

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Digital audio interface –
Part 1: General**

**Interface audionumérique –
Partie 1: Généralités**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60958-1:2004



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2004 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

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

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...).

It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

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.

Liens utiles:

Recherche de publications CEI - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...).

Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Digital audio interface –
Part 1: General**

**Interface audionumérique –
Partie 1: Généralités**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

R

ICS 33.160.01

ISBN 978-2-8322-0892-2

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references.....	5
3 Terms and definitions	5
4 Interface format	7
4.1 Structure of format.....	7
4.2 Channel coding.....	8
4.3 Preambles	9
4.4 Validity bit.....	10
5 Channel status.....	10
5.1 General	10
5.2 Applications.....	10
5.3 General assignment of the first and second channel status bits	11
5.4 Category code	11
6 User data.....	13
6.1 General	13
6.2 Applications.....	13
7 Electrical requirements	13
Annex A (informative) The use of the validity bit	14
Annex B (informative) Application documents and specifications.....	15
Annex C (informative) A relationship of IEC 60958 families.....	16
Annex D (informative) Transmission of CD data other than linear PCM audio.....	17
Bibliography	18
Table 1 – Preamble coding.....	9
Table 2 – Channel status data format	12
Table B1 – Application documents and specifications	15

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DIGITAL AUDIO INTERFACE –

Part 1: General

FOREWORD

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

IEC 60958-1, edition 2 has been prepared by Technical Area 4, Digital system interfaces, of IEC technical committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment.

This second edition of IEC 60958-1 cancels and replaces the first edition published in 1999 and constitutes a technical revision.

All changes introduced in this second edition of IEC 60958-1 intend to clarify the structure and the relationship between all of IEC 60958 series families.

A brief list of changes include:

- Annex B has been added to explain the definition given in 5.3 with relation of the families of the IEC 60958 series. Clause 5.3 is also added to this description.
- Annex C has been added to explain the relationship of the IEC 60958 series families.
- Annex D has been added as an explanation for a data transmission other than linear PCM.
- Subclause 5.4 has been added to define category code appliance.
- A Bibliography has been added.

This bilingual version (2013-07) corresponds to the monolingual English version, published in 2004-03.

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

CDV	Report on voting
100/552/CDV	100/755/RVC

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

The French version of this standard has not been voted upon. This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

IEC 60958 consists of the following parts under the general title *Digital audio interface*:

Part 1: General

Part 3: Consumer applications

Part 4: Professional applications

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2006. At this date, the publication will be

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

DIGITAL AUDIO INTERFACE –

Part 1: General

1 Scope

This part of IEC 60958 describes a serial, uni-directional, self-clocking interface for the interconnection of digital audio equipment for consumer and professional applications.

It specifies the basic structure of the interface. Separate documents define items specific to particular applications.

The interface is primarily intended to carry monophonic or stereophonic programmes, encoded using linear PCM and with a resolution of up to 24 bits per sample.

When used for other purposes, the interface is able to carry audio data coded other than as linear PCM coded audio samples. Provision is also made to allow the interface to carry data related to computer software or signals coded using non-linear PCM. The format specification for these applications is not part of this standard.

The interface is intended for operation at audio sampling frequencies of 32 kHz and above. Auxiliary information is transmitted along with the programme.

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 60958-3, *Digital audio Interface – Part 3: Consumer applications*

IEC 60958-4, *Digital audio Interface – Part 4: Professional applications*

3 Terms and definitions

For the purpose of all parts of the IEC 60958 series, the following terms and definitions apply.

3.1

sampling frequency

frequency of the samples representing an audio signal

NOTE When more than one signal is transmitted through the same interface, the sampling frequencies are identical.

3.2

audio sample word

value of a digital audio sample. Representation is linear in 2s complement binary form

NOTE Positive numbers correspond to positive analogue voltages at the input of the Analogue-to-Digital Converter (ADC).

3.3

auxiliary sample bit

one of the four least significant bits (LSBs) that can be assigned as auxiliary sample bits and used for auxiliary information when the number of audio sample bits in the main data field is less than or equal to 20

3.4

validity bit

bit indicating whether the main data field bits in the sub-frame (time slots 4 to 27 or 8 to 27, depending on the audio word length as described in 4.1.1) are reliable or not

3.5

channel status

carrier, in a fixed format, of information associated with each main data field channel which is decodable by any interface user

NOTE Examples of information to be carried in the channel status are: length of audio sample words, pre-emphasis, sampling frequency, time codes, alphanumeric source and destination codes.

3.6

user data

data channel provided to carry any other information

3.7

parity bit

bit provided to permit the detection of an odd number of errors resulting from malfunctions in the interface

3.8

preamble

specific patterns used for synchronization

NOTE There are three different preambles (see 4.3).

3.9

sub-frame

fixed structure used to carry information (see 4.1.1 and 4.1.2)

3.10

frame

sequence of two successive and associated sub-frames

3.11

block

group of 192 consecutive frames

NOTE The start of a block is designated by a special sub-frame preamble (see 4.3).

3.12

channel coding

coding method by which the binary digits are represented for transmission through the interface

3.13

unit interval

UI

shortest nominal time interval in the coding scheme

NOTE There are 128 UI in a sample frame.

3.14**interface jitter**

deviation in the timing of interface data transitions (zero crossings) when compared with an ideal clock

3.15**intrinsic jitter**

output interface jitter of a device that is either free-running or is synchronized to a jitter-free reference

3.16**jitter gain**

ratio of the amplitude of jitter components at the output, to their amplitude at the synchronization input to the device under test

4 Interface format**4.1 Structure of format****4.1.1 Sub-frame format**

Each sub-frame is divided into 32 time slots, numbered from 0 to 31 (see Figure 1).

Time slots 0 to 3 (preambles) carry one of the three permitted preambles (see 4.1.2 and 4.3; see also Figure 2).

Time slots 4 to 27 (main data field) carry the audio sample word in linear 2's complement representation. The most significant bit (MSB) is carried by time slot 27.

When a 24-bit coding range is used, the LSB is in time slot 4 (see Figure 1).

When a 20-bit coding range is used, time slots 8 to 27 carry the audio sample word with the LSB in time slot 8. Time slots 4 to 7 may be used for other applications. Under these circumstances, the bits in the time slots 4 to 7 are designated auxiliary sample bits (see Figure 1).

If the source provides fewer bits than the interface allows (either 20 or 24), the unused LSBs are set to a logical "0".

