

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

HORIZONTAL STANDARD
NORME HORIZONTALE

**International Electrotechnical Vocabulary –
Part 103: Mathematics – Functions**

**Vocabulaire Electrotechnique International –
Partie 103: Mathématiques – Fonctions**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2009 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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.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 60050-103

Edition 1.0 2009-12

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

HORIZONTAL STANDARD

NORME HORIZONTALE

**International Electrotechnical Vocabulary –
Part 103: Mathematics – Functions**

**Vocabulaire Electrotechnique International –
Partie 103: Mathématiques – Fonctions**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

XB

ICS 01.040.07; 07.020

ISBN 978-2-88910-025-5

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	IV
INTRODUCTION – Principes d'établissement et règles suivies	VIII
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	3
Section 103-01 – Concepts généraux	3
Section 103-02 – Moyennes	12
Section 103-03 – Distributions	17
Section 103-04 – Transformations intégrales	22
Section 103-05 – Fonctions d'une variable, principalement grandeurs fonctions du temps	29
Section 103-06 – Grandeurs périodiques	41
Section 103-07 – Grandeurs sinusoïdales	49
Section 103-08 – Probabilité	64
Section 103-09 – Spectre	73
Section 103-10 – Concepts mathématiques relatifs aux ondes	78
Bibliographie	93
INDEX en français, anglais, arabe, allemand, espagnol, italien, japonais, polonais, portugais suédois et chinois	95

CONTENTS

FOREWORD.....	VI
INTRODUCTION – Principles and rules followed	IX
1 Scope.....	2
2 Normative references	2
3 Terms and definitions	3
Section 103-01 — General concepts.....	3
Section 103-02 — Means	12
Section 103-03 — Distributions	17
Section 103-04 — Integral transformations	22
Section 103-05 — Functions of one variable, mainly time-dependent quantities	29
Section 103-06 — Periodic quantities	41
Section 103-07 — Sinusoidal quantities.....	49
Section 103-08 — Probability	64
Section 103-09 — Spectrum	73
Section 103-10 — Mathematical concepts related to waves	78
Bibliography.....	94
INDEX in French, English, Arabic, German, Spanish, Italian, Japanese, Polish, Portuguese, Swedish and Chinese.....	95

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

VOCABULAIRE ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONAL

PARTIE 103: MATHÉMATIQUES – FONCTIONS

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 elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 60050-103 a été établie par le comité d'études 1 de la CEI: Terminologie.

Cette norme annule et remplace les sections 101-13, 101-14 et 101-15 de la Norme internationale CEI 60050-101:1998. Elle a le statut d'une norme horizontale conformément au Guide 108 de la CEI.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
1/2081/FDIS	1/62084/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.

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

Dans la présente partie du VEI les termes et définitions sont donnés en français et en anglais: de plus, les termes sont indiqués en arabe (ar), allemand (de), espagnol (es), italien (it), japonais (ja), polonais (pl), portugais (pt), suédois (sv) et chinois (zh).

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60050, présentées sous le titre général *Vocabulaire Électrotechnique International*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL VOCABULARY

PART 103: MATHEMATICS – FUNCTIONS

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 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 60050-103 has been prepared by IEC technical committee 1: Terminology.

This standard cancels and replaces Sections 101-13, 101-14 and 101-15 of International Standard IEC 60050-101:1998. It has the status of a horizontal standard in accordance with IEC Guide 108.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
1/2081/FDIS	1/62084/RVD

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

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

In this part of IEV, the terms and definitions are written in French and English; in addition the terms are given in Arabic (ar), German (de), Spanish (es), Italian (it), Japanese (ja), Polish (pl), Portuguese (pt), Swedish (sv) and Chinese (zh).

A list of all parts of the IEC 60050 series, published under the general title *International Electrotechnical Vocabulary*, can be found on the IEC website.

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.

INTRODUCTION

Principes d'établissement et règles suivies

Généralités

Le VEI (série de normes CEI 60050) est un vocabulaire multilingue à usage général couvrant le champ de l'électrotechnique, de l'électronique et des télécommunications. Il comprend environ 18 000 *articles terminologiques* correspondant chacune à une *notion*. Ces articles sont répartis dans environ 80 *parties*, chacune correspondant à un domaine donné.

Exemples:

Partie 161 (CEI 60050-161): Compatibilité électromagnétique

Partie 411 (CEI 60050-411): Machines tournantes

Les articles suivent un schéma de classification hiérarchique Partie/Section/Concept, les notions étant, au sein des sections, classées par ordre systématique.

Les termes, définitions et notes des articles sont donnés dans les trois langues de la CEI, c'est-à-dire français, anglais et russe (*langues principales du VEI*).

Dans chaque article, les termes seuls sont également donnés dans les *langues additionnelles du VEI* (arabe, chinois, allemand, grec, espagnol, italien, japonais, polonais, portugais et suédois).

De plus, chaque partie comprend un *index alphabétique* des termes inclus dans cette partie, et ce pour chacune des langues du VEI.

NOTE Certaines langues peuvent manquer.

Constitution d'un article terminologique

Chacun des articles correspond à un concept, et comprend:

- un *numéro d'article*,
- éventuellement un *symbole littéral de grandeur ou d'unité*,

puis, pour chaque langue principale du VEI:

- le terme désignant le concept, appelé «*terme privilégié*», éventuellement accompagné de *synonymes* et d'*abréviations*,
- la *définition* de la notion,
- éventuellement la *source*,
- éventuellement des *notes*,

et enfin, pour les langues additionnelles du VEI, les termes seuls.

Numéro d'article

Le numéro d'article comprend trois éléments, séparés par des traits d'union:

- Numéro de partie: 3 chiffres,
- Numéro de section: 2 chiffres,
- Numéro de la notion: 2 chiffres (01 à 99).

Exemple: **131-13-22**

INTRODUCTION

Principles and rules followed

General

The IEV (IEC 60050 series) is a general purpose multilingual vocabulary covering the field of electrotechnology, electronics and telecommunication. It comprises about 18 000 *terminological entries*, each corresponding to a *concept*. These entries are distributed among about 80 *parts*, each part corresponding to a given field.

Examples:

Part 161 (IEC 60050-161): Electromagnetic compatibility

Part 411 (IEC 60050-411): Rotating machines

The entries follow a hierarchical classification scheme Part/Section/Concept, the concepts being, within the sections, organized in a systematic order.

The terms, definitions and notes in the entries are given in the three IEC languages, that is French, English and Russian (*principal IEV languages*).

In each entry, the terms alone are also given in the *additional IEV languages* (Arabic, Chinese, German, Greek, Spanish, Italian, Japanese, Polish, Portuguese, and Swedish).

In addition, each part comprises an *alphabetical index* of the terms included in that part, for each of the IEV languages.

NOTE Some languages may be missing.

Organization of a terminological entry

Each of the entries corresponds to a concept, and comprises:

- an *entry number*,
- possibly a *letter symbol for quantity or unit*,

then, for each of the principal IEV languages:

- the term designating the concept, called «*preferred term*», possibly accompanied by *synonyms* and *abbreviations*,
- the *definition* of the concept,
- possibly the *source*,
- possibly *notes*,

and finally, for the additional IEV languages, the terms alone.

Entry number

The entry number is comprised of three elements, separated by hyphens:

- Part number: 3 digits,
- Section number: 2 digits,
- Concept number: 2 digits (01 to 99).

Example: **131-13-22**

Symboles littéraux de grandeurs et unités

Ces symboles, indépendants de la langue, sont donnés sur une ligne séparée suivant le numéro d'article.

Exemple:

131-12-04

symb.: *R*
résistance, f

Terme privilégié et synonymes

Le terme privilégié est le terme qui figure en tête d'un article; il peut être suivi par des synonymes. Il est imprimé en gras.

Synonymes:

Les synonymes sont imprimés sur des lignes séparées sous le terme privilégié: ils sont également imprimés en gras, sauf les synonymes déconseillés, qui sont imprimés en maigre, et suivis par l'attribut «(déconseillé)».

Parties pouvant être omises:

Certaines parties d'un terme peuvent être omises, soit dans le domaine considéré, soit dans un contexte approprié. Ces parties sont alors imprimées en gras, entre parenthèses:

Exemple: **émission (électromagnétique)**

Absence de terme approprié:

Lorsqu'il n'existe pas de terme approprié dans une langue, le terme privilégié est remplacé par cinq points, comme ceci:

« » (et il n'y a alors bien entendu pas de synonymes).

Attributs

Chaque terme (ou synonyme) peut être suivi d'attributs donnant des informations supplémentaires; ces attributs sont imprimés en maigre, à la suite de ce terme, et sur la même ligne.

Exemples d'attributs:

- *spécificité d'utilisation du terme:*
rang (d'un harmonique)
- *variante nationale:*
unité de traitement CA
- *catégorie grammaticale:*
électronique, adj
électronique, f
- *abréviation:*
CEM (abréviation)
- *déconseillé:*
déplacement (terme déconseillé)

Letter symbols for quantities and units

These symbols, which are language independent, are given on a separate line following the entry number.

