



BS 5775 : Part 11 : 1979
ISO 31/XI-1978

UDC 53.08 : 003.62 : 51 : [5/6]

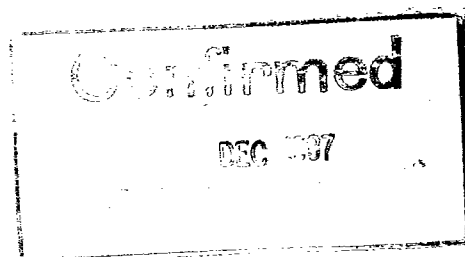
Specification for

Quantities, units and symbols

Part 11. Mathematical signs and symbols for use in
the physical sciences and technology

Spécification des grandeurs, des unités et des symboles
Partie 11. Signes et symboles mathématiques à employer dans
les sciences physiques et dans la technologie

Spezifikation für Grössen, Einheiten und Formelzeichen
Teil 11. Mathematische Zeichen and Symbole zur Anwendung in den
physikalischen Wissenschaften und in der Technologie



British Standards Institution

BS 5775 : Part 11 : 1979

Contents

	Page
National foreword	Inside front cover
Cooperating organizations	Back cover
Introduction	
1. Theory of sets	3
2. Symbols of mathematical logic	7
3. Miscellaneous symbols	8
4. Operations	10
5. Functions	12
6. Exponential and logarithmic functions	16
7. Circular and hyperbolic functions	17
8. Complex numbers	21
9. Matrices	22
10. Vectors and tensors	24
11. Special functions	27

National foreword

Ever since the publication in 1934 of BS 560 'Engineering symbols and abbreviations', BSI has provided guidance to practising scientists, engineers and technologists on the choice of letter symbols for physical quantities and for their units. Material from several publications (including BS 813 'Chemical symbols and abbreviations') was drawn together in the first (1954) edition of BS 1991, so that a wide range of industrial technologies could be covered by a single document. Subsequent editions of BS 1991 widened the area covered and included more detailed recommendations, but the most fundamental trend was the increasing alignment of the guidance with that given by the International Organization for Standardization (ISO) and by the General Conference of Weights and Measures (CGPM). In recent years, divergences caused by the variety of unit systems and diversities in international unit practice have largely disappeared, following the worldwide adoption of the International System of Units (SI). Although the situation with quantity symbols is more complex, if only because of the vast number required to cover the whole range of science and technology, increasing communication across national barriers has emphasized the need for international standardization and has encouraged the adoption of uniform symbol practice.

It was with these considerations in mind that the committee responsible decided that the time was ripe for the adoption, without deviation, of the recommendations published by ISO Technical Committee 12 'Quantities, units, symbols, conversion factors and conversion tables'. This new British Standard will, when complete, include a number of Parts, each identical with the corresponding Part of the international standard ISO 31, as follows:

Part 0 [ISO 31/0]	General principles
Part 1 [ISO 31/I]	Space and time
Part 2 [ISO 31/II]	Periodic and related phenomena
Part 3 [ISO 31/III]	Mechanics
Part 4 [ISO 31/IV]	Heat
Part 5 [ISO 31/V]	Electricity and magnetism
Part 6 [ISO 31/VI]	Light and related electromagnetic radiations
Part 7 [ISO 31/VII]	Acoustics

Part 8 [ISO 31/VIII]	Physical chemistry and molecular physics
Part 9 [ISO 31/IX]	Atomic and nuclear physics
Part 10 [ISO 31/X]	Nuclear reactions and ionizing radiations
Part 11 [ISO 31/XI]	Mathematical signs and symbols for use in the physical sciences and technology
Part 12 [ISO 31/XII]	Dimensionless parameters
Part 13 [ISO 31/XIII]	Solid state physics

Amendment 1 to ISO 31 has been implemented in those Parts to which it is applicable.

BS 5775 supersedes BS 1991 which is now withdrawn.

