

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Digital audio – Interface for non-linear PCM encoded audio bitstreams applying IEC 60958 –

Part 11: MPEG-4 AAC and its extensions in LATM/LOAS

Audionumérique – Interface pour les flux de bits audio à codage MIC non linéaire conformément à la CEI 60958 –

Partie 11: MPEG-4 AAC et ses extensions en LATM/LOAS



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED
Copyright © 2010 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

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

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

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

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

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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

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

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

- Electropedia: www.electropedia.org

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

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

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

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

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

A propos des publications CEI

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

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

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

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

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

- Electropedia: www.electropedia.org

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

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

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

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Digital audio – Interface for non-linear PCM encoded audio bitstreams applying IEC 60958 –
Part 11: MPEG-4 AAC and its extensions in LATM/LOAS**

**Audionumérique – Interface pour les flux de bits audio à codage MIC non linéaire conformément à la CEI 60958 –
Partie 11: MPEG-4 AAC et ses extensions en LATM/LOAS**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

P

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms, definitions and abbreviations	6
3.1 Terms and definitions	6
3.2 Abbreviations	8
4 Mapping of the audio bit stream on to IEC 61937-1	8
4.1 General.....	8
4.2 Burst-info for MPEG-4 AAC and its extensions in LATM/LOAS	8
5 Format of data-burst for MPEG-4 AAC and its extensions in LATM/LOAS.....	9
5.1 General.....	9
5.2 Pause data-bursts for MPEG-4 AAC and its extensions in LATM/LOAS	9
5.3 Audio data-bursts	10
5.3.1 MPEG-4 AAC and its extensions in LATM/LOAS.....	10
5.3.2 LATM/LOAS framing.....	12
5.3.3 Latency	12
Annex A (informative) Calculation of delay and data-burst repetition rates – guidelines	14
Bibliography.....	16
Figure 1 – Data-burst structure	10
Figure 2 – Latency diagram for burst reception and decoding	13
Table 1 – Values for data-type and sub-data-type	9
Table 2 – Repetition period of pause data-bursts	9
Table 3 – Data-type-dependent information	11
Table A.1 – Examples – Calculation of delay and data-burst repetition rates.....	14

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DIGITAL AUDIO –
INTERFACE FOR NON-LINEAR PCM ENCODED
AUDIO BITSTREAMS APPLYING IEC 60958 –

Part 11: MPEG-4 AAC and its extensions in LATM/LOAS

FOREWORD

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

International Standard IEC 61937-11 has been prepared by technical area 4: Digital system interfaces and protocols, of IEC technical committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment.

This bilingual version, published in 2011-02, corresponds to the English version.

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

CDV	Report on voting
100/1491/CDV	100/1580/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.

A list of all parts of IEC 61937, under the general title *Digital audio – Interface for non-linear PCM encoded audio bitstreams applying IEC 60958* can be found on the IEC website.

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

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

INTRODUCTION

Modern digital video broadcasting standards such as DVB include support for the MPEG-4 HE AAC and/or HE AAC v2 audio codecs as specified in ISO/IEC 14496-3. An increasing number of countries are adopting these new codecs for their standard definition and high definition digital video broadcasting services and have started with implementations.

For MPEG-2 AAC audio (ISO/IEC 13818-7) the specified framing format for the audio bit stream is ADTS and its transport over an IEC 60958 interface is specified in IEC 61937-6.

However, the MPEG-4 (ISO/IEC 14496-3) audio codecs introduce new features and capabilities that require a framing format that supports more flexible signaling and delivery mechanisms. Therefore, MPEG-2 Systems (ISO/IEC 13818-1) specifies the MPEG-4 LATM/LOAS framing format for MPEG-4 audio codecs to overcome the limitations of ADTS.

In order to be able to pass the MPEG-4 audio bit stream from a Set Top Box to an A/V receiver connected via the IEC 60958 interface without needing to reframe the audio bit stream within ADTS, the MPEG-4 LATM/LOAS framing format needs to be supported by IEC 61937.

DIGITAL AUDIO – INTERFACE FOR NON-LINEAR PCM ENCODED AUDIO BITSTREAMS APPLYING IEC 60958 –

Part 11: MPEG-4 AAC and its extensions in LATM/LOAS

1 Scope

This part of IEC 61937 describes the method to convey non-linear PCM bitstreams encoded according to the MPEG-4 AAC format and its extensions spectral band replication, parametric stereo and MPEG surround, framed in MPEG-4 LATM/LOAS.

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 (all parts), *Digital audio interface*

IEC 61937-1, *Digital audio – Interface for non-linear PCM encoded audio bitstreams applying IEC 60958 – Part 1: General*

IEC 61937-2, *Digital audio – Interface for non-linear PCM encoded audio bitstreams applying IEC 60958 – Part 2: Burst-info*

ISO/IEC 14496-3:2009, *Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 3: Audio*

3 Terms, definitions and abbreviations

For the purposes of this document the terms, definitions and abbreviations of IEC 61937-1, IEC 61937-2 and the following apply.

3.1 Terms and definitions

3.1.1

access unit

smallest entity to which timing information can be attributed; an access unit is the smallest individually decodable unit; a decoder consumes access units

3.1.2

AudioMuxElement(1)

LATM element that carries payload data for at least one audio elementary stream, related payload length information and multiplex configuration information

NOTE This element carries payload data in form of PayloadMux elements. The number in brackets indicates multiplexing configuration (StreamMuxConfig) is multiplexed into AudioMuxElements, that is in-band transmission.

3.1.3

AudioSpecificConfig

configuration structure used to convey parameters to initialize the MPEG-4 audio decoder

3.1.4

low overhead MPEG-4 audio transport multiplex LATM

multiplexing layer defined by ISO/IEC 14496-3; used for multiplexing of audio elementary streams

3.1.5

low overhead audio stream LOAS

synchronisation layer defined by ISO/IEC 14496-3; three different formats of LOAS are defined, each of which is designed to address the specific characteristics of the underlying transmission layer

3.1.6

MPEG-4 AAC profile

contains only the MPEG-4 AAC low complexity audio object type; MPEG-4 AAC low complexity object type is the counterpart to the MPEG-2 AAC low complexity profile; in addition to the MPEG-2 AAC LC profile the MPEG-4 AAC low complexity object type enables the usage of the PNS tool

NOTE The MPEG-4 AAC Low Complexity object type is used when there are restrictions on the usage of RAM and processing complexity.

3.1.7

MPEG-4 high efficiency AAC profile

contains the spectral band replication object type in conjunction with the MPEG-4 AAC low complexity object type

NOTE For further information please refer to ISO/IEC 14496-3. The MPEG-4 high efficiency AAC profile is a superset of the MPEG-4 AAC profile.

3.1.8

MPEG-4 high efficiency AAC profile version 2

contains the parametric stereo object type and the spectral band replication object type in conjunction with the AAC low complexity object type

NOTE The MPEG-4 high efficiency AAC profile version 2 is a superset of the MPEG-4 high efficiency AAC profile.

3.1.9

MPEG surround

technology used for coding of multichannel signals based on a downmixed signal of the original multichannel signal, and associated spatial parameters

NOTE MPEG surround is defined in ISO/IEC 23003-1.