Example:

131-12-04

symp.: *R*

résistance, f

Preferred term and synonyms

The preferred term is the term that heads a terminological entry; it may be followed by synonyms. It is printed in boldface.

Synonyms:

The synonyms are printed on separate lines under the preferred term: they are also printed in boldface, except for deprecated synonyms, which are printed in lightface, and followed by the attribute "(deprecated)".

Parts that may be omitted:

Some parts of a term may be omitted, either in the field under consideration or in an appropriate context. Such parts are printed in boldface type, and placed in parentheses:

Example: **(electromagnetic) emission**

Absence of an appropriate term:

When no adequate term exists in a given language, the preferred term is replaced by five dots, like that: " " (and there are of course no synonyms).

Attributes

Each term (or synonym) may be followed by attributes giving additional information, and printed in lightface on the same line as the corresponding term, following this term.

Examples of attributes:

- *specific use of the term:*
transmission line (in electric power systems)
- *national variant:*
lift GB
- *grammatical information:*
thermoplastic, noun
AC, qualifier
- *abbreviation:*
EMC (abbreviation)
- *deprecated:*
choke (deprecated)

Source

Dans certains cas, il a été nécessaire d'inclure dans une partie du VEI un concept pris dans une autre partie du VEI, ou dans un autre document de terminologie faisant autorité (VIM, ISO/CEI 2382, etc.), dans les deux cas avec ou sans modification de la définition (ou éventuellement du terme).

Ceci est indiqué par la mention de cette source, imprimée en maigre et placée entre crochets à la fin de la définition:

Exemple: [131-03-13 MOD]

(MOD indique que la définition a été modifiée)

Termes dans les langues additionnelles du VEI

Ces termes sont placés à la fin de l'article, sur des lignes séparées (une ligne par langue), précédés par le code alpha-2 de la langue, défini dans l'ISO 639-1, et dans l'ordre alphabétique de ce code. Les synonymes sont séparés par des points-virgules.

Source

In some cases, it has been necessary to include in an IEV part a concept taken from another IEV part, or from another authoritative terminology document (VIM, ISO/IEC 2382, etc.), in both cases with or without modification to the definition (and possibly to the term).

This is indicated by the mention of this source, printed in lightface, and placed between square brackets at the end of the definition.

Example: [131-03-13 MOD]

(MOD indicates that the definition has been modified)

Terms in additional IEV languages

These terms are placed at the end of the entry, on separate lines (one single line for each language), preceded by the alpha-2 code for the language defined in ISO 639-1, and in the alphabetic order of this code. Synonyms are separated by semicolons.

VOCABULAIRE ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONAL

PARTIE 103: MATHÉMATIQUES – FONCTIONS

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60050 donne la terminologie relative aux fonctions d'une ou plusieurs variables. Conjointement avec la CEI 60050-102, elle couvre la terminologie mathématique utilisée dans les domaines de l'électricité, de l'électronique et des télécommunications. Elle maintient une distinction nette entre les concepts mathématiques et les concepts physiques, même si certains termes sont employés dans les deux cas. Les symboles mathématiques sont généralement conformes à la CEI 60027-1 et à l'ISO 80000-2.

De nombreux termes mathématiques sont en effet utilisés dans le VEI, dont tous n'ont pas un sens évident ou ne sont pas compris de façon unique. L'objectif consiste donc à collecter de tels concepts et à les présenter sous forme de termes et descriptions, dans un ordre logique mettant en évidence leurs relations. Les descriptions sont des définitions au sens terminologique, mais ne sont pas toujours des définitions complètes au sens mathématique. Elles ont principalement pour but de distinguer entre eux les différents concepts. Il convient par conséquent de ne pas considérer la présente partie comme un manuel de mathématiques, mais plutôt comme un ensemble de termes avec leurs équivalents dans d'autres langues et des descriptions dans les langues principales.

Cette terminologie est naturellement en accord avec la terminologie figurant dans les autres parties spécialisées du VEI.

Cette norme horizontale est essentiellement destinée à l'usage des comités d'études dans la préparation des normes, conformément aux principes établis dans le Guide 108 de la CEI.

Une des responsabilités d'un comité d'études est, partout où cela est possible, de se servir des normes horizontales lors de la préparation de ses publications. Le contenu de cette norme horizontale ne s'appliquera pas, à moins qu'il ne soit spécifiquement désigné ou inclus dans les publications concernées.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC Guide 108, *Lignes directrices pour assurer la cohérence des publications de la CEI – Application des normes horizontales*

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL VOCABULARY

PART 103: MATHEMATICS – FUNCTIONS

1 Scope

This part of IEC 60050 gives the terminology relative to functions of one or more variables. Together with IEC 60050-102, it covers the mathematical terminology used in the fields of electricity, electronics and telecommunications. It maintains a clear distinction between mathematical concepts and physical concepts, even if some terms are used in both cases. Mathematical symbols are generally in accordance with IEC 60027-1 and ISO 80000-2.

Many mathematical terms are used in IEV, not all of them being self-explaining or uniquely understood. The target is then to collect such mathematical concepts and to present them by terms and descriptions given in logical order according to their interdependence. The descriptions are definitions from the terminological point of view, but they are not always complete definitions in the mathematical sense. Their main goal is to distinguish among particular concepts. In consequence, this part of the IEV should not be regarded as a mathematical textbook, but rather as a set of terms with their equivalents in several languages and with descriptions in the main IEV languages.

This terminology is of course consistent with the terminology developed in the other specialized parts of the IEV.

This horizontal standard is primarily intended for use by technical committees in the preparation of standards in accordance with the principles laid down in IEC Guide 108.

One of the responsibilities of a technical committee is, wherever applicable, to make use of horizontal standards in the preparation of its publications. The contents of this horizontal standard will not apply unless specifically referred to or included in the relevant publications.

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.

IEC Guide 108, *Guidelines for ensuring the coherency of IEC publications – Application of horizontal standards*

3 Termes et définitions

3 Terms and definitions

Section 103-01 – Concepts généraux

Section 103-01 – General concepts

103-01-01

fonction, f

relation f telle que, pour toute entité a , il y a exactement une entité b à laquelle a est reliée par f

[102-01-10 MOD]

NOTE 1 Si a est reliée à b par la fonction f :

- on dit que f est définie pour a ,
- a est un argument de la fonction f ,
- b est une valeur de la fonction f , généralement notée $f(a)$.

L'argument peut être une entité élémentaire, telle qu'un nombre, ou un ensemble ordonné d'entités élémentaires, et de même pour la valeur.

NOTE 2 Le terme fonction peut être qualifié selon la nature de la valeur, par exemple fonction réelle, fonction complexe, fonction vectorielle, ou selon la nature de la relation, par exemple, fonction algébrique, fonction trigonométrique, fonction hyperbolique.

function

relation f such that for any entity a there is exactly one entity b to which a is related by f

[102-01-10 MOD]

NOTE 1 If a is related to b by the function f , then:

- f is said to be defined for a ,
- a is an argument of the function f ,
- b is a value of the function f and is usually denoted by $f(a)$.

The argument may be an elementary entity, such as a number, or an ordered set of elementary entities, and the same for the value.

NOTE 2 The term function may be qualified according to the nature of the value, e.g. real function, complex function, vector function, or to the character of the relation, e.g. algebraic function, trigonometric function, hyperbolic function.

ar	دالة
de	Funktion , f ; Operation , f
es	Función
it	funzione
ja	関数
pl	funkcja
pt	função
se	funktion
zh	函数

103-01-02

fonctionnelle, f

fonction dont l'argument est une fonction et la valeur un nombre

NOTE Un exemple de fonctionnelle de la fonction $f(t)$ est $\int_{t_2}^{t_1} f(t) dt$.

functional

function for which the argument is a function and the value a number

NOTE An example of a functional of the function $f(t)$ is $\int_{t_2}^{t_1} f(t) dt$.

ar	دالى
de	Funktional, n
es	funcional
it	funzionale
ja	汎関数
pl	funkcjonal
pt	funcional
se	funktional
zh	泛函

103-01-03

distribution, f

fonction généralisée, f

fonctionnelle linéaire continue qui associe un nombre réel ou complexe à toute fonction de variable réelle ou complexe appartenant à la classe des fonctions indéfiniment dérivables nulles en dehors d'un intervalle ou domaine borné

NOTE 1 Une fonction $D(x)$ peut être considérée comme une distribution D associant à une fonction $f(x)$ la valeur

$$D(f) = \int_{-\infty}^{+\infty} D(x)f(x)dx$$

si cette intégrale existe.

NOTE 2 La dérivée d'une distribution D est une autre distribution D' définie pour toute fonction $f(x)$ par

$$D'(f) = -D(df/dx).$$

distribution

generalized function

continuous linear functional which assigns a real or complex number to any function of a real or complex variable belonging to the class of infinitely differentiable functions vanishing outside a bounded interval or domain

NOTE 1 A function $D(x)$ can be considered as a distribution D assigning to a function $f(x)$ the value

$$D(f) = \int_{-\infty}^{+\infty} D(x)f(x)dx$$

if this integral exists.

