

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Universal serial bus interfaces for data and power –
Part 1-5: Common components – USB Audio 3.0 device class definition**

**Interfaces de bus universel en série pour les données et l'alimentation
électrique –
Partie 1-5: Composants communs – Définition de classes de dispositifs USB
Audio 3.0**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.120.20; 35.200; 29.200

ISBN 978-2-8322-7241-1

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.
--

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

UNIVERSAL SERIAL BUS INTERFACES FOR DATA AND POWER –

Part 1-5: Common components – USB Audio 3.0 device class definition

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 62680-1-5 has been prepared by technical area 18: Multimedia home systems and applications for end-user networks, of IEC technical committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment.

The text of this standard was prepared by the USB Implementers Forum (USB-IF). The structure and editorial rules used in this publication reflect the practice of the organization which submitted it.

The text of this International Standard is based on the following documents:

CDV	Report on voting
100/3157/CDV	100/3227/RVC

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

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

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- withdrawn,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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

The IEC 62680 series is based on a series of specifications that were originally developed by the USB Implementers Forum (USB-IF). These specifications were submitted to the IEC under the auspices of a special agreement between the IEC and the USB-IF.

This standard is the USB-IF publication USB Device Class Definition for Audio Devices Release 3.0.

The USB Implementers Forum, Inc.(USB-IF) is a non-profit corporation founded by the group of companies that developed the Universal Serial Bus specification. The USB-IF was formed to provide a support organization and forum for the advancement and adoption of Universal Serial Bus technology. The Forum facilitates the development of high-quality compatible USB peripherals (devices), and promotes the benefits of USB and the quality of products that have passed compliance testing.

ANY USB SPECIFICATIONS ARE PROVIDED TO YOU "AS IS", WITH NO WARRANTIES WHATSOEVER, INCLUDING ANY WARRANTY OF MERCHANTABILITY, NON-INFRINGEMENT, OR FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE. THE USB IMPLEMENTERS FORUM AND THE AUTHORS OF ANY USB SPECIFICATIONS DISCLAIM ALL LIABILITY, INCLUDING LIABILITY FOR INFRINGEMENT OF ANY PROPRIETARY RIGHTS, RELATING TO USE OR IMPLEMENTATION OR INFORMATION IN THIS SPECIFICATION.

THE PROVISION OF ANY USB SPECIFICATIONS TO YOU DOES NOT PROVIDE YOU WITH ANY LICENSE, EXPRESS OR IMPLIED, BY ESTOPPEL OR OTHERWISE, TO ANY INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS.

Entering into USB Adopters Agreements may, however, allow a signing company to participate in a reciprocal, RAND-Z licensing arrangement for compliant products. For more information, please see:

<https://www.usb.org/documents>

IEC DOES NOT TAKE ANY POSITION AS TO WHETHER IT IS ADVISABLE FOR YOU TO ENTER INTO ANY USB ADOPTERS AGREEMENTS OR TO PARTICIPATE IN THE USB IMPLEMENTERS FORUM.

UNIVERSAL SERIAL BUS DEVICE CLASS DEFINITION FOR AUDIO DEVICES

Release 3.0

September 22, 2016

SCOPE OF THIS RELEASE

This document is the Release 3.0 of this Device Class Definition.

CONTRIBUTORS

Joe Scanlon	Advanced Micro Devices
Rhoads Hollowell	Apple Inc.
Girault Jones	Apple Inc.
Matthew X. Mora	Apple Inc.
Tzung-Dar Tsai	C-Media Electronics, Inc.
Brad Lambert	Cirrus Logic, Inc.
Dan Bogard	Conexant Systems, Inc.
Pete Burgers	DisplayLink (UK), Ltd.
David Roh	Dolby Laboratories, Inc.
Leng Ooi	Google, Inc.
Pierre-Louis Bossart	Intel Corporation
David Hines	Intel Corporation
Abdul Rahman Ismail (Co-Chair)	Intel Corporation
Devon Worrell	Intel Corporation
Chandrashekhar Rao	Logitech, Inc.
Terry Moore	MCCI Corporation
Alex Lin	MediaTek, Inc.
Bala Sivakumar	Microsoft Corporation
Geert Knapen (Co-Chair & Editor)	NXP Semiconductors
	PL Mobile Audio
	411 E. Plumeria drive
	San Jose, CA 95134, USA
	E-mail: geert.knapen@nxp.com
James Goel	Qualcomm, Inc.
Andre Schevciw	Qualcomm, Inc.
Jin-Sheng Wang	Qualcomm, Inc.
Morten Christiansen	Synopsys

REVISION HISTORY

Revision	Date	Filename	Description
1.0	Mar. 18, 98	Audio10.pdf	Release 1.0
2.0	May. 31, 06	Audio20 final.pdf	Release 2.0
3.0	Sep. 22, 16	Audio30.pdf	Release 3.0

**Copyright © 1997-2016 USB Implementers Forum, Inc.
All rights reserved.**

INTELLECTUAL PROPERTY DISCLAIMER

A LICENSE IS HEREBY GRANTED TO REPRODUCE THIS SPECIFICATION FOR INTERNAL USE ONLY. NO OTHER LICENSE, EXPRESS OR IMPLIED, BY ESTOPPEL OR OTHERWISE, IS GRANTED OR INTENDED HEREBY.

USB-IF AND THE AUTHORS OF THIS SPECIFICATION EXPRESSLY DISCLAIM ALL LIABILITY FOR INFRINGEMENT OF INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS RELATING TO IMPLEMENTATION OF INFORMATION IN THIS SPECIFICATION. USB-IF AND THE AUTHORS OF THIS SPECIFICATION ALSO DO NOT WARRANT OR REPRESENT THAT SUCH IMPLEMENTATION(S) WILL NOT INFRINGE THE INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS OF OTHERS.

THIS SPECIFICATION IS PROVIDED “AS IS” AND WITH NO WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, STATUTORY OR OTHERWISE. ALL WARRANTIES ARE EXPRESSLY DISCLAIMED. USB-IF, ITS MEMBERS AND THE AUTHORS OF THIS SPECIFICATION PROVIDE NO WARRANTY OF MERCHANTABILITY, NO WARRANTY OF NON-INFRINGEMENT, NO WARRANTY OF FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE, AND NO WARRANTY ARISING OUT OF ANY PROPOSAL, SPECIFICATION, OR SAMPLE.