For a non-linear PCM audio application or a data application, the main data field may carry any other information.

Time slot 28 (validity bit) carries the validity bit associated with the main data field (see 4.4).

Time slot 29 (user data bit) carries 1 bit of the user data channel associated with the main data field channel transmitted in the same sub-frame.

NOTE 1 For the applications, refer to the other parts of the IEC 60958 series.

Time slot 30 (channel status bit) carries 1 bit of the channel status information associated with the main data field channel transmitted in the same sub-frame.

NOTE 2 For details refer to the other parts of the IEC 60958 series.

Time slot 31 (parity bit) carries a parity bit such that time slots 4 to 31 inclusive carry an even number of ones and an even number of zeros (even parity).

NOTE 3 The preambles have even parity as an explicit property.

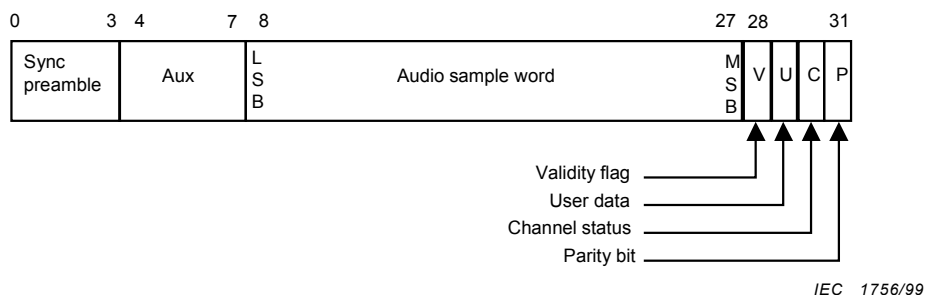


Figure 1 – Sub-frame format (linear PCM application)

4.1.2 Frame format

A frame is uniquely composed of two sub-frames (see Figure 2). For linear coded audio applications, the rate of transmission of frames normally corresponds exactly to the source sampling frequency.

In 2-channel operation mode, the samples taken from both channels are transmitted by time multiplexing in consecutive sub-frames. The first sub-frame (left or "A" channel in stereophonic operation and primary channel in monophonic operation) normally starts with preamble "M". However, the preamble changes to preamble "B" once every 192 frames to identify the start of the block structure used to organize the channel status information. The second sub-frame (right or "B" channel in stereophonic operation and secondary channel in monophonic operation) always starts with preamble "W".

In single channel operation mode in a professional application, the frame format is the same as in the 2-channel mode. Data is carried in the first sub-frame and may be duplicated in the second sub-frame. If the second sub-frame is not carrying duplicate data, time slot 28 (validity flag) shall be set to logical "1".

NOTE For historical reasons, preambles "B", "M" and "W" are, for use in professional applications, referred to as "Z", "X" and "Y", respectively.

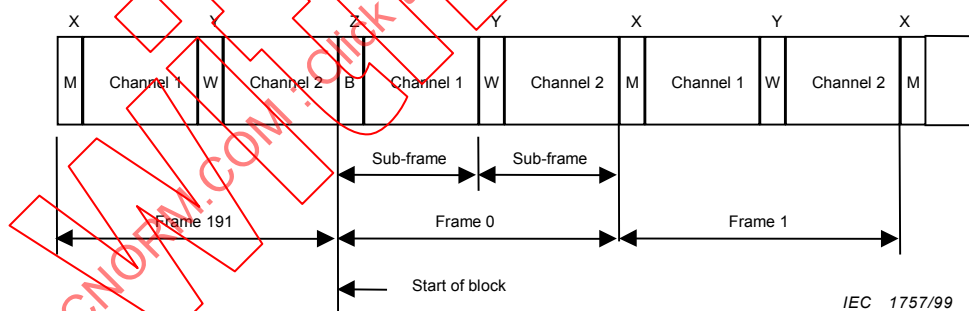
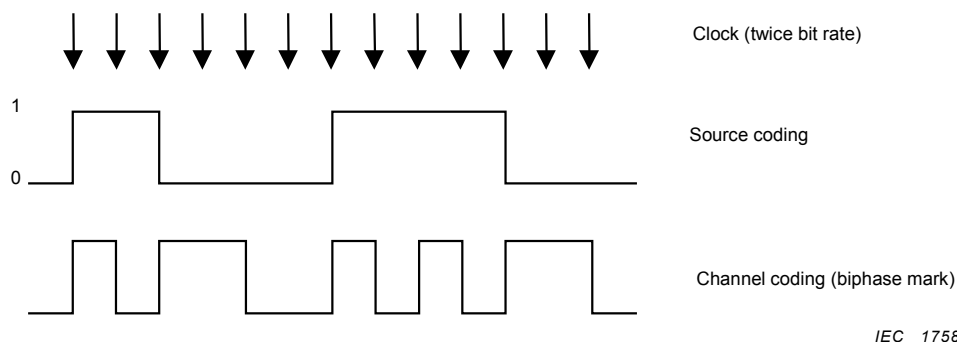


Figure 2 – Frame format

4.2 Channel coding

To minimize the direct current (DC) component on the transmission line, to facilitate clock recovery from the data stream and to make the interface insensitive to the polarity of connections, time slots 4 to 31 are encoded in biphase-mark.

Each bit to be transmitted is represented by a symbol comprising two consecutive binary states. The first state of a symbol is always different from the second state of the previous symbol. The second state of the symbol is identical to the first if the bit to be transmitted is logical "0". However, it is different if the bit is logical "1" (see Figure 3).

**Figure 3 – Channel coding**

4.3 Preambles

Preambles are specific patterns providing synchronization and identification of the sub-frames and blocks.

To achieve synchronization within one sampling period and to make this process completely reliable, these patterns violate the biphase-mark code rules, thereby avoiding the possibility of data imitating the preambles.

A set of three preambles is used. These preambles are transmitted in the time allocated to four time slots at the start of each sub-frame (time slots 0 to 3) and are represented by eight successive states. The first state of the preamble is always different from the second state of the previous symbol (representing the parity bit). Depending on this state, the preambles are as shown in Table 1.

Table 1 – Preamble coding

Preceding state	0	1	
Preamble code	Channel coding		
"B" or "Z" (see note to 4.1.2)	11101000	00010111	Sub-frame 1 and the start of the block
"M" or "X"	11100910	00011101	Sub-frame 1
"W" or "Y"	11100100	00011011	Sub-frame 2

Like biphase code, these preambles are d.c. free and provide clock recovery. They differ in at least two states from any valid biphase sequence.