NOTE 2 The derivative of a distribution D is another distribution D' defined for any function $f(x)$ by

$$D'(f) = -D(df/dx).$$

ar	توزيع ; دالة تعميمية
de	Distribution, f; verallgemeinerte Funktion, f
es	distribución
it	distribuzione, funzione generalizzata
ja	分布; 一般関数
pl	dystrybucja; funkcja uogólniona
pt	distribuição; função generalizada
se	distribution; generaliserad funktion
zh	分布; 广义函数

103-01-04**transformation, f**

fonction dont à la fois l'argument et la valeur sont des fonctions

NOTE 1 Un exemple de transformation est la transformation de Fourier, où l'argument est une fonction du temps et la valeur est la transformée de Fourier de cette fonction. Lorsque l'argument, la valeur, ou les deux, sont des ensembles ordonnés d'entités, une transformation linéaire est souvent représentée par une matrice.

NOTE 2 Pour des raisons historiques, certaines transformations sont appelées opérateurs, par exemple l'opérateur nabla (CEI 60050-102, 102-05-18).

transformation

function for which both the argument and the value are functions

NOTE 1 An example of transformation is the Fourier transformation, where the argument is a function of time and the value is the Fourier transform of this function. When the argument, the value, or both, are ordered set of entities, a linear transformation is often represented by a matrix.

NOTE 2 For historical reasons, some transformations are called operators, e.g. nabla operator (IEC 60050-102, 102-05-18).

ar	تحويل
de	Transformation, f
es	transformación
it	trasformazione
ja	変換
pl	transformacja
pt	transformação
se	transformation
zh	变换

103-01-05**variable, f**

entité mathématique indéterminée qui peut être remplacée par tout élément d'un ensemble donné

NOTE Une variable peut être un argument ou la valeur d'une fonction. Une variable utilisée comme argument est appelée variable indépendante.

variable

undetermined mathematical entity which can be replaced with any element of a given set

NOTE A variable can be an argument or the value of a function. A variable used as an argument is called an independent variable.

ar	متغير
de	Variable, f; Veränderliche, f
es	Variable
it	variabile
ja	変数
pl	zmienna
pt	variável
se	variabel
zh	变量

103-01-06

fonction de n variables, f

fonction dont l'argument est un ensemble ordonné de n nombres ou grandeurs scalaires

NOTE 1 La valeur d'une fonction f de n variables $x_1, x_2, \dots, x_n$ est notée $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$.

NOTE 2 Dans de nombreuses applications en électrotechnique, on utilise des fonctions d'une seule variable. Cette variable est souvent la durée et la fonction est alors appelée « fonction du temps » et notée $f(t)$. Mais les variables peuvent aussi être des variables spatiales (par exemple des coordonnées), la fréquence, etc.

function of n variables

function for which the argument is an ordered set of n numbers or scalar quantities

NOTE 1 The value of the function f of n variables $x_1, x_2, \dots, x_n$ is denoted by $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$.

NOTE 2 In many practical applications in electrotechnology, functions of one variable are used. This variable is often the duration and the function is then called "function of time" and denoted by $f(t)$. But the variables may also be space variables (e.g. coordinates), frequency, etc.

ar دالة في n متغيرات

de **Funktion von n Variablen, f ; Funktion mehrerer Veränderlicher, f**

es **función de n variables**

it **funzione di n variabili**

ja **n 変数の関数**

pl **funkcja n zmiennych**

pt **função de n variáveis**

se **funktion av n variable**

zh **n 个自变量的函数**

103-01-07

relation fonctionnelle, f

relation entre deux variables ou plus exprimée sous la forme d'une égalité

NOTE $F(x, y, z) = 0$ est une relation fonctionnelle entre les variables x, y, z . Toute fonction de n variables est une relation fonctionnelle entre $n + 1$ variables.

functional relation

relation between two or more variables expressed in the form of an equality

NOTE $F(x, y, z) = 0$ is a functional relation between the variables x, y, z . Any function of n variables is a functional relation between $n + 1$ variables.

ar العلاقة الدالية

de **funktionale Beziehung, f**

es **relación funcional**

it **relazione funzionale**

ja **関数関係**

pl **zależność funkcjonalna**

pt **relação funcional**

se **funktional relation**

zh **函数关系**

103-01-08**produit interne, m**

pour deux fonctions à valeurs complexes, $\underline{f}$ et $\underline{g}$, définies sur l'intervalle $[a, b]$ de $\mathbb{R}$, nombre complexe $\langle \underline{f}, \underline{g} \rangle = \int_a^b \underline{f}(x) \underline{g}^*(x) dx$ où $\underline{g}^*$ est le conjugué de $\underline{g}$

NOTE 1 Le produit interne a les propriétés suivantes: $\langle \underline{f}, \underline{g} \rangle = \langle \underline{g}, \underline{f} \rangle^*$ et

$$\langle \alpha \underline{f} + \beta \underline{g}, \underline{h} \rangle = \alpha \langle \underline{f}, \underline{h} \rangle + \beta \langle \underline{g}, \underline{h} \rangle \text{ où } \alpha, \beta \in \mathbb{C}.$$

NOTE 2 Le produit interne de deux fonctions complexes est analogue au produit hermitien de deux vecteurs (voir la CEI 60050-102, 102-03-18). Pour des fonctions réelles, il est analogue au produit scalaire (voir la CEI 60050-102, 102-03-17).

inner product

for two complex-valued functions, $\underline{f}$ and $\underline{g}$, defined on the interval $[a, b]$ of $\mathbb{R}$, complex number $\langle \underline{f}, \underline{g} \rangle = \int_a^b \underline{f}(x) \underline{g}^*(x) dx$, where $\underline{g}^*$ is the conjugate of $\underline{g}$

NOTE 1 The inner product has the following properties: $\langle \underline{f}, \underline{g} \rangle = \langle \underline{g}, \underline{f} \rangle^*$ and

$$\langle \alpha \underline{f} + \beta \underline{g}, \underline{h} \rangle = \alpha \langle \underline{f}, \underline{h} \rangle + \beta \langle \underline{g}, \underline{h} \rangle \text{ where } \alpha, \beta \in \mathbb{C}.$$

NOTE 2 The inner product for complex functions is similar to the Hermitian product for vectors (see IEC 60050-102, 102-03-18). For real functions, it is similar to the scalar product (see IEC 60050-102, 102-03-17).

ar	الضرب الداخلي
de	inneres Produkt, n
es	producto interno
it	prodotto interno
ja	内積
pl	iloczyn wewnętrzny
pt	produto interno
se	inre produkt
zh	内积

103-01-09**produit interne pondéré, m**

pour deux fonctions à valeurs complexes, $\underline{f}$ et $\underline{g}$, définies sur l'intervalle $[a, b]$ de $\mathbb{R}$, nombre complexe $\langle \underline{f}, \underline{g} \rangle = \int_a^b \underline{f}(x) \underline{g}^*(x) w(x) dx$, où $w(x)$ est une fonction réelle de x appelée poids

weighted inner product

for two complex-valued functions, $\underline{f}$ and $\underline{g}$, defined on the interval $[a, b]$ of $\mathbb{R}$, complex number $\langle \underline{f}, \underline{g} \rangle = \int_a^b \underline{f}(x) \underline{g}^*(x) w(x) dx$, where $w(x)$ is a real function of x called weight

ar	الضرب الداخلي لمتجهات موزونة
de	gewichtetes inneres Produkt, n
es	producto interno ponderado
it	prodotto pesato interno
ja	加重内積
pl	iloczyn wewnętrzny ważony
pt	produto interno ponderado
se	vägd inre produkt
zh	加权内积

103-01-10

orthogonal, adj

qualifie deux fonctions dont le produit interne, éventuellement pondéré, est nul

NOTE L'orthogonalité de deux fonctions est analogue à celle de deux vecteurs (voir la CEI 60050-102, 102-03-26).

orthogonal, adj

qualifies two functions whose inner product, possibly weighted, is zero

NOTE Orthogonality for functions is similar to orthogonality for vectors (see IEC 60050-102, 102-03-26).

ar متعامد

de **orthogonal**, Adj.

es **ortogonal**

it **ortogonale**

ja 直交

pl **ortogonalny**

pt **ortogonal**, adj

se **ortogonal**

zh 正交的 (1), 形容词

103-01-11**système de fonctions orthogonales, m**

ensemble de fonctions dont chacune est orthogonale à toute autre

NOTE Exemples:

- Les polynômes de Legendre P constituent un système de fonctions orthogonales sur l'intervalle $[-1, +1]$ parce que $\int_{-1}^{+1} P_k(x)P_l(x)dx = 0$ pour tous entiers $k \neq l$.
- Les polynômes de Laguerre L constituent un système de fonctions orthogonales sur l'intervalle $[0, +\infty]$ avec le poids $\exp(-x)$ parce que $\int_0^{+\infty} L_k(x)L_l(x)\exp(-x)dx = 0$ pour tous entiers $k \neq l$.
- Les fonctions trigonométriques sinus et cosinus constituent un système de fonctions orthogonales sur l'intervalle $[0, 2\pi]$ parce que $\int_0^{2\pi} \sin(kx)\sin(lx)dx = 0$ et $\int_0^{2\pi} \cos(kx)\cos(lx)dx = 0$ pour tous entiers $k \neq l$, et $\int_0^{2\pi} \sin(kx)\cos(lx)dx = 0$ pour tous entiers k et l .

