

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de normalisation — ISO)

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC STANDARD

Publication 27-1 A

1976

Premier complément à la Publication 27-1 (1971)
Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique
Première partie. Généralités
Article 4a: Grandeurs fonctions du temps

First supplement to Publication 27-1 (1971)
Letter symbols to be used in electrical technology
Part 1. General
Clause 4a: Time-dependent quantities



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande.

Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication

Revision of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the IEV will be supplied on request.

Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC STANDARD

Publication 27-1 A

1976

Premier complément à la Publication 27-1 (1971)
Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique

Première partie : Généralités

Article 4a: Grandeurs fonctions du temps

First supplement to Publication 27-1 (1971)
Letter symbols to be used in electrical technology

Part 1. General

Clause 4a: Time-dependent quantities



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means electronic or mechanical, including photocopying and microfilm without permission in writing from the publisher

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Paragraphe	
4a 1 Commentaires généraux	6
TABLEAU IX: Liste des symboles	10
ANNEXE C — Exemples de grandeurs fonctions du temps	13
FIGURES	13

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60027-1A:1976

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Sub-clause	
4a 1 General comments	7
TABLE IX: List of symbols	10
APPENDIX C — Examples of time-dependent quantities	13
FIGURES	13

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

Premier complément à la Publication 27-1 (1971)
SYMBOLES LITTÉRAUX À UTILISER EN ÉLECTROTECHNIQUE

Première partie: Généralités

ARTICLE 4a: GRANDEURS FONCTIONS DU TEMPS

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière

PRÉFACE

La présente publication a été préparée par le Comité d'Etudes N° 25 de la CEI Grandeurs et unités, et leurs symboles littéraux

Lors de la première élaboration de la Publication 27-1, l'électrotechnique s'occupait avant tout d'ondes de forme sinusoïdale. L'article 4 de la publication en question donnait, par conséquent, des notations spéciales pour des ondes sinusoïdales mais qui ne couvraient pas des cas d'ondes plus complexes

Dans la technique moderne, il faut pouvoir distinguer entre « crête » et « maximum » pour désigner des valeurs moyennes d'ondes dont les caractéristiques varient en fonction du temps. C'est dans ce but que le CE 25 a élaboré la présente publication; son intention n'est pas de modifier la Publication 27-1 mais d'étendre son champ d'application à des problèmes de la technique moderne qui traitent d'ondes non sinusoïdales, bruits et autres formes d'ondes complexes. La présente publication est donc un complément à la Publication 27-1

Les travaux à ce sujet ont été commencés en 1965, et se sont poursuivis par des discussions lors des réunions du CE 25 et du CE 25/GT 1 qui ont abouti, après la réunion de Bucarest en 1974, à un projet, document 25(Bureau Central)72, qui fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mars 1975

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication

Afrique du Sud (République d')	Hongrie
Allemagne	Israël
Australie	Japon
Autriche	Norvège
Belgique	Suède
Canada	Suisse
Espagne	Turquie
France	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

First supplement to Publication 27-1 (1971)
LETTER SYMBOLS TO BE USED IN ELECTRICAL TECHNOLOGY

Part 1: General

CLAUSE 4a: TIME-DEPENDENT QUANTITIES

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter

PREFACE

This publication has been prepared by IEC Technical Committee No. 25, Quantities and Units, and their Letter Symbols

When Publication 27-1 was originally prepared, electrotechnology concerned itself primarily with sinusoidal waveforms. Accordingly, Clause 4 of that publication gave special notations suitable for sinusoidal waves, but did not cover more complicated situations.

In modern technology, there is need to distinguish between “peak” and “maximum” to indicate values of running averages of various types. This publication was therefore developed by TC 25, not with the intention of changing Publication 27-1, but for the purpose of extending its usefulness to the problems of modern practice which involve non-sinusoidal waveforms, noise and other complications. The present publication is therefore a supplement to Publication 27-1.

The work on this subject was initiated in 1965, and developed through discussions at meetings of TC 25 and TC 25/WG 1, culminating in a draft following the Bucharest meeting in 1974, Document 25(Central Office)72, which was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in March 1975.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Japan
Austria	Norway
Belgium	South Africa (Republic of)
Canada	Spain
France	Sweden
Germany	Switzerland
Hungary	Turkey
Israel	Union of Soviet Socialist Republics

Premier complément à la Publication 27-1 (1971)
SYMBOLES LITTÉRAUX À UTILISER EN ÉLECTROTECHNIQUE

Première partie: Généralités

ARTICLE 4a: GRANDEURS FONCTIONS DU TEMPS

4a 1 Commentaires généraux

4a 1 1 Les grandeurs fonctions du temps peuvent être périodiques, transitoires ou aléatoires. Souvent la grandeur variable peut être représentée par une combinaison, par exemple une somme, un produit, un polynôme, etc., de composantes qui sont des fonctions telles que les fonctions trigonométriques, exponentielles, distributions ou autres.

La Publication 27-1, cinquième édition, donne au chapitre I, article 4, quelques symboles pour des grandeurs périodiques.

Le but de la présente publication est de codifier des symboles supplémentaires désignant les différentes composantes d'une combinaison de fonctions ou des valeurs particulières (par exemple instantanées, efficaces) d'une grandeur variant d'une façon plus générale avec le temps (par exemple ondes modulées, trains d'impulsions, etc.).