IN NO EVENT WILL USB-IF, MEMBERS OR THE AUTHORS BE LIABLE TO ANOTHER FOR THE COST OF PROCURING SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES, LOST PROFITS, LOSS OF USE, LOSS OF DATA OR ANY INCIDENTAL, CONSEQUENTIAL, INDIRECT, OR SPECIAL DAMAGES, WHETHER UNDER CONTRACT, TORT, WARRANTY, OR OTHERWISE, ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SPECIFICATION, WHETHER OR NOT SUCH PARTY HAD ADVANCE NOTICE OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

NOTE: VARIOUS USB-IF MEMBERS PARTICIPATED IN THE DRAFTING OF THIS SPECIFICATION. CERTAIN OF THESE MEMBERS MAY HAVE DECLINED TO ENTER INTO A SPECIFIC AGREEMENT LICENSING INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS THAT MAY BE INFRINGED IN THE IMPLEMENTATION OF THIS SPECIFICATION. PERSONS IMPLEMENT THIS SPECIFICATION AT THEIR OWN RISK.

Dolby™, AC-3™, Pro Logic™ and Dolby Surround™ are trademarks of Dolby Laboratories, Inc.

All other product names are trademarks, registered trademarks, or service marks of their respective owners.

Please send comments via electronic mail to audio-chair@usb.org

TABLE OF CONTENTS

Scope of This Release	6
Contributors	6
Revision History	6
Table of Contents	8
List of Tables	12
List of Figures	14
1 Introduction	16
1.1 Scope	16
1.2 Purpose	16
1.3 Related Documents	16
1.4 Terms and Abbreviations	16
2 Management Overview	19
2.1 Overview of Key Differences between ADC v2.0 and v3.0	19
3 Functional Characteristics	21
3.1 Introduction	21
3.2 Basic Audio Device Definition	23
3.3 Backwards Compatibility	23
3.4 Audio Interface Association (AIA) and Interface Association Descriptor	23
3.4.1 Audio Function Class	24
3.4.2 Audio Function Subclass	24
3.4.3 Audio Function Protocol	24
3.5 Audio Interface Class	24
3.6 Audio Interface Subclass	24
3.7 Audio Interface Protocol	25
3.8 Audio Function Category	25
3.9 Clock Domains	26
3.10 Power Domains	26
3.11 Audio Synchronization Types	26
3.11.1 Asynchronous	26
3.11.2 Synchronous	26
3.11.3 Adaptive	26
3.11.4 Implications of the Different Synchronization Types	26
3.12 Inter Channel Synchronization	28
3.13 Audio Function Topology	28
3.13.1 Cluster	33
3.13.2 Input Terminal	33
3.13.3 Output Terminal	34
3.13.4 Mixer Unit	35
3.13.5 Selector Unit	35

3.13.6	Feature Unit	36
3.13.7	Sampling Rate Converter Unit.....	36
3.13.8	Effect Unit	37
3.13.9	Processing Unit.....	41
3.13.10	Extension Unit	43
3.13.11	Clock Entities	44
3.14	Operational Model	45
3.14.1	AudioControl Interface.....	46
3.14.2	AudioStreaming Interface	47
3.14.3	Clock Model.....	48
3.14.4	Power Domains Model.....	48
3.14.5	Additional Power Considerations and Requirements	50
3.14.6	Binding between Physical Buttons and Audio Controls	50
4	Descriptors	52
4.1	Standard Descriptors.....	52
4.2	Class-Specific Descriptors.....	52
4.2.1	Traditional Class-Specific Descriptors	53
4.2.2	High Capability Class-Specific Descriptors.....	53
4.3	Cluster Descriptor	54
4.3.1	Cluster Descriptor Header.....	55
4.3.2	Cluster Descriptor Block.....	55
4.3.3	Example Cluster descriptor	63
4.3.4	CEA-861.2 Channel Mapping.....	64
4.4	Physical versus Logical Cluster	65
4.4.1	Mapping between Physical and Logical Clusters.....	65
4.5	AudioControl Interface Descriptors	67
4.5.1	Standard AC Interface Descriptor.....	67
4.5.2	Class-Specific AC Interface Descriptor.....	68
4.6	AudioControl Endpoint Descriptors	98
4.6.1	AC Control Endpoint Descriptors	98
4.6.2	AC Interrupt Endpoint Descriptors.....	98
4.7	AudioStreaming Interface Descriptors.....	98
4.7.1	Standard AS Interface Descriptor.....	99
4.7.2	Class-Specific AS Interface Descriptor.....	99
4.7.3	Class-Specific AS Valid Frequency Range Descriptor.....	100
4.8	AudioStreaming Endpoint Descriptors.....	101
4.8.1	AS Isochronous Audio Data Endpoint Descriptors	101
4.8.2	AS Isochronous Feedback Endpoint Descriptor	102
4.9	Class-specific String descriptors	103
5	Requests.....	105
5.1	Standard Requests	105

5.2	Class-Specific Requests	105
5.2.1	AudioControl Requests	106
5.2.2	AudioStreaming Requests	130
5.2.3	Additional Requests	132
6	Interrupts	135
6.1	Interrupt Data Message	135
6.2	Interrupt Sources	137
Appendix A.	Audio Device Class Codes	138
A.1	Audio Function Class Code	138
A.2	Audio Function Subclass Codes	138
A.3	Audio Function Protocol Codes	138
A.4	Audio Interface Class Code	138
A.5	Audio Interface Subclass Codes	139
A.6	Audio Interface Protocol Codes	139
A.7	Audio Function Category Codes	139
A.8	Audio Class-Specific Descriptor Types	140
A.9	Cluster Descriptor Subtypes	140
A.10	Cluster Descriptor Segment types	140
A.11	Channel Purpose Definitions	141
A.12	Channel Relationship Definitions	141
A.13	Ambisonic Component Ordering Convention Types	143
A.14	Ambisonic Normalization Types	143
A.15	Audio Class-Specific AC Interface Descriptor Subtypes	144
A.16	Audio Class-Specific AS Interface Descriptor Subtypes	144
A.17	Audio Class-Specific String descriptor Subtypes	144
A.18	Extended Terminal Segment Types	145
A.19	Effect Unit Effect Types	145
A.20	Processing Unit Process Types	145
A.21	Audio Class-Specific Endpoint Descriptor Subtypes	146
A.22	Audio Class-Specific Request Codes	146
A.23	Control Selector Codes	146
A.23.1	AudioControl Interface Control Selectors	146
A.23.2	Clock Source Control Selectors	146
A.23.3	Clock Selector Control Selectors	146
A.23.4	Clock Multiplier Control Selectors	147
A.23.5	Terminal Control Selectors	147
A.23.6	Mixer Control Selectors	147
A.23.7	Selector Control Selectors	147
A.23.8	Feature Unit Control Selectors	148
A.23.9	Effect Unit Control Selectors	148
A.23.10	Processing Unit Control Selectors	150