Attention is also drawn to IEC Publication 27 published by the International Electrotechnical Commission (IEC), which gives more detailed recommendations for electrotechnology, supplementary to those given in Part 5 of this standard, and to ISO 3898, which includes recommendations for construction engineering.

Terminology and conventions. The text of the international standard has been approved as suitable for publication, without deviation, as a British Standard. Some terminology and certain conventions are not identical with those used in British Standards; attention is especially drawn to the following.

The comma has been used throughout as a decimal marker. In British Standards it is current practice to use a full point on the baseline as the decimal marker.

Since the text of the international standard is bilingual, this British Standard also includes the French text.

Textual errors. When adopting the text of the international standard, the printing errors listed below were noticed. They have been corrected in this British Standard and have been reported to ISO Technical Committee 12, Quantities, units, symbols, conversion factors and conversion tables, in a proposal to amend the text of the international standard.

In items 11-7.8, 11-7.9, 11-7.10, 11-7.11 and 11-7.21, 'Arcsin', 'Arccos' etc. have been deleted and replaced by 'arcsin', 'arccos' etc.

Compliance with a British Standard does not of itself confer immunity from legal obligations.

British Standard Specification for

Quantities, units and symbols

Part 11. Mathematical signs and symbols for use in the physical sciences and technology

INTRODUCTION

This document, containing a table of *mathematical signs and symbols for use in the physical sciences and technology*, is part XI of ISO 31, which deals with quantities and units in the various fields of science and technology. The complete list of parts of ISO 31 is as follows :

Part 0 : *General introduction — General principles concerning quantities, units and symbols.*

Part I : *Quantities and units of space and time.*

Part II : *Quantities and units of periodic and related phenomena.*

Part III : *Quantities and units of mechanics.*

Part IV : *Quantities and units of heat.*

Part V : *Quantities and units of electricity and magnetism.*

Part VI : *Quantities and units of light and related electromagnetic radiations.*

Part VII : *Quantities and units of acoustics.*

Part VIII : *Quantities and units of physical chemistry and molecular physics.*

Part IX : *Quantities and units of atomic and nuclear physics.*

Part X : *Quantities and units of nuclear reactions and ionizing radiations.*

Part XI : *Mathematical signs and symbols for use in the physical sciences and technology.*

Part XII : *Dimensionless parameters.*

Part XIII : *Quantities and units of solid state physics.*

Special remarks

The recommendations in this document are prepared mainly for use in the physical sciences and technology.

If more than one sign, symbol or expression is given under the same item, they are on an equal footing. Signs, symbols and expressions in the remarks column are given for information.

INTRODUCTION

Le présent document, contenant un tableau de *signes et symboles mathématiques à employer dans les sciences physiques et dans la technique*, est la partie XI de l'ISO 31, qui spécifie les grandeurs et unités dans différents domaines de la science et de la technique. La liste complète des parties de l'ISO 31 est la suivante :

Partie 0 : *Introduction générale — Principes généraux concernant les grandeurs, les unités et les symboles.*

Partie I : *Grandeurs et unités d'espace et de temps.*

Partie II : *Grandeurs et unités de phénomènes périodiques et connexes.*

Partie III : *Grandeurs et unités de mécanique.*

Partie IV : *Grandeurs et unités de chaleur.*

Partie V : *Grandeurs et unités d'électricité et de magnétisme.*

Partie VI : *Grandeurs et unités de lumière et de rayonnements électromagnétiques connexes.*

Partie VII : *Grandeurs et unités d'acoustique.*

Partie VIII : *Grandeurs et unités de chimie physique et de physique moléculaire.*

Partie IX : *Grandeurs et unités de physique atomique et nucléaire.*

Partie X : *Grandeurs et unités de réactions nucléaires et rayonnements ionisants.*

Partie XI : *Signes et symboles mathématiques à employer dans les sciences physiques et dans la technique.*

Partie XII : *Paramètres sans dimension.*

Partie XIII : *Grandeurs et unités de la physique de l'état solide.*

Remarques spéciales

Les recommandations dans ce document sont préparées principalement pour emploi dans les sciences physiques et dans la technique.