Figure 4 represents preamble "M".

NOTE Owing to the even-parity bit in time slot 31, all preambles start with a transition in the same direction (see 4.1.1). Thus, only one of these sets of preambles is, in practice, transmitted through the interface. However, it is necessary for both sets to be decodable because either polarity is possible in a connection.

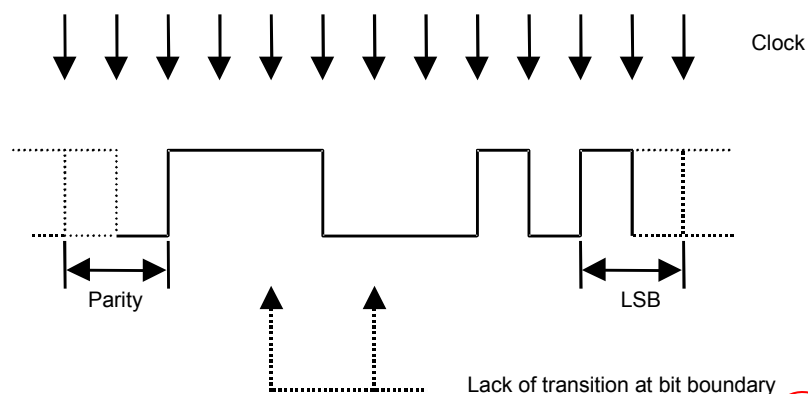


Figure 4 – Preamble M (shown as 11100010)

4.4 Validity bit

The validity bit is logical "0" if the information in the main data field is reliable, and it is logical "1" if it is not. There is no default state for the validity bit.

NOTE For transmissions not using a linear PCM coding, this bit may be set. This is intended to prevent accidental decoding of non-audio data to analogue before a complete channel status block is received. See Annex A.

5 Channel status

5.1 General

For every sub-frame, the channel status provides information related to the data carried in the main data field of that same sub-frame.

Channel status information is organized in a 192-bit block, subdivided into 24 bytes. The first bit of each block is carried in the frame with preamble "B". The channel status data format is defined in Table 2.

The specific organization depends on the application. In the descriptions, the suffix "0" designates the first byte or bit. Where channel status bits are combined to form non-binary values, the least significant bit should be transmitted first, unless otherwise indicated.

5.2 Applications

The primary application is indicated by the first channel status bit (bit 0) of a block as defined in 5.3.

For professional applications, refer to IEC 60958-4.

For consumer applications, refer to IEC 60958-3.

Secondary applications may be defined within the framework of these primary applications.

Application documents or specifications are listed in Annex B.

5.3 General assignment of the first and second channel status bits

The first and second channel status bits (bit 0 and bit 1) are specified as follows.

Byte 0

Bit 0	"0"	Consumer use of channel status block.
	"1"	Professional use of channel status block.

Bit 1	"0"	Main data field represents linear PCM samples.
	"1"	Main data field used for purposes other purposes.

5.4 Category code

Channel status including the category code is defined in IEC 60958-3 for consumer applications; these category codes are used for other variations of the IEC 60958 series for consumer use, such as the IEC 61937 series.

Channel status is also defined in IEC 60958-4 for professional applications, and these data are used for other variations of the IEC 60958 series for professional use, such as SMPTE 337M.

Table 2 – Channel status data format

Byte		a	b						
0	bit	0	1	2	3	4	5	6	7
1	bit	8	9	10	11	12	13	14	15
2	bit	16	17	18	19	20	21	22	23
3	bit	24	25	26	27	28	29	30	31
4	bit	32	33	34	35	36	37	38	39
5	bit	40	41	42	43	44	45	46	47
6	bit	48	49	50	51	52	53	54	55
7	bit	56	57	58	59	60	61	62	63
8	bit	64	65	66	67	68	69	70	71
9	bit	72	73	74	75	76	77	78	79
10	bit	80	81	82	83	84	85	86	87
11	bit	88	89	90	91	92	93	94	95
12	bit	96	97	98	99	100	101	102	103
13	bit	104	105	106	107	108	109	110	111
14	bit	112	113	114	115	116	117	118	119
15	bit	120	121	122	123	124	125	126	127
16	bit	128	129	130	131	132	133	134	135
17	bit	136	137	138	139	140	141	142	143
18	bit	144	145	146	147	148	149	150	151
19	bit	152	153	154	155	156	157	158	159
20	bit	160	161	162	163	164	165	166	167
21	bit	168	169	170	171	172	173	174	175
22	bit	176	177	178	179	180	181	182	183
23	bit	184	185	186	187	188	189	190	191

a: use of channel status block.
b: linear PCM identification

6 User data

6.1 General

The default value of the user bits is logical "0".

6.2 Applications

6.2.1 Professional use

User data may be used in any way required by the user. Application details are described in IEC 60958-4.

6.2.2 Consumer use

The application of the user data in digital audio equipment for consumer use is in accordance with IEC 60958-3.

7 Electrical requirements

The type of transmission line and timing accuracy of the transmitted signal waveform shall be as defined in other parts of IEC 60958-3 and IEC 60958-4, to meet the specifically required quality or purpose of use.

Annex A (informative)

The use of the validity bit

The IEC 60958 series is based on two different industry standards: the AES/EBU digital audio interface standard (AES3 and EBU Tech. 3250-E) and the digital interface specification by Sony and Philips (SPDIF) introduced with the Compact Disc Digital Audio system.

Unfortunately, significant differences between the two standards exist, which can contribute in part to the different application areas: professional and consumer. The differences have contributed to many misunderstandings about the use and compatibility of the standards.

Originally, the definition of validity was, in both industry standards, that it indicated whether or not the associated audio sample was "secure and error free". Although, at first glance this may seem a clear definition, in practice it has led to important practical problems. It is unclear how the receiver should interpret this. When the sample is signalled not to be in error, it is not clear whether the transmitter has performed a successful concealment. If a sample is signalled in error, it is not clear whether the sample should be passed on unchanged, concealed or muted.

As a result, the AES has adopted in the 1992 revision of the AES3 standard a different wording: Validity indicates "whether the audio sample bits are suitable for conversion to an analogue audio signal".

Over the years, the application of the IEC 60958 series has gained popularity, resulting in a growing number of products conforming to its provisions. With these in use, applications other than strictly linear PCM audio transmission started to appear as well. The same basic frame structure is used, but the information transferred in the "audio sample word" is not encoded as linear PCM audio. As it is not always clearly indicated what kind of signal is carried, connection of such a transmitter to a linear PCM receiver may result in a very loud and noisy audio signal.