A.23.11	Extension Unit Control Selectors.....	150
A.23.12	AudioStreaming Interface Control Selectors.....	150
A.23.13	Endpoint Control Selectors	151
A.24	Connector Types	151

LIST OF TABLES

Table 4-1: Traditional Class-Specific Descriptor Layout	53
Table 4-2: High Capability Class-Specific Descriptor Layout	54
Table 4-3: Cluster Descriptor Header	55
Table 4-4: Cluster Descriptor Segment	56
Table 4-5: End Segment	57
Table 4-6: Cluster Description Segment.....	57
Table 4-7: Vendor-defined Segment	57
Table 4-8: Channel Relationships	58
Table 4-9: Information Segment	62
Table 4-10: Ambisonic Segment.....	62
Table 4-11: Channel Description Segment.....	63
Table 4-12: Vendor-defined Segment	63
Table 4-13: Cluster Descriptor Example.....	63
Table 4-14: Standard AC Interface Descriptor	67
Table 4-15: Class-Specific AC Interface Header Descriptor.....	68
Table 4-16: Input Terminal Descriptor	70
Table 4-17: Output Terminal Descriptor	71
Table 4-18: Extended Terminal Descriptor Header.....	72
Table 4-19: Cluster Descriptor Segment	73
Table 4-20: End Segment	73
Table 4-21: Vendor-defined Segment.....	74
Table 4-22: Bandwidth Segment	74
Table 4-23: Magnitude Segment.....	75
Table 4-24: Magnitude/Phase Segment.....	75
Table 4-25: Position Segment	76
Table 4-26: Position Segment	76
Table 4-27: Vendor-defined Segment.....	76
Table 4-28: Connectors Descriptor	77
Table 4-29: Mixer Unit Descriptor.....	81
Table 4-30: Selector Unit Descriptor	82
Table 4-31: Feature Unit Descriptor	83
Table 4-32: Sampling Rate Converter Unit Descriptor	84
Table 4-33: Effect Unit Descriptor.....	85
Table 4-34: Parametric Equalizer Section Effect Unit Descriptor.....	86
Table 4-35: Reverberation Effect Unit Descriptor.....	87
Table 4-36: Modulation Delay Effect Unit Descriptor	88
Table 4-37: Dynamic Range Compressor Effect Unit Descriptor.....	89
Table 4-38: Common Part of the Processing Unit Descriptor	90
Table 4-39: Up/Down-mix Processing Unit Descriptor	91

Table 4-40: Stereo Extender Processing Unit Descriptor	92
Table 4-41: Multi-Function Processing Unit Descriptor	93
Table 4-42: Extension Unit Descriptor	94
Table 4-43: Clock Source Descriptor	95
Table 4-44: Clock Selector Descriptor	96
Table 4-45: Clock Multiplier Descriptor	96
Table 4-46: Power Domain Descriptor	97
Table 4-47: Standard AC Interrupt Endpoint Descriptor	98
Table 4-48: Standard AS Interface Descriptor	99
Table 4-49: Class-Specific AS Interface Descriptor	100
Table 4-50: Class-Specific AS Valid Frequency Range Descriptor	100
Table 4-51: Standard AS Isochronous Audio Data Endpoint Descriptor	101
Table 4-52: Class-Specific AS Isochronous Audio Data Endpoint Descriptor	102
Table 4-53: Standard AS Isochronous Feedback Endpoint Descriptor	103
Table 4-54: Class-specific String Descriptor	104
Table 5-1: Request Layout	107
Table 5-2: 1-byte Control CUR Parameter Block	108
Table 5-3: 1-byte Control RANGE Parameter Block	109
Table 5-4: 2-byte Control CUR Parameter Block	109
Table 5-5: 2-byte Control RANGE Parameter Block	109
Table 5-6: 4-byte Control CUR Parameter Block	110
Table 5-7: 4-byte Control RANGE Parameter Block	110
Table 5-8: INTEN Parameter Block	110
Table 5-9: Insertion Control CUR Parameter Block	113
Table 5-10: Band Numbers and Center Frequencies (ANSI S1.11-1986 Standard)	117
Table 5-11: Graphic Equalizer Control CUR Parameter Block	118
Table 5-12: Graphic Equalizer Control RANGE Parameter Block	118
Table 5-13: Valid Alternate Settings Control CUR Parameter Block	131
Table 5-14: Audio Data Format Control CUR Parameter Block	131
Table 5-15: Memory Request Values	132
Table 5-16: String Request	133
Table 5-17: High Capability Descriptor Request	134
Table 6-1: Interrupt Data Message Format	136
Table A-1: Audio Function Class Code	138
Table A-2: Audio Function Subclass Codes	138
Table A-3: Audio Function Protocol Codes	138
Table A-4: Audio Interface Class Code	138
Table A-5: Audio Interface Subclass Codes	139
Table A-6: Audio Interface Protocol Codes	139
Table A-7: Audio Function Category Codes	139
Table A-8: Audio Class-specific Descriptor Types	140

Table A-9: Audio Class-Specific Cluster Descriptor Subtypes	140
Table A-10: Cluster Descriptor Segment Types	140
Table A-11: Channel Purpose Definitions	141
Table A-12: Channel Relationship Definitions	141
Table A-13: Ambisonic Component Ordering Convention Types	143
Table A-14: Ambisonic Normalization Types	143
Table A-15: Audio Class-Specific AC Interface Descriptor Subtypes	144
Table A-16: Audio Class-Specific AS Interface Descriptor Subtypes	144
Table A-17: Audio Class-Specific String descriptor Subtypes	144
Table A-18: Extended Terminal Segment Types	145
Table A-19: Effect Unit Effect Types	145
Table A-20: Processing Unit Process Types	145
Table A-21: Audio Class-Specific Endpoint Descriptor Subtypes	146
Table A-22: Audio Class-Specific Request Codes	146
Table A-23: AudioControl Interface Control Selectors	146
Table A-24: Clock Source Control Selectors	146
Table A-25: Clock Selector Control Selectors	146
Table A-26: Clock Multiplier Control Selectors	147
Table A-27: Terminal Control Selectors	147
Table A-28: Mixer Control Selectors	147
Table A-29: Selector Control Selectors	147
Table A-30: Feature Unit Control Selectors	148
Table A-31: Reverberation Effect Unit Control Selectors	148
Table A-32: Reverberation Effect Unit Control Selectors	149
Table A-33: Modulation Delay Effect Unit Control Selectors	149
Table A-34: Dynamic Range Compressor Effect Unit Control Selectors	149
Table A-35: Up/Down-mix Processing Unit Control Selectors	150
Table A-36: Stereo Extender Processing Unit Control Selectors	150
Table A-37: Extension Unit Control Selectors	150
Table A-38: AudioStreaming Interface Control Selectors	150
Table A-39: Endpoint Control Selectors	151
Table A-40: Connector Types	151