Lorsque deux ou plusieurs signes, symboles ou expressions sont indiqués sous le même point, ils sont également admissibles. Signes, symboles et expressions dans la colonne « Remarques » sont donnés dans un but d'identification.

1 Theory of sets / Théorie des ensembles

Item No.	Symbol, Sign Symbole, signe	Application Utilisation	Meaning, Reading Sens, énoncé	Remarks and Examples Remarques et exemples
11-1.1	$\in$	$x \in A$	x belongs to A , x is an element of the set A x appartient à A , x est un élément de l'ensemble A	
11-1.2	$\notin$	$y \notin A$	y does not belong to A , y is not an element of the set A y n'appartient pas à A , y n'est pas un élément de l'ensemble A	
11-1.3	$\ni$	$A \ni x$	the set A contains x (as element) l'ensemble A contient x (comme élément)	
11-1.4	$\nexists$	$A \nexists y$	the set A does not contain y (as element) l'ensemble A ne contient pas y (comme élément)	
11-1.5	$\{, \dots, \}$	$\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$	set with elements $x_1, x_2, \dots, x_n$ ensemble dont les éléments sont $x_1, x_2, \dots, x_n$	Also $\{x_i, i \in I\}$, where I denotes a set of indices S'écrit aussi $\{x_i, i \in I\}$ où I est un ensemble d'indices
11-1.6	$\{ \mid \}$	$\{x \in A \mid p(x)\}$	set of those elements of A for which the proposition $p(x)$ is true ensemble des éléments de A pour lesquels la proposition $p(x)$ est vraie	Example: $\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq 5\}$ Exemple: $\{x \mid p(x)\}$ If it is clear from the context which set A is considered, the notation $\{x \mid p(x)\}$ can be used Exemple: $\{x \mid x \leq 5\}$ Si le contexte permet de savoir clairement quel est l'ensemble A considéré, on peut utiliser la notation $\{x \mid p(x)\}$ Exemple: $\{x \mid x \leq 5\}$
11-1.7	$\emptyset$		the empty set l'ensemble vide	
11-1.8	$\mathbb{N}$		the set of positive integers and zero l'ensemble des (nombres) entiers positifs et zéro	$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$ Exclusion of zero from the sets 11-1.8 to 11-1.12 is denoted by an asterisk, e.g. $\mathbb{N}^*$ L'exclusion de zéro des ensembles 11-1.8 à 11-1.12 est notée par un astérisque, exemple $\mathbb{N}^*$