4a 1 2 La terminologie pour désigner les parties d'un symbole, signes supplémentaires et indices, est celle de la Publication 27-1, cinquième édition, 1971. Lors de la préparation de la présente publication, il s'est avéré hautement désirable de disposer d'un système de symboles indépendant de la langue utilisée. Les indices complémentaires proposés ici constituent une extension de la liste de la Publication 27-1.

4a 1 3 Les définitions des valeurs particulières ou composantes d'une grandeur fonction du temps sont celles de la section 04 du chapitre 101 du V E I, en préparation. La présente publication ne contient aucune définition, les figures expliquant le sens des symboles utilisés.

4a 1 4 Deux types de symboles sont donnés: l'un utilisant des signes, l'autre seulement des lettres se trouvant sur le clavier d'une machine à écrire courante. Une combinaison des deux types est possible. La plupart des exemples donnés dans le tableau IX ne font usage que d'un des jeux proposés.

4a 1 5 Le symbole d'une grandeur fonction du temps, employé seul, donne la valeur instantanée qui implique intrinsèquement la dépendance du temps.

Lorsque des lettres majuscules et minuscules sont utilisables à la fois, c'est la lettre minuscule qui désigne les valeurs instantanées, et la majuscule désigne alors les valeurs moyennes.

Exemple:

i valeur instantanée d'un courant variable dans le temps
 I sa valeur efficace

S'il semble utile de préciser d'une façon explicite qu'on considère la valeur instantanée, on peut ajouter la lettre t entre parenthèses.

Exemple:

$\Phi(t)$ valeur instantanée d'un flux variable dans le temps

Remarque — La lettre t comme indice (inférieur droit) ne doit pas être employée pour indiquer une valeur instantanée car elle peut prêter à confusion avec une dérivée par rapport au temps.

First supplement to Publication 27-1 (1971)
LETTER SYMBOLS TO BE USED IN ELECTRICAL TECHNOLOGY

Part 1: General

CLAUSE 4a: TIME-DEPENDENT QUANTITIES

4a 1 General comments

4a 1 1 Time-dependent quantities can be periodic, transient or random. The variable quantity can often be represented by a combination, e.g. sum, product, polynomial, etc., of components which are functions such as trigonometric functions, exponentials, distributions, etc.

Publication 27-1, fifth edition, gives in Chapter I, Clause 4, some symbols for periodic quantities.

The intention of this publication is to codify additional symbols for the components of a combination of functions or for special values (e.g. instantaneous, root-mean-square) of more complicated time-dependent quantities (e.g. modulated waves, sets of impulses, etc.).

4a 1 2 The terminology for designating parts of symbols, additional marks and subscripts is that of Publication 27-1, fifth edition, 1971. During the preparation of this publication, it was found highly desirable to have a language-independent system of symbols. The additional subscripts proposed herein are an extension of the list in Publication 27-1.

4a 1 3 Definitions of special values or components of a time-dependent quantity are those of I.E.V. Chapter 101, Section 04, in preparation. No definitions are given here, the meaning of the symbols being illustrated by the figures.

4a 1 4 Two types of symbols are given: one using additional marks, the other using only letter subscripts such as are found on an ordinary typewriter. A combination of both systems is possible. Most examples given in Table IX use one set of those symbols only.

4a 1 5 The symbol for a time-dependent quantity implies in itself the dependency on time and indicates therefore the instantaneous value.

When both upper-case and lower-case letters are used, the lower-case letter indicates an instantaneous value and an upper-case letter an average value.

Example:

i instantaneous value of a time-dependent electric current
 I its r.m.s. value

If it is desirable to state explicitly that the instantaneous value is meant, one may add the letter t in parentheses.

Example:

$\Phi(t)$ instantaneous value of a time-dependent magnetic flux

Remark — The letter t as right-hand subscript for indicating instantaneous values should not be used because it could be misinterpreted for a mark indicating differentiation by time.

4a 1 6 Succession et position des indices donnant une information:

$$X_{ABC}$$

A désigne le type de composante: alternative, lentement variable, etc

B spécifie la composante

C indique la valeur particulière

Exemple:

x_{b2min} ou $x_{b2\ min}$ (voir la figure 7, page 20)

Pour éviter des indices d'une longueur excessive, on peut, lors du développement en série d'une grandeur, utiliser un indice supérieur gauche pour désigner l'ordre de la composante

Exemple:

$$x_2 = {}^0X_2 + {}^1\hat{x}_2 \sin(\omega t + {}^1a_2) + {}^2\hat{x}_2 \sin(2\omega t + {}^2a_2) +$$

au lieu de

$$x_2 = X_{20} + \hat{x}_{21} \sin(\omega t + a_{21}) + \hat{x}_{22} \sin(2\omega t + a_{22}) +$$

ou

$$x_2 = X_{2,0} + \hat{x}_{2,1} \sin(\omega t + a_{2\ 1}) + \hat{x}_{2,2} \sin(2\omega t + a_{2\ 2}) +$$

4a 1 7 Quelques exemples de grandeurs fonctions du temps illustrent le domaine d'application des symboles proposés. La liste des exemples n'est nullement exhaustive; elle contient quelques cas courants, d'autres peuvent en être déduits par analogie

4a 1 6 Succession and position of information subscripts:

$$X_{ABC}$$

A designates the type of component: alternating, slowly changing, etc

B specifies the special component

C gives the associate value

Example:

x_{b2min} or $x_{b2,min}$ (see Figure 7, page 20)