Therefore, it has been proposed in the revision of the IEC 60958 series to also adopt the wording of the AES3 standard for the validity bit definition. However, especially in consumer applications, the transmitter often has no active control of the validity bit. In many cases, this is generated by the error correction circuitry and automatically copied in the IEC 60958 series bitstream. A change of definition would, in theory, necessitate a redesign of circuits which have been in use for many years.

For this reason, the definition of the validity bit remains basically unchanged in the IEC 60958 series. However, it is noted that for applications not using a linear PCM coding, the bit may be set to "1", in which case it can prevent accidental decoding of non-audio data to analogue before a complete channel status block is received. For future applications of the IEC 60958 series with non-linear PCM data, such a provision is highly recommended.

Additionally, in IEC 60958-4, it is specified that the validity bit shall be used to indicate whether the audio sample is "suitable for conversion to an analogue audio signal using linear PCM coding". This retains, for professional applications, the intention of the wording in the AES3 standard.

Although not a perfect solution to problems relating to the use of the validity bit, the definitions as adopted in the IEC 60958 series seem to be the best achievable compromise to date.

The use described in this annex should be applied to all other IEC 60958 data conformant formats. This applies, for example, to the IEC 60958 series conformant mode of IEC 61883-6.

Annex B

(informative)

Application documents and specifications

Table B.1 indicates application documents and specification based on channel status bit 0 and bit 1, as defined in 5.3.

Table B.1 – Application documents and specifications

Byte0 of Channel status		Standards
Bit0	Bit1	
0	0	IEC 60958-3
1	0	IEC 60958-4
0	1	IEC 61937, IEC 62105 and others
1	1	SMPTE 337M and others

For that part of the channel status that is not implemented, the default is logical “0”.

Annex C (informative)

A relationship of the IEC 60958 series families

A relationship between IEC specifications that are based on the IEC 60958 series is illustrated in Figure C.1.

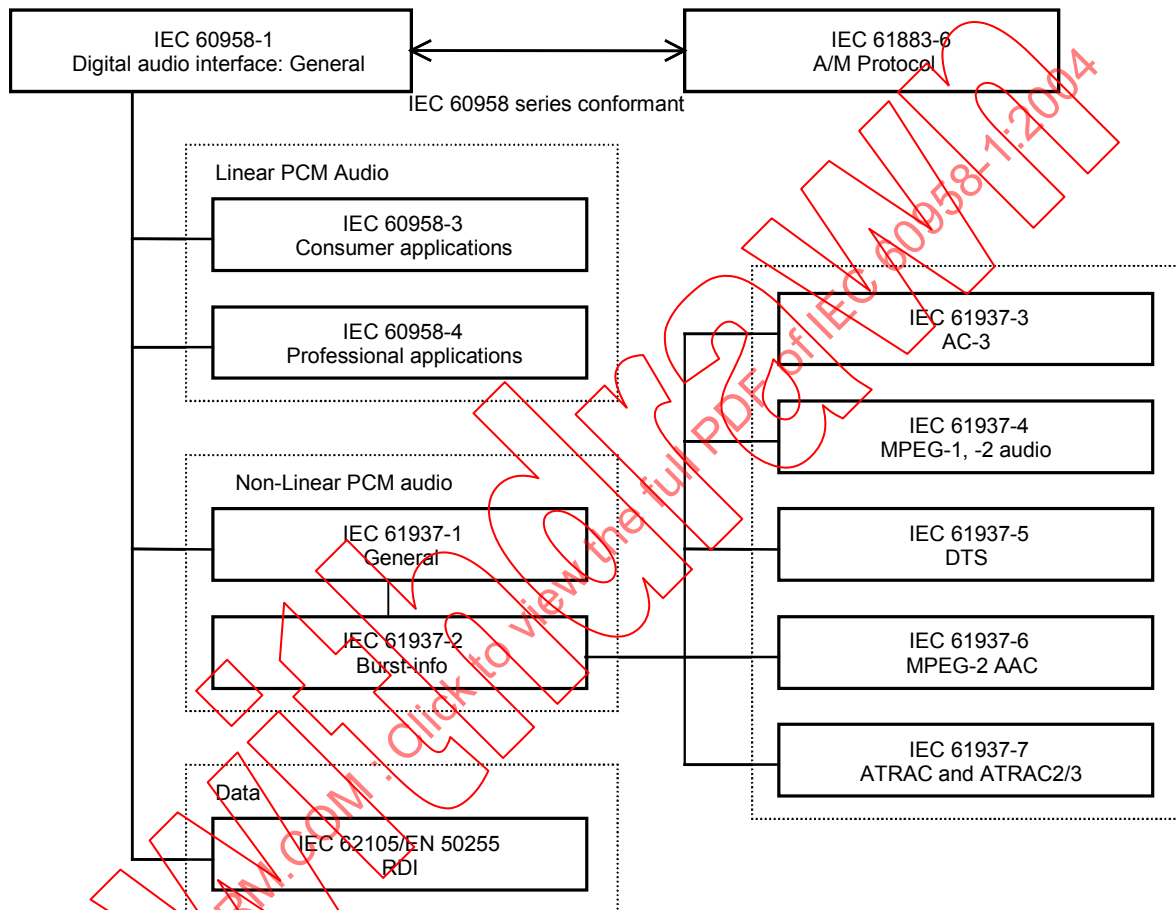


Figure C.1 – A relationship of the IEC 60958 series families

As illustrated, the IEC 60958 series consists of parts and also forms the basis for other applications. The IEC 61937 series and IEC 62105 are protocols that use the format of IEC 60958 as a transport, and the IEC 60958 series conformant mode in IEC 61883-6 is a variant where the data in an IEC 60958 stream is carried on the physical format of IEC 61883-6. This means that the IEC 60958 series – with data formats transported on the IEC 60958 series – can itself be carried on another interface format. As a result, the IEC 60958 series has relevance across various interface formats and systems.

Annex D (informative)

Transmission of CD data other than linear PCM audio

This standard allows the interface to carry data related to computer software or signals coded using non-linear PCM and the format specification for these applications is not part of this standard. The channel status Bit 1 of Byte 0 indicates whether the data is linear PCM or not.

However, some CD applications currently set this Bit 1="0" as meaning linear PCM data, while the actual data is not linear PCM but compressed audio data. Such applications do not conform to the IEC 60958 series.