BS 5775 : Part 11 : 1979

1 Theory of sets (continued) / Théorie des ensembles (suite)

Item No.	Symbol, Sign Symbole, signe	Application Utilisation	Meaning, Reading Sens, énoncé	Remarks and Examples Remarques et exemples
11-1.9	$\mathbb{Z}$		the set of integers l'ensemble des (nombres) entiers	$\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$ See remark to 11-1.8 Voir remarque de 11-1.8
11-1.10	$\mathbb{Q}$		the set of rational numbers l'ensemble des (nombres) rationnels	See remark to 11-1.8 Voir remarque de 11-1.8
11-1.11	$\mathbb{R}$		the set of real numbers l'ensemble des (nombres) réels	See remark to 11-1.8 Voir remarque de 11-1.8
11-1.12	$\mathbb{C}$		the set of complex numbers l'ensemble des (nombres) complexes	See remark to 11-1.8 Voir remarque de 11-1.8
11-1.13	$\subseteq$	$B \subseteq A$	B is included in A , B is a subset of A B est inclus dans A , B est contenu dans A , B est une partie de A	Every element of B belongs to A . $\subset$ is also used, but see remark to 11-1.14 Tout élément de B appartient à A . $\subset$ est aussi utilisé, mais voir remarque de 11-1.14
11-1.14	$\subset$	$B \subset A$	B is properly included in A , B is a proper subset of A B est strictement inclus dans A , B est strictement contenu dans A	Every element of B belongs to A , but B is not equal to A . If $\subset$ is used for 11-1.13, then $\subsetneq$ should be used for 11-1.14 Tout élément de B appartient à A , mais B n'est pas égal à A . Si $\subset$ est utilisé pour 11-1.13, $\subsetneq$ doit être utilisé pour 11-1.14
11-1.15	$\nsubseteq$	$C \nsubseteq A$	C is not included in A , C is not a subset of A C n'est pas inclus dans A , C n'est pas contenu dans A , C n'est pas une partie de A	$\nsubseteq$ is also used $\nsubseteq$ est aussi utilisé
11-1.16	$\supseteq$	$A \supseteq B$	A includes B (as subset) A contient B (comme partie)	A contains every element of B . $\supset$ is also used, but see remark to 11-1.17 A contient tout élément de B . $\supset$ est aussi utilisé, mais voir remarque de 11-1.17
11-1.17	$\supset$	$A \supset B$	A includes B properly A contient B strictement	A contains every element of B , but A is not equal to B . If $\supset$ is used for 11-1.16, then $\supsetneq$ should be used for 11-1.17 A contient tout élément de B , mais A n'est pas égal à B . Si $\supset$ est utilisé pour 11-1.16, $\supsetneq$ doit être utilisé pour 11-1.17

1 Theory of sets (continued) / Théorie des ensembles (suite)

Item No.	Symbol, Sign Symbole, signe	Application Utilisation	Meaning, Reading Sens, énoncé	Remarks and Examples Remarques et exemples
11-1.18	$\nsubseteq$	$A \nsubseteq C$	A does not include C (as subset) A ne contient pas C (comme sous-ensemble)	$\nsubseteq$ is also used $\nsubseteq$ est aussi utilisé
11-1.19	$\cup$	$A \cup B$	union of A and B réunion de A et de B	The set of all elements which belong to A or to B or to A and B $A \cup B = \{x \mid x \in A \vee x \in B\}$ L'ensemble des éléments appartenant à A , ou à B ou à A et à B $A \cup B = \{x \mid x \in A \vee x \in B\}$
11-1.20	$\bigcup$	$\bigcup_{i=1}^n A_i$	union of a collection of sets $A_1, \dots, A_n$ réunion des ensembles $A_1, \dots, A_n$	$\bigcup_{i=1}^n A_i = A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n$, the set of all elements belonging at least to one of the sets $A_1, \dots, A_n$ $\bigcup_{i=1}^n$ and $\bigcup_{i \in I}$ are also used, where I denotes a set of indices $\bigcup_{i=1}^n A_i = A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n$, l'ensemble des éléments appartenant au moins à un des ensembles $A_1, \dots, A_n$ $\bigcup_{i=1}^n$ et $\bigcup_{i \in I}$ sont aussi utilisés, où I est un ensemble d'indices
11-1.21	$\cap$	$A \cap B$	intersection of A and B , A inter B intersection de A et de B , A inter B	The set of all elements which belong to both A and B $A \cap B = \{x \mid x \in A \wedge x \in B\}$ L'ensemble des éléments appartenant à la fois à A et à B $A \cap B = \{x \mid x \in A \wedge x \in B\}$
11-1.22	$\bigcap$	$\bigcap_{i=1}^n A_i$	intersection of a collection of sets $A_1, \dots, A_n$ intersection des ensembles $A_1, \dots, A_n$	$\bigcap_{i=1}^n A_i = A_1 \cap A_2 \cap \dots \cap A_n$, the set of all elements belonging to all sets $A_1, A_2, \dots$ and A_n $\bigcap_{i=1}^n$ and $\bigcap_{i \in I}$ are also used, where I denotes a set of indices $\bigcap_{i=1}^n A_i = A_1 \cap A_2 \cap \dots \cap A_n$, ensemble des éléments appartenant à la fois à $A_1, A_2, \dots$ et A_n $\bigcap_{i=1}^n$ et $\bigcap_{i \in I}$ sont aussi utilisés, où I est un ensemble d'indices