To avoid excessively long subscripts in a series representation of a quantity, a left-hand superscript may be used to designate the order of the component

Example:

$$x_2 = {}^0X_2 + {}^1\hat{x}_2 \sin(\omega t + {}^1a_2) + {}^2\hat{x}_2 \sin(2\omega t + {}^2a_2) +$$

instead of

$$x_2 = X_{20} + \hat{x}_{21} \sin(\omega t + a_{21}) + \hat{x}_{22} \sin(2\omega t + a_{22}) +$$

or

$$x_2 = X_{2,0} + \hat{x}_{2,1} \sin(\omega t + a_{2,1}) + \hat{x}_{2,2} \sin(2\omega t + a_{2,2}) +$$

4a 1 7 A few examples of time-dependent quantities show the scope of the proposed symbols. The list of examples is by no means exhaustive; it shows some of the cases encountered, others can be deduced by analogy

TABLEAU IX
TABLE IX

Liste des symboles ¹⁾
List of symbols ¹⁾

Numero - Item No.		Cas Case 1	Cas Case 2A	Cas Case 2B	Observations - Remarks
	Selon que les lettres appropriées sont des: If appropriate letters are:	Majuscules et minuscules Capitals and lower case	Majuscules seules Capitals only	Minuscules seules Lower case only	
901	Symbole général pour une grandeur fonction du temps General symbol for a time-dependent quantity valeur instantanée instantaneous value	x	$X, X(t)$	$x, x(t)$	
902	Symboles pour des valeurs instantanées particulières Symbols for some instantaneous values valeur instantanée absolue absolute instantaneous value	$ x $	$ X $	$ x $	
903	valeur maximale maximum value	$x_m, \hat{x}$	$X_m, \hat{X}$	$x_m, \hat{x}$	²⁾
904	valeur de crête peak value	$x_{mm}, \hat{x}$	$X_{mm}, \hat{X}$	$x_{mm}, \hat{x}$	²⁾
905	valeur minimale minimum value	$x_{min}, \check{x}$	$X_{min}, \check{X}$	$x_{min}, \check{x}$	³⁾
906	valeur de creux valley value	$x_v, \check{x}$	$X_v, \check{X}$	$x_v, \check{x}$	³⁾
907	valeur de crête à creux peak-to-valley value	$x_e, \hat{x}$	$X_e, \hat{X}$	$x_e, \hat{x}$	⁴⁾

¹⁾ Voir le paragraphe 4a 1 4

²⁾ Si x n'a qu'une valeur maximale dans l'intervalle de temps considéré, celle-ci est la valeur de crête et peut être désignée par x_m ou $\hat{x}$

³⁾ Si x n'a qu'une valeur minimale dans l'intervalle de temps considéré, celle-ci est la valeur de creux et peut être désignée par x_{min} , $\check{x}$ ou x_v

⁴⁾ e = excursion

¹⁾ See Sub-clause 4a 1 4

²⁾ If x has only one maximum value in the time interval considered, this is the peak value and can be designated by x_m or $\hat{x}$

³⁾ If x has only one minimum value in the time interval considered, this is the valley value and can be designated by x_{min} , $\check{x}$ or x_v

⁴⁾ e = excursion

Numero - Item No.		Cas Case 1	Cas Case 2A	Cas Case 2B	Observations - Remarks
	Selon que les lettres appropriées sont des: If appropriate letters are:	Majuscules et minuscules Capitals and lower case	Majuscules seules Capitals only	Minuscules seules Lower case only	
908	Symboles pour des valeurs moyennes ¹⁾ Symbols for some average values ¹⁾ valeur moyenne arithmétique arithmetic average, arithmetic mean value	$\bar{X}, X_a$	$\bar{X}, \bar{X}_a$	$\bar{x}, \bar{x}_a$	2)
909	valeur efficace root-mean-square value	X, X_q	$\tilde{X}, \tilde{X}_q$	$\tilde{x}, \tilde{x}_q$	2) 3)
910	valeur moyenne géométrique geometric (logarithmic) average, geometric mean value	X_g	$\bar{X}_g$	$\bar{x}_g$	2)
911	valeur moyenne harmonique harmonic (inverse) average, harmonic mean value	X_h	$\bar{X}_h$	$\bar{x}_h$	2)
912	valeur moyenne absolue, valeur redressée average absolute value, rectified value	$\overline{ x }, X_r$	$\overline{ X }, \bar{X}_r$	$\overline{ x }, \bar{x}_r$	2)

Les indices peuvent se rattacher aussi bien à une lettre minuscule qu'à une lettre majuscule; seuls des exemples du cas 1 sont donnés dans la suite

The following subscripts can be attached to upper-case or lower-case letters: in the following part of this publication, examples are given for case 1 only

	Symboles pour les différentes composantes d'une grandeur composée Symbols for values of components of a combined quantity			
913	terme constant constant part		X_0	X_-
914	terme alternatif alternating component		x_a	$x_{\sim}$
915	terme variant lentement, périodique ou non slowly changing component, periodic or non-periodic		x_b	$x_{\cap}$

S'il y a plusieurs composantes alternatives ou variant lentement, on les distinguera comme suit:

If there are several alternating or slowly changing components, they can be distinguished as follows:

