la sensibilité maximale est entre 250 et 500 Hz ; -20dB (0,1 µm). Ces corpuscules intègrent l'énergie sur l'espace (aire) et le temps (fréquence, durée) La courbe de réponse est une courbe en U en fonction de la fréquence. Corpuscules de Meissner: la sensibilité maximale est approximativement à 30 Hz ; +15dB (15µm). La courbe de réponse est indépendante de l'aire de stimulation (pas d'intégration spatiale) et c'est une courbe peu profonde en U. Disques de Merkel (complexe neural): courbes plates aux basses fréquences (0,4 à 100 Hz) ; +25dB (25µm). La courbe de réponse est indépendante de l'aire de stimulation ainsi que du temps. Ruffini-Paciniform: La courbe de réponse est une courbe en U aux hautes fréquences (100 à 500Hz) à environ 20 dB au-dessus des seuils des Pacini. Sensibilité maximale à 250-300 Hz : +10 dB (10µm).

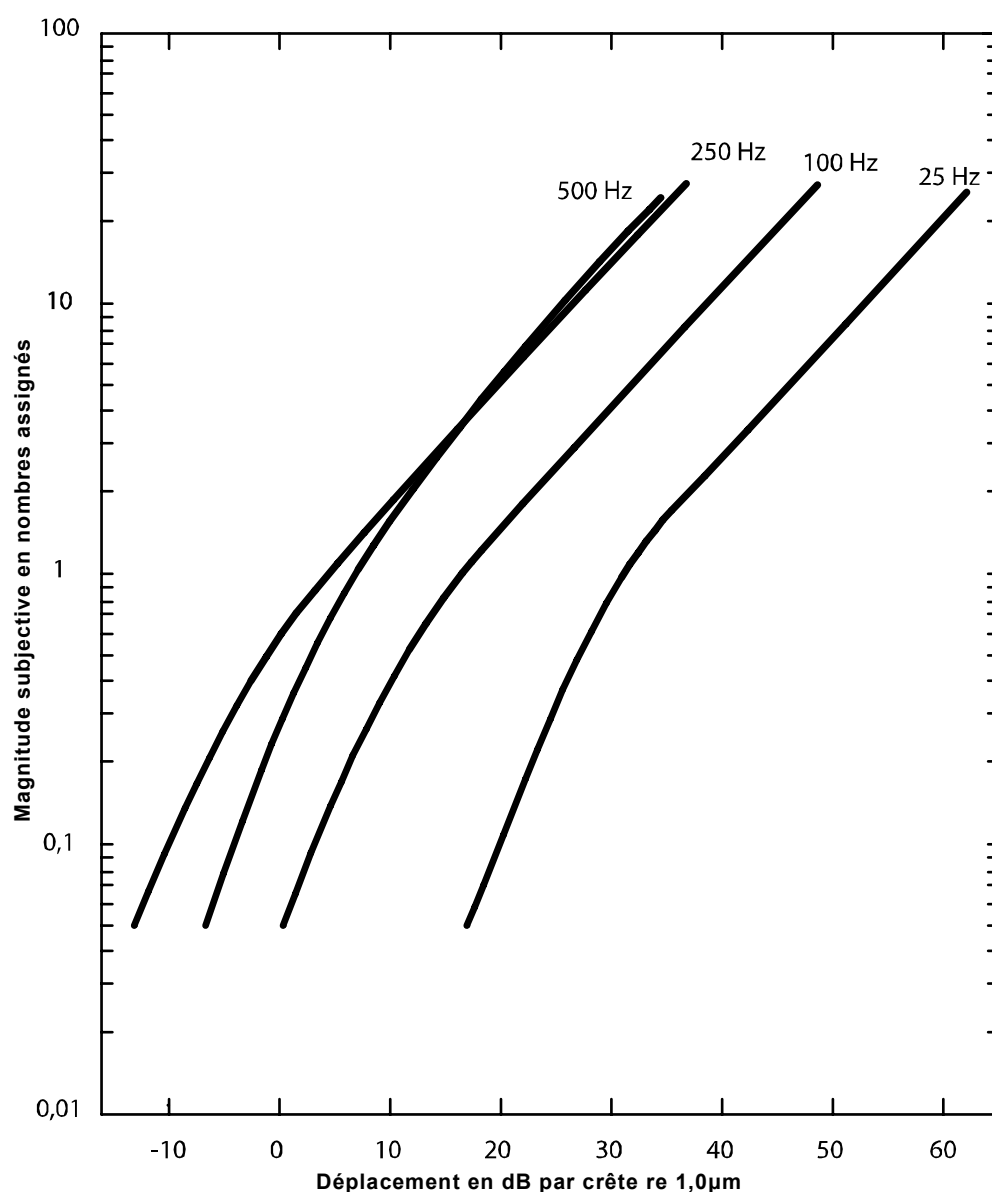
NOTE D'autres grandeurs et unités données avec leurs symboles littéraux dans l'ISO 80000-3 *Espace et temps* (la peau en contact se manifeste en coordonnées tétradimensionnelles), l'ISO 80000-4 *Mécanique*, l'ISO 80000-5 *Thermodynamique*, la CEI 80000-6 *Électromagnétisme*, l'ISO 80000-9 *Chimie physique et physique moléculaire*, l'ISO 80000-10 *Physique atomique et nucléaire* (la peau détecte cette énergie physique et la renvoie aussi) peuvent être pertinentes pour TANGO—IN et/ou TANGO—OUT.

(fin)



NOTE Les effets de la taille du contacteur (sommation spatiale) sont mis en évidence par l'augmentation progressive de la sensibilité lorsque l'aire du contacteur augmente de 0,005 cm^2 à 5,1 cm^2 .

Figure 3 – Seuils de détection pour les contacteurs vibratoires mesurée à l'éminence thénar en décibels par crête avec une référence à 1,0 μm



NOTE Toutes les courbes décrivent des fonctions puissances avec des exposants de 1.0 au milieu et en haut de la gamme des intensités. Les courbes, suivant l'ordre de gauche à droite, sont les supraseuils pour les canaux de réception de type Pacini, Ruffini-Paciniform, Meissner et Merkel.

Figure 4 – Magnitude subjective de vibration en nombres assignés en fonction de l'amplitude de vibration en décibels par crête avec une référence à 1,0 μm

7 Grandeurs et unités pour VIDEO—IN et VIDEO—OUT

7.1 Texte d'introduction à l'adaptation à l'obscurité

Les seuils de détection visuelle dépendent de l'historique de la stimulation de l'œil. En d'autres mots, la quantité de lumière détectable dépend du niveau de lumière (ou de son absence) auquel le sujet a été récemment exposé, ainsi que de la durée de l'exposition.

L'exposition à des niveaux de lumière nettement visibles est appelée adaptation à la lumière ou vision photopique et l'exposition à de très bas niveaux de lumière est appelée adaptation à l'obscurité ou vision scotopique. Une expérience commune d'adaptation à la lumière est l'incapacité de discriminer des objets dans un environnement obscur après s'être déplacé hors d'un environnement éclairé (par exemple en entrant dans une salle de cinéma obscure). L'adaptation à l'obscurité produit un effet inverse : l'expérience presque douloureuse de se déplacer d'une salle de cinéma obscure à la lumière solaire.

Ces relations sont complexes, impliquant de nombreux paramètres de mesure de la lumière. Un facteur important est l'innervation neurale très différente de la fovea et de la périphérie de la rétine elle-même. La figure 7 montre les seuils de détection pour un flash de lumière. Le seuil de luminance est représenté en fonction de la durée en minutes passée dans l'obscurité. La figure 7 montre que les courbes à la fovea et à la périphérie de l'œil sont extrêmement différentes: la courbe pour la fovea est plate et la courbe pour la périphérie décroît exponentiellement. (la figure 7 est extraite de [9]).

7.2 Grandeurs et unités

Tableau 3 – Grandeurs, unités, et définitions pour la modalité VIDEO

VIDEO–IN et VIDEO–OUT				GRANDEURS
No.	Nom de la grandeur	Symbole	Définition	Remarques
14-7.1	flux (m) lumineux <i>en luminous flux</i>	$\Phi, (\Phi_e)$	Voir l'ISO 80000-7, 7-30	
14-7.2	flux (m) énergétique puissance (f) rayonnante <i>en radiant flux, radiant power</i>	P	Voir l'ISO 80000-7, 7-11	
14-7.3	éclairement (m) énergétique <i>en irradiance</i>	$E, (E_e)$	Voir l'ISO 80000-7, 7-17	
14-7.4	intensité (f) énergétique <i>en radiant intensity</i>	$I, (I_e)$	Voir l'ISO 80000-7, 7-12	
14-7.5	exitance (f) énergétique <i>en radiant exitance</i>	$M, (M_e)$	Voir l'ISO 80000-7, 7-16	Anciennement appelée émittance énergétique.
14-7.6	exitance (f) lumineuse <i>en luminous exitance</i>	$M, (M_v)$	Voir l'ISO 80000-7, 7-38	Anciennement appelée émittance lumineuse.
14-7.7	luminance (f) énergétique, radiance (f) <i>en radiance</i>	$L, (L_e)$	Voir l'ISO 80000-7, 7-13	
14-7.8	émissivité (f) spectrale <i>en spectral distribution</i>	$\varepsilon(\lambda)$	Voir l'ISO 80000-7, 7-19.1 et la remarque	
14-7.9	transmittance (f) spectrale <i>en spectral transmittance</i>	$\tau(\lambda)$	Voir l'ISO 80000-7, 7-20.3 et la remarque	
14-7.10	réflectance (f) spectrale <i>en spectral reflectance</i>	$\rho(\lambda)$	Voir l'ISO 80000-7, 7-20.2 et la remarque	
14-7.11	éclairement (m) <i>en illuminance</i>	$E, (E_v)$	Voir l'ISO 80000-7, 7-34	
14-7.12	luminance (f) <i>en luminance</i>	$L, (L_v)$	Voir l'ISO 80000-7, 7-35	
14-7.13	efficacité (f) lumineuse relative <i>en luminous efficiency</i>	V	Voir l'ISO 80000-7, 7-28	

UNITES				VIDEO—IN et VIDEO—OUT
No.	Nom de l'unité	Symbole	Définition	Remarques
14-7.1.a	lumen	lm	1 lm := 1 cd · sr	
14-7.2.a	watt	W	1 W := 1 J/s	
14-7.3.a	watt par mètre carré	W/m ²		
14-7.4.a	watt par stéradian	W/sr		
14-7.5.a	watt par mètre carré	W/m ²		
14-7.6.a	lumen par mètre carré	lm/m ²		
14-7.7.a	watt par mètre carré	W/(sr·m ²)		
14-7.8.a	watt par hertz	W/Hz		
14-7.9.a	un	1		Voir l'Introduction, 0.3.2.
14-7.10.a	un	1		Voir l'Introduction, 0.3.2.
14-7.11.a	lux	lx	1 lx := 1 lm/m ²	
14-7.12.a	candela par mètre carré	cd · m ⁻²		
14-7.13.a	un	1		Voir l'Introduction, 0.3.2.