3.1.10

PayloadMux

payload data chunk in an AudioMuxElement that contains potentially multiplexed payload data for multiple audio elementary streams; in general PayloadMux elements can be concatenated inside AudioMuxElements

3.1.11

SpatialSpecificConfig

configuration structure used to initialize the MPEG surround decoder

3.1.12

StreamMuxConfig

configuration structure that describes the structure of the LATM payload multiplex

3.1.13**Sub-data-type**

reference to the type of payload of the data-bursts defined for the use with the specified data-type

3.1.14**modified discrete cosine transformation****MDCT**

transformation schema used by AAC

3.1.15**transformation length** (of the AAC codec or core codec)

AAC can operate in two modes using either a 960 lines or 1 024 lines MDCT transformation for long blocks; an MDCT line is a spectral component described by frequency, amplitude and phase

3.2 Abbreviations

AAC	Advanced Audio Coding
AAC LC	MPEG-4 AAC Low Complexity
HE AAC	MPEG-4 High Efficiency AAC and MPEG-4 High Efficiency AAC Version 2
ADTS	Audio Data Transport Stream
DVB	Digital Video Broadcasting
MDCT	Modified Discrete Cosine Transformation
MPEG	Moving Picture Experts Group
MPS	MPEG Surround
PNS	Perceptual Noise Substitution
PS	Parametric Stereo
SBR	Spectral Band Replication
TL	AAC Transformation Length

4 Mapping of the audio bit stream on to IEC 61937-1**4.1 General**

The coding of the bit stream and data-burst is in accordance with IEC 61937-1 and IEC 61937-2.

4.2 Burst-info for MPEG-4 AAC and its extensions in LATM/LOAS

The 16-bit burst-info contains information about the data which will be found in the data-burst (see Table 1).

Table 1 – Values for data-type and sub-data-type

Data-type according to IEC 61937-2 Value of Pc bits 0–4	Sub-data-type Value of Pc bits 5–6	Contents	Reference point R	Repetition period of data-bursts in IEC 60958 frames
0–22	0–3	According to IEC 61937		
23	0	According to IEC 61937-10		Definition specific to IEC 61937-10
	1	AAC LC	Bit 0 of Pa	960 / 1 024
	2	HE AAC	Bit 0 of Pa	1 920 / 2 048
	3	Reserved for future definition of other applications	reserved	Reserved for future definition of other applications
24–31	0–3	According to IEC 61937		

Bits 0–4 of the burst-info (Pc) signal the data-type used for transmission. For MPEG-4 AAC-based audio in LATM/LOAS, the signaled data-type is 23.

The Pc bits 5–6 indicate if the transmitted data stream contains audio encoded in AAC LC or HE AAC (including high efficiency AAC version 2). Only values 1 and 2 refer to the transmission of AAC LC or HE AAC based audio. The values 0 and 3 are used for indication of codec types which are described by other or future parts of IEC 61937.

5 Format of data-burst for MPEG-4 AAC and its extensions in LATM/LOAS

5.1 General

This clause specifies the data-burst for MPEG-4 AAC audio and its extensions in LATM/LOAS. Specific properties such as reference points, repetition period, the method of filling stream gaps and decoding latency are specified.

The decoding latency (or delay), indicated for the sub-data-types, should be taken into account by the transmitter to schedule data-bursts as necessary to establish synchronisation between picture and decoded audio.

5.2 Pause data-bursts for MPEG-4 AAC and its extensions in LATM/LOAS

Pause data-bursts for MPEG-4 AAC and its extensions in LATM/LOAS are defined in Table 2.

Table 2 – Repetition period of pause data-bursts

Data-type of audio data-burst	Repetition period of pause data-burst	
	Mandatory	Recommended
Sub-data-type for MPEG-4 audio in LATM/LOAS based on MPEG-4 AAC core codec	—	64 IEC 60958 frames

If regular audio data-bursts are not being transmitted due to for example a PAUSE condition, it is recommended to use pause data-bursts to fill such stream gaps. The repetition period of the pause data-bursts should be selected according to Table 2. If other repetition periods are necessary to precisely fill the stream gap length, or to meet the requirement on audio data-bursts spacing (see IEC 61937) pause data-bursts may have other lengths which may not be an integer multiple of 64 IEC 60958 frames.

When a stream gap in an audio stream is filled by a sequence of pause data-bursts, the Pa of the first pause data-burst shall occur after exactly that amount of IEC 60958 frames as indicated by the AAC transformation length in conjunction with the codec type information from Table 3. It is recommended that the sequence(s) of pause data-bursts which fill the stream gap should continue from this point up to the Pa of the first audio data-burst which follows the stream gap, or as close as possible considering the specific IEC 60958 frame length of the pause data-burst with respect to the AAC core codec transformation length. The repetition-period-length parameter contained in the pause data-burst is intended to be interpreted by the receiver as an indication of the number of decoded PCM samples that are missing (due to the resulting audio gap).

5.3 Audio data-bursts

5.3.1 MPEG-4 AAC and its extensions in LATM/LOAS

The stream of data-bursts consists of sequences of MPEG-4 AAC and its extensions in LATM/LOAS frames. Each data-burst consists of a preamble followed by the payload and stuffing. The data-type of a data-burst according to this specification is 23.

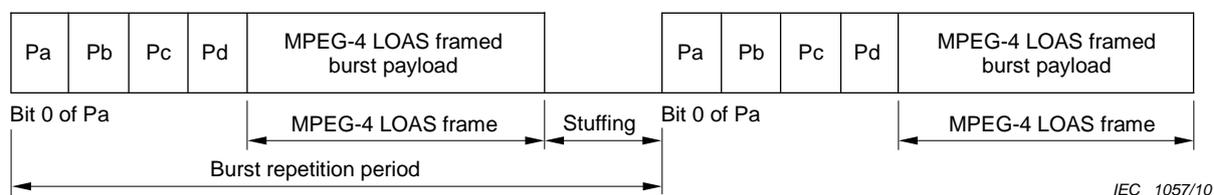


Figure 1 – Data-burst structure

The length of the audio payload data in the data-burst depends on the bit rate and other parameters of the encoded audio. The size of the data-burst payload is indicated by the Pd preamble word and is measured in bits.

$$P_{AD} = 4 \times 16 \text{ bit} \quad (P_{AD} \text{ is the size of the preamble words } P_A - P_D \text{ measured in bits})$$

$$B_S = 4 \times 16 \text{ bit} \quad (B_S \text{ is the size of the burst spacing measured in bits})$$

$$TL = 1\,024 \text{ or } 960 \text{ lines} \quad (TL \text{ is the used MDCT transformation length in MDCT lines})$$

The maximum data-burst payload size for AAC not utilizing SBR is calculated according to the following equation:

$$2 \times 16 \text{ bit} \times TL - (P_{AD} + B_S) = \text{maximum payload size in bits.}$$

If HE AAC is used the maximum data-burst payload size is calculated according to the following equation:

$$4 \times 16 \text{ bit} \times TL - (P_{AD} + B_S) = \text{maximum payload size in bits.}$$

The data-type-dependent information for MPEG-4 AAC and its extensions in LATM/LOAS is given in Table 3. Bits 8–12 of Pc contain information about the audio codec used and about the LATM configuration.