$x_{a1}, x_{a2} \quad x_{b1}, x_{b2}$

¹⁾ Lorsque la lettre minuscule x désigne une valeur instantanée, la majuscule X correspondante implique une intégration, donc une certaine moyenne

¹⁾ When lower case x is the instantaneous value, capitalization to X implies integration, hence some sort of average

²⁾ Pour des grandeurs périodiques:

²⁾ For periodic quantities:

$$X_a = \frac{1}{T} \int_0^T x(t) dt; X_q^2 = \frac{1}{T} \int_0^T x^2(t) dt; \log \frac{X_g}{x_{\text{ref}}} = \frac{1}{T} \int_0^T \log \left(\frac{x(t)}{x_{\text{ref}}} \right) dt$$

$$\frac{1}{X_h} = \frac{1}{T} \int_0^T \frac{1}{x(t)} dt; X_r = \frac{1}{T} \int_0^T |x(t)| dt$$

³⁾ q = quadratus

³⁾ q = quadratus

⁴⁾ a et b sont utilisés à titre d'exemples

⁴⁾ a and b are used as examples

N° Item No	Symboles pour des valeurs instantanées particulières ou moyennes d'une composante Symbols for some instantaneous or average values of a component		
	Les indices ou signes indiquant une valeur instantanée particulière d'une composante ou sa valeur moyenne se mettent <i>après</i> l'indice caractérisant le terme considéré Subscripts or signs distinguishing some instantaneous or average values of a component are placed <i>after</i> the subscript specifying the component		
916	valeur maximale d'une composante alternative maximum value of an alternating component	$x_{a,m}$	$\hat{x}_a$
917	valeur de crête d'une composante alternative peak value of an alternating component	$x_{a,mm}$	$\hat{\hat{x}}_a$
918	valeur moyenne absolue d'une composante alternative rectified value of an alternating component	$X_{a,r}$	$\overline{ x_a }$
Valeurs particulières du n° terme d'une série de Fourier Values of the component of order n of a Fourier series			
919	valeur instantanée instantaneous value	x_n	n_x
920	amplitude amplitude	$x_{n,m}, \hat{x}_n$	$n_{x_m}, n_{\hat{x}}$
921	valeur efficace r m s value	X_n	n_{X_q}
Symboles pour des valeurs moyennes glissantes Symbols for running average values			
Pour exprimer une moyenne glissante, on peut ajouter (t) au symbole donnant la moyenne For expressing a running average, (t) may be added to the symbol for the average			
Exemples: si Δt est déterminé par le procédé d'intégration, Examples: where Δt is determined by the averaging procedure,			
on a pour une valeur moyenne glissante: for a running arithmetic mean value:		$\bar{X}(t) = \frac{1}{\Delta t} \int_{t-\Delta t}^t x(u) du$	
et pour une valeur efficace glissante: and for a running r m s value:		$X(t) = \sqrt{\frac{1}{\Delta t} \int_{t-\Delta t}^t x^2(u) du}$	