**system of orthogonal functions
orthogonal system**

set of functions, such that each of them is orthogonal to any other

NOTE Exemples:

- Legendre polynomials P constitute a system of orthogonal functions on the interval $[-1, +1]$ because $\int_{-1}^{+1} P_k(x)P_l(x)dx = 0$ for any integers $k \neq l$.
- Laguerre polynomials L constitute a system of orthogonal functions on the interval $[0, +\infty]$ with the weight $\exp(-x)$ because $\int_0^{+\infty} L_k(x)L_l(x)\exp(-x)dx = 0$ for any integers $k \neq l$.
- Trigonometric functions sine and cosine constitute a system of orthogonal functions on the interval $[0, 2\pi]$ because $\int_0^{2\pi} \sin(kx)\sin(lx)dx = 0$ and $\int_0^{2\pi} \cos(kx)\cos(lx)dx = 0$ for any integers $k \neq l$, and $\int_0^{2\pi} \sin(kx)\cos(lx)dx = 0$ for any integer k and l .

ar مجموعة الدوال المتعامدة ; نظام متعامد

de **System orthogonaler Funktionen, n; Orthogonalsystem, n**

es **sistema de funciones ortogonales**

it **sistema di funzioni ortogonali; sistema ortogonale**

ja 直交関数系; 直交系

pl **układ funkcji ortogonalnych; układ ortogonalny**

pt **sistema de funcionais ortogonais; sistema ortogonal**

se **system av ortogonala funktioner; ortogonalsystem**

zh 正交函数系; 正交系

103-01-12

intervalle, m

ensemble de nombres réels tel que, quel que soit le couple (x, y) d'éléments de l'ensemble, tout nombre réel z compris entre x et y appartient à l'ensemble

NOTE On distingue plusieurs catégories d'intervalles:

- intervalle fermé de a à b : $[a, b] = \{x \in \mathbf{R} \mid a \leq x \leq b\}$
- intervalle ouvert de a à b : $]a, b[= \{x \in \mathbf{R} \mid a < x < b\}$
- intervalles semi-ouverts: $]a, b] = \{x \in \mathbf{R} \mid a < x \leq b\}$ et $[a, b[= \{x \in \mathbf{R} \mid a \leq x < b\}$
- intervalle illimité fermé commençant en a ou finissant en b : $]-\infty, b] = \{x \in \mathbf{R} \mid x \leq b\}$ et $[a, +\infty[= \{x \in \mathbf{R} \mid a \leq x\}$
- intervalle illimité ouvert commençant en a ou finissant en b : $]-\infty, b[= \{x \in \mathbf{R} \mid x < b\}$ et $[a, +\infty[= \{x \in \mathbf{R} \mid a < x\}$

interval

set of real numbers such that, for any pair (x, y) of elements of the set, any real number z between x and y belongs to the set

NOTE There are several kinds of intervals:

- closed interval from a to b : $[a, b] = \{x \in \mathbf{R} \mid a \leq x \leq b\}$
- open interval from a to b : $]a, b[= \{x \in \mathbf{R} \mid a < x < b\}$
- half-open intervals: $]a, b] = \{x \in \mathbf{R} \mid a < x \leq b\}$ and $[a, b[= \{x \in \mathbf{R} \mid a \leq x < b\}$
- closed unbounded interval up to b or onward from a : $]-\infty, b] = \{x \in \mathbf{R} \mid x \leq b\}$ and $[a, +\infty[= \{x \in \mathbf{R} \mid a \leq x\}$
- open unbounded interval up to b or onward from a : $]-\infty, b[= \{x \in \mathbf{R} \mid x < b\}$ and $[a, +\infty[= \{x \in \mathbf{R} \mid a < x\}$

ar فترة

de Intervall, n

es Intervallo

it intervallo

ja 区間

pl przedział; interwał (stosowany w akustyce)

pt intervalo

se intervall

zh 区间

103-01-13**extrémité, f**

pour un intervalle de a à b , chacun des nombres a et b ; pour un intervalle illimité commençant en a , le nombre a ; pour un intervalle illimité finissant en b , le nombre b

end-point

for an interval from a to b , each of the numbers a and b ; for an unbounded interval onward from a , the number a ; for an unbounded interval up to b , the number b

ar	نقطة طرفية
de	Endpunkt , m
es	Extremo
it	estremo
ja	端点
pl	kraniec przedziału (dolny lub górny)
pt	extremidade
se	ändpunkt
zh	端点

103-01-14

symbol: r

étendue, f

pour un intervalle fini de a à b , différence $b - a$

NOTE 1 Par exemple, l'étendue d'un intervalle fermé de a à b est notée $r[a, b]$.

NOTE 2 Des termes spécifiques sont souvent employés à la place du terme étendue. Par exemple, l'étendue d'un intervalle de temps est appelée « durée »; l'étendue d'une bande de fréquences est appelée « largeur de bande ».

range

for a finite interval from a to b , difference $b - a$

NOTE 1 For example, the range of a closed interval from a to b is denoted by $r[a, b]$.

NOTE 2 Specific terms are often used in place of "range". For example, the range of a time interval is called "duration", the range of a frequency band is called "bandwidth".

ar	المدى
de	Bereichsgröße , f; Bereich , m
es	...
it	escursione
ja	範囲(レンジ)
pl	szerokość przedziału; długość przedziału (dla zmiennej przestrzennej); czas trwania przedziału (dla zmiennej czasowej)
pt	gama
se	intervallängd
zh	范围

Section 103-02 – Moyennes

Section 103-02 – Means

103-02-01

valeur moyenne, f

moyenne, f

valeur moyenne arithmétique, f

moyenne arithmétique, f

- 1) pour n grandeurs $x_1, x_2, \dots, x_n$, quotient de la somme des grandeurs par n :

$$\bar{X} = \frac{1}{n}(x_1 + x_2 + \dots + x_n)$$

- 2) pour une grandeur x fonction de la variable t , quotient de l'intégrale de la grandeur entre deux valeurs données de cette variable par la différence des deux valeurs:

$$\bar{X} = \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} x(t) dt$$

NOTE 1 La valeur moyenne d'une grandeur périodique est généralement prise sur un intervalle d'intégration dont l'étendue est le produit de la période par un entier naturel.

NOTE 2 La valeur moyenne de la grandeur x est représentée par $\bar{X}$, par $\langle X \rangle$ ou par X_a . Les indices ar, av et moy sont aussi utilisés.

NOTE 3 L'adjectif « arithmétique » n'est employé pour qualifier les termes « moyenne » et « valeur moyenne » que pour les distinguer des termes « moyenne géométrique » et « valeur moyenne géométrique », ainsi que des termes « moyenne harmonique » et « valeur moyenne harmonique ».

NOTE 4 La valeur moyenne peut se généraliser à une fonction de n variables, par exemple au moyen du quotient d'une intégrale de surface par l'aire correspondante ou d'une intégrale étendue à un domaine tridimensionnel par le volume correspondant. Voir des exemples dans la CEI 60050-102.

mean value

mean

arithmetic mean

average

arithmetic average

- 1) for n quantities $x_1, x_2, \dots, x_n$, quotient of the sum of the quantities by n :

$$\bar{X} = \frac{1}{n}(x_1 + x_2 + \dots + x_n)$$

- 2) for a quantity x depending on a variable t , integral of the quantity taken between two given values of the variable, divided by the difference of the two values:

$$\bar{X} = \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} x(t) dt$$

NOTE 1 The mean value of a periodic quantity is usually taken over an integration interval the range of which is the period multiplied by a natural number.

NOTE 2 The mean value of the quantity x may be denoted by $\bar{X}$, by $\langle X \rangle$, or by X_a . Subscripts ar, av and moy are also used.

NOTE 3 The adjective "arithmetic" is only used to qualify the terms "mean" and "average" in order to distinguish them from the terms "geometric mean" and "geometric average", as well from "harmonic mean" and "harmonic average".

NOTE 4 The mean value can be generalized for a function of n variables, e.g. with a surface integral or an integral over a three-dimensional domain divided by the corresponding area or volume. See examples in IEC 60050-102.

ar القيمة المتوسطة ; الوسط ; الوسط الحسابي ; المتوسط ; المتوسط الحسابي

de Mittelwert, m; arithmetischer Mittelwert, m

es valor medio

it valore medio, media, media aritmetica

ja 平均値; 平均; 算術平均; 平均; 算術平均

pl średnia arytmetyczna; wartość średnia; średnia

pt valor médio; média; valor médio aritmético; média aritmética

se artimetiskt medelvärde; medelvärde

zh 平均值; 平均; 算术平均值

103-02-02

valeur moyenne quadratique, f
moyenne quadratique, f

1) pour n grandeurs $x_1, x_2, \dots, x_n$, racine carrée positive de la valeur moyenne de leurs carrés:

$$X_q = \left[\frac{1}{n} (x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2) \right]^{1/2}$$

2) pour une grandeur x fonction de la variable t , racine carrée positive de la valeur moyenne du carré de la grandeur prise sur un intervalle donné $[t_0, t_0 + T]$ de la variable:

$$X_q = \left[\frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} [x(t)]^2 dt \right]^{1/2}$$

NOTE 1 La valeur moyenne quadratique d'une grandeur périodique est généralement prise sur un intervalle d'intégration dont l'étendue est le produit de la période par un entier naturel.