Current data processing equipment such as computers and games machines have a CD-ROM drive and sometimes a IEC 60958 series interface, so there is a possibility of non-linear PCM data output that is dependent on the application software.

Therefore, all equipment and applications should respect the channel status definitions in this standard to prevent unexpected behaviour in the decoder.

Consideration is required for applications that, for historic reasons, do not behave in accordance with IEC 60958 with respect to channel status bit 1. This is in order to avoid a high level of noise being generated by the conversion of this signal as though it was linear PCM data. Such noise might damage hearing or equipment.

Bibliography

SMPTE 337M-2000, *Television – Format for Non-PCM Audio and Data in an AES3 Serial Digital Audio Interface*

IEC 61883-6:2002, *Consumer audio/video equipment – Digital interface – Part 6: Audio and music data transmission protocol*

IEC 61937 (all parts), *Digital audio – Interface for non-linear PCM encoded audio bitstreams applying IEC 60958*

IEC 62105:1999, *Digital audio broadcast system – Specification of the receiver data interface (RDI)*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60958-1:2004

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	21
1 Domaine d'application	23
2 Références normatives	23
3 Termes et définitions	23
4 Format d'interface	25
4.1 Structure du format	25
4.2 Codage de la voie	27
4.3 Préambules	27
4.4 Bit de validité	28
5 Voie de signalisation	29
5.1 Généralités	29
5.2 Applications	29
5.3 Assignation générale des premier et second bits de la voie de signalisation	29
5.4 Code de catégorie	29
6 Données utilisateur	31
6.1 Généralités	31
6.2 Applications	31
7 Exigences électriques	31
Annexe A (informative) Utilisation du bit de validité	32
Annexe B (informative) Documents et spécifications d'application	34
Annexe C (informative) Relation entre les familles de la série CEI 60958	35
Annexe D (informative) Transmission de données de CD autres que des données audio codées par codage MIC linéaire	37
Bibliographie	38
Tableau 1 – Codage du préambule	28
Tableau 2 – Format des données de la voie de signalisation	30
Tableau B.1 – Documents et spécifications d'application	34

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INTERFACE AUDIONUMÉRIQUE –

Partie 1: Généralités

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 brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La CEI 60958-1, deuxième édition, a été établie par le domaine technique 4: Interfaces de systèmes numériques, du comité d'études 100 de la CEI: Systèmes et appareils audio, vidéo et multimédia.

Cette deuxième édition de la CEI 60958-1 annule et remplace la première édition publiée en 1999 et constitue une révision technique.

Toutes les modifications introduites dans cette seconde édition de la CEI 60958-1 sont destinées à clarifier la structure et la relation entre toutes les familles de la série CEI 60958.

Une brève liste des modifications comporte ce qui suit.

- Une Annexe B a été ajoutée pour expliquer la définition donnée en 5.3 en relation avec les familles de la série CEI 60958. Un paragraphe 5.3 a également été ajouté à cette description.

- Une Annexe C a été ajoutée pour expliquer la relation entre les familles de la série CEI 60958.
- Une Annexe D a été ajoutée à titre d'explication d'une transmission de données différente du codage MIC linéaire.
- Un paragraphe 5.4 a été ajouté pour définir un code de catégorie d'appareil.
- Une Bibliographie a été ajoutée.

La présente version bilingue (2013-07) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2004-03.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 100/552/CVD et 100/755/RVC.

Le rapport de vote 100/755/RVC donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

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

La CEI 60958 est constituée des parties suivantes, sous le titre général «*Interface audionumérique*»:

Partie 1: Généralités

Partie 3: Applications grand public

Partie 4: Applications professionnelles

Le comité a décidé que le contenu de la présente publication ne sera pas modifié avant 2006. A cette date, la publication sera

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

INTERFACE AUDIONUMÉRIQUE –

Partie 1: Généralités

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60958 décrit une interface série, unidirectionnelle, autosynchronisante, pour l'interconnexion des appareils audionumériques grand public et professionnels.

Elle spécifie la structure de base de l'interface. Des documents séparés définissent les points spécifiques pour des applications particulières.

L'interface est principalement destinée à acheminer des programmes monophoniques ou stéréophoniques, codés en utilisant un codage MIC linéaire et avec une résolution allant jusqu'à 24 bits par échantillon.

Lorsqu'elle est utilisée à d'autres fins, cette interface est capable d'acheminer des données audio codées autres que des échantillons audio codés par un codage MIC linéaire. Des dispositions ont également été prises pour permettre à l'interface d'acheminer des données informatiques ou des signaux codés par codage MIC non linéaire. La spécification du format de ces applications ne fait pas partie de cette norme.

L'interface est destinée à fonctionner à des fréquences d'échantillonnage audio supérieures ou égales à 32 kHz. Des informations auxiliaires sont transmises avec le programme.

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).

CEI 60958-3, *Interface audionumérique – Partie 3: Applications grand public*

CEI 60958-4, *Interface audionumérique – Partie 4: Applications professionnelles*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de toutes les parties de la série CEI 60958, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

fréquence d'échantillonnage

fréquence des échantillons représentant un signal audio

NOTE Lorsque plusieurs signaux sont transmis par la même interface, les fréquences d'échantillonnage sont identiques.

3.2

mot d'échantillon audio

valeur d'un échantillon audionumérique. La représentation est linéaire, en binaire et en complément à 2

NOTE Les nombres positifs correspondent à des tensions analogiques positives à l'entrée du convertisseur analogique-numérique (abréviation anglaise: ADC)

3.3

bit auxiliaire

l'un des quatre bits les moins significatifs (abréviation anglaise: LSB) pouvant être assignés comme bits auxiliaires et utilisés pour des informations auxiliaires, quand le nombre de bits audio du champ de données principal est inférieur ou égal à 20

3.4

bit de validité

bit indiquant si les bits du champ de données principal de la sous-trame (créneaux temporels de 4 à 27 ou de 8 à 27, selon la longueur du mot audio, tels que définis en 4.1.1) sont fiables ou non

3.5

voie de signalisation

support, dans un format fixe, des informations associées à chaque voie du champ de données principal et qui peuvent être décodées par n'importe quel utilisateur de l'interface

NOTE Les exemples d'informations à acheminer par la voie de signalisation sont: la longueur des mots d'échantillon audio, la préaccentuation, la fréquence d'échantillonnage, les codes temporels, les codes alphanumériques de source et de destination.