Table 3 – Data-type-dependent information

Bits of Pc LSB...MSB	Value	Definition	Description
8	0	AAC Transformation Length	1 024 lines
	1		960 lines
9	0	PS	PS data not present
	1		PS data present
10–11	0	MPS	MPS data not present
	1		Embedded MPS data present / LATM single layer transport mode (implicit MPS signaling)
	2		Embedded MPS data present / explicit signaling of MPS in second LATM layer
	3		Do not use until further definition
12	0	Reserved	Set to "0" until further definition
	1		Do not use until further definition

The Pc bit 8 indicates the transformation length of the AAC core codec which is used to encode the transmitted audio stream. Information from Pc bit 8 does not define the repetition period of data-bursts on its own. This information is required in conjunction with the codec signaled by the sub-data-type to calculate the data-burst repetition period. Receivers shall read the sub-data-types as well as the data-type-dependent information in order to compute the repetition period of data bursts. Examples can be found in Annex A.

The Pc bit 9 indicates whether PS data is present in the encoded audio stream.

The two Pc bits 10–11 indicate the presence and transport configuration of MPS data in the encoded audio stream. The value 0 indicates that no MPS data is present. Values 1 and 2 indicate that MPS data is present in the audio bit stream. Pc bits 10-11 signaling 1 indicates that the MPS payload as well as the MPS SpatialSpecificConfig is embedded inside the payload of the first LATM layer which conveys the AAC LC or HE AAC data stream. Pc bits 10–11 signaling 2 indicates that the MPS payload is also embedded inside the payload of the first layer. But in this case the MPS SpatialSpecificConfig is signaled explicitly associated to the second layer inside the LATM StreamMuxConfig. The value 3 signaled by the Pc bits 10–11 is reserved for future use.

This specification does not allow the transmission of MPS payload which is not embedded inside the AAC LC or HE AAC payload but resides separated from the AAC LC or HE AAC payload inside another LATM layer.

The presence of the PS or MPS extensions does not influence the data-burst repetition rate or the calculation of the transmission and decoding latency as described in 5.3.3.

The Pc bit 12 is reserved for future use. This bit shall be set to 0.

One complete AAC access unit represents a time interval of 1 024 or 960 audio samples embedded into the data-burst payload. When transmitting MPEG-4 HE AAC encoded audio programs, SBR is used as an extension to AAC. In this case the sampling frequency of the MPEG-4 AAC core component is usually half the sampling frequency of the SBR tool and audio program. One complete HE AAC access unit represents a time interval of 2 048 or 1 920 audio samples embedded into the data-burst payload.

HE AAC bit streams with downsampled SBR shall be transmitted signaling AAC LC in the sub-data-type. Therefore one access unit corresponds to 1 024 or 960 AAC encoded audio samples.

If HE AAC is signaled by the sub-data-type the IEC 60958 frame rate shall be equal to the sampling frequency of the SBR tool. If AAC LC is signaled the IEC 60958 frame rate shall correspond to the sampling frequency of AAC.

The reference point of a data-burst is bit 0 of Pa and occurs exactly once every number of IEC 60958 sampling periods which is computed using the information from Table 1 and Table 3. The data-burst containing one LATM/LOAS audio frame shall occur at a constant rate. The intervals for data-bursts sharing the same bit-stream-number shall correspond exactly to the amount of IEC 60958 frames which is calculated using the information from Table 1 and Table 3.

It is not allowed to transmit audio data streams using IEC 60958 frame rates below 32 kHz.

5.3.2 LATM/LOAS framing

The LOAS frame as described in ISO/IEC 14496-3 shall be mapped directly to the payload section, right after the preamble words of the data-burst. The first bit of the LOAS frame shall always correspond to the first bit after the preamble section in the data-burst.

The payload in a data-burst consists of one complete LOAS frame containing one LATM AudioMuxElement. It is not allowed to convey one LATM/LOAS frame using multiple data-bursts. LOAS frames exceeding the payload capacity of a data-burst shall be dropped and the actual data-burst shall be replaced by a sequence of pause-bursts to match the duration of that data-burst.

The parameter numSubFrames from the LATM StreamMuxConfig shall be 0. The parameter numProgram from the LATM StreamMuxConfig shall be 0. The parameter numLayer from the LATM StreamMuxConfig shall be 0 except for audio streams signaling the availability of MPS with payload embedding and explicit signaling of MPS in the second LATM layer. In such cases the presence of a second layer in LATM frames is allowed and therefore numLayer shall be 1 indicating 2 layers. In this configuration there exists no payload associated to the second LATM layer and therefore the payload size indication for the second layer in LATM is set to zero.

Only the LOAS AudioSyncStream() scheme shall be used in the context of this specification.

The LATM StreamMuxConfig structure shall be conveyed inside the LATM multiplex. This is the main structure that is utilized by the decoder for configuration. The StreamMuxConfig may not be present in each LATM frame in order to save bandwidth. It may be sent in intervals to allow decoders to tune in to a running stream.

5.3.3 Latency

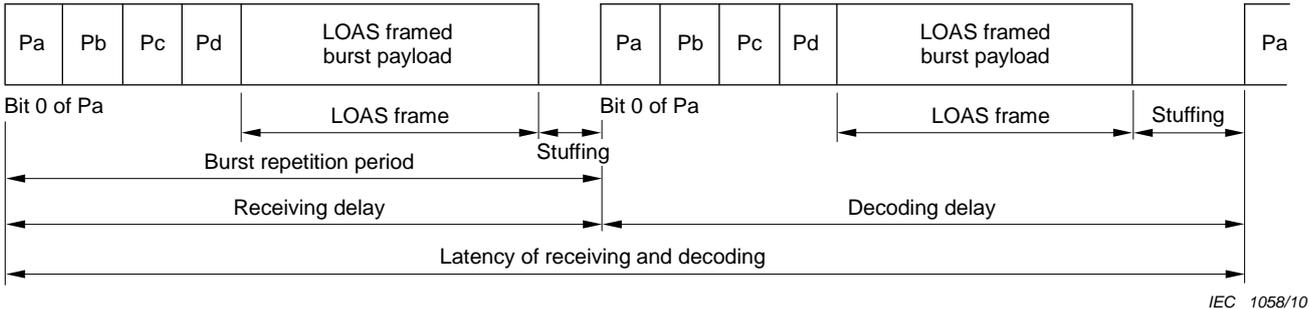
The latency of an external audio decoder to decode MPEG-4 AAC and its extensions in LATM/LOAS is defined as the sum of the receiving time of the audio payload in one data-burst and the time used for decoding of one access unit.

Each data-burst contains a minimum of 4 stuffing words (Pz of 16 bits). The repetition period of data-bursts in IEC 60958 frames is computed according to information from Table 1 and Table 3. The reception delay for one audio access unit is calculated as the time elapsed counting from the first bit of the data-burst until the last bit of the actual audio payload inside the data-burst received. Subsequent stuffing is not taken into account. After a complete frame is received immediate decoding and subsequent rendering of the audio frame is not recommended as the size of the next audio frame and therefore time required for receiving it completely cannot be determined accurately.