NOTE 2 La valeur moyenne quadratique d'une grandeur est notée en ajoutant l'indice q au symbole de la grandeur.

root-mean-square value (1)

rms value (1)

quadratic mean

1) for n quantities $x_1, x_2, \dots, x_n$, positive square root of the mean value of their squares:

$$X_q = \left[\frac{1}{n} (x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2) \right]^{1/2}$$

2) for a quantity x depending on a variable t , positive square root of the mean value of the square of the quantity taken over a given interval $[t_0, t_0 + T]$ of the variable:

$$X_q = \left[\frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} [x(t)]^2 dt \right]^{1/2}$$

NOTE 1 The root-mean-square value of a periodic quantity is usually taken over an integration interval the range of which is the period multiplied by a natural number.

NOTE 2 The root-mean-square value of a quantity is denoted by adding the subscript q to the symbol of the quantity.

ar قيمة الجذر التربيعي لمتوسط المربعات (1) ; الوسط التربيعي

de quadratischer Mittelwert, m

es valor medio cuadrático

it radice della media dei quadrati; valore efficace, media quadratica

ja 実効値(1); rms値(1); 二乗平均

pl średnia kwadratowa; wartość średnia kwadratowa

pt valor médio quadrático; média quadrática

se kvadratisk medelvärde

zh 方均根值 (1) ; 二次均值

103-02-03

valeur efficace, f

pour une grandeur fonction du temps, racine carrée positive de la valeur moyenne du carré de la grandeur prise sur un intervalle de temps donné:

NOTE 1 La valeur efficace d'une grandeur périodique est généralement prise sur un intervalle d'intégration dont l'étendue est le produit de la période par un entier naturel.

NOTE 2 Pour une grandeur sinusoïdale $a(t) = \hat{A} \cos(\omega t + \varphi_0)$, la valeur efficace est $A_{\text{eff}} = \hat{A} / \sqrt{2}$.

NOTE 3 La valeur efficace d'une grandeur peut être notée en ajoutant l'indice eff au symbole de la grandeur.

NOTE 4 En électrotechnique, les valeurs efficaces d'un courant électrique $i(t)$ et d'une tension électrique $u(t)$ sont généralement notées respectivement I et U .

root-mean-square value (2)

rms value (2)

effective value

for a time-depending quantity, positive square root of the mean value of the square of the quantity taken over a given time interval:

NOTE 1 The root-mean-square value of a periodic quantity is usually taken over an integration interval the range of which is the period multiplied by a natural number.

NOTE 2 For a sinusoidal quantity $a(t) = \hat{A} \cos(\omega t + \varphi_0)$, the root-mean-square value is $A_{\text{eff}} = \hat{A} / \sqrt{2}$.

NOTE 3 The root-mean-square value of a quantity may be denoted by adding one of the subscripts eff or rms to the symbol of the quantity.

NOTE 4 In electrical technology, the root-mean-square values of electric current $i(t)$ and voltage $u(t)$ are usually denoted I and U , respectively.

ar	قيمة الجذر التربيعي لمتوسط المربعات (2) ; قيمة فعالة أو القيمة المؤثرة
de	Effektivwert, m
es	valor eficaz
it	radice della media dei quadrati; valore efficace
ja	実効値(2); rms値(2); 有効値
pl	wartość skuteczna
pt	valor eficaz
se	effektivvärde
zh	方均根值 (2) ; 有效值

103-02-04**valeur moyenne géométrique, f**
moyenne géométrique, f

- 1) pour n grandeurs positives $x_1, x_2, \dots, x_n$, racine n -ième positive de leur produit:

$$X_g = (x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n)^{1/n}$$

- 2) pour une grandeur x fonction de la variable t , grandeur X_g déterminée à partir des valeurs de la grandeur $x(t)$ par l'expression:

$$\log \frac{X_g}{x_{\text{ref}}} = \frac{1}{T} \int_0^T \log \frac{x(t)}{x_{\text{ref}}} dt$$

où x_{ref} est une valeur de référence

NOTE 1 La valeur moyenne géométrique d'une grandeur périodique est généralement prise sur un intervalle d'intégration dont l'étendue est le produit de la période par un entier naturel.

NOTE 2 La valeur moyenne géométrique d'une grandeur est notée en ajoutant l'indice g au symbole de la grandeur.

geometric mean value
geometric average

- 1) for n positive quantities $x_1, x_2, \dots, x_n$, positive n th root of their product:

$$X_g = (x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n)^{1/n}$$

- 2) for a quantity x depending on a variable t , quantity X_g calculated from the values of the given quantity by the expression:

$$\log \frac{X_g}{x_{\text{ref}}} = \frac{1}{T} \int_0^T \log \frac{x(t)}{x_{\text{ref}}} dt$$

where x_{ref} is a reference value.

NOTE 1 The geometric mean value of a periodic quantity is usually taken over an integration interval the range of which is the period multiplied by a natural number.

NOTE 2 The geometric mean value of a quantity is denoted by adding the subscript g to the symbol of the quantity.

ar	قيمة الوسط الهندسي ; المتوسط الهندسي
de	geometrischer Mittelwert , m
es	valor medio geométrico
it	valore medio geometrico; media geometrica
ja	幾何平均值; 幾何平均
pl	średnia geometryczna; wartość średnia geometryczna
pt	valor médio geométrico; média geométrica
se	geometriskt medelvärde
zh	几何平均值

103-02-05

valeur moyenne harmonique, f **moyenne harmonique, f**

- 1) pour n grandeurs $x_1, x_2, \dots, x_n$, inverse de la valeur moyenne de leurs inverses:

$$\frac{1}{X_h} = \frac{1}{n} \left(\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_n} \right) \text{ si aucune des } n \text{ grandeurs n'est égale à zéro;}$$

$X_h = 0$ si au moins une des grandeurs est égale à zéro

- 2) pour une grandeur x fonction de la variable t , grandeur X_h définie comme l'inverse de la valeur moyenne de l'inverse de la grandeur donnée:

$$\frac{1}{X_h} = \frac{1}{T} \int_0^T \frac{1}{x(t)} dt \text{ si la valeur de l'intégrale est finie;}$$

$X_h = 0$ dans les autres cas

NOTE 1 La valeur moyenne harmonique d'une grandeur périodique est généralement prise sur un intervalle d'intégration dont l'étendue est le produit de la période par un entier naturel..

NOTE 2 La valeur moyenne harmonique d'une grandeur est notée en ajoutant l'indice h au symbole de la grandeur.

harmonic mean value **harmonic average**

- 1) for n quantities $x_1, x_2, \dots, x_n$, reciprocal of the mean value of their reciprocals:

$$\frac{1}{X_h} = \frac{1}{n} \left(\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_n} \right) \text{ if none of the } n \text{ quantities is equal to zero;}$$

$X_h = 0$ if at least one quantity is equal to zero

- 2) for a quantity x depending on a variable t , quantity X_h defined by the reciprocal of the mean value of the reciprocal of the given quantity:

$$\frac{1}{X_h} = \frac{1}{T} \int_0^T \frac{1}{x(t)} dt \text{ if the value of the integral is finite;}$$

$X_h = 0$ in other cases

NOTE 1 The harmonic mean value of a periodic quantity is usually taken over an integration interval the range of which is the period multiplied by a natural number.

NOTE 2 The harmonic mean value of a quantity is denoted by adding the subscript h to the symbol of the quantity.

ar	القيمة المتوسطة التوافقية (الهارمونية) ; المتوسط الهارموني
de	harmonischer Mittelwert, m; inverser Mittelwert, m
es	valor medio armónico
it	valore medio armonico; media armonica
ja	調和平均値; 調和平均
pl	średnia harmoniczna; wartość średnia harmoniczna
pt	valor médio harmónico; média harmónica
se	harmoniskt medelvärde
zh	调和平均値

Section 103-03 – Distributions**Section 103-03 – Distributions****103-03-01**

symbol.: ε

fonction échelon unité, f

échelon unité, m

fonction de Heaviside, f

fonction nulle pour toute valeur négative de la variable indépendante et égale à un pour toute valeur positive

NOTE 1 Voir la Figure 1 ci-dessous pour une représentation graphique de $\varepsilon(t)$. La valeur $\varepsilon(0)$ peut rester indéfinie ou être définie selon le contexte.

NOTE 2 $\varepsilon(x - x_0)$ représente un échelon unité à la valeur x_0 de la variable indépendante x .

NOTE 3 La notation $H(x)$ est aussi utilisée. La notation $\vartheta(t)$ est utilisée pour la fonction échelon unité du temps. La notation $\Upsilon(x)$ a aussi été utilisée.

unit step function

Heaviside function

function, zero for all negative values of the independent variable and equal to one for all positive values

NOTE 1 See Figure 1 below for a graphical representation of $\varepsilon(t)$. The value $\varepsilon(0)$ may remain undefined or may be defined according to the context.