3.6

données utilisateur

voie de données prévue pour acheminer n'importe quelle autre information

3.7

bit de parité

bit prévu pour permettre la détection d'un nombre impair d'erreurs résultant des mauvais fonctionnements de l'interface

3.8

préambule

structures spécifiques utilisées pour la synchronisation

NOTE Il existe trois préambules différents (voir 4.3)

3.9

sous-trame

structure fixe utilisée pour acheminer les informations (voir 4.1.1 et 4.1.2)

3.10

trame

séquence de deux sous-frames successives qui sont associées

3.11

bloc

groupe de 192 trames successives

NOTE Le début d'un bloc est désigné par un préambule particulier de sous-trame (voir 4.3)

3.12

codage de la voie

méthode de codage par laquelle les chiffres binaires sont représentés pour une transmission par l'interface

3.13

intervalle unitaire UI

intervalle temporel nominal le plus court dans le schéma de codage

NOTE Il existe 128 intervalles unitaires dans une trame d'échantillons.

3.14

instabilité de l'interface

variation temporelle des transitions de données d'interface (passages au zéro) quand elles sont comparées avec celles d'une horloge idéale

3.15

instabilité intrinsèque

instabilité de l'interface en sortie d'un dispositif qui est non synchronisé ou qui est synchronisé à une source de référence sans instabilité

3.16

gain d'instabilité

rapport entre l'amplitude des composantes de l'instabilité en sortie et leur amplitude en entrée de synchronisation du dispositif en essai

4 Format d'interface

4.1 Structure du format

4.1.1 Format des sous-trames

Chaque sous-trame est divisée en 32 intervalles temporels numérotés de 0 à 31 (voir la Figure 1).

Les intervalles temporels 0 à 3 (préambules) acheminent un des trois préambules autorisés (voir 4.1.2 et 4.3, ainsi que la Figure 2).

Les intervalles temporels 4 à 27 (champ de données principal) acheminent le mot échantillon audio suivant une représentation linéaire en complément à 2. Le bit de poids le plus significatif (abréviation anglaise: MSB) est acheminé par l'intervalle temporel 27.

Lorsque l'on utilise une plage de codage de 24 bits, le bit de poids le moins significatif (abréviation anglaise: LSB) est placé dans l'intervalle temporel 4 (voir la Figure 1).

Lorsque l'on utilise une plage de codage de 20 bits, les plages temporelles 8 à 27 acheminent le mot échantillon audio avec le bit de poids le moins significatif dans l'intervalle temporel 8. Les intervalles temporels 4 à 7 peuvent être utilisés pour d'autres applications. Dans ce cas, les bits contenus dans les intervalles temporels 4 à 7 sont appelés bits auxiliaires de l'échantillon (voir la Figure 1).

Si la source délivre moins de bits que l'interface ne le permet, (20 ou 24), les bits de poids les moins significatifs inutilisés sont forcés au «0» logique.

Pour une application audio MIC non linéaire ou une application de données, le champ de données principal peut acheminer n'importe quelle autre information.

L'intervalle temporel 28 (bit de validité) achemine le bit de validité associé au champ de données principal (voir 4.4).

L'intervalle temporel 29 (bit de données utilisateur) achemine 1 bit de la voie de données utilisateur associée à la voie du champ de données principal transmise dans la même sous-trame.

NOTE 1 Pour les applications, se référer aux autres parties de la série CEI 60958.

L'intervalle temporel 30 (bit de la voie de signalisation) achemine 1 bit d'information sur la voie de signalisation associée à la voie du champ de données principal transmise dans la même sous-trame.

NOTE 2 Pour de plus amples détails, se référer aux autres parties de la série CEI 60958.

L'intervalle temporel 31 (bit de parité) achemine un bit de parité dont la valeur est telle que les intervalles temporels 4 à 31 inclus acheminent un nombre pair de «1» et un nombre pair de «0» (parité paire).

NOTE 3 Les préambules ont une parité paire comme caractéristique explicite.

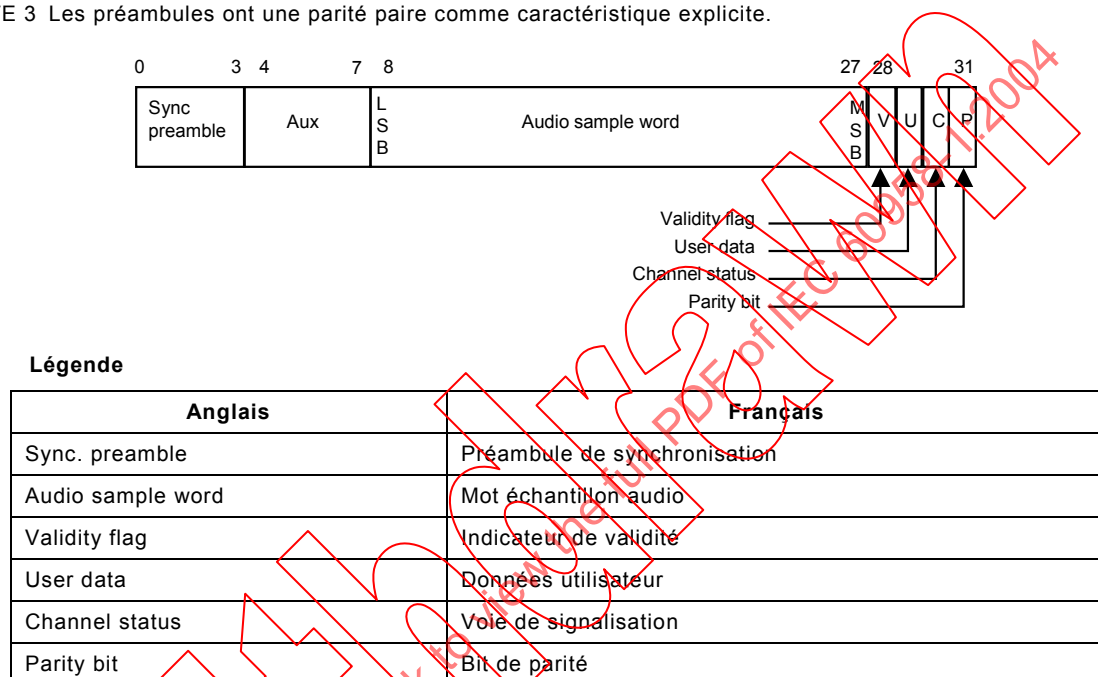


Figure 1 – Format de la sous-trame (application linéaire MIC)