In order to simplify the timing mechanism for receiving and decoding of content of data-bursts, the receiving delay should be calculated as the time necessary to receive the complete data-burst including the stuffing. The maximum time available to decode (the decoding delay) should be selected to correspond to the length of one full data-burst. This results in an overall delay corresponding to two complete data-bursts for reception and decoding.

For synchronisation (for example with video), the recommended value for latency corresponds to the time necessary to receive two complete data-bursts. Figure 2 shows the simplified and recommended method for calculating the latency for reception and decoding.

A shorter latency may be acceptable if synchronisation is not required.



IEC 1058/10

NOTE This diagram shows the recommended method.

Figure 2 – Latency diagram for burst reception and decoding

Annex A (informative)

Calculation of delay and data-burst repetition rates – guidelines

A.1 Examples

Some examples for the calculation of data-burst-repetition rates and latencies can be found in Table A.1.

Table A.1 – Examples – Calculation of delay and data-burst repetition rates

Bits 5-6 of Pc codec indication	Bit 8 of Pc TL lines	AAC sampling rate kHz	SBR sampling rate kHz	IEC 60958 frame rate kHz	Data-burst repetition rate IEC 60958 frames	Overall latency ms
AAC LC	1 024	32	n/a	32	1 024	64
		44,1	n/a	44,1		46,44
		48	n/a	48		42,67
		96	n/a	96		21,33
	960	32	n/a	32	960	60
		44,1	n/a	44,1		43,54
		48	n/a	48		40
		96	n/a	96		20
HE AAC	1 024	16	32	32	2 048	128
		22,05	44,1	44,1		92,88
		24	48	48		85,33
		48	96	96		42,67
	960	16	32	32	1 920	120
		22,05	44,1	44,1		87,07
		24	48	48		80
		48	96	96		40

The presence of the PS or MPS extensions signaled by Pc bits 9–11 does not influence the data-burst repetition rate or the calculation of the transmission and decoding latency as described in 5.3.3.

A.2 Guidelines

The following guidelines should be taken into account.

- a) Receivers which receive an indication in the data-burst-dependent information that signals the presence of MPS, but that are not capable of decoding MPS, should not refuse decoding of that stream. It is highly recommended that non-MPS capable decoders decode just the AAC LC / HE AAC channel configuration as indicated by the downmix codec configuration record and ignore the MPS extension in the bit stream.
- b) The IEC 60958 frame rate may be calculated by making use of the audio sampling rate indication from the AudioSpecificConfig inside the LATM StreamMuxConfig. It is highly

recommended that the correct codec indication as well as the matching sampling frequency or IEC 60958 frame rate indication is available before starting transmission of IEC 61937-11 data bursts. In case of signaled audio configuration changes upstream it is highly recommended that audio data-bursts referring to the new program are only transmitted after the relevant information (new codec and new sampling frequency) is available to the transmitter and signaled properly.

- c) It is highly recommended that decoders do not attempt to decode an audio stream before they have received the corresponding decoder configuration records (e.g. AudioSpecificConfig).

Bibliography

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

IEC 61937-6, *Digital audio – Interface for non-linear PCM encoded audio bitstreams applying IEC 60958 – Part 6: Non-linear PCM bitstreams according to the MPEG-2 AAC and MPEG-4 AAC audio formats*

IEC 61937-10, *Digital audio – Interface for non-linear PCM encoded audio bitstreams applying IEC 60958 – Part 10: Non-linear PCM bitstreams according to the MPEG-4 Audio Lossless Coding (ALS) format (under consideration)*

ISO/IEC 13818-1, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 1: Systems*

ISO/IEC 13818-7, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 7: Advanced Audio Coding (AAC)*

ISO/IEC 23003-1:2007, *Information technology – MPEG audio technologies – Part 1: MPEG Surround*¹

¹ NOTE Technical corrigendum 1 from 2008 has to be applied.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	19
INTRODUCTION.....	21
1 Domaine d'application	22
2 Références normatives.....	22
3 Termes, définitions et abréviations	22
3.1 Termes et définitions.....	22
3.2 Abréviations	24
4 Cartographie du flux de bits audio avec la CEI 61937-1.....	25
4.1 Généralités.....	25
4.2 Info-de-salve pour le profil MPEG-4 AAC et ses extensions en LATM/LOAS.....	25
5 Format de la salve de données pour le profil MPEG-4 AAC et ses extensions en LATM/LOAS	25
5.1 Généralités.....	25
5.2 Salves de données " pause" pour le profil MPEG-4 AAC et ses extensions en LATM/LOAS"	25
5.3 Salves de données audio	26
5.3.1 MPEG-4 AAC et ses extensions en LATM/LOAS	26
5.3.2 Trames LATM/LOAS.....	28
5.3.3 Temps de latence	29
Annexe A (informative) Calcul du retard et des taux de répétition des salves de données – lignes directrices	30
Bibliographie.....	32
Figure 1 – Structure d'une salve de données	26
Figure 2 – Diagramme du temps de latence pour la réception et le décodage d'une salve.....	29
Tableau 1 – Valeurs pour les types de données et les sous-types de données.....	25
Tableau 2 – Période de répétition des salves de données "pause"	26
Tableau 3 – Informations dépendant du type-de-données	27
Tableau A.1 – Exemples – Calcul du retard (ou temps de latence) et des taux de répétition des salves de données	30

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

AUDIONUMÉRIQUE – INTERFACE POUR LES FLUX DE BITS AUDIO À CODAGE MIC NON LINÉAIRE CONFORMÉMENT À LA CEI 60958 –

Partie 11: MPEG-4 AAC et ses extensions en LATM/LOAS

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 Norme internationale CEI 61937-11 a été établie par le domaine technique 4: Interfaces et protocoles pour les systèmes numériques, du comité d'études 100 de la CEI: Systèmes et appareils audio, vidéo et multimédia.

La présente version bilingue, publiée en 2011-02, correspond à la version anglaise.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 100/1491/CDV et 100/1580/RVC

Le rapport de vote 100/1580/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.

Une liste de toutes les parties de la CEI 61937, dont le titre général est *Audionumérique – Interface pour les flux de bits audio à codage MIC non-linéaire conformément à la CEI 60958* peut être consultée sur le site web de la CEI.

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

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

INTRODUCTION

Les normes de radiodiffusion vidéo numérique moderne comme le DVB incluent le support des codecs audio MPEG-4 HE AAC et/ou HE AAC v2 tels que spécifiés dans l'ISO/CEI 14496-3. Un nombre croissant de pays est en train d'adopter ces nouveaux codecs pour leur définition de normes et leurs services de radiodiffusion vidéo numérique à haute définition et commence à les mettre en œuvre.

Pour le format audio MPEG-2 AAC (ISO/CEI 13818-7), le format de trame spécifié pour le flux de bits audio est l'ADTS et son transport via une interface CEI 60958 est spécifié dans la CEI 61937-6.