(à suivre)

VIDEO–IN et VIDEO–OUT				GRANDEURS
No.	Nom de la grandeur	Symbole	Définition	Remarques
14-7.14	seuil (m) de la fonction d'attention à la lumière <i>en photo threshold of awareness function</i>		capacité de l'oeil humain de détecter une lumière qui se présente dans un angle radial de 1° pendant une durée donnée (sommation temporelle)	Les modes de vision scotopique et photopique sont représentés dans la figure 5.
14-7.15	fonction (f) de sommation temporelle <i>en temporal summation function</i>		capacité de l'oeil humain de produire un signal composite à partir des signaux arrivant dans un oeil pendant un court intervalle de temps	La détectabilité est directement proportionnelle à la durée de réception (sommation temporelle) des unités de lumière (photons), jusqu'à une durée de 60 à 70 ms (Loi de Bloch). Au delà de 70 ms, le temps d'exposition n'est pas pertinent. Voir les figures 6 et 7
14-7.16	fonction (f) de sommation spatiale <i>en spatial summation function</i>		capacité de produire un signal composite à partir des signaux arrivant dans les yeux en provenance de différentes directions	Le débit de l'émission de photons par unité d'aire (sommation spatiale) pour une durée donnée d'un stimulus dépend de la taille de l'aire stimulée (Loi de Ricco). Voir la figure 8. Jusqu'à 100 sr, il y a une proportionnalité directe entre l'émission de photons et l'intégration spatiale. Au-delà de cette aire, le débit obéit à la loi de Piper, qui énonce que la luminance est inversement proportionnelle à la racine carrée de l'aire stimulée.
14-7.17	adaptation (f) <i>en adaptation</i>		rétablissement de la capacité visuelle après une exposition à la lumière (adaptation à l'obscurité)	L'adaptation suit une progression normale jusqu'à 35 minutes dans l'obscurité.. Le changement de la capacité de l'oeil de s'adapter à l'obscurité à la suite d'une exposition à la lumière couvre une gamme d'intensités de 10 ¹⁰ :1.
14-7.18	seuils (m) de la vision <i>en vision thresholds</i>	F_v	seuils de la sensibilité de l'oeil	Voir les figures 5, 6 et 7.

UNITES				VIDEO—IN et VIDEO—OUT
No.	Nom de l'unité	Symbole	Définition	Remarques
14-7.14.a	lux	lx		
14-7.15.a	un par seconde stéradian		$1/(s \cdot sr)$	
14-7.16.a	mètre	m		
14-7.17.a	seconde	s		
14-7.18.a				Les unités employées pour spécifier les seuils de la vision peuvent impliquer chacune des unités du tableau de l'article 5 et chacune des unités énumérées de 14-7.1.a à 14-7.17.a. Il est en dehors du domaine d'application de cette partie de l'ISO/CEI 80000 de donner les unités pour chaque seuil de vision, car les seuils dépendent de la nature du stimulus VIDEO—IN, et de la détection par les cônes ou les bâtonnets dans la rétine.

NOTE D'autres grandeurs et unités données avec leurs symboles littéraux dans l'ISO 80000-3 *Espace et temps* (l'œil humain se manifeste en système de coordonnées pour l'espace et le temps, et les scanners d'iris emploient les coordonnées cartésiennes ou les coordonnées sphériques – voir la CEI 19794-6) et l'ISO 80000-7 *Lumière*, (l'œil détecte l'énergie de la lumière et les surfaces du corps humain la reflètent aussi) peuvent être pertinentes pour VIDEO—IN et/ou VIDEO—OUT.

(fin)

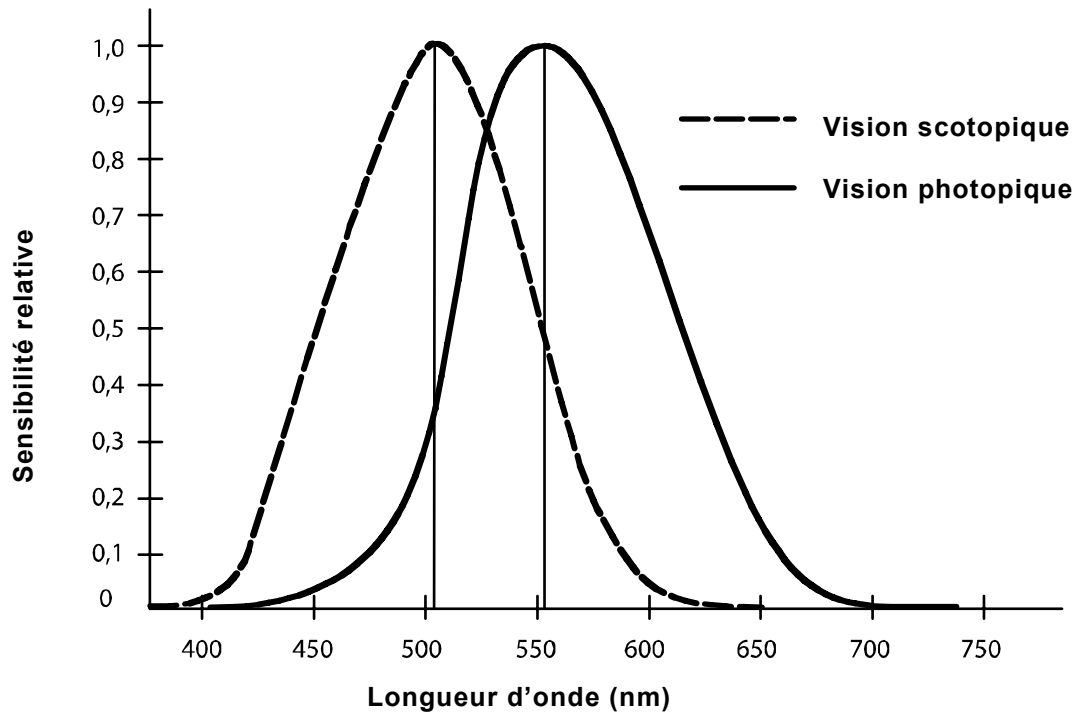
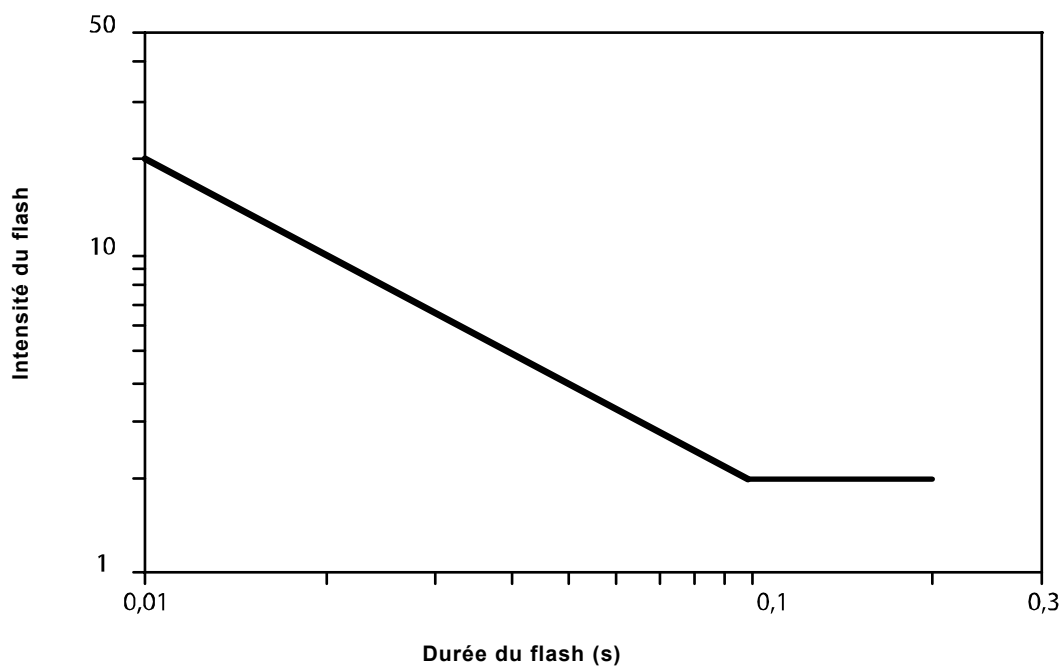


Figure 5 – Sensibilité spectrale de l'oeil



NOTE Au-dessus de cette ligne le flash est considéré détectable. Au-dessous de la ligne, il ne l'est pas.