LIST OF FIGURES

Figure 3-1: Multiple Configurations and their Audio Interface Associations and Interfaces	21
Figure 3-2: Audio Function Global View	22
Figure 3-3: Inside the Audio Function	32
Figure 3-4: Input Terminal Icon	34
Figure 3-5: Output Terminal Icon	35
Figure 3-6: Mixer Unit Icon	35

Figure 3-7: Selector Unit Icon.....	36
Figure 3-8: Feature Unit Icon	36
Figure 3-9: Sampling Rate Converter Unit Icon.....	37
Figure 3-10: PEQS Effect Unit Icon	38
Figure 3-11: Reverberation Effect Unit Icon	39
Figure 3-12: Modulation Delay Effect Unit Icon.....	39
Figure 3-13: Dynamic Range Compressor Transfer Characteristic.....	40
Figure 3-14: Dynamic Range Compressor Effect Unit Icon	41
Figure 3-15: Up/Down-mix Processing Unit Icon	42
Figure 3-16: Stereo Extender Processing Unit Icon.....	42
Figure 3-17 Multi-Function Processing Unit Icon.....	43
Figure 3-18: Extension Unit Icon	44
Figure 3-19: Clock Source Icon	45
Figure 3-20: Clock Selector Icon.....	45
Figure 3-21: Clock Multiplier Icon	45
Figure 4-1: Cluster Descriptor	55
Figure 4-2: Cluster Descriptor Block.....	56
Figure 4-3: 3D Representation of the Channel Relationships	61
Figure 4-4: Physical to Logical Cluster Mapping.....	66
Figure 4-5: Logical to Physical Cluster Mapping.....	67
Figure 4-6: Extended Terminal Descriptor	72
Figure 4-7: Extended Terminal Channel Block	73
Figure 4-8: Mixer internals.....	80

1 INTRODUCTION

1.1 SCOPE

The Audio Device Class Definition applies to all devices or functions embedded in composite devices that are used to manipulate audio, voice, and sound-related functionality. This includes both audio data (analog and digital) and the functionality that is used to directly control the audio environment, such as Volume and Tone Control. The Audio Device Class does not include functionality to operate transport mechanisms that are related to the reproduction of audio data, such as tape transport mechanisms or CD-ROM drive control.

1.2 PURPOSE

The purpose of this document is to describe the minimum capabilities and characteristics an audio device shall support to comply with the USB. This document also provides recommendations for optional features.

1.3 RELATED DOCUMENTS

- *Universal Serial Bus Specification*, Revision 2.0 (referred to in this document as the *USB Specification*). In particular, see Chapter 5, “USB Data Flow Model” and Chapter 9, “USB Device Framework.”
- *Universal Serial Bus 3.1 Specification*, Revision 1.0 (referred to in this document as the *USB 3.1 Specification*). This document covers details specific to SuperSpeed and SuperSpeed+ devices.
- *Universal Serial Bus Device Class Definition for Audio Data Formats* (referred to in this document as USB Audio Data Formats).
- *Universal Serial Bus Device Class Definition for Terminal Types* (referred to in this document as USB Audio Terminal Types).
- ANSI S1.11-1986 standard.
- MPEG-1 standard ISO/IEC 111172-3 1993.
- MPEG-2 standard ISO/IEC 13818-3 Feb. 20, 1997.
- Digital Audio Compression Standard (AC-3), ATSC A/52A Aug. 20, 2001. (available from <http://www.atsc.org/>)
- ANSI/IEEE-754 floating-point standard.
- ISO/IEC 60958 International Standard: *Digital Audio Interface and Annexes*.
- ISO/IEC 61937 standard.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INTERFACES DE BUS UNIVERSEL EN SÉRIE POUR LES DONNÉES ET L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE –

Partie 1-5: Composants communs – Définition de classes de dispositifs USB Audio 3.0

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC 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 l'IEC. L'IEC 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC 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 IEC 62680-1-5 a été établie par le Domaine technique 18: Systèmes multimédias domestiques et applications pour réseaux d'utilisateurs finaux, du comité d'études 100 de l'IEC: Systèmes et équipements audio, vidéo et services de données.

Le texte de cette norme a été élaboré par l'USB Implementers Forum (USB-IF). Les règles structurelles et rédactionnelles utilisées dans la présente publication reflètent les pratiques en vigueur au sein de l'organisme responsable de sa soumission.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
100/3157/CDV	100/3227/RVC

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette Norme internationale.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IMPORTANT – Le logo "*colour inside*" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

La série IEC 62680 est issue d'une série de spécifications initialement établies par l'USB Implementers Forum (USB-IF). Ces spécifications ont été soumises à l'IEC dans le cadre d'un accord particulier conclu entre l'IEC et l'USB-IF.

La présente norme est la publication relative à la définition de classes de dispositifs USB pour dispositifs audio, version 3.0, publiée par l'USB-IF.

L'USB Implementers Forum, Inc. (USB-IF) est un organisme à but non lucratif fondé par le groupe de sociétés qui a développé la spécification du bus universel en série. L'USB-IF a été créé dans le but de proposer un organisme et un forum à même de favoriser la progression et l'adoption de la technologie USB. Le forum facilite le développement de périphériques (dispositifs) USB compatibles et de haute qualité et promeut les avantages de la technologie USB et la qualité des produits qui ont été validés par des essais de conformité.

TOUTES LES SPÉCIFICATIONS USB VOUS SONT FOURNIES "EN L'ÉTAT", SANS GARANTIE D'AUCUNE SORTE, Y COMPRIS TOUTE GARANTIE DE QUALITÉ MARCHANDE, DE NON-VIOLATION OU D'ADÉQUATION À UN USAGE PARTICULIER. L'USB IMPLEMENTERS FORUM ET LES AUTEURS DE L'ENSEMBLE DES SPÉCIFICATIONS USB DÉCLINENT TOUTE RESPONSABILITÉ, Y COMPRIS TOUTE RESPONSABILITÉ RELATIVE À LA VIOLATION DE DROITS DE PROPRIÉTÉ, EN CE QUI CONCERNE L'UTILISATION OU LA MISE EN ŒUVRE DES INFORMATIONS CONTENUES DANS LA PRÉSENTE SPÉCIFICATION.