Toutefois, les codecs audio MPEG-4 (ISO/CEI 14496-3) introduisent de nouvelles caractéristiques et de nouvelles capacités qui exigent un format de trame supportant des mécanismes de signalisation et de livraison plus souples. Par conséquent, les systèmes MPEG-2 (ISO/CEI 13818-1) spécifient le format de trames MPEG-4 LATM/LOAS pour les codecs audio MPEG-4 afin de dépasser les limitations de l'ADTS.

Le format de trames MPEG-4 LATM/LOAS doit être supporté par la CEI 61937 pour pouvoir acheminer le flux de bits audio MPEG-4 d'un décodeur vers un récepteur A/V connecté via l'interface CEI 60958 sans qu'il y ait besoin de reconstituer les trames du flux de bits audio dans l'ADTS.

AUDIONUMÉRIQUE – INTERFACE POUR LES FLUX DE BITS AUDIO À CODAGE MIC NON LINÉAIRE CONFORMÉMENT À LA CEI 60958 –

Partie 11: MPEG-4 AAC et ses extensions en LATM/LOAS

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61937 décrit la méthode à utiliser pour acheminer les flux de bits à codage MIC non-linéaire selon le format MPEG-4 AAC et ses extensions, reconstruction de bandes spectrales, stéréo paramétrique et MPEG ambiophonique, avec des trames en MPEG-4 LATM/LOAS.

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 (toutes les parties), *Digital audio interface* (disponible uniquement en anglais)

IEC 61937-1, *Digital audio – Interface for non-linear PCM encoded audio bitstreams applying IEC 60958 – Part 1: General* (disponible uniquement en anglais)

IEC 61937-2, *Digital audio – Interface for non-linear PCM encoded audio bitstreams applying IEC 60958 – Part 2: Burst-Info* (disponible uniquement en anglais)

ISO/IEC 14496-3:2009, *Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 3: Audio* (disponible uniquement en anglais)

3 Termes, définitions et abréviations

Pour les besoins du présent document, les termes, définitions et abréviations donnés dans la CEI 61937-1, la CEI 61937-2 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1 Termes et définitions

3.1.1

unité d'accès

plus petite entité à laquelle des informations de synchronisation peuvent être attribuées; une unité d'accès est l'unité la plus petite qui soit décodable individuellement; un décodeur consomme des unités d'accès

3.1.2

AudioMuxElement(1)

élément LATM qui transporte des données-utiles (*payload data*) pour au moins un flux élémentaire audio, les informations associées "longueur des données-utiles" et les informations de configuration du multiplex

NOTE Cet élément transporte les données-utiles sous forme d'éléments PayloadMux. Le nombre entre crochets indique que la configuration de multiplexage (StreamMuxConfig) est multiplexée en AudioMuxElements, c'est-à-dire en transmission intrabande.

3.1.3

AudioSpecificConfig

structure de configuration utilisée pour acheminer les paramètres servant à initialiser le décodeur audio MPEG-4

3.1.4

multiplex de transport audio MPEG-4 à faible surdébit¹

LATM²

couche de multiplexage définie par l'ISO/CEI 14496-3; utilisée pour le multiplexage de flux élémentaires audio

3.1.5

flux audio à faible surdébit

LOAS³

couche de synchronisation définie par l'ISO/CEI 14496-3; trois formats différents de LOAS sont définis, chacun conçu pour les caractéristiques spécifiques de la couche de transmission d'arrière-plan

3.1.6

profil MPEG-4 AAC

contient seulement le type d'objet "audio à faible complexité MPEG-4 AAC"; le type d'objet à "faible complexité MPEG-4 AAC" est la contrepartie du profil à faible complexité MPEG-2 AAC; en plus du profil MPEG-2 AAC LC, le type d'objet à faible complexité MPEG-4 AAC permet l'usage de l'outil PNS

NOTE Le type d'objet à faible complexité MPEG-4 AAC est utilisé quand il y a des limitations en mémoire RAM et en capacité de calcul.

3.1.7

profil MPEG-4 AAC à haut rendement

contient le type d'objet "reconstruction de bande spectrale" en conjonction avec le type d'objet "MPEG-4 AAC à faible complexité"

NOTE Pour plus d'informations, voir l'ISO/CEI 14496-3. Le profil MPEG-4 AAC à haut rendement est un surensemble du profil MPEG-4 AAC.

3.1.8

version 2 de profil MPEG-4 AAC à haut rendement

contient le type d'objet "stéréo paramétrique" et le type d'objet "reconstruction de bande spectrale" lié au type d'objet "AAC à faible complexité"

NOTE La version 2 de profil MPEG-4 AAC à haut rendement est un surensemble du profil MPEG-4 AAC à haut rendement.

3.1.9

MPEG ambiophonique

technologie utilisée pour le codage de signaux sonores multicanaux; ces signaux sont ramenés ou condensés en un équivalent stéréo, complété par le codage des écarts entre les différents canaux et ce résumé

NOTE Le MPEG ambiophonique est défini dans l'ISO/CEI 23003-1.

¹ Surdébit (*overhead*): Quantité d'informations de gestion qui s'ajoute au contenu d'une communication et en accroît le débit.

² LATM = *Low overhead Audio Transport Multiplex*

³ LOAS = *Low Overhead Audio Stream*

3.1.10

PayloadMux

bloc de données-utiles dans un AudioMuxElement qui contient des données-utiles, potentiellement multiplexées pour de multiples flux élémentaires audio; en général, les éléments PayloadMux peuvent être concaténés à l'intérieur des AudioMuxElements

3.1.11

SpatialSpecificConfig

structure de configuration utilisée pour initialiser le décodeur ambiophonique MPEG

3.1.12

StreamMuxConfig

structure de configuration qui décrit la structure du multiplex utile (*payload multiplex*) du LATM

3.1.13

Sous-type de données

référence au type de données-utiles des salves de données défini pour être utilisé avec le type-de-données spécifié

3.1.14

transformation en cosinus discrète modifiée

MDCT⁴

schéma de transformation utilisé par l'AAC

3.1.15

longueur de transformation (du codec AAC ou du codec de cœur)

l'AAC peut fonctionner dans deux modes utilisant une transformation MDCT avec 960 lignes ou avec 1 024 lignes dans le cas de blocs longs; une ligne MDCT est une composante spectrale décrite par sa fréquence, son amplitude et sa phase

3.2 Abréviations

AAC	Advanced Audio Coding (Codage audio avancé)
AAC LC	Profil MPEG-4 AAC à faible complexité
HE AAC	Profil MPEG-4 AAC à haut rendement et Profil MPEG-4 AAC à haut rendement Version 2
ADTS	Audio Data Transport Stream (flux de transport de données audio)
DVB	Digital Video Broadcasting (consortium européen préparant des normes publiées par l'ETSI)
MDCT	Modified Discrete Cosine Transformation (transformation en cosinus discrète modifiée)
MPEG	Moving Picture Experts Group
MPS	MPEG Surround (MPEG ambiophonique)
PNS	Perceptual Noise Substitution (substitution imperceptible par du bruit)
PS	Parametric Stereo (stéréo paramétrique)
SBR	Spectral Band Replication (Reconstruction de bande spectrale)
TL	AAC Transformation Length (longueur de transformation ACC)

⁴ MDCT = *Modified Discrete Cosine Transformation*

4 Cartographie du flux de bits audio avec la CEI 61937-1

4.1 Généralités

Le codage du flux de bits et de la salve de données se fait conformément à la CEI 61937-1 et à la CEI 61937-2.