Figure 6 – Sommation temporelle- Loi de Bloch

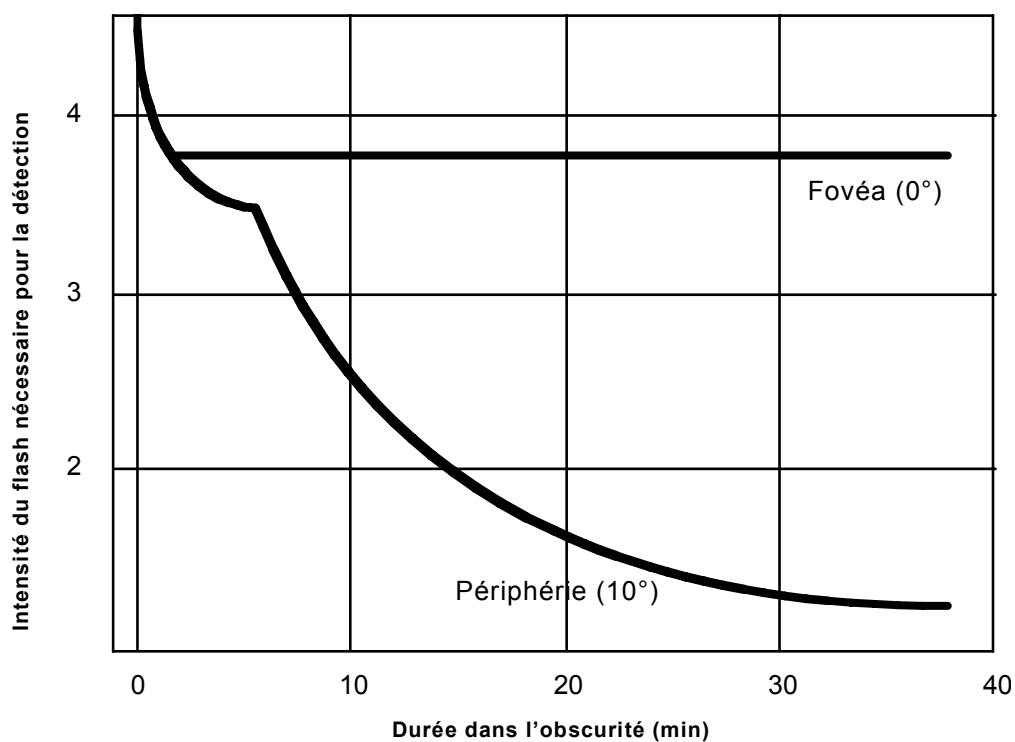
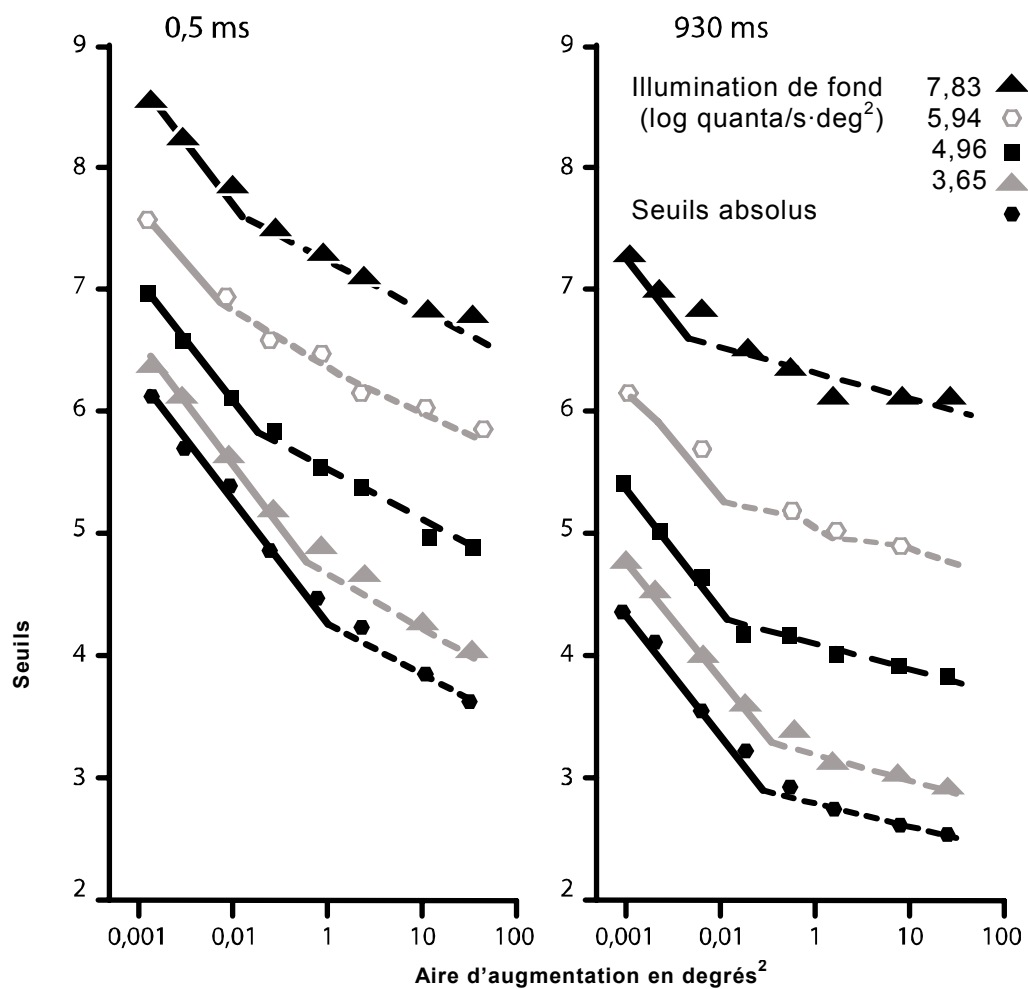


Figure 7 – Seuils pour la fovéa et la périphérie de l'oeil pour la détection d'un test de flash employant un disque blanc après l'adaptation à l'obscurité (voir [9])



NOTE La ligne continue représente l'aire où la loi de Ricco s'applique. L'aire située au-delà est régie par la loi de Piper.

Figure 8 – Sommation spatiale

8 Grandeurs et unités pour AUDIO—IN et AUDIO—OUT

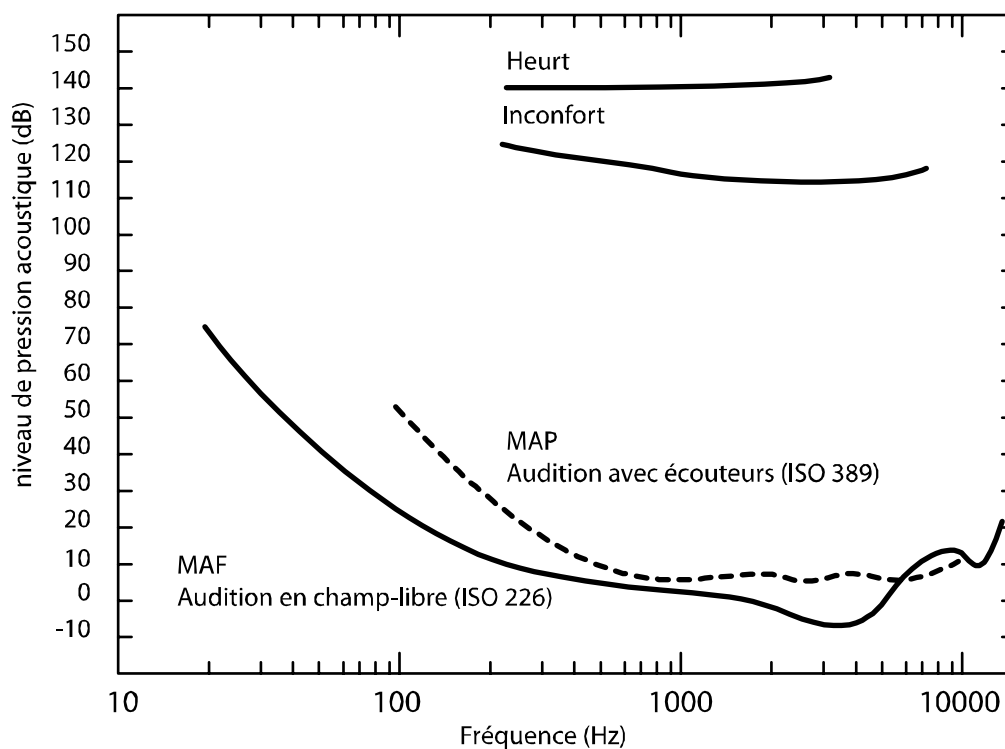
Tableau 4 – Grandeurs, unités, et définitions pour la modalité AUDIO

AUDIO—IN et AUDIO—OUT			GRANDEURS	
No.	Nom de la grandeur	Symbole	Définition	Remarques
14-8.1	pression (f) acoustique (instantanée) <i>en sound pressure, stress</i>	p	différence entre la pression instantanée et la pression statique	Le symbole pour la pression acoustique est souvent utilisé sans modification pour la valeur efficace. Pour le niveau de la pression acoustique, voir 14-5.19. Voir l'ISO 80000-8, 8-9.2. Voir la figure 9 et la figure 10.
14-8.2	impédance (f) acoustique <i>en acoustic impedance</i>	Z_a	quotient complexe de la pression acoustique moyenne (8-9.2) qui s'exerce sur une surface par le flux de vitesse acoustique (8-13) à travers cette surface	Voir l'ISO 80000-8, 8-20.
14-8.3	puissance (f) acoustique <i>en sound power</i>	P, P_a	à travers une surface, produit de la pression acoustique, p (8-9.2), par la composante normale de la vitesse instantanée d'une particule u_n (8-11), en un point de la surface	Voir l'ISO 80000-8, 8-16.
14-8.4	différence (f) de potentiel <i>en potential difference</i>	$U, (V)$		Voir la CEI 80000-6, 6-11.2.
14-8.5	seuils (m) de l'audition <i>en auditory thresholds</i>	T_a	seuils de sensibilité aux signaux auditifs et aux autres entrées pour l'oreille ou le sens de l'audition	

UNITES				AUDIO—IN et AUDIO—OUT
No.	Nom de l'unité	Symbole	Définition	Remarques
14-8.1.a	pascal	Pa	$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$	Le seuil pour la sensibilité à la pression acoustique pour l'oreille humaine est $20 \text{ } \mu\text{Pa}$.
14-8.2.a	pascal seconde par mètre cube	$\text{Pa} \cdot \text{s/m}^3$		
14-8.3.a	watt	W	$1 \text{ W} := 1 \text{ J/s}$	
14-8.4.a	volt	V	$1 \text{ V} := 1 \text{ W/A}$	
14-8.5.a				Les unités employées pour spécifier les seuils auditifs peuvent impliquer chacune des unités du tableau de l'article 5 et chacune des unités énumérées de 14-8.1.a à 14-8.4.a. Il est en dehors du domaine d'application de cette partie de l'ISO/CEI 80000 de donner des unités pour chaque seuil auditif, car les seuils dépendent de la nature du stimulus AUDIO—IN, et de la détection par les cils, la cochlée ou le tympan.

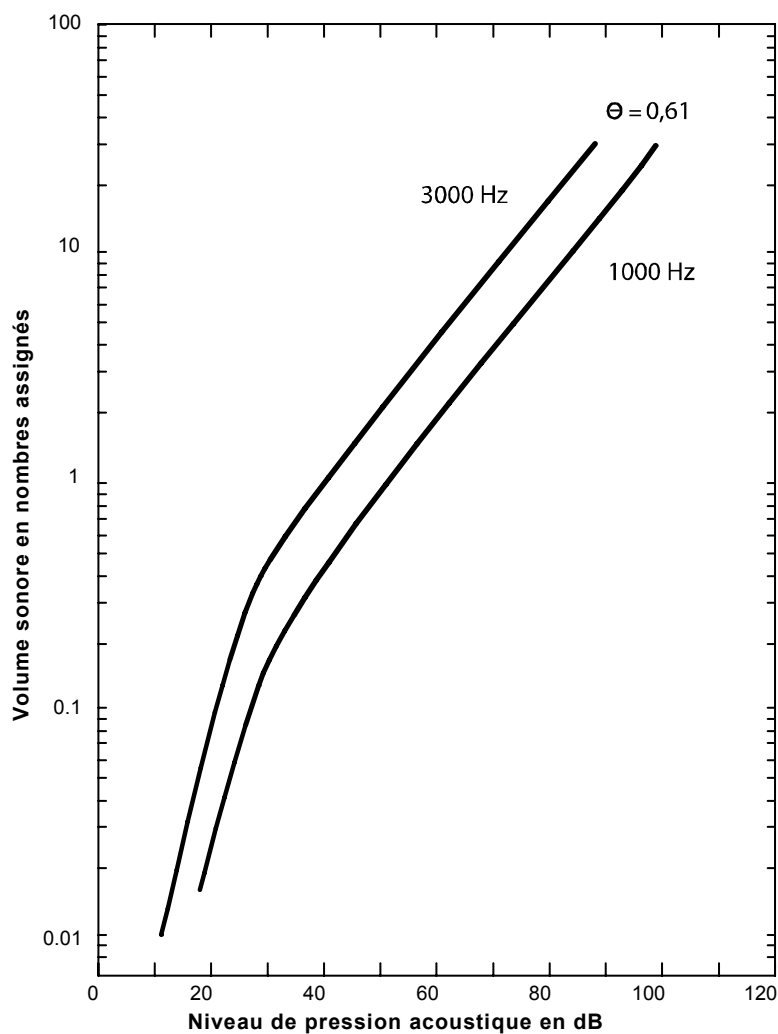
NOTE D'autres grandeurs et unités données avec leurs symboles littéraux dans l'ISO 80000-3 *Espace et temps* (l'oreille se manifeste en système de coordonnées pour l'espace et le temps) et l'ISO 80000-8 *Acoustique* (l'oreille détecte l'énergie physique du son et la phonation) peuvent être pertinentes pour AUDIO-IN et/ou AUDIO-OUT.