BS 5775 : Part 11 : 1979

1 Theory of sets (concluded) / Théorie des ensembles (fin)

Item No.	Symbol, Sign Symbole, signe	Application Utilisation	Meaning, Reading Sens, énoncé	Remarks and Examples Remarques et exemples
11-1.23	$\setminus$	$A \setminus B$	difference of A and B , A minus B différence de A et de B , A moins B	The set of all elements which belong to A, but not to B $A \setminus B = \{x \mid x \in A \text{ and } x \notin B\}$ $A - B$ is also used L'ensemble des éléments de A n'appartenant pas à B $A \setminus B = \{x \mid x \in A \text{ et } x \notin B\}$ $A - B$ est aussi utilisé The symmetrical difference $(A \cup B) \setminus (A \cap B) = (A \setminus B) \cup (B \setminus A)$ may be denoted by $A \Delta B$ La différence symétrique $(A \cup B) \setminus (A \cap B) = (A \setminus B) \cup (B \setminus A)$ peut être notée $A \Delta B$
11-1.24	$\complement_U$	$\complement_U A$	complement of subset A of U complémentaire de la partie A de U	The set of all elements of U which do not belong to the subset A. If it is clear from the context which set U is considered, the symbol U is often omitted. Also $\complement_U A = U \setminus A$ L'ensemble des éléments (d'un ensemble U) n'appartenant pas à la partie A de U. Si le contexte permet de savoir clairement quel est l'ensemble U considéré, le symbole U est souvent omis. On a aussi $\complement_U A = U \setminus A$
11-1.25	$(,)$	(a, b)	ordered pair a, b , couple a, b couple a, b	$(a, b) = (c, d)$ if and only if $a = c$ and $b = d$ $\langle a, b \rangle$ is also used $(a, b) = (c, d)$ si et seulement si $a = c$ et $b = d$ $\langle a, b \rangle$ est aussi utilisé
11-1.26	$(, \dots,)$	$(a_1, \dots, a_n)$	ordered n -tuple n -uplet, multiplet	
11-1.27	$\times$	$A \times B$	cartesian product of A and B produit (cartésien) de A et de B	The set of all ordered pairs (a, b) such that $a \in A$ and $b \in B$ $A \times B = \{(a, b) \mid a \in A \wedge b \in B\}$ L'ensemble des couples (a, b) pour lesquels $a \in A$ et $b \in B$ $A \times B = \{(a, b) \mid a \in A \wedge b \in B\}$ $A \times A \times \dots \times A$ is denoted A^n, where n is the number of factors in the product $A \times A \times \dots \times A$ est noté A^n où n est le nombre de facteurs du produit