LA MISE À DISPOSITION D'UNE SPÉCIFICATION USB, QUELLE QU'ELLE SOIT, N'IMPLIQUE L'OCTROI D'AUCUNE LICENCE, EXPRESSE OU IMPLICITE, PAR PERCLUSION OU AUTRE, SUR AUCUN DROIT DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE.

La conclusion des accords des adoptants de l'USB peut toutefois permettre à une société signataire de participer à un accord de licence réciproque RAND-Z pour les produits conformes. Pour plus d'informations, voir:

<https://www.usb.org/documents>

L'IEC NE PREND AUCUNE POSITION QUANT À SAVOIR S'IL VOUS EST CONSEILLÉ DE CONCLURE UN QUELCONQUE ACCORD DES ADOPTANTS DE L'USB OU DE PARTICIPER À L'USB IMPLEMENTERS FORUM.

DEFINITION DE CLASSES DE DISPOSITIFS DE BUS UNIVERSEL EN SERIE POUR DISPOSITIFS AUDIO

Version 3.0

22 septembre 2016

DOMAINE D'APPLICATION DE LA PRESENTE VERSION

Le présent document est la Version 3.0 de la présente définition de classes de dispositifs.

COLLABORATEURS

Joe Scanlon	Advanced Micro Devices
Rhoads Hollowell	Apple Inc.
Girault Jones	Apple Inc.
Matthew X. Mora	Apple Inc.
Tzung-Dar Tsai	C-Media Electronics, Inc.
Brad Lambert	Cirrus Logic, Inc.
Dan Bogard	Conexant Systems, Inc.
Pete Burgers	DisplayLink (UK), Ltd.
David Roh	Dolby Laboratories, Inc.
Leng Ooi	Google, Inc.
Pierre-Louis Bossart	Intel Corporation
David Hines	Intel Corporation
Abdul Rahman Ismail (Co-président)	Intel Corporation
Devon Worrell	Intel Corporation
Chandrashekhar Rao	Logitech, Inc.
Terry Moore	MCCI Corporation
Alex Lin	MediaTek, Inc.
Bala Sivakumar	Microsoft Corporation
Geert Knapen (Co-président et éditeur)	NXP Semiconductors PL Mobile Audio 411 E. Plumeria drive San Jose, CA 95134, USA E-mail: geert.knapen@nxp.com
James Goel	Qualcomm, Inc.
Andre Schevciw	Qualcomm, Inc.
Jin-Sheng Wang	Qualcomm, Inc.
Morten Christiansen	Synopsys

HISTORIQUE DES REVISIONS

Révision	Date	Nom de fichier	Description
1.0	18 mars 1998	Audio10.pdf	Version 1.0
2.0	31 mai 2006	Audio20 final.pdf	Version 2.0
3.0	22 septembre 2016	Audio30.pdf	Version 3.0

**Copyright © 1997-2016 USB Implementers Forum, Inc.
Tous droits réservés.**

DENI DE RESPONSABILITÉ CONCERNANT LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

LE PRÉSENT DOCUMENT ACCORDE UNE LICENCE POUR LA REPRODUCTION DE LA PRÉSENTE SPÉCIFICATION POUR UN USAGE INTERNE UNIQUEMENT. LE PRÉSENT DOCUMENT N'ACCORDE NI NE VISE À ACCORDER AUCUNE AUTRE LICENCE, EXPRESSE OU IMPLICITE, PAR PERCLUSION OU AUTRE.

L'USB-IF ET LES AUTEURS DE LA PRÉSENTE SPÉCIFICATION DÉCLINENT EXPRESSÉMENT TOUTE RESPONSABILITÉ RELATIVE À LA VIOLATION DE DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE EN CE QUI CONCERNE LA MISE EN ŒUVRE DES INFORMATIONS CONTENUES DANS LA PRÉSENTE SPÉCIFICATION. EN OUTRE, L'USB-IF ET LES AUTEURS DE LA PRÉSENTE SPÉCIFICATION NE GARANTISSENT NI NE DÉCLARENT QUE LA OU LESDITES MISES EN ŒUVRE NE VIOLERONT PAS LES DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE DE TIERS.

LA PRÉSENTE SPÉCIFICATION EST FOURNIE "EN L'ÉTAT", SANS GARANTIE, EXPRESSE OU IMPLICITE, LÉGALE OU AUTRE. TOUTES LES GARANTIES SONT EXPRESSÉMENT EXCLUES. L'USB-IF, LES MEMBRES DE L'USB-IF ET LES AUTEURS DE LA PRÉSENTE SPÉCIFICATION N'OFFRENT AUCUNE GARANTIE DE QUALITÉ MARCHANDE, AUCUNE GARANTIE DE NON-VIOLATION, AUCUNE GARANTIE D'ADAPTATION À UN USAGE PARTICULIER NI AUCUNE GARANTIE ÉMANANT D'UNE PROPOSITION, D'UNE SPÉCIFICATION OU D'UN ÉCHANTILLON QUELCONQUES.

L'USB-IF, LES MEMBRES DE L'USB-IF ET LES AUTEURS NE POURRONT EN AUCUN CAS ÊTRE REDEVABLES À UN TIERS DU COÛT D'ACQUISITION DE BIENS OU DE SERVICES DE REMPLACEMENT, D'UN MANQUE À GAGNER, D'UNE PRIVATION DE JOUISSANCE, D'UNE PERTE DE DONNÉES OU DE TOUT DOMMAGE ACCESSOIRE, CONSÉCUTIF, INDIRECT OU PARTICULIER, EN VERTU D'UN CONTRAT, D'UN DÉLIT, D'UNE GARANTIE OU AUTRE, ÉMANANT DE QUELQUE MANIÈRE QUE CE SOIT DE L'UTILISATION DE LA PRÉSENTE SPÉCIFICATION, QUE LEDIT TIERS AIT OU NON ÉTÉ AVISÉ AU PRÉALABLE DE LA POSSIBILITÉ DE TELS DOMMAGES.

NOTE: PLUSIEURS MEMBRES DE L'USB-IF ONT PARTICIPÉ À L'ÉLABORATION DE LA PRÉSENTE SPÉCIFICATION. CERTAINS DE CES MEMBRES PEUVENT AVOIR REFUSÉ DE CONCLURE UN ACCORD SPÉCIFIQUE QUANT À L'OCTROI D'UNE LICENCE CONCERNANT LES DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE POUVANT FAIRE L'OBJET D'UNE VIOLATION LORS DE LA MISE EN ŒUVRE DE LA PRÉSENTE SPÉCIFICATION. LES PERSONNES METTANT EN ŒUVRE LA PRÉSENTE SPÉCIFICATION EN ASSUMENT LES RISQUES.