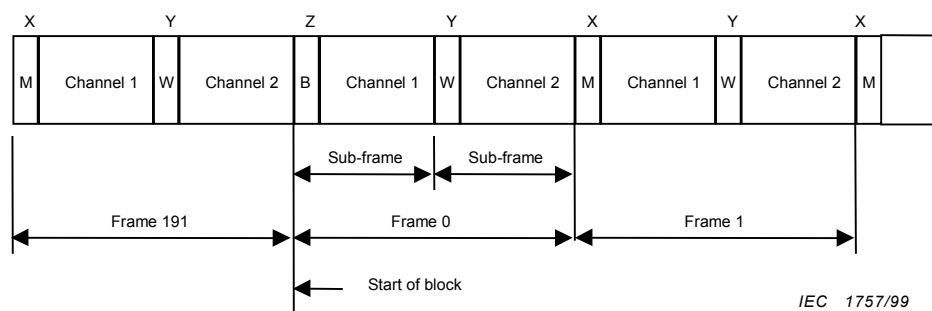
4.1.2 Format de trame

Une trame est uniquement composée de deux sous-trames (voir la Figure 2). Normalement, pour les applications audio codées linéaires, le rythme de transmission des trames correspond exactement à la fréquence d'échantillonnage de la source.

Dans le mode de fonctionnement à deux voies, les échantillons correspondant aux deux voies sont transmis par multiplexage dans le temps de deux sous-trames successives. La première sous-trame (voie gauche ou «A» en stéréophonie et voie principale en monophonie) débute normalement avec le préambule «M». Cependant, le préambule est remplacé par le préambule «B» une fois toutes les 192 trames pour identifier le début de la structure du bloc utilisé pour organiser les informations sur la voie de signalisation. La seconde sous-trame (voie droite ou «B» en stéréophonie et voie secondaire en monophonie) débute toujours par le préambule «W».

Pour le mode de fonctionnement à voie unique dans une application professionnelle, le format de trame est le même que celui du mode de fonctionnement à deux voies. Les données sont acheminées dans la première sous-trame et peuvent être copiées dans la seconde. Si la seconde sous-trame n'achemine pas de données copiées, l'intervalle temporel 28 (drapeau de validité) doit être forcé à «1» logique.

NOTE Pour des raisons historiques, les préambules «B», «M» et «W», à utiliser dans des applications professionnelles, sont référencés respectivement «Z», «X» et «Y».



Légende

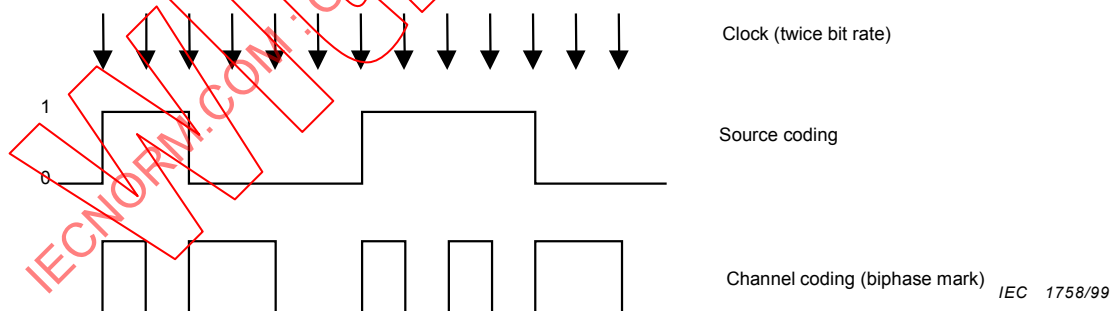
Anglais	Français
Channel 1	Voie 1
Channel 2	Voie 2
Sub-frame	Sous-trame
Frame 191	Trame 191
Frame 0	Trame 0
Frame 1	Trame 1
Start of block	Début de bloc

Figure 2 – Format de la trame

4.2 Codage de la voie

Pour réduire la composante de courant continu sur la ligne de transmission, afin de faciliter la récupération d'horloge à partir du flux de données et rendre l'interface insensible à la polarité des connexions, les intervalles temporels 4 à 31 sont codés en biphase-marque.

Chaque bit à transmettre est représenté par un symbole comprenant deux états binaires successifs. Le premier état d'un symbole est toujours différent du second état du symbole précédent. Le second état du symbole est identique au premier si le bit à transmettre est le «0» logique. Mais il est différent si le bit est le «1» logique (voir la Figure 3).



Légende

Anglais	Français
Clock (twice bit rate)	Horloge (deux fois le débit)
Source coding	Codage de source
Channel coding (biphase mark)	Codage de la voie (marque biphase)

Figure 3 – Codage de la voie

4.3 Préambules

Les préambules sont des structures spécifiques réalisant la synchronisation et l'identification des sous-trames et des blocs.

Pour obtenir la synchronisation pendant une période d'échantillonnage et rendre ce processus totalement sûr, ces structures violent les règles du codage biphase-marque, évitant de ce fait la possibilité de données imitant les préambules.

On utilise un ensemble de trois préambules. Ceux-ci sont transmis dans le temps alloué aux quatre intervalles temporels en début de chaque sous-trame (intervalles temporels 0 à 3), et sont représentés par huit états successifs. Le premier état du préambule est toujours différent du second état du symbole précédent (représentant le bit de parité). Selon cet état, les préambules sont ceux précisés au Tableau 1.