(fin)



NOTE Les courbes basses représentent la pression audible minimale (MAP) que les jeunes adultes à audition normale peuvent entendre avec des écouteurs et la pression audible minimale (MAF) qui peut être entendue avec les deux oreilles en champ libre. Les seuils pour l'inconfort et le heurt sont aussi montrés.

Figure 9 – Les Seuils en tant que fonction de la fréquence



NOTE Les courbes décrivent les fonctions de puissance avec un facteur exponentiel de 0,61 pour le milieu et le haut de la gamme des intensités

Figure 10 – Magnitude subjective en nombres assignés en tant que fonction du niveau de pression acoustique en décibels

9 Grandeurs et unités pour CHEMO–IN et CHEMO–OUT

Tableau 5 – Grandeurs, unités, et définitions pour la modalité CHEMO

CHEMO–IN et CHEMO–OUT				GRANDEURS
No.	Nom de la grandeur	Symbole	Définition	Remarques
14-9.1	masse (f) volumique <i>en volumic mass, mass density</i>	ρ	quotient de la masse par le volume	Voir l'ISO 80000-4, 4-2.
14-9.2	concentration (f) en masse du constituant B <i>en mass concentration of B</i>	ρ_B	quotient de la masse du constituant B par le volume du mélange, aussi notée [B]	
14-9.3	énergie (f) <i>en energy</i>	E	toute forme d'énergie	
14-9.4	constante (f) d'Avogadro <i>en Avogadro constant</i>	L, N_A	quotient du nombre d'entités élémentaires par la quantité de matière $N_A = N/n$ Voir 14.5.12.a	$N_A \approx 6,022\,141\,79\,(30) \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ (CODATA 2006) Voir l'ISO 80000-9, 9-4.
14-9.5	pression (f) osmotique <i>en osmotic pressure</i>	Π	excès de pression nécessaire pour maintenir l'équilibre osmotique entre une solution et le solvant pur séparé par une membrane perméable au solvant seulement	Voir l'ISO 80000-9, 9-26.
14-9.6	force (f) ionique <i>en ionic strength</i>	I	la force ionique d'une solution est définie par: $I = (1/2) \sum z_i^2 m_i$ où la somme est étendue à tous les ions de nombre de charge z_i et de molalité m_i .	
14-9.7	conductivité (f) électrolytique <i>en electrolytic conductivity</i>	κ, σ	quotient de la densité de courant électrolytique par le champ électrique	Voir l'ISO 80000-6, 6-42.

UNITES			CHEMO—IN et CHEMO—OUT	
No.	Nom de l'unité	Symbole	Définition	Remarques
14-9.1.a	kilogramme par mètre cube	kg/m ³		
14-9.2.a	kilogramme par mètre cube	kg/m ³		D'autres unités comme le kg/l ou le mg/l sont souvent utilisées. 10 ⁻³ mg/l est aussi une unité de concentration utile pour les capteurs humains.
14-9.3.a	joule	J		
14-9.4.a	mole à la puissance moins un	mol ⁻¹		
14-9.5.a	pascal	Pa		
14-9.6.a	siemens par mètre	S/m		1 S = 1 Ω ⁻¹
14-9.7.a	mole par kilogramme	mol/kg		

(à suivre)

CHEMO–IN et CHEMO–OUT			GRANDEURS	
No.	Nom de la grandeur	Symbole	Définition	Remarques
14-9.8	seuils (m) de l'olfaction <i>en olfactory threshold</i>	T_o	seuils pour les concentrations de classes variées d'odeurs qui peuvent être détectées	Cela inclut la détection par le nez humain et d'autres récepteurs. Les seuils dépendent de la nature de l'odeur. Des tables existent qui donnent les valeurs des seuils, mais elles sont en dehors du domaine d'application de cette partie de l'ISO/CEI 80000.
14-9.9	seuil (m) de la gustation <i>en gustatory threshold</i>	T_g	seuils pour les classes de goûts qui peuvent être détectés par la bouche humaine et les seuils de sensibilité aux mets, aux boissons et autres substances	L'intensité subjective du goût pour de nombreuses solutions (sucrées, salées, amères, douces) augmente comme une fonction puissance de la concentration (les pentes se situent entre 1,0 et 1,3). Dans de larges étendues de concentration molaire, les sensations de goût peuvent changer. Les seuils dépendent de la nature des substances goûtées Des classifications des types de goût existent dans d'autres publications, mais elles sont en dehors du domaine d'application de cette partie de cette partie de l'ISO/CEI 80000.

UNITES				CHEMO–IN et CHEMO–OUT
No.	Nom de l'unité	Symbole	Définition	Remarques
14-9.8.a				Les unités employées pour spécifier les seuils olfactifs peuvent impliquer chacune des unités du tableau de l'article 5 et chacune des unités énumérées de 14-9.1.a à 14-9.7.a.
14-9.9.a				Les unités employées pour spécifier les seuils gustatifs peuvent impliquer chacune des unités du tableau de l'article 5 et chacune des unités énumérées de 14-9.1.a à 14-9.7.a.

NOTE D'autres grandeurs et unités données avec leurs symboles littéraux dans l'ISO 80000-3 *Espace et temps* (les sens chimiques se manifestent en système de coordonnées pour l'espace et le temps) et l'ISO 80000-9 *Chimie physique et physique moléculaire* (les sens chimiques humains détectent cette énergie physique et la renvoient aussi) peuvent être pertinentes pour CHEMO–IN et/ou CHEMO–OUT.

(fin)

10 Grandeurs et unités pour RADIO—IN et RADIO—OUT

Tableau 6 – Grandeurs, unités, et définitions pour la modalité RADIO

RADIO—IN et RADIO—OUT				GRANDEURS
No.	Nom de la grandeur	Symbole	Définition	Remarques
14-10.1	activité (f) <i>en activity</i>	A	nombre de transitions nucléaires spontanées par unité de temps	Pour une décroissance exponentielle, $A = \lambda N$, où λ est la constante de désintégration et N est le nombre de noyaux dans l'état d'énergie particulier considéré. Une période radioactive (ou demi-vie) est aussi usuellement employée, définie comme la durée nécessaire pour que l'activité soit réduite à la moitié de sa valeur initiale. (Pour une décroissance exponentielle, le double de cette durée est nécessaire pour que l'activité soit réduite à un quart de sa valeur initiale, et ainsi de suite).
14-10.2	activité (f) massique <i>en massic activity, specific activity</i>	a	quotient de l'activité par la masse totale de l'échantillon	
14-10.3	débit (m) d'exposition <i>en exposure rate</i>	X'	$X' = dX/dt$	
14-10.4	seuil (m) d'activité <i>en activity thresholds</i>	F_r	seuils de sensibilité à la radioactivité	Les seuils dépendent de la nature de la radioactivité.

UNITES				RADIO-IN et RADIO-OUT
No.	Nom de l'unité	Symbole	Définition	Remarques
14-10.1.a	becquerel	Bq	$1 \text{ Bq} = 1 \text{ s}^{-1}$	Le becquerel est un nom spécial pour la seconde à la puissance moins un, à utiliser comme unité SI d'activité. Facteur de conversion : curie (Ci). $1 \text{ Ci} = 3.7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$
14-10.2.a	becquerel par kilogramme	Bq/kg		
14-10.3.a	coulomb par kilogramme seconde	C/(kg·s)		$1 \text{ C}/(\text{kg} \cdot \text{s}) = \text{A}/\text{kg}$
14-10.4.a				Les unités employées pour spécifier les seuils de radioactivité peuvent impliquer chacune des unités du tableau de l'article 5 et chacune des unités énumérées de 14-10.1.a à 14-10.3.a. Il est en dehors du domaine d'application de cette partie de l'ISO/CEI 80000 de donner des unités pour chaque seuil de radioactivité, car les seuils dépendent de la nature du stimulus RADIO-IN, et de la partie du corps humain qui est affectée.

NOTE D'autres grandeurs et unités données avec leurs symboles littéraux dans l'ISO 80000-3 *Espace et temps* (le corps humain se manifeste en système de coordonnées tétradimensionnelles), l'ISO 80000-7 *Lumière* (le corps humain réagit à ces rayonnements et peut aussi les émettre) et l'ISO 80000-10 *Physique atomique et nucléaire* (le corps humain réagit à ces rayonnements et peut aussi les émettre, du fait de leur ingestion ou bien d'appareils implantés) peuvent être pertinentes pour RADIO-IN et/ou RADIO-OUT.

(fin)

11 Grandeurs et unités pour CALOR-IN et CALOR-OUT

11.1 Texte d'introduction sur la température du corps humain

Les modalités dérivées CALOR-IN et CALOR-OUT (voir [12] et [13]) sont importantes car la survie d'un être humain dépend de la capacité de son corps à maintenir sa température centrale dans un intervalle étroit centré autour de 37 °C. Toute grande déviation par rapport à cette température aura généralement des conséquences fatales.

Une partie du mécanisme pour le maintien de la température centrale du corps est située dans la peau ou contrôlée par des unités neurales dans la peau. Cela inclut la transpiration, le frisson et la modulation de la circulation du sang dans le système vasculaire situé dans la peau.

Le stimulus pour les sensations thermiques est la présence de chaleur (ou son absence) à la surface ou près de la surface de la peau. Les éléments neuraux réceptifs aux changements de température sont situés approximativement de 150 µm à 200 µm en dessous de la surface. La sensation de chaud, de froid, de très chaud et de très froid sont dépendent d'un certain nombre de facteurs en relation complexe les uns avec les autres, dont principalement le zéro physiologique et la zone neutre.

Le zéro physiologique correspond à la sensation de température, qui varie selon les endroits du corps (basse : 32 °C au pavillon de l'oreille; haute: 37 °C à l'avant-bras). Une sensation thermique se produit quand la température de la peau change en dessus ou en dessous du zéro physiologique en dehors d'un intervalle étroit appelé la zone neutre. Le changement de température à l'intérieur de la zone neutre est à l'intérieur des seuils de détection et ne produit pas de sensation thermique.

La taille de la zone neutre dépend de la valeur du zéro physiologique de la partie stimulée du corps et de la rapidité du changement de température. Tous ces facteurs sont largement contrôlés par la température de la peau juste avant la stimulation, qui constitue un facteur critique de la sensation thermique.

Il existe de nombreuses méthodes utilisées pour produire des changements de température dans la peau et pour les mesurer. La méthode originale était le transfert de chaleur par conduction, c'est-à-dire en plaçant des objets en contact avec la peau. La sensation résultante est complexe, parce qu'elle implique à la fois des sensations mécaniques et thermiques. L'élément mécanique est éliminé en employant des lampes infrarouges pour fournir le rayonnement. Un appareil plus moderne est le réfrigérateur de Peltier, qui fait usage du principe de Peltier dans un dispositif à l'état solide consistant en deux conducteurs électriques différents dont la température dépend de l'intensité, de la vitesse de variation et de la direction du courant qui le traverse. L'appareil peut fournir une gamme de températures de 0,05 °C à 20 °C avec une vitesse de variation entre 0 °C/s à 2 °C/s.