Dolby™, AC-3™, Pro Logic™ et Dolby Surround™ sont des marques déposées de Dolby Laboratories, Inc.

Tous les autres noms de produits sont des marques, des marques déposées ou des marques de service de leurs propriétaires respectifs.

Envoyer les commentaires par courrier électronique à audio-chair@usb.org

SOMMAIRE

Domaine d'application de la présente version	158
Collaborateurs.....	158
Historique des révisions	158
Sommaire	160
Tableaux	164
Figures	166
1 Introduction	168
1.1 Domaine d'application	168
1.2 Objectif.....	168
1.3 Documents connexes	168
1.4 Termes et abréviations.....	168
2 Vue d'ensemble de gestion	172
2.1 Vue d'ensemble des principales différences entre ADC v2.0 et v3.0.....	172
3 Caractéristiques fonctionnelles.....	174
3.1 Introduction	174
3.2 Définition de dispositif audio de base.....	177
3.3 Rétrocompatibilité	177
3.4 Association d'interfaces audio (AIA) et descripteur d'association d'interfaces	178
3.4.1 Classe de fonction audio	178
3.4.2 Sous-classe de fonction audio	178
3.4.3 Protocole de fonction audio.....	178
3.5 Classe d'interface audio	178
3.6 Sous-classe d'interface audio.....	179
3.7 Protocole d'interface audio.....	179
3.8 Catégorie de fonction audio.....	179
3.9 Domaines d'horloge	180
3.10 Domaines d'alimentation	180
3.11 Types de synchronisation audio.....	180
3.11.1 Asynchrone.....	181
3.11.2 Synchrone.....	181
3.11.3 Adaptative	181
3.11.4 Implications des différents types de synchronisation.....	181
3.12 Synchronisation entre les canaux	183
3.13 Topologie de fonction audio	183
3.13.1 Grappe.....	188
3.13.2 Terminal d'entrée.....	189
3.13.3 Terminal de sortie	190
3.13.4 Unité de mixage	190
3.13.5 Unité de sélection	191

3.13.6	Unité de fonction	191
3.13.7	Unité de conversion du débit d'échantillonnage	192
3.13.8	Unité d'effet	193
3.13.9	Unité de traitement	197
3.13.10	Unité d'extension	199
3.13.11	Entités d'horloge	200
3.14	Modèle opérationnel	202
3.14.1	Interface AudioControl.....	203
3.14.2	Interface AudioStreaming	203
3.14.3	Modèle d'horloge.....	205
3.14.4	Modèle de domaines d'alimentation	206
3.14.5	Considérations et exigences supplémentaires relatives à l'alimentation	207
3.14.6	Liaison entre les boutons physiques et les commandes audio	208
4	Descripteurs	209
4.1	Descripteurs normalisés.....	209
4.2	Descripteurs spécifiques à la classe	209
4.2.1	Descripteurs traditionnels spécifiques à la classe	210
4.2.2	Descripteurs haute capacité spécifiques à la classe.....	210
4.3	Descripteur de grappe.....	211
4.3.1	En-tête de descripteur de grappe	212
4.3.2	Bloc de descripteur de grappe	213
4.3.3	Exemple de descripteur de grappe	221
4.3.4	CEA-861.2 Mise en correspondance des canaux.....	222
4.4	Grappe physique et grappe logique.....	222
4.4.1	Mise en correspondance entre grappes physiques et logiques.....	223
4.5	Descripteurs de l'interface AudioControl.....	226
4.5.1	Descripteur d'interface AC normalisé	226
4.5.2	Descripteur d'interface AC spécifique à la classe.....	226
4.6	Descripteurs de point d'extrémité AudioControl.....	260
4.6.1	Descripteurs de points d'extrémité de commande AC	260
4.6.2	Descripteurs de point d'extrémité d'interruption AC	260
4.7	Descripteurs de l'interface AudioStreaming	261
4.7.1	Descripteur d'interface AS normalisé.....	261
4.7.2	Descripteur d'interface AS spécifique à la classe	262
4.7.3	Descripteur de plage de fréquences valide AS spécifique à la classe	263
4.8	Descripteurs de point d'extrémité AudioStreaming	264
4.8.1	Descripteurs de point d'extrémité de données audio isochrone AS.....	264
4.8.2	Descripteur de point d'extrémité de rétroaction isochrone AS	266
4.9	Descripteurs de chaîne spécifiques à la classe.....	267
5	Demandes	269
5.1	Demandes normalisées.....	269

5.2	Demandes spécifiques à la classe	269
5.2.1	Demandes AudioControl	270
5.2.2	Demandes AudioStreaming.....	298
5.2.3	Demandes supplémentaires.....	301
6	Interruptions	305
6.1	Message de données d'interruption	305
6.2	Sources d'interruption	307
Annexe A.	Codes de classes de dispositifs audio.....	308
A.1	Code de classe de fonction audio.....	308
A.2	Codes de sous-classes de fonction audio	308
A.3	Codes de protocoles de fonction audio	308
A.4	Code de classe d'interface audio.....	308
A.5	Codes de sous-classes d'interface audio.....	309
A.6	Codes de protocoles d'interface audio	309
A.7	Codes de catégories de fonction audio.....	309
A.8	Types de descripteurs spécifiques à une classe audio	310
A.9	Sous-types de descripteurs de grappes	310
A.10	Types de segments de descripteurs de grappes	310
A.11	Définitions des objectifs des canaux	311
A.12	Définitions des relations de canaux	311
A.13	Types de conventions d'ordre des composants d'ambiophonie.....	313
A.14	Types de normalisations d'ambiophonie	314
A.15	Sous-types de descripteurs d'interface AC spécifiques à la classe audio.....	314
A.16	Sous-types de descripteurs d'interface AS spécifiques à la classe audio	315
A.17	Sous-types de descripteurs de chaîne spécifiques à la classe audio.....	315
A.18	Types de segments de terminal étendus	315
A.19	Types d'effets d'unité d'effet	315
A.20	Types de processus d'unité de traitement	316
A.21	Sous-types de descripteurs de points d'extrémité spécifiques à la classe audio.....	316
A.22	Codes de demandes spécifiques à la classe audio	316
A.23	Codes de sélecteurs de commande	316
A.23.1	Sélecteurs de commande d'interface AudioControl	316
A.23.2	Sélecteurs de commande de source d'horloge	317
A.23.3	Sélecteurs de commande de sélecteur d'horloge	317
A.23.4	Sélecteurs de commande de multiplicateur d'horloge	317
A.23.5	Sélecteurs de commande de terminal	317
A.23.6	Sélecteurs de commande de mixage	317
A.23.7	Sélecteurs de commande de sélection.....	318
A.23.8	Sélecteurs de commande d'unité de fonction	318
A.23.9	Sélecteurs de commande d'unité d'effet	318
A.23.10	Sélecteurs de commande d'unité de traitement	320