ANNEXE C

APPENDIX C

EXEMPLES DE GRANDEURS FONCTIONS DU TEMPS

EXAMPLES OF TIME-DEPENDENT QUANTITIES

C1 Exemples de grandeurs périodiques

C1 Examples of periodic quantities

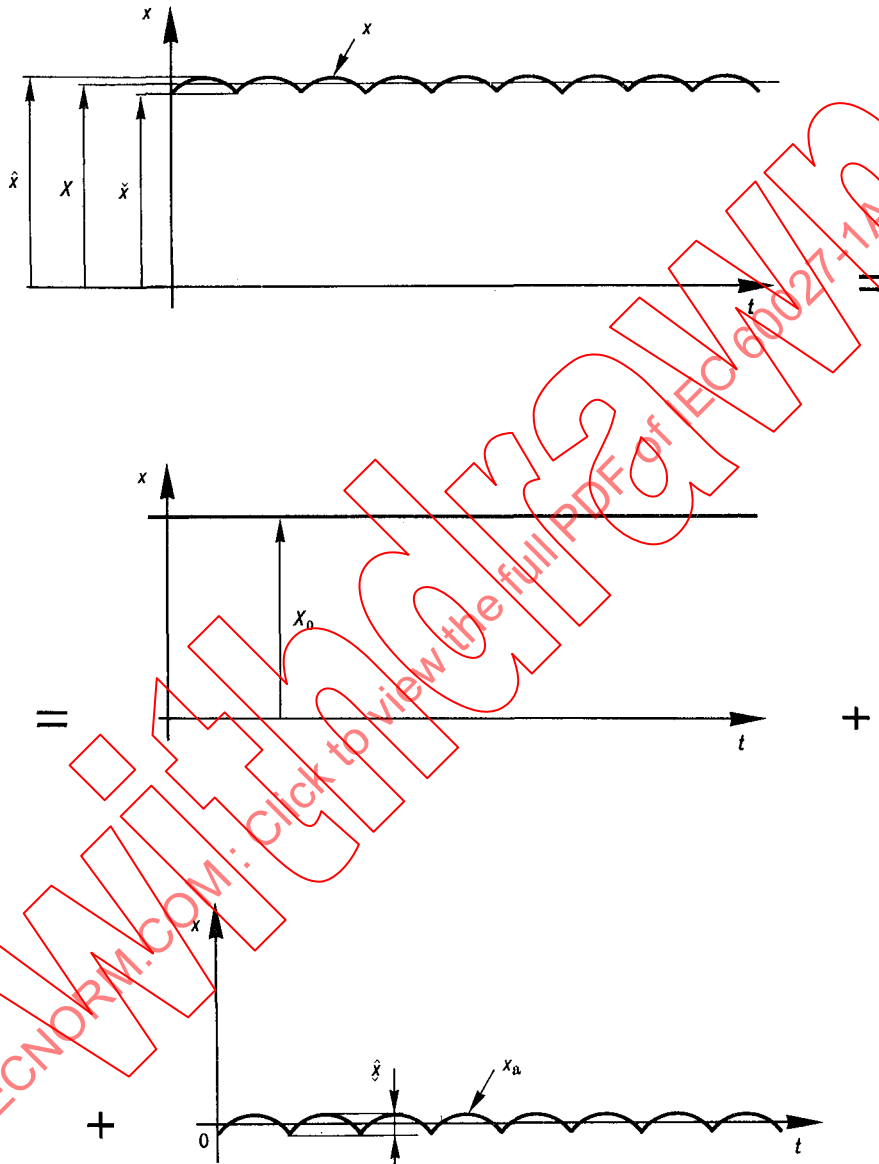


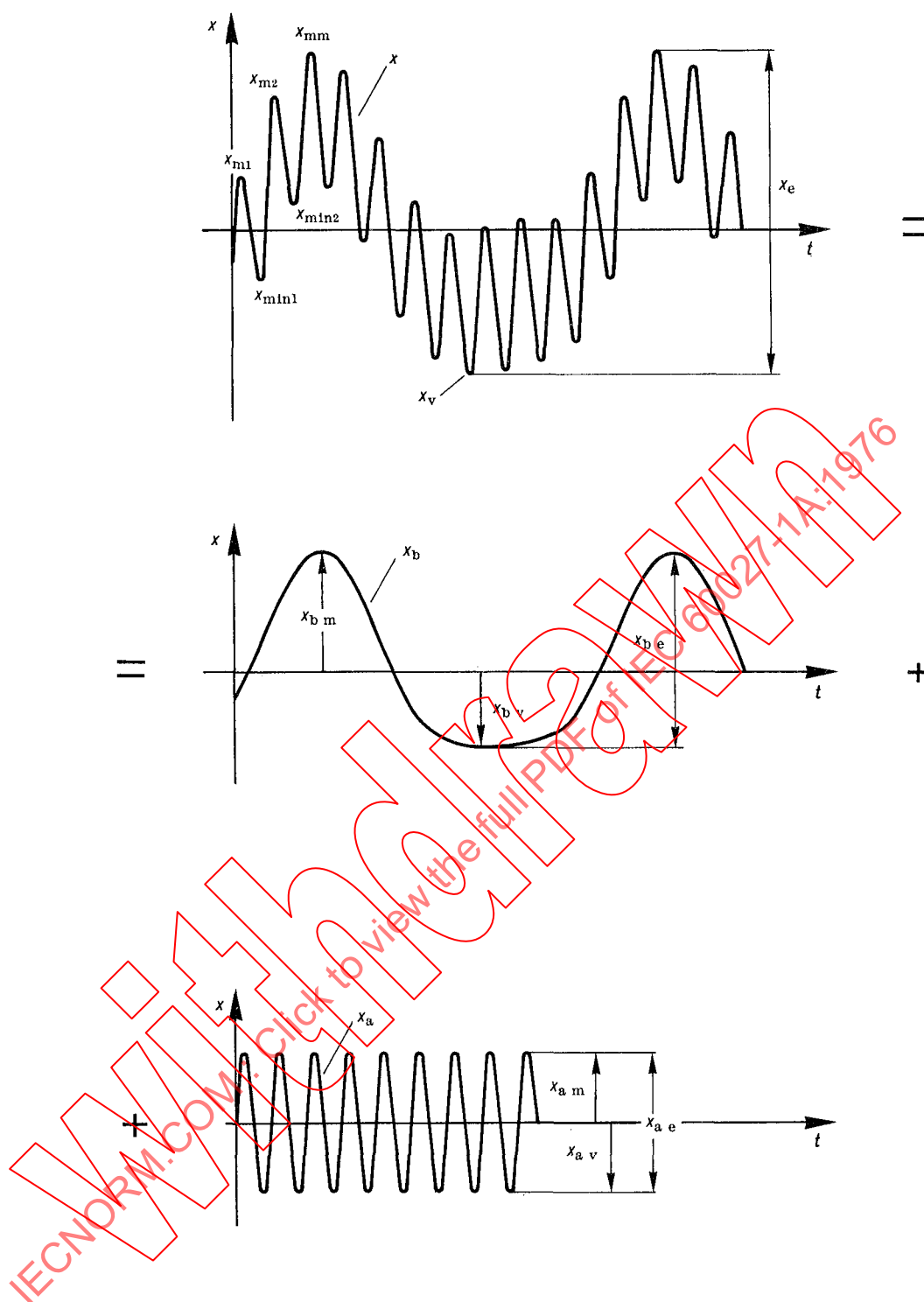
FIGURE 1

148/76

La grandeur x est la somme d'une grandeur constante X_0 et d'une grandeur alternative x_a