Des expériences critiques ont été réalisées qui donnent les seuils de détection de chaleur en fonction

- a) du changement à partir de la température d'adaptation en fonction de celle-ci;
- b) du changement à partir de la température de la peau en fonction du temps d'exposition;
- c) du changement à partir de la température de la peau en fonction de la vitesse de variation de la température.

Un point de grande importance est la température qui produit de la douleur. Au point le plus haut, une température d'environ 45 °C déclenchera invariablement une sensation de douleur chez les sujets normaux. Aux basses températures, la situation est plus compliquée, parce que, lorsque la température de surface de la peau est abaissée, le système vasculaire est activé dans le but de fournir de la chaleur à la peau pour contrecarrer la chute de température. En conséquence, la température à laquelle la douleur est rapportée continue de baisser vers des niveaux plus bas avec le temps. Cependant, une évaluation raisonnable de la gamme de température dans laquelle les douleurs dues au froid se produisent est entre 14 °C et 18 °C.

Un facteur critique pour le confort et la santé des êtres humains est la température ambiante de l'environnement. Il existe là aussi de nombreuses études, en grande partie réalisée par les industries qui fabriquent des équipements destinés à maîtriser la température des espaces intérieurs où les gens

travaillent et vivent. Une de ces études a déterminé l'augmentation de l'inconfort en fonction de l'écart par rapport au seuil de confort pour les stimulations par le chaud et le froid. Il est montré que l'inconfort dû à une chute de température se manifeste plus rapidement que l'inconfort dû à une augmentation de température. Egalement, des températures de 14 °C supérieures ou inférieures au seuil de confort produisent le même effet d'inconfort.

11.2 Grandeurs et unités

Tableau 7 – Grandeurs, unités, et définitions pour la modalité CALOR

CALOR-IN et CALOR-OUT			GRANDEURS	
No.	Nom de la grandeur	Symbole	Définition	Remarques
14-11.1	quantité (f) de chaleur, chaleur (f) <i>en heat,</i> <i>amount of heat</i>	Q	différence entre l'augmentation de l'énergie totale d'un système physique et le travail effectué sur le système, supposant que les quantités de substances à l'intérieur du système ne changent pas NOTE Un apport de chaleur peut correspondre à une augmentation de la température thermodynamique ou à d'autres effets comme un changement de phase ou des processus chimiques	Voir l'ISO 80000-5, 5-18. Il convient d'exprimer la chaleur transférée dans une transformation de phase isotherme comme la variation des fonctions thermodynamiques appropriées, par exemple $T \cdot \Delta S$, où T est la température thermodynamique (14-5.10) et S est l'entropie (voir l'ISO 80000-5).
14-11.2	flux (m) thermique <i>en heat flow rate</i>	Φ	quotient de la quantité de chaleur (14-11.1) traversant une surface par le temps	Voir l'ISO 80000-5, 5-7. Pour les modes physiologiques de transfert de chaleur, voir 14-11.7 à 14-11.11, qui ne s'appliquent pas à l'hypothermie ni à l'hyperthermie
14-11.3	densité (f) de flux thermique, flux (m) thermique surfacique <i>en areic heat flow rate,</i> <i>heat flow rate density</i>	q, φ	$q = \Phi/A$ où Φ est le flux thermique (14-11.2) et A est l'aire (14-5.3)	Voir l'ISO 80000-5, 5-8.
14-11.4	conductivité (f) thermique <i>en thermal conductivity</i>	$\lambda, (\kappa)$	quotient du flux thermique surfacique (14-11.3) par le gradient de température (14-5.10)	Voir l'ISO 80000-5, 5-9.
14-11.5	conductivité (f) thermique <i>en thermal conductivity</i>	$K, (k)$	quotient du flux thermique surfacique (14-11.3) par la différence de température thermodynamique (14-5.10)	Voir l'ISO 80000-5, 5-10.1.

UNITES			CALOR—IN et CALOR—OUT	
No.	Nom de l'unité	Symbole	Définition	Remarques
14-11.1.a	joule	J		
14-11.2.a	watt	W		
14-11.3.a	watt par mètre carré	W/m ²		
14-11.4.a	watt par mètre kelvin	W/(m·K)		
14-11.5.a	watt par mètre carré kelvin	W/(m ² ·K)		

(à suivre)

CALOR-IN et CALOR-OUT				GRANDEURS
No.	Nom de la grandeur	Symbole	Définition	Remarques
14-11.6	coefficient (m) de transmission thermique <i>en coefficient of heat transfer</i>	$h, (\alpha)$	$q = h(T_s - T_r)$ où q est le flux thermique surfacique (14-11.3), T_s est la température thermodynamique (14-5.10) de la surface et T_r une température thermodynamique (14-5.10) de référence caractérisant l'environnement adjacent	Voir l'ISO 80000-5, 5-10.2.
14-11.7	coefficient (m) combiné de transmission thermique sans évaporation <i>en combined non-evaporative heat transfer coefficient</i>	h	$h = h_r + h_c + h_k$ où h_r est le coefficient linéique de transmission thermique par rayonnement, h_c est le coefficient de transmission thermique par convection, et h_k est le coefficient de transmission thermique par conduction.	Le coefficient linéique de transmission thermique par rayonnement h_r peut seulement être utilisé pour de petites différences de température.
14-11.8	transmission (f) thermique par conduction <i>en conductive heat transfer</i>	Φ_k	proportionnel au gradient de température et à l'aire de contact	Le facteur déterminant dépend de la conductivité thermique du milieu de conduction.
14-11.9	transmission (f) thermique par convection <i>en convective heat transfer</i>	Φ_c	produit du coefficient de transmission thermique par convection, de la différence de température et de l'aire d'échange	
14-11.10	transmission (f) thermique par rayonnement <i>en radiative heat transfer</i>	Φ_r	le rayonnement est proportionnel à $(T_1^4 - T_2^4)$ et à l'aire de la surface, où T_1 et T_2 sont les températures thermodynamiques (voir l'ISO 80000-5, 5-1) de deux surfaces noires ; pour des surfaces pas totalement noires, un facteur additionnel plus petit que 1 est nécessaire	Si $(T_1 - T_2)/T$ est petit, où $T = (T_1 + T_2)/2$, alors approximativement $(T_1^4 - T_2^4) = 4 T^3 (T_1 - T_2)$. Il en résulte que $4 \sigma T^3$, où σ est la constante de Stefan-Boltzmann, peut être traité comme un coefficient linéique de transmission thermique.
14-11.11	transmission (f) thermique par évaporation <i>en evaporative heat transfer</i>	Φ_e	produit du coefficient de transmission thermique par évaporation, de la différence de pression de la vapeur d'eau entre la peau et le milieu ambiant et de l'aire d'échange	La différence de pression de la vapeur d'eau est mesurée en Pa, en physiologie en kPa.

UNITES			CALOR-IN et CALOR-OUT	
No.	Nom de l'unité	Symbole	Définition	Remarques
14-11.6.a	watt par mètre carré kelvin	$W/(m^2 \cdot K)$		
14-11.7.a	watt par mètre carré kelvin	$W/(m^2 \cdot K)$		$kJ / (m^2 \cdot h \cdot K)$ est normalement utilisé en physiologie humaine.
14-11.8.a	watt	W		kJ / h est normalement utilisé en physiologie humaine.
14-11.9.a	watt	W		kJ / h est normalement utilisé en physiologie humaine.
14-11.10.a	watt	W		kJ / h est normalement utilisé en physiologie humaine.
14-11.11.a	watt	W		kJ / h est normalement utilisé en physiologie humaine.

(à suivre)

CALOR-IN et CALOR-OUT			GRANDEURS	
No.	Nom de la grandeur	Symbole	Définition	Remarques
14-11.12	coefficient (m) de transmission thermique par évaporation <i>en evaporative heat transfer coefficient</i>	h_e	quotient du flux thermique surfacique par la différence de pression de la vapeur d'eau entre la surface et le gaz environnant	h_e est mesuré en $W/(m^2 \cdot Pa)$, alors que les trois autres coefficients de transmission de chaleur h_r , h_c , h_k sont mesurés en $W/(m^2 \cdot K)$.
14-11.13	seuil (m) de récepteur (m) au froid <i>en cold receptor threshold</i>	T_c	seuil des terminaisons nerveuses libres sensibles au froid	Les récepteurs au froid et au chaud sont des neurones spécialisés, qui transmettent des signaux aux centres de régulation de la température. Les seuils de détection des récepteurs sont déterminés par la plus petite différence de température qui est « ressentie », mais ils n'ont pas de valeurs fixes, car ils dépendent de l'extension de l'adaptation à la température ambiante.
14-11.14	seuil (m) de récepteur (m) au chaud <i>en warm receptor threshold</i>	T_w	seuil des terminaisons nerveuses libres sensibles au chaud	Voir la Remarque 14-11.13

UNITES				CALOR-IN et CALOR-OUT
No.	Nom de l'unité	Symbole	Définition	Remarques
14-11.12.a	watt par mètre carré pascal	W / (m ² · Pa)		
14-11.13.a				Les unités employées pour spécifier les seuils thermiques peuvent impliquer chacune des unités du tableau de l'article 5. Voir aussi 14-11.1.a à 14-11.12. Il est en dehors du domaine d'application de cette partie de l'ISO/CEI 80000 de donner des unités pour chaque seuil de température.
14-11.14.a				

(fin)

Annexe A (normative)

Codes et modèles pour la spécification des seuils

A.1 Schème de codage télébiométrique proposé pour identifier les seuils

La figure A.1 montre la structure du schème de codage à utiliser pour identifier les seuils de sûreté basés sur le champ d'études, la modalité d'interaction avec l'être humain ou l'environnement et les unités SI impliquées. Le code devrait normalement être utilisé en association avec des valeurs sûres, minimales et maximales, pour les seuils de sûreté. L'exemple donné en figure A1 correspond à la *capacité thermique molaire* (voir Tableau A.4), dans le domaine de la chimie physique, applicable aux modalités TANGO-IN, TANGO-OUT, CALOR-IN et CALOR-OUT avec les unités SI $\text{m}^2\text{kg}^1\text{s}^{-2}\text{K}^{-1}\text{mol}^{-1}$. La méthodologie sur laquelle est fondée la construction de ces codes est présentée dans l'Annexe B.

Les codes pour les niveaux scientifique, sensoriel et métrique sont fournis dans A.2.