4.2 Info-de-salve pour le profil MPEG-4 AAC et ses extensions en LATM/LOAS

L'info-de-salve 16-bits contient des informations sur les données qui seront trouvées dans la salve de données (voir Tableau 1).

Tableau 1 – Valeurs pour les types de données et les sous-types de données

Type-de-données selon la CEI 61937-2 Valeur des bits Pc 0-4	Sous-type de-données Valeur des bits Pc 5-6	Contenu	Point de référence R	Période de répétition des salves de données dans les trames CEI 60958
0-22	0-3	Selon la CEI 61937		
23	0	Selon la CEI 61937-10		Définition spécifique à la CEI 61937-10
	1	AAC LC	Bit 0 de Pa	960 / 1 024
	2	HE AAC	Bit 0 de Pa	1 920 / 2 048
	3	Réservé pour une future définition d'autres applications	réservé	Réservé pour une future définition d'autres applications
24-31	0-3	Selon la CEI 61937		

Les bits 0-4 de l'info de salve (Pc) signalent le type de données utilisé pour la transmission. Pour l'audio en MPEG-4 AAC de LATM/LOAS, le type de donnée signalé est 23.

Les bits Pc 5-6 indiquent si le flux de données transmis contient de l'audio codé en AAC LC ou HE AAC (y compris AAC à haut rendement version 2). Seules les valeurs 1 et 2 font référence à la transmission d'audio AAC LC ou HE AAC. Les valeurs 0 et 3 sont utilisées pour l'indication de types de codec qui sont décrits par d'autres parties ou des parties futures de la CEI 61937.

5 Format de la salve de données pour le profil MPEG-4 AAC et ses extensions en LATM/LOAS

5.1 Généralités

Ce paragraphe spécifie la salve de données pour le profil audio MPEG-4 AAC et ses extensions en LATM/LOAS. Les caractéristiques particulières, telles que les points de référence, la période de répétition, la méthode pour combler les intervalles entre flux et le temps de latence au décodage, sont spécifiées.

Le temps de latence (ou retard) au décodage indiqué pour les sous-types-de-données doit être pris en compte par l'émetteur pour planifier les instants d'émission des salves de données autant que nécessaire pour assurer une synchronisation entre l'image et les données audio décodées.

5.2 Salves de données " pause " pour le profil MPEG-4 AAC et ses extensions en LATM/LOAS

Les salves de données "pause" pour le profil MPEG-4 AAC et ses extensions en LATM/LOAS sont données au Tableau 2.

Tableau 2 – Période de répétition des salves de données "pause"

Type-de- donnée des salves de données audio	Période de répétition d'une salve de données "pause"	
	Obligatoire	Recommandée
Sous-type-de-données pour audio MPEG-4 en LATM/LOAS fondée sur le codec de cœur MPEG-4 AAC	—	64 trames CEI 60958

Si des salves de données audio habituelles ne sont pas émises, par exemple à cause d'une condition PAUSE, il est recommandé d'utiliser des salves de données "pause" pour combler ces trous dans le flux. Il convient de choisir la période de répétition des salves de données "pause" conformément au Tableau 2. Si d'autres périodes de répétition sont nécessaires pour combler exactement la longueur du trou dans le flux ou pour satisfaire à l'exigence sur l'espacement des salves de données audio (voir CEI 61937) les salves de données "pause" peuvent avoir d'autres longueurs qui peuvent n'être pas un multiple entier de 64 trames CEI 60958.

Lorsqu'un trou dans le flux audio est comblé par une suite de salves de données "pause", le Pa de la première salve de données "pause" doit apparaître après juste le nombre de trames CEI 60958 indiqué par la longueur de transformation AAC en conjonction avec l'information de type de codec tirée du Tableau 3. Il est recommandé que la ou les séquences de salves de données "pause" remplissant le trou dans le flux continue(nt) à partir de ce point jusqu'au Pa de la première salve de données audio qui suit le trou dans le flux, ou aussi près que possible vu la longueur de la trame CEI 60958 spécifique de la salve de données "pause" par rapport à la longueur de transformation de codec de cœur AAC. Le paramètre fixant la longueur de période de répétition, paramètre contenu dans la salve de données "pause", sera à interpréter par le récepteur comme une indication du nombre d'échantillons MIC décodés manquants (en raison du trou audio qui en résulte).

5.3 Salves de données audio

5.3.1 MPEG-4 AAC et ses extensions en LATM/LOAS

Le flux de salves de données se compose de séquences de profil MPEG-4 AAC avec ses extensions en trames LATM/LOAS. Chaque salve de données se compose d'un préambule suivi par les données-utiles et du bourrage. Le type de donnée d'une salve de données selon la présente spécification est 23.

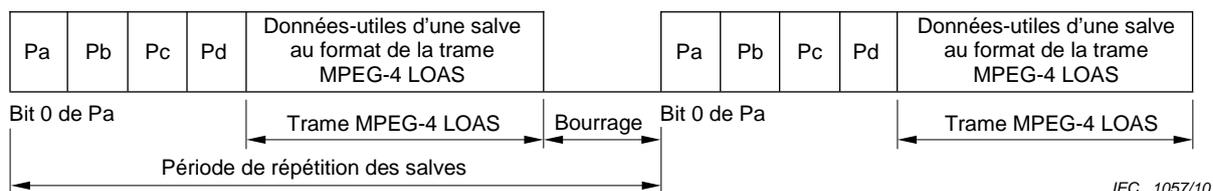


Figure 1 – Structure d'une salve de données

La longueur des données-utiles audio dans la salve de données dépend du débit binaire et d'autres paramètres de l'audio codé. La taille des données-utiles d'une salve de données est indiquée par le mot Pd du préambule et est mesurée en bits.

$$P_{AD} = 4 \times 16 \text{ bits} \quad (P_{AD} \text{ est la taille des mots du préambule, } P_A - P_D \text{ mesurée en bits)}$$

$$B_S = 4 \times 16 \text{ bits} \quad (B_S \text{ est la taille de l'espacement entre salves mesuré en bits)}$$

$$TL = 1\,024 \text{ ou } 960 \text{ lignes} \quad (TL \text{ est la longueur de transformation MDCT utilisée dans les lignes MDCT)}$$

La taille maximale du paquet de données-utiles des salves de données pour un codage AAC n'utilisant pas la *reconstitution de bandes spectrales (SBR)*⁵ se calcule par l'équation suivante:

$$2 \times 16 \text{ bits} \times TL - (P_{AD} + B_S) = \text{taille maximale de données-utiles en bits.}$$

Si HE AAC est utilisé, la taille maximale de données-utiles de la salve de données est calculée avec l'équation suivante:

$$4 \times 16 \text{ bits} \times TL - (P_{AD} + B_S) = \text{taille maximale de données-utiles en bits.}$$

Les informations dépendant du type-de-données pour le profil MPEG-4 AAC et ses extensions en LATM/LOAS sont données au Tableau 3. Les bits 8–12 du Pc contiennent des informations sur le codec audio utilisé et sur la configuration LATM.