The quantity x consists of the sum of a constant quantity X_0 and an alternating quantity x_a

$$x = X_0 + x_a$$



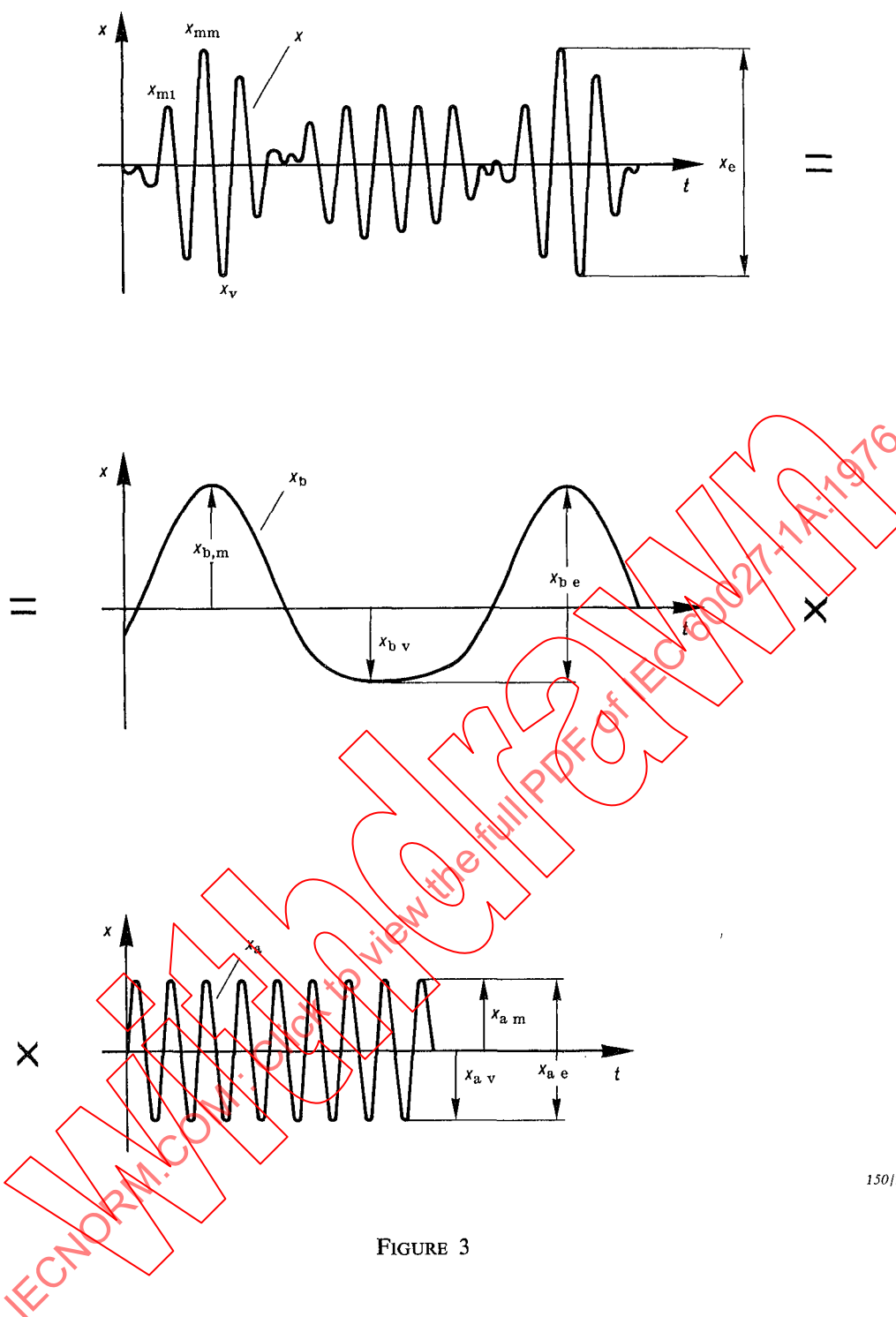
149/76

FIGURE 2

La grandeur x est la somme de deux composantes alternatives, l'une x_b variant lentement, l'autre x_a variant beaucoup plus rapidement ; dans le cas considéré, le terme à variation lente est également alternatif

The quantity x consists of the sum of two alternating components, one x_b varying slowly, the other x_a varying more rapidly; in this case, the slowly varying component is also alternating