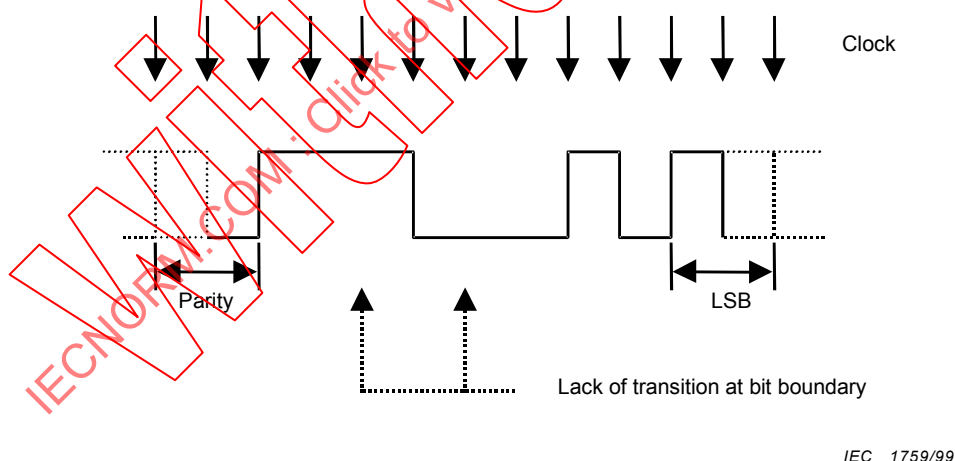
Tableau 1 – Codage du préambule

État précédent	0	1	
Code de préambule	Codage de la voie		
«B» ou «Z» (voir la note en 4.1.2)	11101000	00010111	Sous-trame 1 et début du bloc
«M» ou «X»	11100010	00011101	Sous-trame 1
«W» ou «Y»	11100100	00011011	Sous-trame 2

Comme en codage biphase, ces préambules sont exempts de composante continue et permettent une récupération d'horloge. Ils diffèrent dans au moins deux états d'une séquence biphase quelconque valable.

La Figure 4 représente le préambule «M».

NOTE En raison de la parité paire dans l'intervalle temporel 31, tous les préambules commencent par une transition dans le même sens (voir 4.1.1). Dans ces conditions, on transmet en pratique un seul de ces ensembles de préambules par l'interface. Il est cependant nécessaire que les deux ensembles soient décodables, car chacune des polarités est possible dans une connexion.



Légende

Anglais	Français
Clock	Horloge
Parity	Parité
Lack of transition at bit boundary	Absence de transition en limite de bit

Figure 4 – Préambule M (11100010)

4.4 Bit de validité

Le bit de validité est le «0» logique si les informations du champ de données principal sont sûres, et il est le «1» logique dans le cas contraire. Il n'y a pas d'état par défaut pour le bit de validité.

NOTE Pour les transmissions n'utilisant pas un codage linéaire MIC, ce bit peut être utilisé. Ceci est destiné à éviter les décodages accidentels en analogique de données non audio, avant de recevoir la totalité du bloc de signalisation. Voir l'Annexe A.

5 Voie de signalisation

5.1 Généralités

Pour chaque sous-trame, la voie de signalisation donne les informations correspondant aux données acheminées dans le champ de données principal de cette même sous-trame.

Les informations de la voie de signalisation sont organisées en un bloc de 192 bits, subdivisé en 24 octets. Le premier bit de chaque bloc est acheminé dans la trame avec le préambule «B». Le format des données de la voie de signalisation est défini dans le Tableau 2.

L'organisation particulière dépend de l'application. Dans la description, le suffixe «0» indique le premier octet ou le premier bit. Si les bits de la voie de signalisation sont combinés pour former des valeurs non binaires, il convient, sauf indication contraire, de transmettre en premier le bit ayant la valeur la moins significative.

5.2 Applications

L'application principale est indiquée par le premier bit de la voie de signalisation (bit 0) d'un bloc, comme défini en 5.3.

Pour des applications professionnelles, se référer à la CEI 60958-4.

Pour des applications grand public, se référer à la CEI 60958-3.

Des applications secondaires peuvent être définies dans le cadre de ces applications principales.

Les documents ou spécifications des applications sont énumérés à l'Annexe B.

5.3 Assignation générale des premier et second bits de la voie de signalisation

Les premier et second bits de la voie de signalisation (bit 0 et bit 1) sont spécifiés comme suit.

Octet 0

Bit 0	“0”	Utilisation grand public du bloc de la voie de signalisation.
	“1”	Utilisation professionnelle du bloc de la voie de signalisation.

Bit 1	“0”	Le champ de données principal représente des échantillons MIC linéaires.
	“1”	Champ de données principal utilisé à d'autres fins.

5.4 Code de catégorie

La voie de signalisation incluant le code de catégorie est définie dans la CEI 60958-3 pour les applications grand public; ces codes de catégorie sont utilisés pour d'autres variantes de la série CEI 60958 pour utilisation grand public, telles que la série CEI 61937.

La voie de signalisation est également définie dans la CEI 60958-4 pour les applications professionnelles, et ces données sont utilisées pour d'autres variantes de la série CEI 60958 pour une utilisation professionnelle, telles que la SMPTE 337M.

Tableau 2 – Format des données de la voie de signalisation

Octet		a	b						
0	bit	0	1	2	3	4	5	6	7
1	bit	8	9	10	11	12	13	14	15
2	bit	16	17	18	19	20	21	22	23
3	bit	24	25	26	27	28	29	30	31
4	bit	32	33	34	35	36	37	38	39
5	bit	40	41	42	43	44	45	46	47
6	bit	48	49	50	51	52	53	54	55
7	bit	56	57	58	59	60	61	62	63
8	bit	64	65	66	67	68	69	70	71
9	bit	72	73	74	75	76	77	78	79
10	bit	80	81	82	83	84	85	86	87
11	bit	88	89	90	91	92	93	94	95
12	bit	96	97	98	99	100	101	102	103
13	bit	104	105	106	107	108	109	110	111
14	bit	112	113	114	115	116	117	118	119
15	bit	120	121	122	123	124	125	126	127
16	bit	128	129	130	131	132	133	134	135
17	bit	136	137	138	139	140	141	142	143
18	bit	144	145	146	147	148	149	150	151
19	bit	152	153	154	155	156	157	158	159
20	bit	160	161	162	163	164	165	166	167
21	bit	168	169	170	171	172	173	174	175
22	bit	176	177	178	179	180	181	182	183
23	bit	184	185	186	187	188	189	190	191

a: utilisation du bloc de la voie de signalisation.
b: identification linéaire MIC.

6 Données utilisateur

6.1 Généralités

La valeur par défaut des bits utilisateur est le «0» logique.

6.2 Applications

6.2.1 Utilisation professionnelle

Les données utilisateur peuvent être utilisées par l'utilisateur d'une manière quelconque. Les informations concernant l'application sont décrites dans la CEI 60958-4.

6.2.2 Utilisation grand public

L'application des données utilisateur dans les appareils audionumériques pour une utilisation grand public est conforme à la CEI 60958-3.

7 Exigences électriques

Le type de ligne de transmission et de précision temporelle de la forme d'onde du signal transmis doit être défini dans les autres parties de la CEI 60958-3 et de la CEI 60958-4, pour satisfaire à la qualité particulière exigée ou au but de l'utilisation.