NOTE 2 $\varepsilon(x - x_0)$ denotes a unit step at the value x_0 of the independent variable x .

NOTE 3 Notation $H(x)$ is also used. Notation $\vartheta(t)$ is used for the unit step function of time. Notation $\Upsilon(x)$ has also been used.

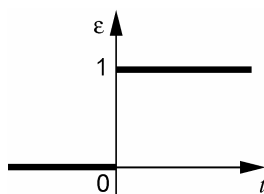


Figure 1 – Représentation graphique de $\varepsilon(t)$

Figure 1 – Graphical representation of $\varepsilon(t)$

ar دالة الخطوة الواحدة ; دالة هيفيسايد

de **Einheitssprungfunktion, f; Einheitssprung, m; Heaviside-Funktion, f**

es **función escalón unidad**

it **funzione a gradino unitario; funzione di Heaviside**

ja 単位階段関数; ヘビサイド関数

pl **skok jednostkowy Heaviside'a; funkcja Heaviside'a**

pt **função degrau unitário; função de Heaviside**

se **Heavisides stegfunktion; enhetsstegfunktion**

zh 单位阶跃函数; 赫维赛德函数

103-03-02

échelon unité généralisé, m

fonction égale à une constante pour toute valeur négative de la variable indépendante et égale à cette constante augmentée d'une unité pour toute valeur positive

NOTE $c + \varepsilon(x)$, où c est une constante et $\varepsilon(x)$ est la fonction échelon unité, représente un échelon unité généralisé.

general unit step function

function having a constant value for all negative values of the independent variable and a value increased by one unit for all positive values

NOTE $c + \varepsilon(x)$ denotes a general unit step function where c is a constant and $\varepsilon(x)$ is the unit step function.

ar	دالة الخطوة الواحدة العامة
de	verallgemeinerte Einheitssprungfunktion , f; allgemeiner Einheitssprung , m
es	escalón unidad generalizado
it	funzione a gradino unitario generalizzato
ja	一般単位階段関数
pl	skok jednostkowy uogólniony ; skok jednostkowy
pt	função degrau unitário geral
se	allmän enhetsstegfunktion
zh	一般的单位阶跃函数

103-03-03

rampe unité, f

fonction continue nulle pour toute valeur négative de la variable indépendante et croissant linéairement avec une pente égale à un pour les valeurs positives de la variable indépendante

NOTE La rampe unité peut être représentée par $x \cdot \varepsilon(x)$, où $\varepsilon(x)$ est la fonction échelon unité.

unit ramp

continuous function, zero for all negative values of the independent variable and increasing linearly with a slope equal to one for positive values of the independent variable

NOTE The unit ramp may be denoted $x \cdot \varepsilon(x)$, where $\varepsilon(x)$ is the unit step function.

ar	...
de	Einheitsrampenfunktion , f; linearer Anstiegsvorgang , m
es	rampa unidad
it	rampa unitaria
ja	単位ランプ
pl	nachylenie jednostkowe
pt	rampa unitária
se	enhetssluttning
zh	单位斜坡函数

103-03-04

symbol.: **sgn**

signum, m

fonction signe, f

fonction d'une variable réelle ayant la valeur -1 pour toute valeur négative de la variable, $+1$ pour toute valeur positive et 0 lorsque la variable est nulle

NOTE Le signum peut être généralisé à des variables complexes: $\operatorname{sgn} z = \frac{z}{|z|}$ pour $z \neq 0$ et $\operatorname{sgn} 0 = 0$.

signum

function of a real variable equal to -1 for all negative values of the variable, $+1$ for all positive values and 0 for the zero value

NOTE The signum can be generalized to complex variables as $\operatorname{sgn} z = \frac{z}{|z|}$ for $z \neq 0$ and $\operatorname{sgn} 0 = 0$.

ar	...
de	Signumfunktion , f; Signum , n
es	signo
it	funzione segno ; segno
ja	シグナム
pl	funkcja signum ; signum
pt	signum
se	signum
zh	正负号函数

103-03-05

symbol: δ

distribution de Dirac, f
impulsion unité, f
percussion unité, f

distribution (103-01-03) associant à toute fonction $f(x)$, continue pour $x = 0$, la valeur $f(0)$

NOTE 1 La distribution de Dirac peut être considérée comme la limite d'une fonction nulle en dehors d'un petit intervalle contenant l'origine et dont l'intégrale reste égale à l'unité lorsque cet intervalle tend vers zéro. Voir la Figure 2 ci-dessous, où le triangle peut être remplacé par n'importe quelle forme d'aire unité.

NOTE 2 La distribution de Dirac est la dérivée de la fonction échelon unité considérée comme une distribution.

NOTE 3 La distribution de Dirac peut être définie pour toute valeur x_0 de la variable x . La notation usuelle est:

$$f(x_0) = \int_{-\infty}^{+\infty} \delta(x - x_0) f(x) dx$$

Dirac function
Dirac delta function
unit pulse
unit impulse US

distribution (103-01-03) assigning to any function $f(x)$, continuous for $x = 0$, the value $f(0)$

NOTE 1 The Dirac function can be considered as the limit of a function, equal to zero outside a small interval containing the origin, and the integral of which remains equal to unity when this interval tends to zero. See Figure 2 below, where instead of a triangle any other shape with area 1 is possible, too.

NOTE 2 The Dirac function is the derivative of the unit step function considered as a distribution.

NOTE 3 The Dirac function can be defined for any value x_0 of the variable x . The usual notation is:

$$f(x_0) = \int_{-\infty}^{+\infty} \delta(x - x_0) f(x) dx$$

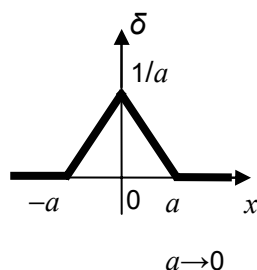


Figure 2 – Distribution de Dirac

Figure 2 – Dirac function

ar دالة ديراك ; دالة ديراك التركيبية ; النبضة الواحدة ; قفزة الوحدة
de **Dirac-Funktion, f; Delta-Distribution, f; Einheitsstoßfunktion, f**
es **distribución de Dirac**
it **distribuzione di Dirac; funzione delta di Dirac; impulso unitario**
ja **ディラック関数; ディラックのデルタ関数; 単位パルス; 単位インパルスUS**
pl **dystribucja Diraca; delta Diraca; impuls jednostkowy; funkcja Diraca (termin niezalecany)**
pt **função de Dirac; impulso unitário**
se **Diracs deltafunktion; Diracs funktion; enhetspuls**
zh **狄拉克函数; 狄拉克 δ 函数; 单位脉冲函数; 单位冲激函数**

103-03-06symb.: δ' **doublet unité, m**

distribution qui est la dérivée de la distribution de Dirac

NOTE Le doublet unité permet d'exprimer la valeur pour x_0 de la dérivée d'une fonction $f(x)$ dérivable pour $x = x_0$:

$$f'(x_0) = - \int_{-\infty}^{+\infty} \delta'(x - x_0) f(x) dx$$

unit doublet

distribution being the derivative of the Dirac function

NOTE The unit doublet can be used to express the value for x_0 of the derivative of a function $f(x)$ differentiable at x_0 :

$$f'(x_0) = - \int_{-\infty}^{+\infty} \delta'(x - x_0) f(x) dx$$

ar	وحدة مزدوجة (الرمز δ')
de	Einheitsdoppelsprung, m
es	doblete unidad
it	doppietto unitario
ja	単一ダブレット
pl	impuls jednostkowy podwójny; dipuls
pt	doblete unitário
se	enhetsduplett
zh	单位偶极函数

Section 103-04 – Transformations intégrales

Section 103-04 – Integral transformations

103-04-01

transformée de Fourier, *f*

pour une fonction réelle ou complexe $f(t)$ de la variable réelle t , fonction complexe $F(\omega)$ de la variable réelle ω , donnée par la transformation intégrale

$$F(\omega) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(t) e^{-j\omega t} dt$$

où j est l'unité imaginaire

NOTE 1 Si t est le temps, la variable ω représente la pulsation.

NOTE 2 La transformée de Fourier de la fonction f est notée aussi Ff ou $\mathcal{F}f$.

Fourier transform

for a real or complex function $f(t)$ of the real variable t , complex function $F(\omega)$ of the real variable ω , given by the integral transformation

$$F(\omega) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(t) e^{-j\omega t} dt$$

where j is the imaginary unit

NOTE 1 If t is time, the variable ω represents angular frequency.