$$x = x_b + x_a$$

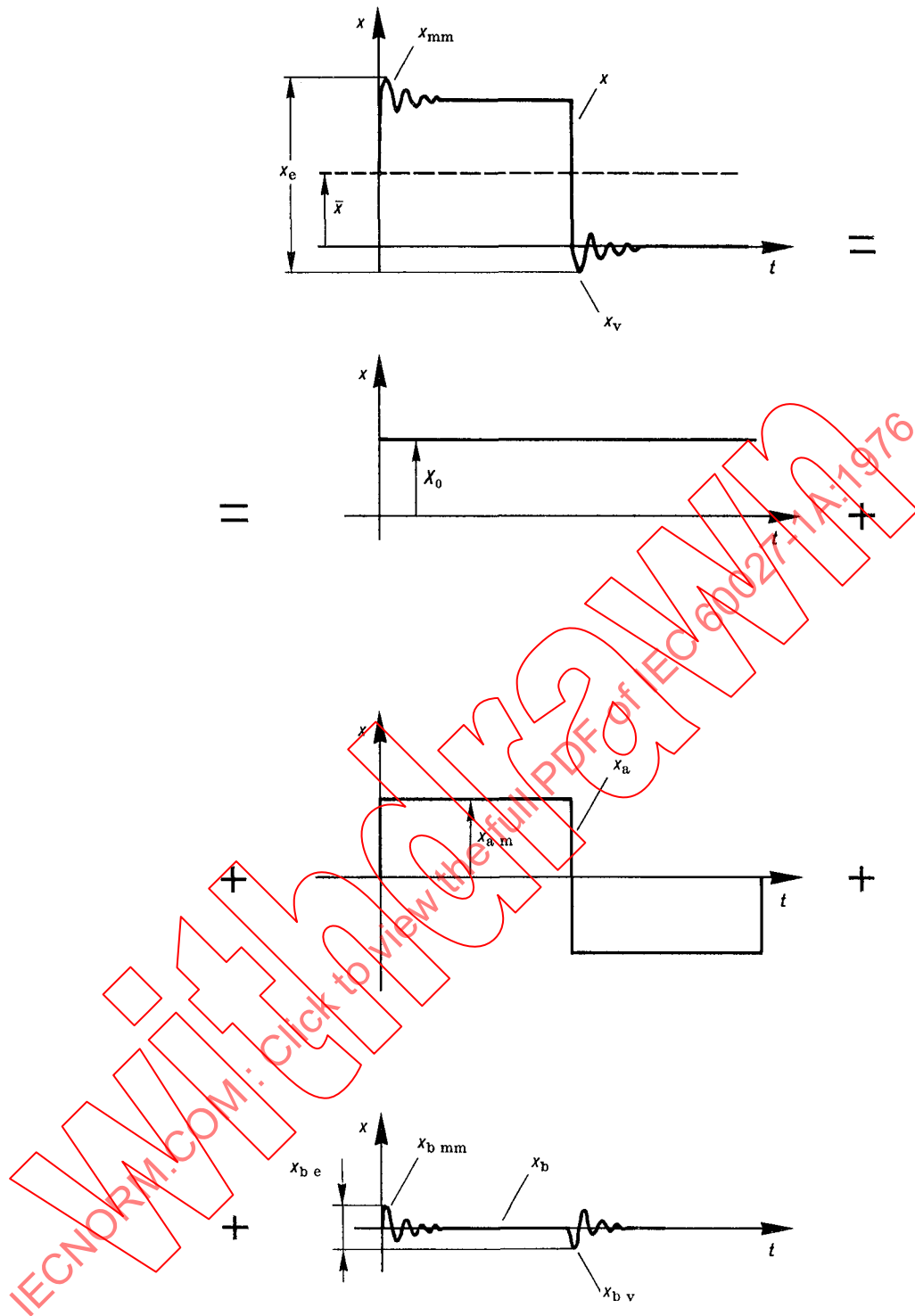


150/76

FIGURE 3

La grandeur x est le produit de deux composantes alternatives, l'une x_b variant lentement, l'autre x_a variant beaucoup plus rapidement
 The quantity x consists of the product of two alternating components, one x_b varying slowly, the other x_a varying more rapidly

$$x = x_b \cdot x_a$$



151/76

FIGURE 4

La grandeur x est la somme d'une composante constante X_0 et de deux composantes alternatives x_a et x_b

The quantity x consists of the sum of a constant component X_0 and two alternating components x_a and x_b

$$x = X_0 + x_a + x_b$$

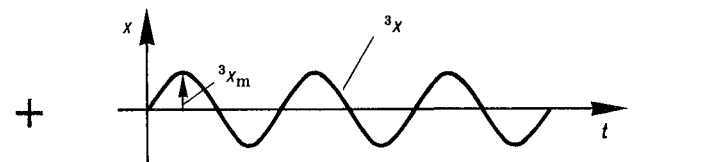
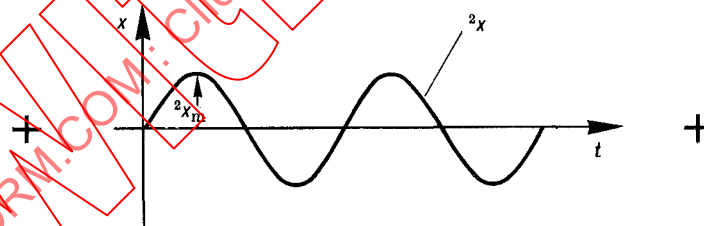
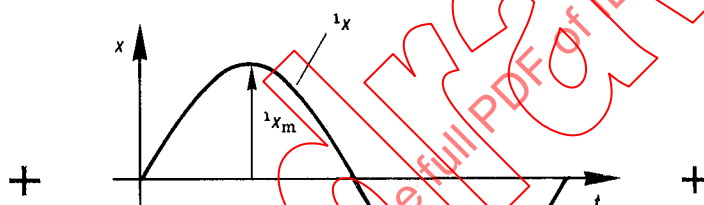
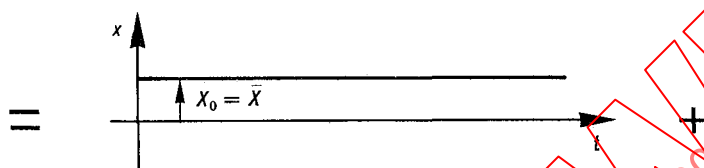
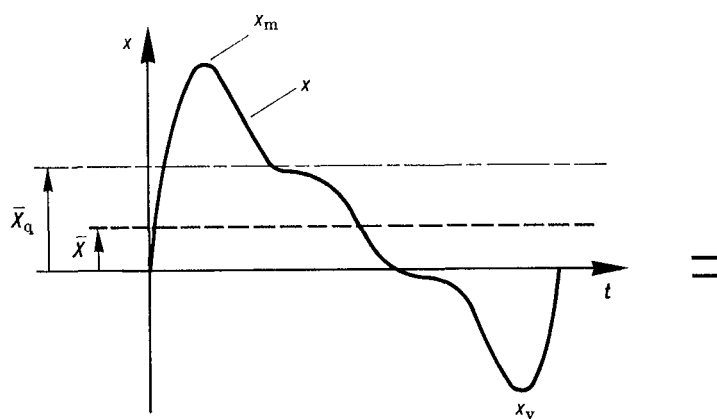