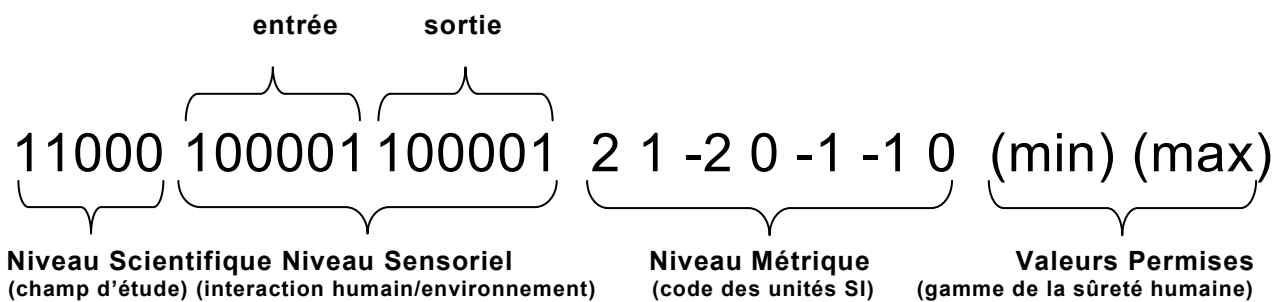


Figure A.1 – Code Télébiométrique

A.2 Tableaux de codes pour les niveaux scientifique, sensoriel et métrique

Les tableaux A.1, A.2 and A.3 fournissent les codes pour les trois premiers niveaux décrits dans la figure A.1. Pour davantage de détails, voir Rec. UIT-T X.1081. Les entités primaires du système métrique (voir tableau A.3) sont les unités de base du SI.

Tableau A.1 – Les entités primaires et leurs codes pour le niveau scientifique

code	champ d'études
10000	Physique
01000	Chimie
00100	Biologie
00010	Culturologie
00001	Psychologie

Tableau A.2 – Les entités primaires et leurs codes pour le niveau sensoriel

code	Sense
100000 000000	TANGO-IN
010000 000000	VIDEO-IN
001000 000000	AUDIO-IN
000100 000000	CHEMO-IN
000010 000000	RADIO-IN
000001 000000	CALOR-IN
000000 100000	TANGO-OUT
000000 010000	VIDEO-OUT
000000 001000	AUDIO-OUT
000000 000100	CHEMO-OUT
000000 000010	RADIO-OUT
000000 000001	CALOR-OUT

Tableau A.3 – Les entités primaires et leurs codes pour le niveau métrique

code	Nom de la grandeur	Symbole de la grandeur	Nom de l'unité	Symbole de l'unité
1 0 0 0 0 0 0	longueur	$l, L, b, B, h, H, d, \delta, r, R, r_Q, \rho, d, D, s, \Delta r, x, y, z$	mètre	m
0 1 0 0 0 0 0	masse	M	kilogramme	kg
0 0 1 0 0 0 0	temps	T	seconde	s
0 0 0 1 0 0 0	courant électrique	I, i	ampère	A
0 0 0 0 1 0 0	température thermodynamique	$T, (\theta)$	kelvin	K
0 0 0 0 0 1 0	quantité de matière	$n, (v)$	mole	mol
0 0 0 0 0 0 1	intensité lumineuse	$I, (I_V)$	candela	cd
-1 0 0 0 0 0 0	inverse de la longueur	$\{l, L, b, B, h, H, d, \delta, r, R, r_Q, \rho, d, D, s, \Delta r, x, y, z\}^{-1}$	mètre à la puissance moins un	m^{-1}
0 -1 0 0 0 0 0	inverse de la masse	m^{-1}	kilogramme à la puissance moins un	kg^{-1}
0 0 -1 0 0 0 0	inverse du temps	t^{-1}	seconde à la puissance moins un	s^{-1}
0 0 0 -1 0 0 0	inverse du courant électrique	I^{-1}, i^{-1}	ampère à la puissance moins un	A^{-1}
0 0 0 0 -1 0 0	inverse de la température thermodynamique	$T^{-1}, (\theta^{-1})$	kelvin à la puissance moins un	K^{-1}
0 0 0 0 0 -1 0	inverse de la quantité de matière	$n^{-1}, (v^{-1})$	mole à la puissance moins un	mol^{-1}
0 0 0 0 0 0 -1	inverse de l'intensité lumineuse	$I, (I_V)^{-1}$	candela à la puissance moins un	cd^{-1}

A.3 Un exemple d'usage des codes dans un tableau des valeurs seuils

Le Tableau A.4 est une illustration d'un modèle contenant les caractéristiques du phénomène, la grandeur (voir les tableaux dans le corps de cette partie de l'ISO/CEI 80000), le code télébiométrique et les trois niveaux, ainsi que les unités SI identifiées par le code. Les deux dernières colonnes sont prêtes pour l'insertion des valeurs de seuils appropriées pour l'enregistrement des niveaux de sensibilité ou de sûreté.

Tableau A.4 – Code télébiométrique des phénomènes pris en exemple

Phénomène	Grandeur	Code Télébiométrique	Niveau Scientifique (champ d'étude)	Niveau Sensoriel (interaction humain/environnement)	Niveau Métrique (unité) (symbole coordonné)		Gamme permise (min) (max)	
LUMIERE	exposition lumineuse	10000 010000 000000 -2 0 1 0 0 0 1	Physique	VIDEO—IN	lux seconde	$\text{m}^{-2}\text{s}^1\text{cd}^1$		
CHALEUR	résistance thermique	10000 100001 100001 -2 -1 3 0 1 0 0	Physique	TANGO—IN TANGO—OUT CALOR—IN CALOR—OUT	kelvin par watt	$\text{m}^{-2}\text{kg}^{-1}\text{s}^3\text{K}^1$		
MECANIQUE	masse volumique	10000 100000 000000 -3 1 0 0 0 0 0	Physique	TANGO—IN	kilogramme par mètre cube	m^{-3}kg^1		
ACOUSTIQUE	intensité acoustique	10000 001000 001000 0 1 -3 0 0 0 0	Physique	AUDIO—IN AUDIO—OUT	watt par mètre carré	kg^1s^{-3}		
ELECTRICITE	charge électrique	10000 100000 100000 0 0 1 1 0 0 0	Physique	TANGO—IN TANGO—OUT	coulomb	s^1A^1		
MAGNETISME	induction magnétique	10000 100000 000000 0 1 -2 -1 0 0 0	Physique	TANGO—IN	tesla	$\text{kg}^1\text{s}^{-2}\text{A}^{-1}$		
RADIATION ELECTRO-MAGNETIQUE	fluence énergétique	10000 000010 000000 0 1 -2 0 0 0 0	Physique	RADIO—IN	joule par mètre cube	kg^1s^{-2}		
REACTION CHIMIQUE	force ionique	01000 000100 000100 0 -1 0 0 0 1 0	Chimie	CHEMO—IN CHEMO—OUT	mole par kilogramme	$\text{kg}^{-1}\text{mol}^1$		
REACTION THERMO-CHEMIE	capacité thermique molaire	11000 100001 100001 2 1 -2 0 -1 -1 0	Chimie physique	TANGO—IN TANGO—OUT CALOR—IN CALOR—OUT	joule par mole kelvin	$\text{m}^2\text{kg}^1\text{s}^{-2}\text{K}^{-1}\text{mol}^{-1}$		
NUCLEAR REACTION	debit de dose absorbée	11000 000110 000110 2 0 -3 0 0 0 0	Chemo-physique (Physique moléculaire)	CHEMO—IN CHEMO—OUT RADIO—IN RADIO—OUT	gray par seconde	m^2s^{-3}		

Annexe B (normative)

Construction du code télébiométrie

B.1 Structure du modèle

Ce modèle est une extension du modèle morphologique pour la télébiométrie de Lalvani [1], qui est à 22 dimensions, (ajoutant deux entités primaires – et deux dimensions supplémentaires – pour CALOR).

Ce modèle comprend trois niveaux distincts, spécifiques de la télébiométrie, à savoir la discipline scientifique impliquée (niveau scientifique – niveau 1), l'interaction entre l'être humain et l'environnement (niveau sensoriel – niveau 2) et le niveau métrique quantifiant les grandeurs mesurables impliquées dans les phénomènes physiques associés dans cette interaction. (niveau métrique – niveau 3)

Les niveaux sont indépendants et sont chacun représentés dans un espace euclidien de dimension élevée où chaque sommet est indexé par ses coordonnées cartésiennes. Ces coordonnées de haute dimension fournissent un code pour chaque entité représentée. Cette coordonnée est le code télébiométrique pour cette entité. Le modèle composite nécessite la superposition des trois niveaux en un seul espace. Le modèle est représentatif d'une approche générale et peut être modifié en ajoutant ou en enlevant des entités primaires dans chaque niveau lorsqu'une nouvelle connaissance transforme les connaissances actuelles.

Le Niveau Scientifique comprend 5 dimensions indépendantes et spécifie 5 entités primaires : ce sont les 5 champs basiques d'études (Physique, Chimie, Biologie, Culturologie et Psychologie) et 32 combinaisons de ces champs (voir annexe A, tableau 1). Les combinaisons sont représentées sur les sommets d'un cube à 5 dimensions et chaque sommet spécifie une combinaison distincte. Les champs basiques sont représentés par les sommets de ce cube, qui sont les vecteurs unitaires identifiés par les codes du tableau A.1.

Le Niveau Sensoriel comprend 12 dimensions indépendantes et spécifie 12 entités primaires, qui représentent toutes les interactions sensorielles humaines avec la technologie et l'environnement ainsi que leurs 4095 combinaisons (voir annexe A, tableau 2). Ces 12 interactions sont constituées de VIDEO, AUDIO, TANGO, RADIO et CALOR, chacun dans leur états IN (entrant) et OUT (sortant). Les combinaisons sont représentées sur les sommets d'un cube à 12 dimensions. Les sens sont représentés par les sommets de ce cube, qui sont les vecteurs unitaires identifiés par les codes du tableau A.2.

Le Niveau Métrique comprend 7 dimensions indépendantes basées sur les 7 grandeurs de base de l'ISQ, à savoir, LONGUEUR (mètre, m), MASSE (kilogramme, kg), TEMPS (seconde, s), COURANT ELECTRIQUE (ampère, A), TEMPERATURE TERMODYNAMIQUE (kelvin, K), QUANTITE DE MATIÈRE (mole, mol) et INTENSITE LUMINEUSE (candela, cd). Ce niveau est représenté sur les sommets d'une portion asymétrique d'un réseau cubique à 7 dimensions.

Le modèle composite est représenté sur un espace euclidien à 24 dimensions.

B.2 Le niveau métrique

Le Niveau Métrique est plus complexe que les deux autres niveaux, car chacune des 7 entités a une puissance variable (quand une entité est élevée à une puissance, par exemple, "mètre carré" ou m^2 , ou quand l'entité est utilisée sous sa forme inverse, "mètre à la puissance moins 1" ou m^{-1}). Les étendues des puissances utilisées pour chaque unité SI ont été résumées dans le tableau A de Lalvani 2006 [1], et les 128 combinaisons de grandeurs primaires (pour lesquelles chaque grandeur est élevée à la puissance 0 ou 1) sont listées dans le tableau 4 de Lalvani 2006 [1]. A supposer que toutes les combinaisons de ces puissances sont des grandeurs mesurables admissibles, le nombre de grandeurs possibles est de 26 730 (nombre obtenu en multipliant toutes les puissances disponibles incluant 0). Il est admis qu'il s'agit d'un nombre élevé, mais la plupart de ces grandeurs ne sont pas utilisées pour le moment. Ce qui est actuellement utilisé, un bien plus petit nombre, changera très probablement dans le futur. Le modèle proposé permet la mise en place de ces changements et l'ajout de nouvelles grandeurs mesurables. Le

modèle de Lavalni offre ainsi un cadre de travail général pour toutes les interactions multimodales possibles.