NOTE 2 The Fourier transform of the function f is also denoted Ff or $\mathcal{F}f$.

ar	تحويل فوريير
de	Fourier-Transformierte, <i>f</i>
es	transformada de Fourier
it	trasformata di Fourier
ja	フーリエ変換
pl	transformata Fouriera
pt	transformada de Fourier
se	fouriertransform
zh	傅里叶变换

103-04-02

transformation de Fourier, *f*

transformation qui associe à une fonction d'une variable réelle sa transformée de Fourier

Fourier transformation

transformation that assigns to a function of a real variable its Fourier transform

ar	تحويلة فوريير
de	Fourier-Transformation, <i>f</i>
es	transformación de Fourier
it	trasformazione di Fourier
ja	フーリエ変換
pl	transformacja Fouriera
pt	transformação de Fourier
se	fouriertransformation
zh	傅里叶变换

103-04-03**transformée inverse de Fourier, f**

représentation d'une fonction réelle ou complexe $f(t)$ de la variable réelle t par la transformation intégrale

$$f(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} F(\omega) e^{j\omega t} d\omega$$

où $F(\omega)$ est la transformée de Fourier de la fonction $f(t)$ et j est l'unité imaginaire

inverse Fourier transform

representation of a real or complex function $f(t)$ of the real variable t by the integral transformation

$$f(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} F(\omega) e^{j\omega t} d\omega$$

where $F(\omega)$ is the Fourier transform of the function $f(t)$ and j is the imaginary unit

ar	تحويل فوريير العكسي
de	inverse Fourier-Transformierte, f; Fourier-Integral, n
es	transformada inversa de Fourier
it	trasformata inversa di Fourier
ja	逆フーリエ変換
pl	transformata odwrotna Fouriera
pt	transformada inversa de Fourier
se	invers fouriertransform
zh	傅里叶逆变换 (1)

103-04-04**transformation inverse de Fourier, f**

transformation qui associe à la transformée de Fourier d'une fonction cette fonction

inverse Fourier transformation

transformation that assigns to the Fourier transform of a function this function

ar	تحويل فوريير العكسية
de	inverse Fourier-Transformation, f
es	transformación inversa de Fourier
it	trasformazione inversa di Fourier
ja	逆フーリエ変換
pl	transformacja odwrotna Fouriera
pt	transformação inversa de Fourier
se	invers fouriertransformation
zh	傅里叶逆变换 (2)

103-04-05

transformée de Laplace, *f*

pour une fonction réelle ou complexe $f(t)$ de la variable réelle t , fonction complexe $F(s)$ de la variable complexe s , donnée par la transformation intégrale

$$F(s) = \int_0^{+\infty} f(t) e^{-st} dt$$

NOTE 1 Si t est le temps, la variable s représente la pulsation complexe.

NOTE 2 La transformée de Laplace de la fonction f est notée aussi Lf ou $\mathcal{L}f$.

Laplace transform

for a real or complex function $f(t)$ of the real variable t , complex function $F(s)$ of a complex variable s , given by the integral transformation

$$F(s) = \int_0^{+\infty} f(t) e^{-st} dt$$

NOTE 1 If t is time, the variable s represents complex angular frequency.

NOTE 2 The Laplace transform of the function f is also denoted Lf or $\mathcal{L}f$.

ar	تحويل لابلاس
de	Laplace-Transformierte, <i>f</i>
es	transformada de Laplace
it	trasformata di Laplace
ja	ラプラス変換
pl	transformata Laplace'a
pt	transformada de Laplace
se	laplacetransform
zh	拉普拉斯变换 (1)

103-04-06

transformation de Laplace, *f*

transformation qui associe à une fonction d'une variable réelle sa transformée de Laplace

Laplace transformation

transformation that assigns to a function of a real variable its Laplace transform

ar	تحويل لابلاس
de	Laplace-Transformation, <i>f</i>
es	transformación de Laplace
it	trasformazione di Laplace
ja	ラプラス変換
pl	transformacja Laplace'a
pt	transformação de Laplace
se	laplacetransformation
zh	拉普拉斯变换 (2)

103-04-07**transformée inverse de Laplace, f**

représentation d'une fonction réelle ou complexe $f(t)$ de la variable réelle t par la transformation intégrale

$$f(t) = \frac{1}{2\pi j} \int_{\sigma-j\infty}^{\sigma+j\infty} F(s) e^{st} ds$$

où $F(s)$ est la transformée de Laplace de la fonction $f(t)$, σ est supérieur ou égal à l'abscisse de convergence de $F(s)$ et j est l'unité imaginaire

inverse Laplace transform

representation of a real or complex function $f(t)$ of the real variable t by the integral transformation

$$f(t) = \frac{1}{2\pi j} \int_{\sigma-j\infty}^{\sigma+j\infty} F(s) e^{st} ds$$

where $F(s)$ is the Laplace transform of the function $f(t)$, σ is greater or equal to the abscissa of convergence of $F(s)$ and j is the imaginary unit

ar	تحويل لابلاس العكسي
de	inverse Laplace-Transformierte, f
es	transformada inversa de Laplace
it	trasformata inversa di Laplace
ja	逆ラプラス変換
pl	transformata odwrotna Laplace'a
pt	transformada inversa de Laplace
se	invers laplacetransform
zh	拉普拉斯逆变换 (1)

103-04-08**transformation inverse de Laplace, f**

transformation qui associe à la transformée de Laplace d'une fonction cette fonction

inverse Laplace transformation

transformation that assigns to the Laplace transform of a function this function

ar	تحويل لابلاس العكسي
de	inverse Laplace-Transformation, f
es	transformación inversa de Laplace
it	trasformazione inversa di Laplace
ja	逆ラプラス変換
pl	transformacja odwrotna Laplace'a
pt	transformação inversa de Laplace
se	invers laplacetransformation
zh	拉普拉斯逆变换 (2)

103-04-09**transformée en Z, f**

pour une fonction réelle $f(n)$ d'une variable entière n , fonction $F(z)$ d'une variable complexe z , donnée par la transformation

$$F(z) = \sum_{n=0}^{\infty} f(n)z^{-n}$$

NOTE La transformée en Z de la fonction f est notée aussi Zf ou $\mathfrak{Z}f$.

Z-transform

for a real function $f(n)$ of an integer variable n , function $F(z)$ of a complex variable z given by the transformation

$$F(z) = \sum_{n=0}^{\infty} f(n)z^{-n}$$

NOTE The Z transform of the function f is also denoted Zf or $\mathfrak{Z}f$.

ar	Z تحويل
de	Z-Transformierte, f
es	transformada Z
it	trasformata Z
ja	Z変換
pl	transformata Z
pt	transformada em Z
se	Z-transform
zh	Z 变换 (1)

103-04-10**transformation en Z, f**

transformation qui associe à une fonction d'une variable entière sa transformée en Z

Z transformation

transformation that assigns to a function of a integer variable its Z transform

ar	Z تحويلة
de	Z-Transformation, f
es	transformación Z
it	trasformazione Z
ja	Z変換
pl	transformacja Z
pt	transformação em Z
se	Z-transformation
zh	Z 变换 (2)

103-04-11**ondelette, f**

petite onde localisée, représentée par une fonction ayant une valeur moyenne nulle et une durée pratiquement finie

NOTE 1 À partir d'une ondelette mère $\psi(t)$, des ondelettes filles sont obtenues par décalage et changement d'échelle (dilatation et compression): $\psi_{a,b}(t) = \frac{1}{\sqrt{a}} \psi\left(\frac{t-b}{a}\right)$, où a est un paramètre d'échelle et b un paramètre de position.

NOTE 2 Exemples (voir les Figures 3 et 4):

- ondelette de Haar: $\psi(t) = -1$ pour $-1/2 < t < 0$, $\psi(t) = 1$ pour $0 < t < 1/2$, $\psi(t) = 0$ ailleurs;
- ondelette de Morlet: $\psi(t) = e^{-t^2/2} e^{-j\omega t}$ (exemple d'amortissement exponentiel; la figure représente la partie réelle).

wavelet

small localized wave, represented by a function having a zero mean value and a practically finite duration

NOTE 1 From a mother wavelet $\psi(t)$, daughter wavelets are obtained through shifting and scaling (expansion or compression): $\psi_{a,b}(t) = \frac{1}{\sqrt{a}} \psi\left(\frac{t-b}{a}\right)$, where a is a scale parameter and b a position parameter.

NOTE 2 Examples (see Figures 3 and 4):

- Haar wavelet: $\psi(t) = -1$ for $-1/2 < t < 0$, $\psi(t) = 1$ for $0 < t < 1/2$, $\psi(t) = 0$ outside;
- Morlet wavelet: $\psi(t) = e^{-t^2/2} e^{-j\omega t}$ (example of exponential damping; the figure gives the real part).