Tableau 3 – Informations dépendant du type-de-données

Bits de Pc LSB...MSB	Valeur	Définition	Description
8	0	Longueur de transformation ACC	1 024 lignes
	1		960 lignes
9	0	PS	Données PS absentes
	1		Données PS présentes
10–11	0	MPS	Données MPS absentes
	1		Données MPS intégrées présentes / mode de transport à couche unique LATM (signalisation MPS implicite)
	2		Données MPS intégrées présentes / signalisation explicite de MPS dans la deuxième couche LATM)
	3		A ne pas utiliser avant plus ample définition
12	0	Réservé	Fixer à "0" jusqu'à plus ample définition
	1		A ne pas utiliser avant plus ample définition

Le bit 8 de Pc indique la longueur de transformation du codec de cœur AAC utilisée pour coder le flux audio transmis. Les informations du bit 8 de Pc ne définissent pas à elles seules la période de répétition des salves de données. Cette information est exigée en conjonction avec le codec signalé par le sous-type-de-données pour calculer la période de répétition des salves de données. Les récepteurs doivent lire les sous-types-de-données ainsi que les informations dépendant du type-de-données afin de calculer la période de répétition des salves de données. Des exemples sont donnés à l'Annexe A.

Le bit 9 de Pc indique si les données PS sont présentes dans le flux audio codé.

Les deux bits 10–11 de Pc indiquent la présence et la configuration de transport des données MPS dans le flux audio codé. La valeur 0 indique l'absence de données MPS. Les valeurs 1 et 2 indiquent que les données MPS sont présentes dans le flux de bits audio. Les bits Pc 10-11 signalant 1 indiquent que les données-utiles MPS ainsi que le SpatialSpecificConfig MPS sont intégrés à l'intérieur des données-utiles de la première couche LATM qui transporte le flux de données AAC LC ou HE AAC. Les bits 10–11 de Pc signalant 2 indiquent que les données-utiles MPS sont aussi intégrées à l'intérieur des données-utiles de la première couche. Mais dans ce cas, le SpatialSpecificConfig MPS est signalé explicitement associé à la deuxième couche à l'intérieur du StreamMuxConfig LATM. La valeur 3 signalée par les bits Pc 10–11 est réservée pour une utilisation future.

⁵ SBR = *Spectral Band Replication*

La présente spécification n'autorise pas la transmission de données-utiles MPS non intégrées à l'intérieur des données-utiles AAC LC ou HE AAC et qui se trouveraient à l'intérieur d'une autre couche LATM, séparées des données-utiles AAC LC ou HE AAC..

La présence des extensions PS ou MPS n'a pas d'effet sur le taux de répétition des salves de données ou le calcul des retards la transmission et du temps d'attente de décodage comme décrit en 5.3.3.

Le bit 12 du Pc est réservé pour une utilisation future. Ce bit doit être mis à 0.

Une unité d'accès AAC complète représente un intervalle de temps de 1 024 ou 960 échantillons audio intégrés dans les données-utiles de salves de données. Lors de la transmission de programmes audio codés en MPEG-4 HE AAC, la SBR est utilisée comme une extension de l'AAC. Dans ce cas, la fréquence d'échantillonnage du composant de cœur MPEG-4 AAC est généralement de la moitié de la fréquence d'échantillonnage de l'outil SBR et du programme audio. Une unité d'accès HE AAC complète représente un intervalle de temps de 2 048 ou 1 920 échantillons audio intégrés dans les données-utiles de salves de données.

Les flux de bits HE AAC avec des SBR sous-échantillonnée doivent être émis en signalant AAC LC dans le sous-type de données. Par conséquent, une unité d'accès correspond à 1 024 ou 960 échantillons audio codés AAC.

Si le profil HE AAC est signalé par le sous-type de données, la fréquence de trame CEI 60958 doit être égale à la fréquence d'échantillonnage de l'outil SBR. Si AAC LC est signalé, la fréquence de trames CEI 60958 doit correspondre à la fréquence d'échantillonnage de AAC.

Le point de référence d'une salve de données est le bit 0 de Pa et il apparaît une fois exactement à chaque groupe de périodes d'échantillonnage CEI 60958; le nombre de période dans le groupe est calculé en utilisant les informations tirées des Tableaux 1 et 3. La salve de données contenant une trame audio LATM/LOAS doit apparaître à un rythme constant. Les intervalles pour les salves de données du même groupe partagent le même numéro de flux de bits doivent correspondre exactement à la quantité de trames CEI 60958 qui est calculée en utilisant les informations tirées des Tableaux 1 et 3.

Il n'est pas permis d'émettre des flux de données audio en utilisant des fréquences de trames CEI 60958 inférieures à 32 kHz.

5.3.2 Trames LATM/LOAS

La trame LOAS telle qu'elle est décrite dans l'ISO/CEI 14496-3 doit être directement placée dans la section de données-utiles, immédiatement après les mots de préambule de la salve de données. Le premier bit de la trame LOAS doit toujours correspondre au premier bit après la section préambule dans la salve de données.

Les données-utiles dans une salve de données se composent d'une trame LOAS complète contenant un AudioMuxElement LATM. Il n'est pas permis de transporter une trame LATM/LOAS en utilisant plusieurs salves de données. Les trames LOAS qui dépassent la capacité en données-utiles d'une salve de données doivent être rejetées et cette salve de données doit être remplacée par une suite de salves "pause" pour égaler la durée de la salve de données concernée.

Le paramètre numSubFrames du StreamMuxConfig LATM doit être 0. Le paramètre numProgram du StreamMuxConfig LATM doit être 0. Le paramètre numLayer du StreamMuxConfig LATM doit être 0 sauf pour les flux audio qui signalent la disponibilité des MPS avec intégration dans les données-utiles et signalisation explicite des MPS dans la deuxième couche LATM. Dans de tels cas, la présence d'une deuxième couche dans les trames LATM est autorisée et donc le numLayer doit être 1 ce qui indique 2 couches. Dans cette configuration, il n'existe aucune donnée-utile associée à la deuxième couche LATM et

par conséquent, l'indication de taille des données-utiles pour la deuxième couche dans le LATM est mise à zéro.

Seul le schéma LOAS AudioSyncStream() doit être utilisé dans le contexte de la présente spécification.

La structure StreamMuxConfig LATM doit être transportée à l'intérieur du multiplex LATM. Il s'agit de la structure principale utilisée par le décodeur pour se configurer. Le StreamMuxConfig peut ne pas être présent dans chaque trame LATM, afin de réduire le débit. Le StreamMuxConfig peut être émis de temps en temps pour permettre aux décodeurs de se synchroniser sur un flux courant.