B.3 Les entités primaires et leur utilisation dans le code télébiométrique

Les entités primaires comprises dans les 3 niveaux sont listées dans le tableau 1 de l'annexe A avec leurs codes correspondants. Ils sont les générateurs des entités hybrides et composites.

La figure A.1 illustre un code télébiométrique représentatif, un code composite comportant les trois niveaux. S'ajoutent aux 24 chiffres deux nombres supplémentaires spécifiant l'étendue admissible des valeurs par un minimum et un maximum pour une grandeur mesurable spécifique. Ces étendues admissibles pour différentes grandeurs sont représentées indépendamment dans l'échelle logarithmique des "puissances de dix" comme suggéré, par exemple, par Bielawski (voir Rec. UIT-T X.1081).

Le tableau A.2 illustre des phénomènes échantillons et leurs codes télébiométriques. On s'attend à ce que les valeurs admissibles soit fournies par les experts au sein de leurs propres champs d'études et publiées dans les étapes ultérieures de la normalisation. Ce tableau peut être développé pour inclure toutes les grandeurs figurant dans les tableaux 6 à 15 de Lalvani 2006 [1], afin de fournir un code pour toutes les grandeurs mesurables en usage dans la science et la technologie d'aujourd'hui.

B.4 Remarques finales

Voici quelques remarques finales sur le Code Télébiométrique. Ces questions indiquent les futurs raffinements possibles du code.

Premièrement, le code proposé est un code discret, où chaque entité existe en tant qu'unité discrète. Cela signifie que les chiffres du code sont des entiers. Il est possible d'utiliser le même code pour représenter des entités qui se modifient de façon continue, ou une certaine gradation intermédiaire entre les entités, en introduisant des nombres réels dans ce code. Par exemple, pour le Niveau 1, si deux étapes étaient introduites "entre" deux champs primaires, disons, la Chimie (01000) et la Biologie (00100), nous devrions alors avoir la possibilité d'introduire la Bio-Chimie (0,.66,.33,0,0) ou la Chémo-Biologie (0,.33,.66,0,0) comme suggéré dans Lavalni 2006 [1]. Dans ce système, toutes les connaissances de la Chimie et de la Biologie auront un code (0, 1, 1, 0, 0). Bien que des gradations plus fines que cela ne soient peut être pas de grande valeur pratique, en principe, il est possible de penser cette connaissance comme un continuum et tous les champs de connaissances comme un continuum d'un champ à l'autre. Sur le plan philosophique, cela fait du sens car la nature ne fait pas de séparation entre Physique, Chimie et Biologie. Les systèmes naturels se comportent comme un tout organique connecté. Similairement, un modèle continu pour les niveaux sensoriels et métriques sont des possibilités comme le montre Lalvani 2006 [1]. Cela concerne, pour le Niveau Sensoriel, la question de l'émergence des différents sens à partir d'un récepteur général ou universel, et pour le Niveau Métrique, l'émergence des entités primaires comme l'espace, le temps, la masse, la température, etc., également peut-être d'origine universelle. Les entités primaires qui se modifient de façon continue demanderont le code proposé pour utiliser des nombres réels à la place des entiers.

Deuxièmement, le code télébiométrique peut être étendu plus loin en raffinant chaque niveau. Par exemple, le Niveau Sensoriel peut être divisé encore davantage en introduisant des dimensions supplémentaires émanant de certaines des actions sensorielles. L'état CHEMO peut être divisé en ODORAT et GOUT, chacun d'entre eux peut être organisé dans un Espace Odorat et un Espace Goût. VIDEO et AUDIO peuvent être décomposé en tous les aspects qui ont, respectivement pour les sens Visuel et Auditif, un impact. De la même manière, TANGO peut être divisé en différents types et intensités du sens du Toucher, VIDEO et AUDIO peuvent être décomposés dans tous les aspects qui ont un impact respectivement sur les sens Visuel et Auditif. Ceci impliquera d'ajouter des chiffres au code.

Troisièmement, l'incorporation d'une métrique scalaire pour chacune des grandeurs dans le Niveau Métrique requiert l'intégration de l'échelle des « puissances de dix » ou l'introduction d'une métrique universelle pour tous les phénomènes à toutes les échelles, par exemple, les unités de Planck comme unités universelles de mesure de toute la nature, des particules élémentaires au cosmos. Cette question reste non résolue et demandera de réviser les deux nombres ajoutés pour les valeurs admissibles à la fin du Code Télébiométrique.

Annexe C (normative)

Spécification du code télébiométrique et de ses symboles graphiques

C.1 Les codes télébiométriques

Un code détaillé peut être élaboré, basé sur le modèle présenté dans les annexes A et B. Il est présenté partiellement dans le tableau C.1 pour toutes les classifications d'appareils télébiométriques basées sur la TMM. Le tableau C.2 spécifie les symboles graphiques associés. Le tableau C.1 contient seulement les données 1 à 18 et 4067 à 4095. Le tableau complet peut être déduit à partir de ces données.

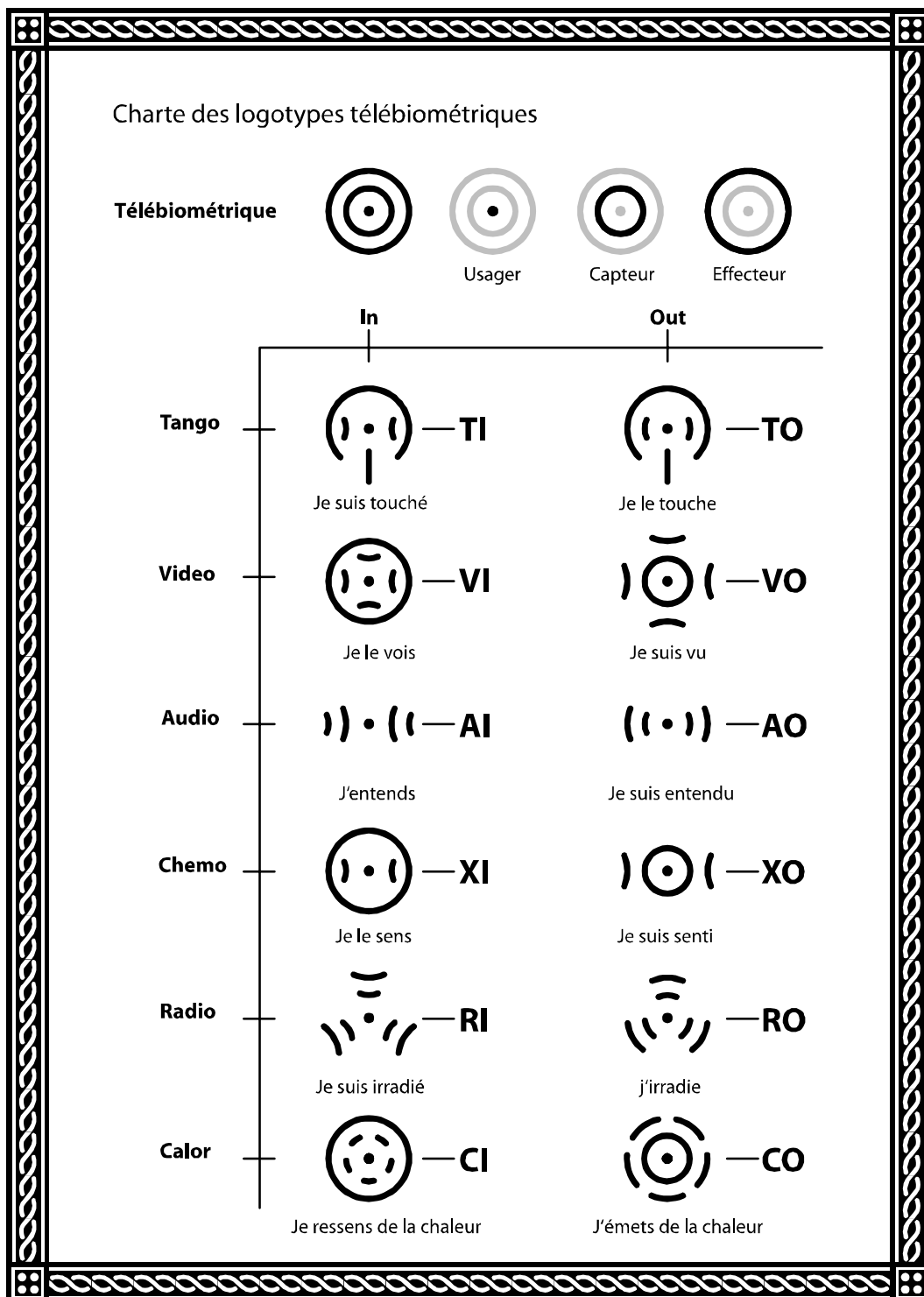
Tableau C.1 – Partie du tableau de toutes les combinaisons des interactions IN (entrées) et OUT (sorties) de l'homme et de la machine et de tous les types possibles d'appareils télébiométriques unimodaux et multimodaux

1	000000-000001	CO
2	000000-000010	RO
3	000000-000011	ROCO
4	000000-000100	XO
5	000000-000101	XO CO
6	000000-000110	XO RO
7	000000-000111	XOROCO
8	000000-001000	AO
9	000000-001001	AO CO
10	000000-001010	AO RO
11	000000-001011	AO ROCO
12	000000-001100	AO XO
13	000000-001101	AO XO CO
14	000000-001110	AO XO RO
15	000000-001111	AO XOROCO
16	000000-010000	VO
17	000000-010001	VO CO
18	000000-010010	VO RO
19	000000-010011	VO ROCO
20	000000-010100	VO XO
21	000000-010101	VO XO CO
22	000000-010110	VO XO RO
23	000000-010111	VO XOROCO
24	000000-011000	VO AO
25	000000-011001	VO AO CO
26	000000-011010	VO AO RO
27	000000-011011	VO AO ROCO
28	000000-011100	VO AO XO
29	000000-011101	VO AO XO CO

4067	111111-100011	TI VI AI XI RI CI TO RO CO
4068	111111-100100	TI VI AI XI RI CI TO XO
4069	111111-100101	TI VI AI XI RI CI TO XO CO
4070	111111-100110	TI VI AI XI RI CI TO XO RO
4071	111111-100111	TI VI AI XI RI CI TO XO RO CO
4072	111111-101000	TI VI AI XI RI CI TO AO
4073	111111-101001	TI VI AI XI RI CI TO AO CO
4074	111111-101010	TI VI AI XI RI CI TO AO RO
4075	111111-101011	TI VI AI XI RI CI TO AO ROCO
4076	111111-101100	TI VI AI XI RI CI TO AOXO
4077	111111-101101	TI VI AI XI RI CI TO AOXO CO
4078	111111-101110	TI VI AI XI RI CI TO AOXO RO
4079	111111-101111	TI VI AI XI RI CI TO AOXO RO CO
4080	111111-110000	TI VI AI XI RI CI TO VO
4081	111111-110001	TI VI AI XI RI CI TO VO CO
4082	111111-110010	TI VI AI XI RI CI TO VO RO
4083	111111-110011	TI VI AI XI RI CI TO VO RO CO
4084	111111-110100	TI VI AI XI RI CI TO VO XO
4085	111111-110101	TI VI AI XI RI CI TO VO XO CO
4086	111111-110110	TI VI AI XI RI CI TO VO XO RO
4087	111111-110111	TI VI AI XI RI CI TO VO XO RO CO
4088	111111-111000	TI VI AI XI RI CI TO VO AO
4089	111111-111001	TI VI AI XI RI CI TO VO AO CO
4090	111111-111010	TI VI AI XI RI CI TO VO AO RO
4091	111111-111011	TI VI AI XI RI CI TO VO AO RO CO
4092	111111-111100	TI VI AI XI RI CI TO VO AOXO
4093	111111-111101	TI VI AI XI RI CI TO VO AOXO CO
4094	111111-111110	TI VI AI XI RI CI TO VO AO XO RO
4095	111111-111111	TI VI AI XI RI CI TO VO AOXO RO CO

C.2 Les symboles graphiques pour les codes des appareils télébiométriques

La Charte suivante indique tous les symboles graphiques pour les codes listés dans le Tableau C.1. Les symboles sont prévus pour une reconnaissance humaine aisée des produits et des conteneurs en supplément des codes complets. La Charte des logotypes présentée en C.2.1 à C.2.4 ne comprend que la première, une page du milieu et la dernière page de la Charte. La charte complète peut être déduite à partir de ces données.