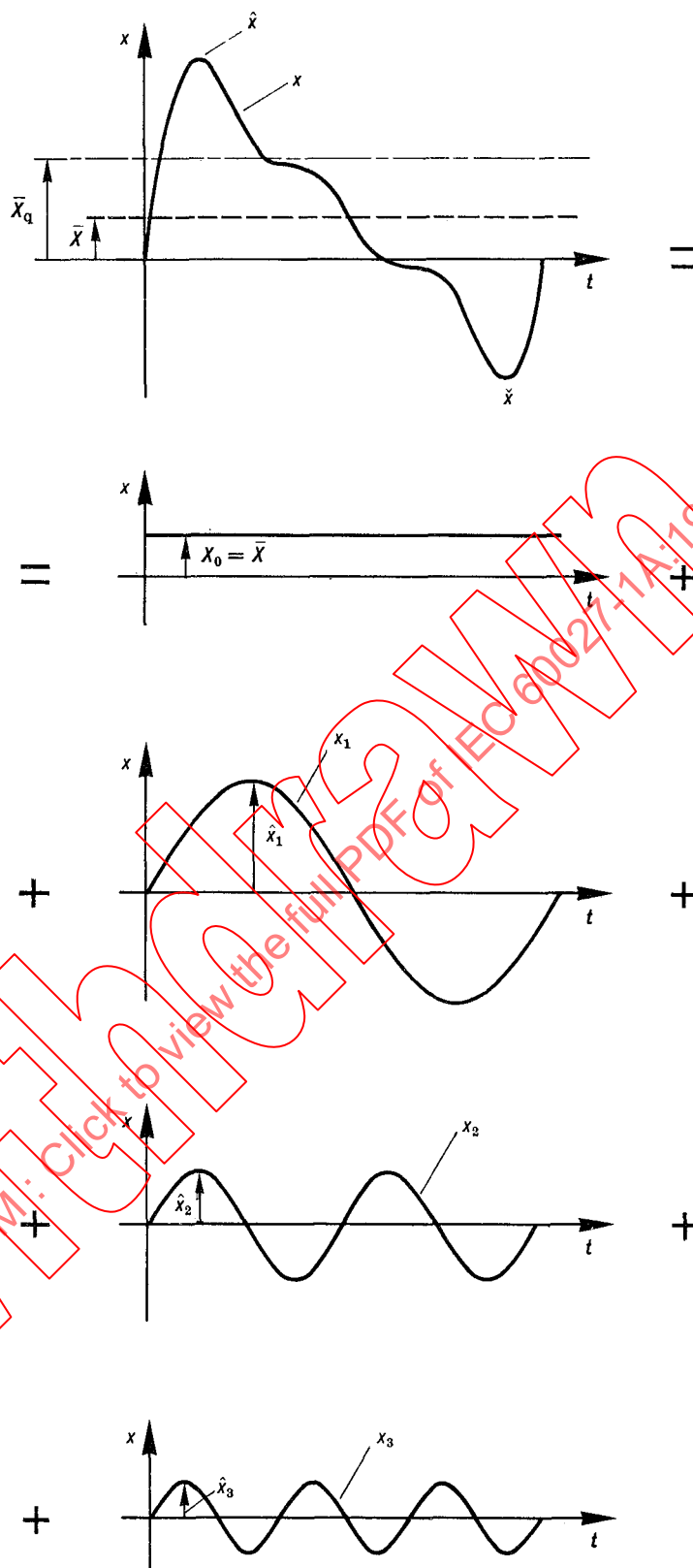
FIGURE 5a

152/76

La grandeur résultante x est la somme algébrique d'une composante constante X_0 et d'une composante alternative; cette dernière est constituée d'un fondamental 1x et de deux harmoniques 2x et 3x

The quantity x is the algebraic sum of a constant component X_0 and an alternating component, which itself consists of a fundamental 1x and two harmonics 2x and 3x

$$x = X_0 + ^1x + ^2x + ^3x$$



153/76

FIGURE 5b

La grandeur résultante x est la somme algébrique d'une composante constante X_0 et d'une composante alternative; cette dernière est constituée d'un fondamental x_1 et de deux harmoniques x_2 et x_3

The quantity x is the algebraic sum of a constant component X_0 and an alternating component, which itself consists of a fundamental x_1 and two harmonics x_2 and x_3

$$x = X_0 + x_1 + x_2 + x_3$$