5.3.3 Temps de latence

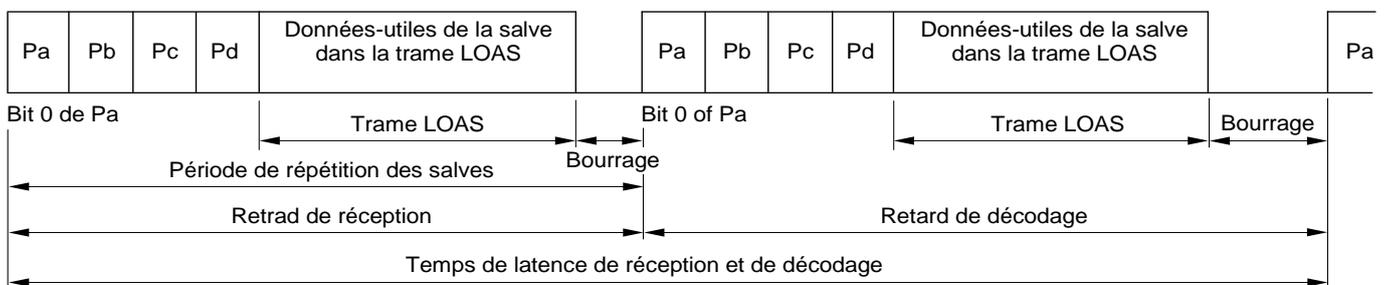
Le temps de latence d'un décodeur audio externe qui décode un profil MPEG-4 AAC et ses extensions en LATM/LOAS se définit comme la somme du temps de réception des données-utiles audio dans une salve de données et du temps nécessaire au décodage d'une unité d'accès.

Chaque salve de données contient un minimum de 4 mots de bourrage (Pz de 16 bits). La période de répétition des salves de données dans les trames CEI 60958 se calcule conformément aux informations des Tableaux 1 et 3. Le délai de réception pour une unité d'accès audio se calcule comme le temps qui s'écoule entre le premier bit de la salve de données et le dernier bit des données-utiles audio effectivement trouvées dans la salve de données reçue. Le bourrage qui suit n'est pas pris en compte. Il n'est pas recommandé de faire, immédiatement après réception d'une trame complète, un décodage suivi d'un rendu de cette trame audio parce que la taille de la trame audio suivante et par conséquent le temps nécessaire pour la recevoir complètement ne peuvent pas être déterminés avec précision.

Afin de simplifier le mécanisme de synchronisation pour la réception et le décodage du contenu des salves de données, le délai de réception sera calculé comme le temps nécessaire pour recevoir la salve de données complète y compris le bourrage. Le temps maximum disponible pour décoder (délai de décodage) sera choisi pour correspondre à la longueur d'une salve de données entière. Ceci donne, pour la réception et le décodage, un délai total correspondant à deux salves de données complètes.

Pour la synchronisation (par exemple avec la vidéo), la valeur recommandée pour le temps de latence correspond au temps nécessaire pour recevoir deux salves de données complètes. La Figure 2 montre la méthode simplifiée recommandée pour calculer le temps de latence pour la réception et le décodage.

Un temps de latence plus court peut être acceptable si la synchronisation n'est pas exigée.



IEC 1058/10

NOTE Ce schéma montre la méthode recommandée.

Figure 2 – Diagramme du temps de latence pour la réception et le décodage d'une salve

Annexe A
(informative)

**Calcul du retard et des taux de répétition
des salves de données – lignes directrices**

A.1 Exemples

Des exemples de calcul des taux de répétition des salves de données et des temps de latence sont donnés au Tableau A.1.

**Tableau A.1 – Exemples – Calcul du retard et des taux de répétition
des salves de données**

Bits 5-6 d'indication de codec Pc	Bit 8 de Pc TL lignes	Taux d'échantillon- nage AAC kHz	Taux d'échantillon- nage SBR kHz	Rythme de la trame CEI 60958 kHz	Taux de répétition des salves de données Trames CEI 60958	Temps de latence total ms
AAC LC	1 024	32	n/a	32	1 024	64
		44,1	n/a	44,1		46,44
		48	n/a	48		42,67
		96	n/a	96		21,33
	960	32	n/a	32	960	60
		44,1	n/a	44,1		43,54
		48	n/a	48		40
		96	n/a	96		20
HE AAC	1 024	16	32	32	2 048	128
		22,05	44,1	44,1		92,88
		24	48	48		85,33
		48	96	96		42,67
	960	16	32	32	1 920	120
		22,05	44,1	44,1		87,07
		24	48	48		80
		48	96	96		40

La présence des extensions PS ou MPS signalées par les bits PC 9-11 est sans importance pour le taux de répétition des salves de données ou le calcul des temps de latence de la transmission et du décodage comme décrit en 5.3.3.

A.2 Lignes directrices

Les lignes directrices suivantes sont à prendre en considération.

- a) Il convient que, les récepteurs qui dans les informations dépendant de la salve de données reçoivent une indication signalant la présence de MPS mais qui sont incapables de décoder des MPS, ne refusent pas de décoder ce flux. Il est vivement recommandé que les décodeurs incapables de traiter les MPS décodent seulement la configuration de

voie AAC LC / HE AAC, comme indiqué par l'enregistrement de configuration de codec relatif à la condensation (*downmix*) des voies ambiophoniques réalisée par le codeur et ignorent l'extension MPS dans le flux de bits.

- b) La fréquence des trames CEI 60958 peut être calculée en utilisant l'indication du taux d'échantillonnage audio provenant du `AudioSpecificConfig` à l'intérieur du `StreamMuxConfig` LATM. Il est vivement recommandé qu'une indication de codec correcte et une indication de la fréquence d'échantillonnage associée à ce codec ou encore l'indication de fréquence de trame CEI 60958 soit disponible avant de commencer à émettre des salves de données CEI 61937-11. En cas de modifications de la configuration audio signalées en amont, il est vivement recommandé que les salves de données audio en rapport avec le nouveau programme ne soient transmises qu'une fois les informations pertinentes (nouveau codec et nouvelle fréquence d'échantillonnage) disponibles pour l'émetteur et correctement signalées.
- c) Il est vivement recommandé que les décodeurs n'essaient pas de décoder un flux audio avant d'avoir reçu les données de configuration du décodeur (par exemple `AudioSpecificConfig`) correspondant à ce flux.

Bibliographie

CEI 61937 (toutes les parties), *Audionumérique – Interface pour les flux de bits audio à codage MIC non-linéaire conformément à la CEI 60958*

IEC 61937-6, *Digital audio – Interface for non-linear PCM encoded audio bitstreams applying IEC 60958 – Part 6: Non-linear PCM bitstreams according to the MPEG-2 AAC and MPEG-4 AAC audio formats* (disponible uniquement en anglais)

IEC 61937-10, *Digital audio – Interface for non-linear PCM encoded audio bitstreams applying IEC 60958 – Part 10: Non-linear PCM bitstreams according to the MPEG-4 Audio Lossless Coding (ALS) format* (à l'étude)

ISO/IEC 13818-1, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 1: Systems* (disponible uniquement en anglais)

ISO/IEC 13818-7, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 7: Advanced Audio Coding (AAC)* (disponible uniquement en anglais)

ISO/IEC 23003-1:2007, *Information technology – MPEG audio technologies – Part 1: MPEG Surround* (disponible uniquement en anglais) ⁶

⁶ NOTE Le Corrigendum technique 1 de 2008 doit être appliqué.

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

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