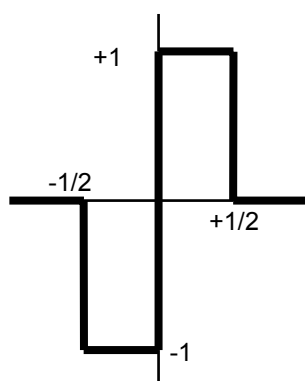


Figure 3 – Ondelette de Haar

Figure 3 – Haar wavelet

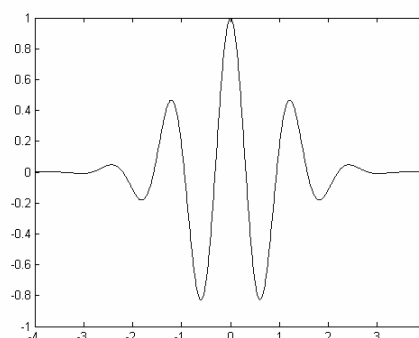


Figure 4 – Ondelette de Morlet

Figure 4 – Morlet wavelet

ar	الموجة
de	Wavelet, n
es	ondícula
it	wavelet, onda elementare (unitaria)
ja	ウェーブレット
pl	falka
pt	ôndula
se	vågpaket
zh	小波

103-04-12

transformée continue en ondelettes, f

intégrale du produit d'une fonction et d'une ondelette décalée et dilatée ou comprimée

NOTE 1 Pour une fonction $f(t)$ et une ondelette $\psi(t)$:

$$C_f(a,b) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(t) \psi_{a,b}^*(t) dt$$

où a est le paramètre d'échelle, b est le paramètre de position et * note le complexe conjugué.

NOTE 2 Une transformée discrète en ondelettes est obtenue en choisissant un nombre fini de valeurs des deux paramètres. La transformée inverse exprime la fonction du temps comme une superposition d'ondelettes.

continuous wavelet transform

CWT (abbreviation)

integral of the product of a function and a shifted and scaled wavelet

NOTE 1 For a function $f(t)$ and a wavelet $\psi(t)$:

$$C_f(a,b) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(t) \psi_{a,b}^*(t) dt$$

where a is the scale parameter, b is the position parameter, and * denotes the complex conjugate.

NOTE 2 A discrete wavelet transform is obtained by choosing a finite number of values of the two parameters. The inverse transform expresses the function of time as a superposition of wavelets.

ar التحويل الموجي المتصل

de kontinuierliche Wellenzugtransformierte, f; kontinuierliche Wavelet-Transformierte, f;
CWT (Abkürzung)

es transformada continua en ondículas

it trasformata continua in onda unitaria

ja 連続ウェーブレット変換

pl transformata falkowa ciągła; CWT (akronim)

pt transformada contínua em ondulas; CWT (abreviatura inglesa)

se kontinuerlig vågpakettransform

zh 连续小波变换

Section 103-05 – Fonctions d'une variable, principalement grandeurs fonctions du temps

Section 103-05 – Functions of one variable, mainly time-dependent quantities

103-05-01

régime établi, m

régime permanent, m

état d'un système physique dans lequel les caractéristiques pertinentes restent constantes dans le temps

NOTE Un régime périodique est souvent considéré comme un régime établi.

steady state

state of a physical system in which the relevant characteristics remain constant with time

NOTE A state under periodic conditions is often considered as a steady state.

ar	حالة الثبات أو الاستقرار
de	stationärer Zustand , m; Beharrungszustand , m
es	régimen permanente
it	Funzioni di una variabile; grandezze funzioni del tempo
ja	定常状態
pl	stan ustalony
pt	estado estacionário; regime permanente
se	stationärt tillstånd
zh	稳态

103-05-02

transitoire, adj

qualifie un phénomène ou une grandeur qui passe d'un régime établi à un autre régime établi consécutif

NOTE Le terme « transitoire » est aussi employé comme nom masculin pour désigner un phénomène ou une grandeur transitoire.

transient, adj

pertaining to a phenomenon or quantity which passes from one steady state to another consecutive steady state

NOTE The term “transient” is also used as a noun to mean a transient phenomenon or quantity.

ar	عابر أو عبور (صفة و اسم)
de	transient , Adj.; Übergangs- , Präfix
es	transitorio
it	transitorio
ja	非再帰的
pl	nieustalony; przejściowy
pt	transitório , adj
se	transient
zh	暂态的, 形容词

103-05-03

oscillant, adj

alternativement croissant et décroissant

oscillating, adj

alternately increasing and decreasing

ar	متذبذب
de	oszillierend , Adj.; schwingend , Adj.
es	Oscilante
it	oscillante
ja	振動
pl	oscylujący ; drgający
pt	oscilante , adj
se	svängande
zh	振荡的, 形容词

103-05-04

oscillation, f

phénomène physique caractérisé par une ou plusieurs grandeurs alternativement croissantes et décroissantes

NOTE Le terme oscillation désigne aussi un cycle d'un tel phénomène.

oscillation

physical phenomenon characterized by one or more alternately increasing and decreasing quantities

NOTE The term oscillation is also used to designate one cycle of the phenomenon.

ar	تذبذب
de	Schwingung , f; Oszillation , f
es	oscilación
it	oscillazione
ja	発振
pl	oscylacje ; drgania
pt	oscilação
se	svängning
zh	振荡

103-05-05

oscillation forcée, f

oscillation imposée dans un système physique par une action extérieure

forced oscillation

oscillation produced in a physical system by an external excitation

ar	تذبذب قوی
de	erzwungene Schwingung , f;
es	oscilación forzada
it	oscillazione forzata
ja	強制発振
pl	oscylacje wymuszone ; drgania wymuszone
pt	oscilação forçada
se	påtvungen svängning
zh	强迫振荡

103-05-06**oscillation libre, f**

oscillation dans un système physique lorsque l'apport d'énergie extérieure a cessé

free oscillation

oscillation in a physical system when the supply of external energy has been removed

ar	تذبذب حر او مطلق
de	freie Schwingung, f
es	oscilación libre
it	oscillazione libera
ja	自由発振
pl	oscylacje swobodne; drgania swobodne
pt	oscilação livre
se	fri svängning
zh	自由振荡

103-05-07**résonance, f**

phénomène se produisant dans un système physique lorsque la période d'une oscillation forcée est telle que la grandeur caractéristique de l'oscillation ou sa dérivée par rapport au temps passe par un extremum

NOTE A la résonance, la période de l'oscillation forcée est souvent voisine de celle d'une oscillation libre.

resonance

phenomenon occurring in a physical system when the period of a forced oscillation is such that the characteristic quantity of the oscillation or its time derivative reaches an extremum

NOTE At resonance, the period of the forced oscillation is often close to that of a free oscillation.

ar	رنين
de	Resonanz, f
es	Resonancia
it	risonanza
ja	共振
pl	rezonans
pt	ressonância
se	resonans
zh	谐振; 共振

103-05-08**cycle, m**

ensemble des états ou des valeurs par lesquels un phénomène ou une grandeur passe dans un ordre déterminé, qui peut être répété

cycle

set of states or of values through which a phenomenon or a quantity passes in a given repeatable order

ar	دورة
de	Zyklus, m
es	ciclo
it	ciclo
ja	循環(サイクル)
pl	cykl
pt	ciclo
se	cykel, period
zh	循环

103-05-09

périodique, adj

qui se reproduit identiquement pour des valeurs en progression arithmétique de la variable indépendante

NOTE La fonction $f(t)$ est périodique lorsque $f(t+T) = f(t)$ pour un certain T positif.

periodic, adj

identically recurring at equal intervals of the independent variable

NOTE The function $f(t)$ is periodic when $f(t+T) = f(t)$ for some positive T .

ar	دوری
de	periodisch , Adj.
es	Periódico
it	periodico
ja	周期的
pl	okresowy; periodyczny
pt	periódico , adj
se	periodisk
zh	周期的, 形容词

103-05-10

apériodique, adj

qualifie un passage non-oscillant d'un régime établi à un autre

aperiodic, adj

pertaining to a non-oscillating change from one steady state to another

ar	...
de	aperiodisch , Adj.
es	aperiódico
it	aperiodico
ja	非周期的
pl	nieokresowy; aperiodyczny
pt	aperiódico , adj
se	aperiodisk
zh	非周期的, 形容词

103-05-11**oscillation de relaxation, f**

oscillation dont chaque cycle est constitué de deux processus apériodiques ou plus, chaque processus étant commuté vers un autre lorsqu'une grandeur caractéristique qui lui est associée atteint une certaine valeur

NOTE Un exemple typique d'oscillation de relaxation est l'oscillation qui se produit lorsqu'un condensateur est chargé par une source de courant et déchargé à travers un commutateur commandé en tension. Chaque cycle est constitué d'une charge suivie par une décharge accompagnée simultanément d'une charge.

relaxation oscillation

oscillation in which every cycle consists of two or more aperiodic processes, each process being switched to another one when a characteristic quantity associated with this process reaches a certain value

NOTE A typical example of a relaxation oscillation is the oscillation occurring when a capacitor is charged by a current source and discharged through a voltage controlled switch. Every cycle consists of charging followed by simultaneous charging and discharging.

ar	تذبذب متراحي
de	Relaxationsschwingung, f
es	oscilación de relajación
it	oscillazione di rilassamento
ja	緩和発振
pl	oscylacje relaksacyjne; drgania relaksacyjne
pt	oscilação de relaxação
se	insvängningsförlopp
zh	张弛振荡

103-05-12**valeur instantanée, f**

valeur, à un instant donné, d'une grandeur variable dans le temps

instantaneous value

value, at a given instant, of a time-dependent quantity

ar	القيمة اللحظية
de	Augenblickswert, m; Momentanwert, m
es	valor instantáneo
it	valore istantaneo
ja	瞬時値
pl	wartość chwilowa
pt	valor instantâneo
se	momentanvärde
zh	瞬时值