2 Symbols of mathematical logic / Symboles de logique mathématique

Item No.	Symbol Symbole	Application Utilisation	Name of Symbol Nom du symbole	Meaning, Reading and Remarks Sens, énoncé et remarques
11-2.1	$\wedge$	$p \wedge q$	conjunction sign signe de conjonction	p and q p et q
11-2.2	$\vee$	$p \vee q$	disjunction sign signe de disjonction	p or q or both p ou q ou les deux
11-2.3	$\neg$	$\neg p$	negation sign signe de négation	Negation of p , not p , non p Négation de p , non p
11-2.4	$\Rightarrow$	$p \Rightarrow q$	implication sign signe d'implication	If p then q , p implies q Can also be written $q \Leftarrow p$ Sometimes $\rightarrow$ is used p entraîne q , p implique q Peut aussi s'écrire $q \Leftarrow p$ $\rightarrow$ est parfois utilisé
11-2.5	$\Leftrightarrow$	$p \Leftrightarrow q$	equivalence sign signe d'équivalence	$p \Rightarrow q$ and $q \Rightarrow p$; p is equivalent to q Sometimes $\leftrightarrow$ is used $p \Rightarrow q$ et $q \Rightarrow p$; p équivaut à q $\leftrightarrow$ est parfois utilisé
11-2.6	$\forall$	$\forall x \in A, p(x)$	universal quantifier quantificateur universel	For every x belonging to A the proposition $p(x)$ is true. The comma before $p(x)$ is sometimes omitted; if danger of confusion arises, parentheses shall be used Pour tout x appartenant à A , la proposition $p(x)$ est vraie. La virgule est parfois omise avant $p(x)$; s'il existe un danger de confusion, des parenthèses doivent être utilisées
11-2.7	$\exists$	$\exists x \in A, p(x)$	existential quantifier quantificateur existentiel	There exists an x belonging to A for which $p(x)$ is true. The comma before $p(x)$ is sometimes omitted; if danger of confusion arises, parentheses shall be used Pour au moins un élément x de A , $p(x)$ est vrai. La virgule est parfois omise avant $p(x)$; s'il existe un danger de confusion, des parenthèses doivent être utilisées $\exists!$ or $\overset{!}{\exists}$ is used to indicate the existence of one and only one element with the property in question $\exists!$ ou $\overset{!}{\exists}$ est utilisé pour indiquer l'existence d'un élément et d'un seul avec la propriété en question

BS 5775 : Part 11 : 1979

3 Miscellaneous symbols / Symboles divers

Item No.	Symbol Symbole	Application Utilisation	Meaning, Reading Sens, énoncé	Remarks and Examples Remarques et exemples
11-3.1	=	$a = b$	a is equal to b a est égal à b	$\equiv$ may be used to emphasize that an equality is a mathematical identity $\equiv$ peut être utilisé pour souligner le fait qu'une égalité est une identité mathématique
11-3.2	$\neq$	$a \neq b$	a is not equal to b a est différent de b	
11-3.3	$\stackrel{\text{def}}{=}$	$a \stackrel{\text{def}}{=} b$	a is by definition equal to b a est égal par définition à b	Example: $p \stackrel{\text{def}}{=} mv$, where p is momentum, m is mass and v is velocity Exemple: $p \stackrel{\text{def}}{=} mv$, où p est la quantité de mouvement, m la masse et v la vitesse
11-3.4	$\cong$	$a \cong b$	a corresponds to b a correspond à b	Since $E = kT$, $1 \text{ eV} \cong 11\,604,5 \text{ K}$ When 1 cm on a map corresponds to a length of 10 km, one may write $1 \text{ cm} \cong 10 \text{ km}$ Etant donné que $E = kT$, $1 \text{ eV} \cong 11\,604,5 \text{ K}$ Lorsque 1 cm sur une carte correspond à une longueur de 10 km, on peut écrire $1 \text{ cm} \cong 10 \text{ km}$
11-3.5	$\approx$	$a \approx b$	a is approximately equal to b a est approximativement égal à b	
11-3.6	$\sim \propto$	$a \sim b$ $a \propto b$	a is proportional to b a est proportionnel à b	
11-3.7	$<$	$a < b$	a is less than b a est strictement inférieur à b	
11-3.8	$>$	$a > b$	a is greater than b a est strictement supérieur à b	
11-3.9	$\leq$	$a \leq b$	a is less than or equal to b a est inférieur ou égal à b	

3 Miscellaneous symbols (concluded) / Symboles divers (fin)

Item No.	Symbol Symbole	Application Utilisation	Meaning, Reading Sens, énoncé	Remarks and Examples Remarques et exemples
11-3.10	$\geq$	$a \geq b$	a is greater than or equal to b a est supérieur ou égal à b	
11-3.11	$\ll$	$a \ll b$	a is much less than b a est très inférieur à b	
11-3.12	$\gg$	$a \gg b$	a is much greater than b a est très supérieur à b	
11-3.13	∞		infinity infini	