A.23.11	Sélecteurs de commande d'unité d'extension	321
A.23.12	Sélecteurs de commande d'interface AudioStreaming.....	321
A.23.13	Sélecteurs de commande de point d'extrémité.....	321
A.24	Types de connecteurs	321

TABLEAUX

Tableau 4-1: Topologie des descripteurs traditionnels spécifiques à la classe.....	210
Tableau 4-2: Topologie des descripteurs haute capacité spécifiques à la classe.....	211
Tableau 4-3: En-tête de descripteur de grappe	213
Tableau 4-4: Segment de descripteur de grappe.....	214
Tableau 4-5: Segment de fin	214
Tableau 4-6: Segment de description de grappe	214
Tableau 4-7: Segment défini par le fournisseur	215
Tableau 4-8: Relations des canaux.....	216
Tableau 4-9: Segment d'informations.....	219
Tableau 4-10: Segment d'ambiphonie	220
Tableau 4-11: Segment de description de canal	220
Tableau 4-12: Segment défini par le fournisseur	220
Tableau 4-13: Exemple de descripteur de grappe	221
Tableau 4-14: Descripteur d'interface AC normalisé	226
Tableau 4-15: Descripteur d'en-tête d'interface AC spécifique à la classe	227
Tableau 4-16: Descripteur de terminal d'entrée.....	229
Tableau 4-17: Descripteur de terminal de sortie	231
Tableau 4-18: En-tête du descripteur de terminal étendu	233
Tableau 4-19: Segment de descripteur de grappe.....	234
Tableau 4-20: Segment de fin	234
Tableau 4-21: Segment défini par le fournisseur	234
Tableau 4-22: Segment de bande passante	235
Tableau 4-23: Segment d'amplitude	235
Tableau 4-24: Segment d'amplitude/phase	236
Tableau 4-25: Segment de position	236
Tableau 4-26: Segment de position	237
Tableau 4-27: Segment défini par le fournisseur	237
Tableau 4-28: Descripteur de connecteurs.....	239
Tableau 4-29: Descripteur d'unité de mixage	242
Tableau 4-30: Descripteur d'unité de sélection	243
Tableau 4-31: Descripteur d'unité de fonction	244
Tableau 4-32: Descripteur d'unité de conversion du débit d'échantillonnage	245
Tableau 4-33: Descripteur d'unité d'effet.....	246
Tableau 4-34: Descripteur d'unité d'effet de section d'égaliseur paramétrique	247
Tableau 4-35: Descripteur d'unité d'effet de réverbération.....	248
Tableau 4-36: Descripteur d'unité d'effet de retard de modulation	249
Tableau 4-37: Descripteur d'unité d'effet de compresseur de plage dynamique.....	250
Tableau 4-38: Partie commune du descripteur d'unité de traitement	252
Tableau 4-39: Descripteur d'unité de traitement de mixage élévateur/réducteur	253

Tableau 4-40: Descripteur d'unité de traitement d'amplification stéréo	254
Tableau 4-41: Descripteur d'unité de traitement multifonction	255
Tableau 4-42: Descripteur d'unité d'extension	256
Tableau 4-43: Descripteur de source d'horloge	257
Tableau 4-44: Descripteur de sélecteur d'horloge	258
Tableau 4-45: Descripteur de multiplicateur d'horloge	259
Tableau 4-46: Descripteur de domaine d'alimentation	260
Tableau 4-47: Descripteur de point d'extrémité d'interruption AC normalisé	261
Tableau 4-48: Descripteur d'interface AS normalisé	262
Tableau 4-49: Descripteur d'interface AS spécifique à la classe	263
Tableau 4-50: Descripteur de plage de fréquences valide AS spécifique à la classe	264
Tableau 4-51: Descripteur de point d'extrémité de données audio isochrone AS normalisé	265
Tableau 4-52: Descripteur de point d'extrémité de données audio isochrone AS spécifique à la classe	266
Tableau 4-53: Descripteur de point d'extrémité de rétroaction isochrone AS normalisé	267
Tableau 4-54: Descripteur de chaîne spécifique à la classe	268
Tableau 5-1: Topologie de demande	271
Tableau 5-2: Bloc de paramètre CUR d'une commande de 1 octet	273
Tableau 5-3: Bloc de paramètre RANGE d'une commande de 1 octet	273
Tableau 5-4: Bloc de paramètre CUR d'une commande de 2 octets	274
Tableau 5-5: Bloc de paramètre RANGE d'une commande de 2 octets	274
Tableau 5-6: Bloc de paramètre CUR d'une commande de 4 octets	274
Tableau 5-7: Bloc de paramètre RANGE d'une commande de 4 octets	275
Tableau 5-8: Bloc de paramètre INTEN	275
Tableau 5-9: Bloc de paramètre CUR d'une commande d'insertion	278
Tableau 5-10: Numéros de bande et fréquences médianes (norme ANSI S1.11-1986)	283
Tableau 5-11: Bloc de paramètre CUR d'une commande d'égaliseur graphique	284
Tableau 5-12: Bloc de paramètre RANGE d'une commande d'égaliseur graphique	285
Tableau 5-13: Bloc de paramètre CUR d'une commande de paramètre alternatif valide	299
Tableau 5-14: Bloc de paramètre CUR d'une commande de format de données audio	300
Tableau 5-15: Valeurs de demande de mémoire	301
Tableau 5-16: Demande de chaîne	302
Tableau 5-17: Demande de descripteur haute capacité	303
Tableau 6-1: Format du message de données d'interruption	307
Tableau A-1: Code de classe de fonction audio	308
Tableau A-2: Codes de sous-classes de fonction audio	308
Tableau A-3: Codes de protocoles de fonction audio	308
Tableau A-4: Code de classe d'interface audio	308
Tableau A-5: Codes de sous-classes d'interface audio	309
Tableau A-6: Codes de protocoles d'interface audio	309
Tableau A-7: Codes de catégories de fonction audio	309
Tableau A-8: Types de descripteurs spécifiques à la classe audio	310

Tableau A-9: Sous-types de descripteurs de grappes spécifiques à la classe audio	310
Tableau A-10: Types de segments de descripteurs de grappes	310
Tableau A-11: Définitions des objectifs des canaux.....	311
Tableau A-12: Définitions des relations de canaux.....	311
Tableau A-13: Types de conventions d'ordre des composants d'ambiophonie	313
Tableau A-14: Types de normalisations d'ambiophonie.....	314
Tableau A-15: Sous-types de descripteurs d'interface AC spécifiques à la classe audio	314
Tableau A-16: Sous-types de descripteurs d'interface AS spécifiques à la classe audio.....	315
Tableau A-17: Sous-types de descripteurs de chaîne spécifiques à la classe audio	315
Tableau A-18: Types de segments de terminal étendus	315
Tableau A-19: Types d'effets d'unité d'effet	315
Tableau A-20: Types de processus d'unité de traitement.....	316
Tableau A-21: Sous-types de descripteurs de points d'extrémité spécifiques à la classe audio	316
Tableau A-22: Codes de demandes spécifiques à la classe audio	316
Tableau A-23: Sélecteurs de commande d'interface AudioControl.....	316
Tableau A-24: Sélecteurs de commande de source d'horloge.....	317
Tableau A-25: Sélecteurs de commande de sélecteur d'horloge.....	317
Tableau A-26: Sélecteurs de commande de multiplicateur d'horloge.....	317
Tableau A-27: Sélecteurs de commande de terminal	317
Tableau A-28: Sélecteurs de commande de mixage	317
Tableau A-29: Sélecteurs de commande de sélection	318
Tableau A-30: Sélecteurs de commande d'unité de fonction	318
Tableau A-31: Sélecteurs de commande d'unité d'effet de réverbération.....	318
Tableau A-32: Sélecteurs de commande d'unité d'effet de réverbération.....	319
Tableau A-33: Sélecteurs de commande d'unité d'effet de retard de modulation	319
Tableau A-34: Sélecteurs de commande d'unité d'effet de compresseur de plage dynamique	320
Tableau A-35: Sélecteurs de commande d'unité de traitement de mixage élévateur/réducteur.....	320
Tableau A-36: Sélecteurs de commande d'unité de traitement d'amplification stéréo	320
Tableau A-37: Sélecteurs de commande d'unité d'extension.....	321
Tableau A-38: Sélecteurs de commande d'interface AudioStreaming	321
Tableau A-39: Sélecteurs de commande de point d'extrémité.....	321
Tableau A-40: Types de connecteurs	321

FIGURES

Figure 3-1: Plusieurs configurations et leurs interfaces et associations d'interfaces audio	174
Figure 3-2: Vue d'ensemble de la fonction audio	176
Figure 3-3: Au sein de la fonction audio	187
Figure 3-4: Icône du terminal d'entrée	189
Figure 3-5: Icône du terminal de sortie.....	190
Figure 3-6: Icône de l'unité de mixage	191

Figure 3-7: Icône de l'unité de sélection	191
Figure 3-8: Icône de l'unité de fonction	192
Figure 3-9: Icône de l'unité de conversion du débit d'échantillonnage	193
Figure 3-10: Icône de l'unité d'effet PEQS	194
Figure 3-11: Icône de l'unité d'effet de réverbération.....	195
Figure 3-12: Icône de l'unité d'effet de retard de modulation	195
Figure 3-13: Caractéristique de transfert du compresseur de plage dynamique	196
Figure 3-14: Icône de l'unité d'effet de compresseur de plage dynamique	197
Figure 3-15: Icône de l'unité de traitement de mixage élévateur/réducteur	198
Figure 3-16: Icône de l'unité de traitement d'amplification stéréo	198
Figure 3-17 Icône de l'unité de traitement multifonction	199
Figure 3-18: Icône de l'unité d'extension.....	200
Figure 3-19: Icône de la source d'horloge.....	201
Figure 3-20: Icône du sélecteur d'horloge	201
Figure 3-21: Icône du multiplicateur d'horloge.....	202
Figure 4-1: Descripteur de grappe	212
Figure 4-2: Bloc de descripteur de grappe	213
Figure 4-3: Représentation en 3D des relations des canaux.....	218
Figure 4-4: Mise en correspondance d'une grappe physique vers une grappe logique	224
Figure 4-5: Mise en correspondance d'une grappe logique vers une grappe physique	225
Figure 4-6: Descripteur de terminal étendu	232
Figure 4-7: Bloc de canal de terminal étendu	233
Figure 4-8: Composantes internes de l'unité de mixage.....	241

1 INTRODUCTION

1.1 DOMAINE D'APPLICATION

La définition de classes de dispositifs audio s'applique à tous les dispositifs ou fonctions intégrés dans des dispositifs composites qui sont utilisés pour manipuler des fonctionnalités audio, vocales et sonores. Cela inclut à la fois les données audio (analogiques et numériques) et les fonctionnalités utilisées pour contrôler directement l'environnement audio, comme les commandes de volume et de tonalité. La classe des dispositifs audio n'inclut pas de fonctionnalité permettant d'utiliser des mécanismes de transport liés à la reproduction de données audio, comme les mécanismes de transport de bande ou la commande d'un lecteur de CD-ROM.

1.2 OBJECTIF

Le présent document a pour objectif de décrire les capacités et caractéristiques minimales qu'un dispositif audio doit prendre en charge pour être conforme à l'USB. Le présent document fournit également des recommandations concernant les fonctionnalités facultatives.

1.3 DOCUMENTS CONNEXES

- *Spécification du bus universel en série*, révision 2.0 (appelée *Spécification USB* dans le présent document). Voir en particulier le Chapitre 5, "Modèle de flux de données USB" et le Chapitre 9, "Cadre de dispositif USB".
- *Universal Serial Bus 3.1 Specification*, révision 1.0 (disponible en anglais seulement) (appelée *Spécification USB 3.1* dans le présent document). Ce document couvre les détails spécifiques aux dispositifs SuperSpeed et SuperSpeed+.
- *Universal Serial Bus Device Class Definition for Audio Data Formats* (disponible en anglais seulement) (appelée *Formats de données audio USB* dans le présent document).
- *Universal Serial Bus Device Class Definition for Terminal Types* (disponible en anglais seulement) (appelée *Types de terminaux audio USB* dans le présent document).
- Norme ANSI S1.11-1986.
- Norme MPEG-1 ISO/IEC 111172-3 1993.
- Norme MPEG-2 ISO/IEC 13818-3, 20 février 1997.
- Norme de compression audionumérique (AC-3), ATSC A/52A, 20 août 2001 (disponible sur <http://www.atsc.org/>).
- ANSI/IEEE-754, norme de virgule flottante.
- Norme internationale ISO/IEC 60958: *Interface audionumérique et annexes*.
- Norme ISO/IEC 61937.