C.2.1 Première page de la charte

0001		 CO	0019		 VO  RO CO
0002		 RO	0020		 VO  XO
0003		 RO  CO	0021		 VO  XO  CO
0004		 XO	0022		 VO  XO  RO
0005		 XO  CO	0023		 VO  XO  RO  CO
0006		 XO  RO	0024		 VO AO
0007		 XO  RO  CO	0025		 VO AO  CO
0008		 AO	0026		 VO AO  RO
0009		 AO  CO	0027		 VO AO  RO  CO
0010		 AO  RO	0028		 VO AO XO
0011		 AO  RO  CO	0029		 VO AO XO  CO
0012		 AO  XO	0030		 VO AO XO  RO
0013		 AO  XO  CO	0031		 VO AO XO  RO  CO
0014		 AO  XO  RO	0032	 TO	
0015		 AO  XO  RO  CO	0033	 TO	 CO
0016		 VO	0034	 TO	 RO
0017		 VO  CO	0035	 TO	 RO  CO
0018		 VO  RO	0036	 TO	 XO

C.2.2 Page du milieu de la charte

2017	VI AI XI RI CI TO CO	2035	VI AI XI RI CI TO VO RO CO
2018	VI AI XI RI CI TO RO	2036	VI AI XI RI CI TO VO XO
2019	VI AI XI RI CI TO RO CO	2037	VI AI XI RI CI TO VO XO CO
2020	VI AI XI RI CI TO XO	2038	VI AI XI RI CI TO VO XO RO
2021	VI AI XI RI CI TO XO CO	2039	VI AI XI RI CI TO VO XO RO CO
2022	VI AI XI RI CI TO XO RO	2040	VI AI XI RI CI TO VO AO
2023	VI AI XI RI CI TO XO RO CO	2041	VI AI XI RI CI TO VO AO CO
2024	VI AI XI RI CI TO AO	2042	VI AI XI RI CI TO VO AO RO
2025	VI AI XI RI CI TO AO CO	2043	VI AI XI RI CI TO VO AO RO CO
2026	VI AI XI RI CI TO AO RO	2044	VI AI XI RI CI TO VO AO XO
2027	VI AI XI RI CI TO AO RO CO	2045	VI AI XI RI CI TO VO AO XO CO
2028	VI AI XI RI CI TO AO XO	2046	VI AI XI RI CI TO VO AO XO RO
2029	VI AI XI RI CI TO AO XO CO	2047	VI AI XI RI CI TO VO AO XO RO CO
2030	VI AI XI RI CI TO AO XO RO	2048	TI
2031	VI AI XI RI CI TO AO XO RO CO	2049	TI CO
2032	VI AI XI RI CI TO VO	2050	TI RO
2033	VI AI XI RI CI TO VO CO	2051	TI RO CO
2034	VI AI XI RI CI TO VO RO	2052	TI XO

C.2.3 Dernière page de la charte

4069	        		4087	        
4070	        		4088	        
4071	         		4089	        
4072	       		4090	        
4073	        		4091	        
4074	        		4092	        
4075	         		4093	        
4076	        		4094	        
4077	         		4095	        
4078	         			
4079	          			
4080	       			
4081	        			
4082	        			
4083	         			
4084	        			
4085	         			
4086	         			

Annexe D (informative) Notes explicatives

D.1 Interaction unimodale et multimodale du wetware et de ses composants

Chaque organe d'entrée ou de sortie du corps humain (par exemple : peau, oeil, oreille, nez, langue), ou le corps humain tout entier – un composant du wetware, peut interagir avec des capteurs et actionneurs à l'intérieur d'un écosystème enveloppant (et en particulier avec un appareil télébiométrique sur un mode unimodal.

Une interaction unimodale du wetware est définie comme toute interaction entre le wetware et un appareil télébiométrique, où les mesures sont effectuées en utilisant l'une seulement des modalités de sortie du wetware. Cela fait référence à des manifestations vibratoires, des ressources visuelles et auditives, et des émanations gazeuses, à des démonstrations blessantes et/ou douloureuses, ainsi qu'à toute sortie de données associées.

Le wetware peut aussi interagir de façon multimodale avec un ou plusieurs appareils télébiométriques si plusieurs modes sont utilisés et si les mesures sont effectuées en utilisant au moins deux modalités ou deux emplois distincts d'une seule modalité du wetware.

Les contours du volume de wetware et ses nombreuses sorties sont interrogés par des capteurs de la modalité appropriée (par exemple, la luminance de la peau peut être enregistrée par capture vidéo).

En interagissant avec des actionneurs, les composants unimodaux du wetware peuvent présenter des divergences par rapport aux modalités cognitives du wetware exploré, transmettant des informations sans intention mais les rendant disponibles pour la mesure ; par exemple la vitesse et la cadence de frappe sur un clavier d'ordinateur transmet des informations relatives à l'utilisateur qui ne sont pas enregistrées dans le contenu sémiotique des lettres tapées.

Les conditions de connectivité aux afficheurs, capteurs et actionneurs télébiométriques sont caractérisées par les spécifications du composant unimodal du wetware : c'est seulement alors que les protocoles unimodaux du wetware s'appliquent.

D.2 Les conditions du protocole du wetware

Les protocoles du wetware (comme les protocoles diplomatiques) — voir [2] et [3], spécifiés par des Normes internationales, définissent les conditions sous lesquelles les corps humains peuvent être traités avec sûreté en tant que systèmes d'informations tels qu'ils sont définis par les sciences de la vie. Il est prévu que des données quantitatives et qualitatives robustes et redondantes pour chaque modalité supportant des protocoles du wetware soient collectées dans une base de données ouvertes hébergée sur la toile de l'internet, qui conserverait les seuils et les étendues de façon à assurer des interactions sûres entre le wetware et les appareils télébiométriques. Assemblant les informations détenues par une grande variété d'experts, la base de données intégrera le côté humain de l'interface homme/machine dans le cahier des charges de la conception de la technologie de l'information afin de rendre sûrs le développement et l'usage des appareils télébiométriques. Les conditions définies dans ces protocoles établiront une "Charte des Droits" pour les usagers, tout en fournissant un ensemble heuristique d'outils de conception pour l'ingénieur.

D.3 Systèmes télébiométriques semi-ouverts

Un système télébiométrique semi-ouvert est un système qui permet de multiples échanges entre les composants du wetware et le système distant, peut-être sans que le composant en ait connaissance, mais qui a une limite qui restreint la classe des échanges pour assurer une opération acceptablement sûre et sécurisée, à la fois au niveau physique et au niveau sociologique/politique. La semi-ouverture implique une interaction sélective avec les appareils télébiométriques. Les protocoles du wetware (voir D.2) fournissent les conditions de fonctionnement pour ce genre de systèmes semi-ouverts.

D.4 Technophobie

La technophobie peut être décrite comme la peur répandue d'une extension technologique générale ou spécifique, actuelle ou en développement. La réponse par la peur collective émerge des effets réels (par exemple l'électrocution, le cancer, la prolifération non intentionnelle d'allèles transgéniques) ou des effets imaginés d'utilisation étendue ou individuelle d'une technologie. De telles technophobies peuvent devenir l'occasion de la production de Normes internationales quand les réponses de peur ont un impact sur l'adoption ou l'usage aisé d'une technologie par exemple l'électrification).

Bibliographie

- [1] Lalvani, Haresh (2007), *Meta-patterns for Standardization*, AULM Geneva.
- [2] Doyle, Richard (2003), *Wetwares: Experiments in PostVital Living*, Minnesota University Press, Minneapolis, MN.
- [3] Raymond, Eric (Ed.) *The New Hacker's Dictionary*, MIT Press, Cambridge, MASS
- [4] Verrillo, R.T., Fraioli, A.J. & Smith, R.L. (1969) Sensation magnitude of vibrotactile stimuli. *Perception & Psychophysics*, 6, 366-372.
- [5] Verrillo, R.T. (1968) A duplex mechanism of mechanoreception. In D.R.Kenshalo (Ed.) *The Skin Senses*. Springfield, Ill., C C Thomas, pp. 139-159.
- [6] Verrillo, R.T. (1991) Measurement of vibrotactile sensation magnitude. In S.J.Bolanowski & G.A.Gescheider (Eds.) *Ratio Scaling of Psychological Magnitude*. Hillsdale, N.J., Lawrence Erlbaum Associates, pp.260-275.
- [7] Verrillo, R.T. (1993) The effects of aging on the sense of touch. In R.T.Verrillo (Ed.) *Sensory Research: Multimodal Perspectives*. Hillsdale, N.J., Lawrence Erlbaum Associates, pp.260-275.
- [8] Bolanowski, S.J. Jr., Gescheider, G.A., Verrillo, R.T. & Checkosky, C.M. (1988) Four channels mediate the mechanical aspects of touch. *Journal of the Acoustical Society of America*, 84, 1680-1694.
- [9] Hecht, S. C. ; Haig, C.; Wald, G. (1935) The dark adaptation of retinal fields of different size and location. *J. Gen. Physiol.*, 1935, 19, pp 321-339.
- [10] Associazione Italiana di Acustica, Atti delle XI giornate di studio del Gruppo di Fonetica Sperimentale (A.I.A) *Multimodalità e multimedialità nella comunicazione*, 2001 UniPress, Padova, Italia.
- [11] Kapit, W.; Macey, R.; Meisami, E; (2000) *The Physiology Coloring Book*, Addison Wesley Longman Inc., N.Y.
- [12] IUPS Thermal Commission (1987): Glossary of terms for thermal physiology. *Pflügers Archiv* 410:567-587
- [13] Klinke, R., Pape, H.-Ch. and Silbernagl, St. (Ed.) (2005): *Physiologie*. Georg Thieme Verlag: Stuttgart
- [14] ICRU Report 33 (1980), *Quantitative Concepts and Dosimetry in Radiobiology*, Oxford University Press (OUP).

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
P.O. Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch